

# LES MATÉRIAUX

## Les bétons et ses constituants

■ **Le ciment**: le ciment est un **liant hydraulique**, c'est à dire une poudre minérale qui, mélangée avec de l'eau, forme une pâte qui durcit progressivement. Le ciment est utilisé pour solidariser entre eux des matériaux inertes comme le *sable* et les *gravillons* pour la fabrication des *mortiers* et des *bétons*. Le ciment est composé essentiellement de **clinker** (mélange calciné de calcaire et d'argile) associé à d'autres constituants secondaires.

Il existe plusieurs types de ciment selon la nature et les proportions des composants. A chaque type correspond une désignation particulière. Ainsi l'appellation « CPA CEM 32,5 » correspond à un Ciment Portland Artificiel dont la résistance à la compression est comprise entre 32,5 et 52,5 Newtons par mm<sup>2</sup> (CEM est la dénomination européenne du ciment).

■ **Le ciment prompt**: ciment spécial dont la prise (solidification de la pâte) s'opère rapidement, en quelques minutes.

■ **Le granulat**: terme générique pour désigner l'ensemble des grains minéraux entrant dans la composition des *mortiers* et des *bétons*. Selon la grosseur des grains on distingue les granulats suivant-s:

- **Le sable** dont les grains ont une dimension inférieure à 5-mm.
- Les **gravillons** ou le **gravier** (dimension comprise entre 5 et 20-mm).
- Les **cailloux** (dimension comprise entre 20 et 80-mm).

■ **L'agrégat**: ancienne appellation du granulat.

■ **Le tout venant**: mélange de granulats de toutes dimensions, utilisé notamment pour la réalisation des blocages en pierres servant d'assise aux dallages.

■ **Le béton**: matériau de construction formé par l'association de gravillons, de sable, de ciment et d'eau. Ce mélange est mis en œuvre, à l'état plastique, dans un moule appelé *coffrage*. Après durcissement, le béton se présente sous la forme d'un élément de construction monolithique très résistant.

En faisant varier la nature et les proportions des composants, on obtient des bétons aux propriétés et caractéristiques très différentes. Dans le langage courant, le dosage d'un béton s'exprime le plus souvent en kilogrammes de ciment par m<sup>3</sup> de béton mis en place. Ainsi dans un béton « dosé à 350-kg/m<sup>3</sup> » il y a 10 sacs de ciment de 35-kg chacun par m<sup>3</sup> de béton. Mais le dosage des autres composants est également important. La masse volumique du béton durci est de 2-400-kg par m<sup>3</sup>. A titre d'exemple, la figure-1.1 donne les dosages nécessaires à la réalisation d'un *béton armé*.

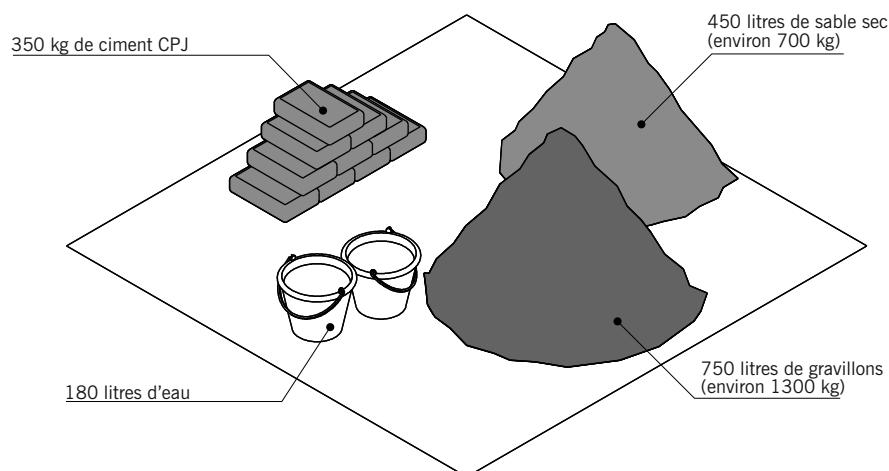
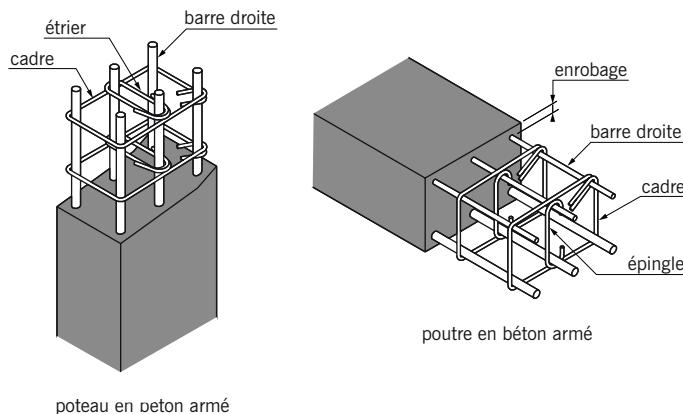


fig. 1.1

constituants d'1-m<sup>3</sup> de béton dosé à 350-kg de ciment (valeurs moyennes)

# LES MATERIAUX



■ **L'armature**: terme, plus souvent employé au pluriel, désignant les éléments en acier incorporés au béton. Les aciers utilisés comme armatures présentent des caractéristiques de résistance, d'adhérence et d'élasticité. Il existe plusieurs types d'armatures pour les ouvrages en béton armé (fig.-1.2 et 1.3) :

- La **barre droite** appelée **acier filant** ou **acier longitudinal**.
- Le **cadre**, l'**étrier**, l'**épingle** qui sont des **acières transversaux** disposés perpendiculairement aux aciers filants.
- Le **chapeau** : armature longitudinale supérieure d'un ouvrage (poutre, dalle), disposée à la verticale des points d'appui de l'ouvrage.
- Le **treillis soudé** (fig.-1.4) : panneau constitué d'un quadrillage de fils d'acières employé pour armer les dallages et les planchers.

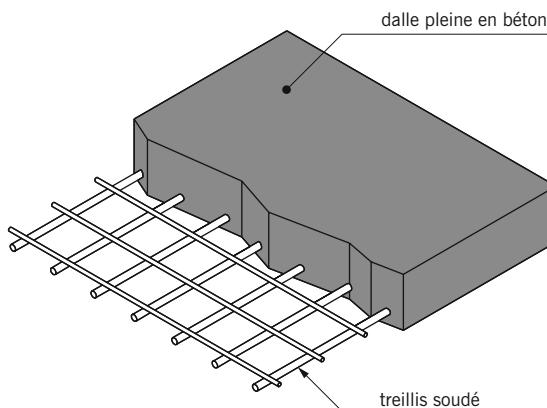
Les armatures sont aussi appelées **fers à béton**.

■ **L'armature préfabriquée** : aciers pré-assemblés en usine et destinés à des usages précis (armatures pour poteaux, armatures pour chaînages...).

■ **Le ferrailage** : ensemble des armatures en acier d'un élément de construction (poutre, poteau, plancher...).

■ **L'acier en attente ou attente** : armature dépassant d'un ouvrage en béton armé (poutre, poteau...) et destinée à assurer la liaison avec un second ouvrage qui sera coulé ultérieurement.

■ **L'enrobage** (fig.-1.2) : distance minimale séparant l'armature de la face extérieure de l'ouvrage. Pour un ouvrage ordinaire, l'enrobage est au moins égal à 3-cm.



■ **Le gros béton** : béton dont les granulats sont de grandes dimensions. Il est utilisé pour la réalisation d'ouvrages volumineux (semelles de fondations, murs pour le soutènement des terres...).

■ **Le béton armé** : association de béton et d'armatures en acier. Celle-ci s'explique par les propriétés de chacun des deux composants : le béton possède une résistance satisfaisante à la compression mais faible en traction, tandis que l'acier est très résistant à la traction. En réunissant les deux matériaux et en disposant judicieusement les armatures dans les zones où s'exercent prioritairement des efforts de traction, on obtient un matériau qui présente une bonne résistance aux diverses sollicitations. Le béton armé est employé pour la réalisation des éléments porteurs d'une construction : planchers, poutres, poteaux, murs, semelles de fondations...

■ **Le béton banché** : béton coulé à l'intérieur d'un coffrage constitué de panneaux en bois ou métalliques appelés banches.

■ **Le béton moulé** : béton mis en place dans des coffrages pour la réalisation d'éléments préfabriqués tels que les appuis de baie, les volées d'escalier...

■ **Le béton brut de décoffrage** : béton banché dont les parements ne reçoivent aucun traitement de surface particulier.

■ **Le béton prêt à l'emploi (BPE)** : béton frais préparé en usine et acheminé sur le chantier par camion toupie. Il est mis en place dès sa livraison.

■ **Le béton précontraint** : béton armé soumis à des efforts préalables de compression. Cette « pré-compression » du matériau permet aux ouvrages de mieux résister aux efforts de traction auxquels ils seront soumis après leur mise en service. Le béton peut être précontraint de deux façons différentes :

- Par la mise en tension des armatures après le durcissement du béton. C'est la méthode utilisée, en génie civil, pour la construction des ouvrages d'art tels que les ponts et les viaducs.

- Par la mise en tension des armatures avant le coulage du béton. Cette technique est employée pour la réalisation d'éléments préfabriqués tels que les poutres, les dalles, les prélisteaux et les poutrelles de planchers.

La figure 1.5 illustre les différentes étapes de la fabrication d'un prélisteaux précontraint.

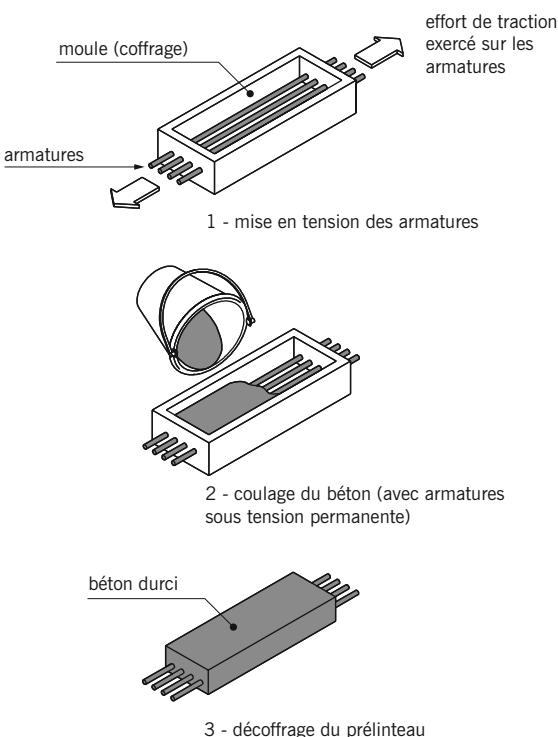
■ **Le béton cellulaire** : matériau constitué d'un mélange de sable, de ciment, de chaux, d'eau et de poudre d'aluminium. Cette dernière, par réaction chimique, crée dans le produit une multitude de petites bulles qui confèrent au béton cellulaire des propriétés isolantes élevées. De plus, ces micro-cellules allègent la masse volumique du béton ( $400$  à  $800$ -kg/m<sup>3</sup> à comparer aux  $2\text{--}400$ -kg/m<sup>3</sup> pour le béton ordinaire).

Les éléments en béton cellulaire sont préfabriqués en usine et se présentent sous la forme de blocs pour les murs, de carreaux pour les cloisons et de dalles pour les planchers et les toitures.

■ **Le béton désactivé** : béton sur lequel on applique, avant qu'il ne durcisse, un produit dont l'effet est de retarder superficiellement la prise du ciment. Cette opération permet, par lavage, de dégager partiellement les granulats en surface.

■ **Le mortier** : mélange de sable, de ciment et d'eau. Le mortier diffère du béton par l'absence de gravillons. Comme ce dernier, il est mis en œuvre à l'état plastique puis se solidifie en séchant. Le mortier est utilisé pour la réalisation :

- Des joints pour liaisonner les blocs pour murs.



**fig. 1.5**

mode de fabrication d'un prélisteaux en béton précontraint

# LES MATERIAUX

- D'enduits pour les façades.
- De chape pour les planchers.
- De scellements et de divers travaux de rebouchage.

Les proportions des composants varient selon leur nature et l'utilisation envisagée. A titre d'exemple, la figure-1.6 donne les dosages moyens pour la réalisation d'un mortier pour joints. Le mortier est dit **gras** lorsque, pour 1-m<sup>3</sup> de sable, le dosage en ciment est supérieur à 500-kg et **maigre** quand il est inférieur à 300-kg.

■ **La chaux** : liant obtenu par la cuisson de pierres calcaires à haute température. La chaux hydraulique dont les propriétés sont proches de celles du ciment est employée dans les mortiers et les enduits.

■ **L'adjuvant** : produit ajouté en faible proportion dans les bétons et les mortiers dans le but de modifier certaines de leurs propriétés. Les adjuvants peuvent être regroupés en trois catégories :

- Ceux dont le rôle est d'influer sur le délai de prise et de durcissement. Ce sont les **retardateurs de prise** et les **accélérateurs de prise ou de durcissement**.

● Les adjuvants qui augmentent la plasticité du matériau pour faciliter sa mise en œuvre. Ce sont les **plastifiants** et les **superplastifiants**.

● Les adjuvants qui améliorent le comportement du matériau face à l'eau et au gel. Ce sont les **hydrofuges**, les **antigel**s et les **entraîneurs d'air**.

■ **La terre cuite** : terme générique désignant les matériaux à base d'argile utilisés pour la fabrication d'éléments préfabriqués. Les terres cuites se différencient par leurs procédés de fabrication et leurs compositions (ajouts de sable, d'adjuvants divers...). Les produits de terre cuite les plus courants sont : les briques, tuiles, bois-seaux et entrevois.

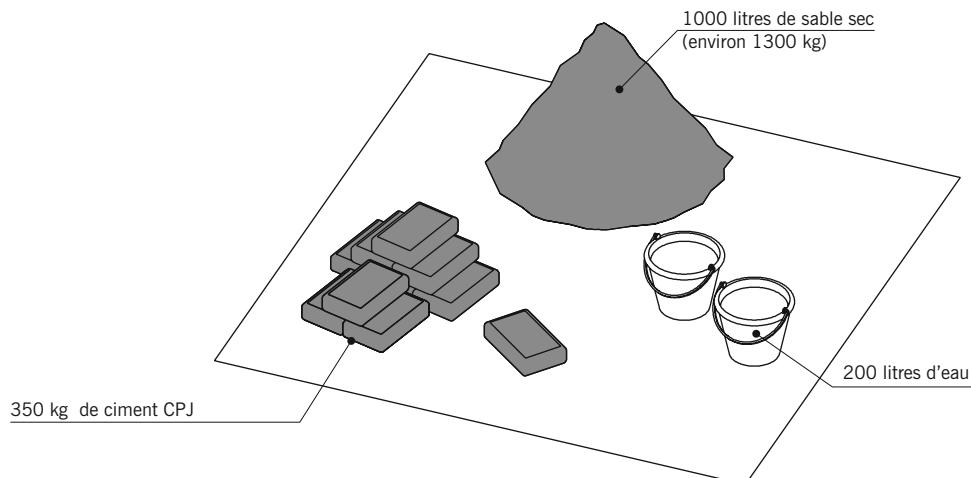
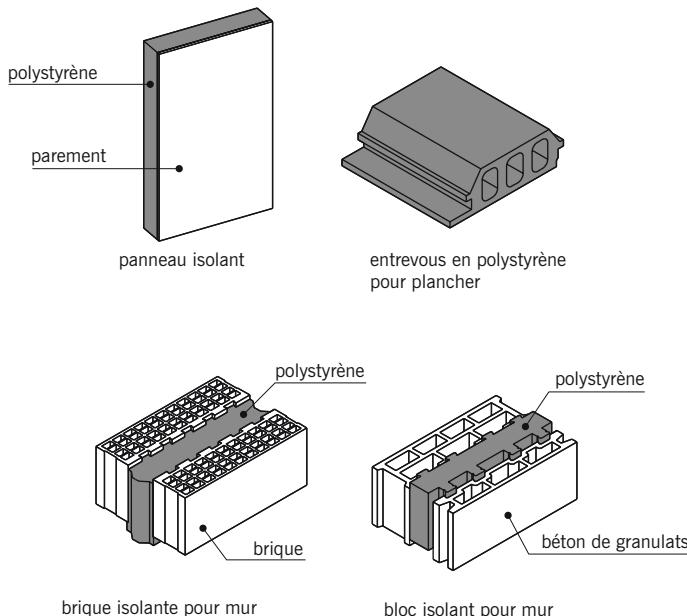


fig. 1.6

dosage moyen d'un mortier pour joints

## Les produits isolants



**fig. 1.7**

produits comportant du polystyrène

■ **Le polystyrène** : matière obtenue à partir d'hydrocarbures. Selon le procédé de fabrication, le polystyrène est dit « expansé » (PSE) ou « extrudé ». Ce dernier type offre une meilleure résistance à la compression et à la vapeur d'eau.

En construction, le polystyrène est utilisé sous la forme de (fig.-1.7) :

- Panneaux nus ou revêtus d'une plaque de plâtre ou d'un habillage en bois pour l'isolation des murs.
- D'éléments préfabriqués entrant dans la composition des murs et des planchers.

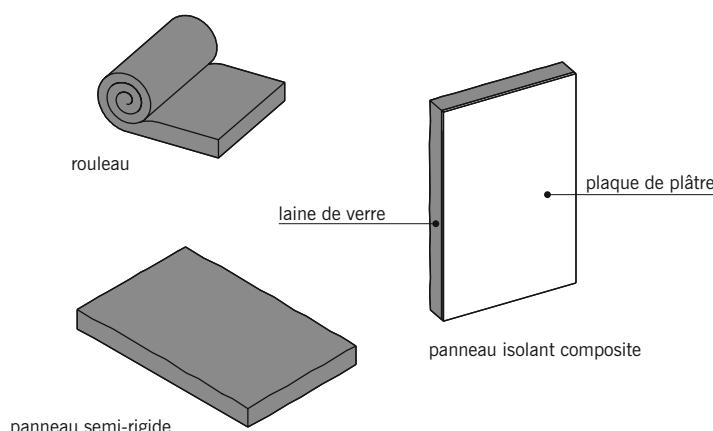
■ **Le polyuréthane** : matière obtenue par le mélange de deux composants : une résine et un durcisseur. La mousse de polyuréthane est un très bon isolant utilisé surtout lorsque l'on dispose de peu d'espace pour la mise en place de l'isolation et notamment dans les cas suivants :

- Pour les coffres de volets roulants.
- Pour les lames de volets roulants.
- Pour les menuiseries extérieures, dans l'épaisseur des portes d'entrée et des portes de garage.

■ **La laine de verre** : matériau constitué de fibres obtenues à partir de sables fondus à très haute température. La laine de verre est couramment utilisée sous la forme de (fig.-1.8) :

- Rouleaux pour l'isolation des combles.
- Panneaux semi-rigides avec ou sans **pare-vapeur** (feuille de papier kraft étanche à la vapeur d'eau, disposée côté chaud de l'isolant) pour l'isolation des combles et des parois verticales.
- **Panneaux composites** (panneaux rigides de laine de verre collée sur une plaque de plâtre) pour le doublage des murs de façade.
- En vrac, pour l'isolation des combles perdus par soufflage à la machine ou épandage manuel.

■ **La laine de roche** : matériau constitué de fibres obtenues à partir de roches éruptives, fondues à très haute température. Les domaines d'utilisation de la laine de roche sont identiques à ceux de la laine de verre.



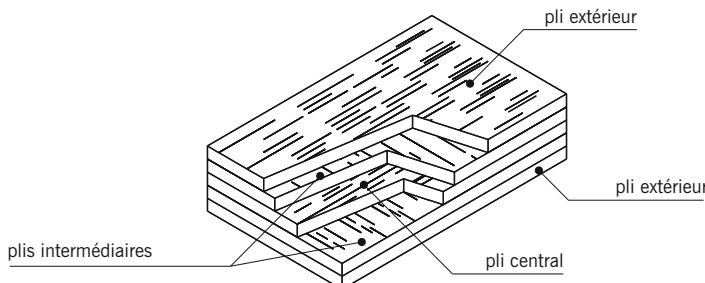
**fig. 1.8**

produits à base de laine de verre

# LES MATERIAUX

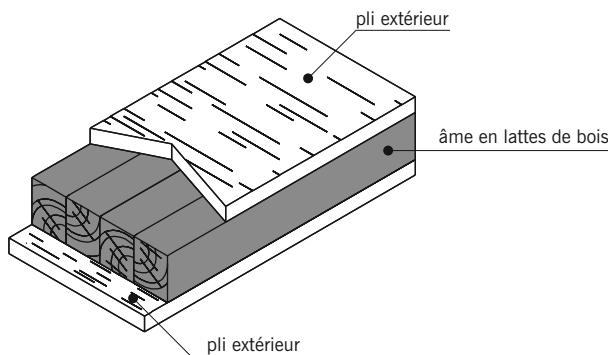
- **La laine minérale** : matériau isolant obtenu par la fusion de minéraux. Les laines de verre et de roche sont des laines minérales.
- **La laine de cellulose** : matériau obtenu à partir de papiers. Elle peut être utilisée en vrac pour l'isolation des combles et des planchers ou sous la forme de panneaux pour l'isolation des toitures et des murs.
- **La perlite** : roche volcanique qui, après chauffage à haute température, est utilisée comme matériau isolant sous formes de petites billes. Les principales utilisations de la perlite sont l'épandage en vrac dans les combles perdus et l'insufflation entre parois existantes.
- **La vermiculite** : roche micacée qui, après traitement thermique, donne un matériau isolant, utilisé en vrac sous forme de granules.
- **Le chanvre** : le chanvre textile est une plante dont les fibres sont utilisées comme matériau isolant sous forme de :
  - Granules employées en vrac pour l'isolation des combles et des planchers.
  - Laine de chanvre en rouleaux ou en panneaux semi-rigides pour l'isolation des toitures et des murs.
- **Le fibraggio** : matériau constitué de fibres de bois enrobées de ciment et/ou de plâtre. Le fibraggio qui dispose d'un pouvoir isolant limité est souvent employé en isolation complémentaire sous la forme de panneaux semi-rigides.
- **L'isolant mince** appelé aussi **isolant réfléchissant** : matériau isolant de faible épaisseur constitué d'une succession alternée de films métallisés et de minces matelas de mousse. Les films réfléchissent le rayonnement calorifique, vers l'intérieur de l'habitation en hiver et vers l'extérieur en été.

## Les dérivés du bois



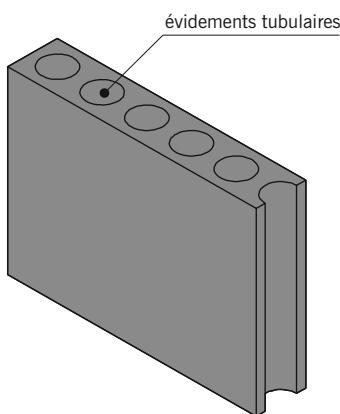
**fig. 1.9**

contreplaqué



**fig. 1.10**

latté



**fig. 1.11**

élément de cloison en panneau de particules

■ **Le contreplaqué ou multiplis** (fig.-1.9) : matériau constitué de minces couches de bois, appelées **plis**, collées entre elles. Les couches, en nombre impair sont disposées à fils croisés (les orientations des fibres du bois de deux plis consécutifs se croisent à 90°). On distingue deux catégories de contreplaqués :

- **Le contreplaqué CTB-O** pour les ouvrages intérieurs de menuiserie et également pour la réalisation des coffrages (CTB est une marque de qualité délivrée par le Centre Technique du Bois et de L'ameublement).
- **Le contreplaqué CTB-X** utilisé pour les ouvrages en contact avec l'eau.

■ **Le latté** (fig.-1.10) : matériau constitué d'une âme (partie centrale) en lattes de bois jointives recouvertes de chaque côté par une ou deux couches de bois.

■ **Le panneau de particules** appelé couramment **aggloméré** : panneau réalisé à partir de fibres de bois agglomérées sous pression avec des résines thermodynamiques. Le panneau de particules peut être plein ou évidé en son centre (fig.-1.11). Certains panneaux de particules sont revêtus sur leurs faces d'une feuille de placage en bois naturel ou de **mélanine** (papier décoratif imprégné de résines).

Il existe plusieurs catégories de panneaux de particules :

- Le panneau standard dont le grain est grossier. Il est destiné à être utilisé en milieu sec.
- Le **panneau CTB-S** destiné également à des emplois en milieu sec mais dont l'aspect de surface permet le placage. Ce panneau est destiné à l'agencement intérieur et à l'ameublement.
- Le **panneau CTB-H**, appelé aussi **aggloméré hydrofuge**, peut être employé en milieu humide.

# LES MATERIAUX

- **Le panneau de fibres** : panneau mince rigide à utiliser en milieu sec, fabriqué à partir de fibres de bois compressées à chaud sans adjonction de colle. On distingue deux principaux types :
  - Le panneau standard dont une face est lisse et l'autre toilee.
  - Le panneau perforé (fig.-1.12).
- **Le panneau de lamelles minces** : panneau constitué de trois couches de minces lamelles de bois résineux collées entre elles. Les orientations des lamelles de deux couches consécutives se croisent à 90°.
- **Le panneau de fibres de bois de moyenne densité (MDF)** : panneau de fibres de bois fortement compressées à haute température avec adjonction de résines synthétiques. Il existe plusieurs catégories de panneaux : standard, hydrofuge, ignifugé...
- **Le panneau de stratifié** : plaque mince (1-mm d'ép. environ) constituée de feuilles de papier kraft et d'un papier décor imprégnés de résines thermodynamiques et assemblés à chaud. Par extension, ce mot désigne aussi le panneau de particules de bois revêtu en usine de parements stratifiés.

## les matériaux de synthèse

- **Le polychlorure de vinyle ou PVC (Poly Vinyl Chloride)** : matière thermoplastique obtenue à partir du chlorure de vinyle dont les utilisations dans le secteur du bâtiment sont très nombreuses : tubes, gouttières, descentes d'eaux pluviales, grilles de caniveau, éléments de menuiseries, gaines pour câbles électriques...  
Le **PVC. C** est une variété de PVC dont la teneur en chlore a été augmentée. Les tubes en PVC. C peuvent transporter de l'eau chaude jusqu'à une température de 100-°C.
- **Le polycarbonate** : matière thermoplastique rigide insensible à l'humidité et présentant une très bonne résistance mécanique. Il est utilisé notamment sous forme de plaques alvéolaires pour couvrir les vérandas.
- **Le polyméthacrylate de méthyle ou PMMA** : produit de synthèse appartenant à la famille des méthacrylates, utilisé sous forme de plaques transparentes ou opaques notamment comme éléments de remplissage de vérandas.
- **Le polyéthylène réticulé ou PER** : variété de polyéthylène très résistante servant à la réalisation des circuits d'alimentation en eau pour les appareils sanitaires et pour le chauffage.

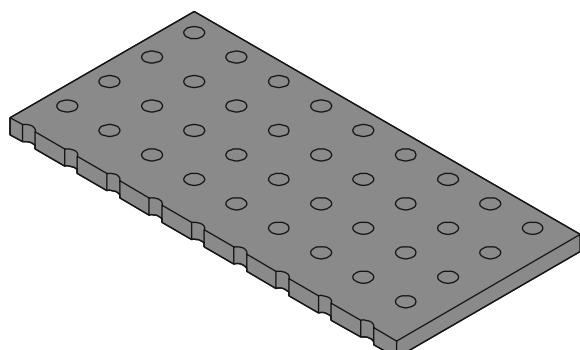


fig. 1.12

panneau de fibres perforé

# LES TERRASSEMENTS ET LES FONDATIONS

## Les terrassements

■ **Le terrassement**: désigne l'ensemble des opérations de mise en forme d'un terrain liées à l'édification d'une construction (*nivellement du sol, fouille pour l'exécution des fondations, tranchée pour la mise en place des canalisations...*).

■ **L'excavation**: cavité, plus ou moins profonde, réalisée dans le sol lors de travaux de terrassement.

■ **La tranchée**: longue excavation, plus ou moins large, destinée à la mise en place de canalisations enterrées (conduites d'alimentation et d'évacuation, drains...) ou à la réalisation de fondations pour un mur de clôture. Une petite tranchée est parfois appelée **rigole**.

■ **La fouille** (fig.-2.1) : excavation réalisée dans le sol et destinée à être remplie par le béton des *semelles* de fondation. On distingue deux types de fouilles :

- **La fouille en pleine masse** réalisée sur la totalité de l'emprise du bâtiment, plus ou moins profonde, selon l'importance de la partie enterrée de la construction.
- **La fouille en rigole** : tranchée destinée à recevoir les *semelles filantes* de fondations.

L'expression « **fond de fouille** » désigne le fond horizontal de l'excavation.

■ **Le décapage** : fouille superficielle effectuée sur une profondeur de 20 à 30-cm.

■ **Le niveling** : action d'aplanir le terrain.

■ **Le déblai** (fig.-2.2) : ensemble des terres retirées du sol lors des divers travaux de terrassement. Les terres sont soit réutilisées sur le terrain sous forme de *remblais*, soit retirées du chantier.

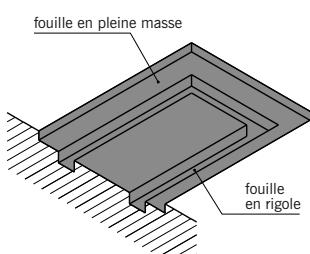


fig. 2.1

fouille

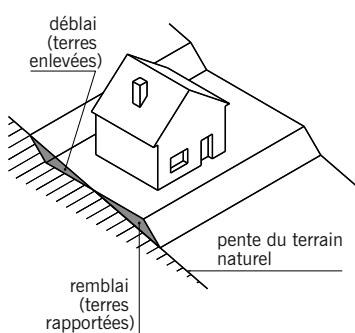


fig. 2.2

déblai et remblai

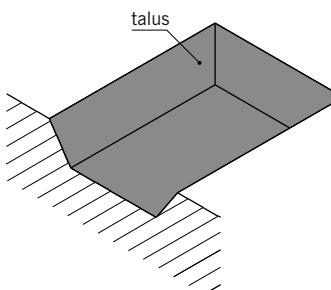


fig. 2.3

talus

■ **Le remblai** (fig.-2.2) : ensemble des terres rapportées sur le terrain pour créer une plate-forme ou combler une cavité.

■ **Le cubage ou la cubature** : volume des terres déplacées lors des opérations de terrassement.

■ **Le talus** (fig.-2.3) : inclinaison donnée à la paroi d'une fouille ou à des terres en remblai.

■ **La terre végétale** : couche superficielle de terre mélangée à des végétaux en décomposition. La terre végétale est souvent stockée provisoirement pour être réutilisée lors des travaux d'aménagements extérieurs.

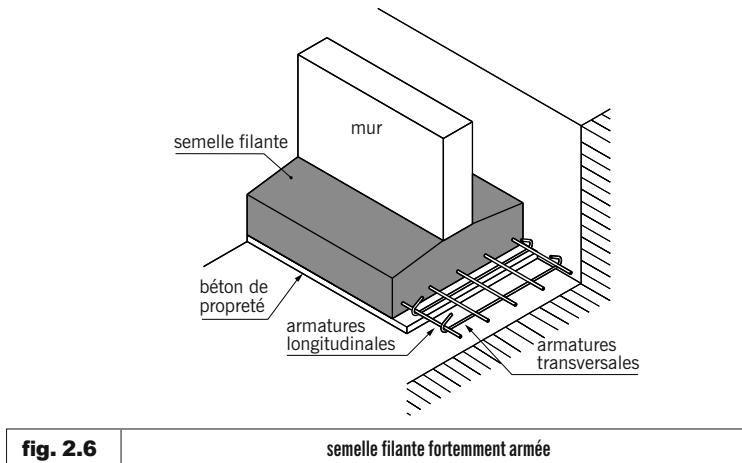
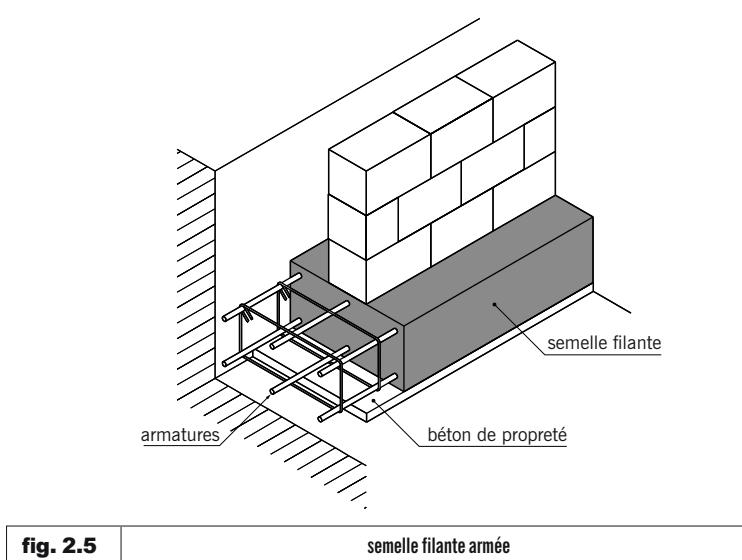
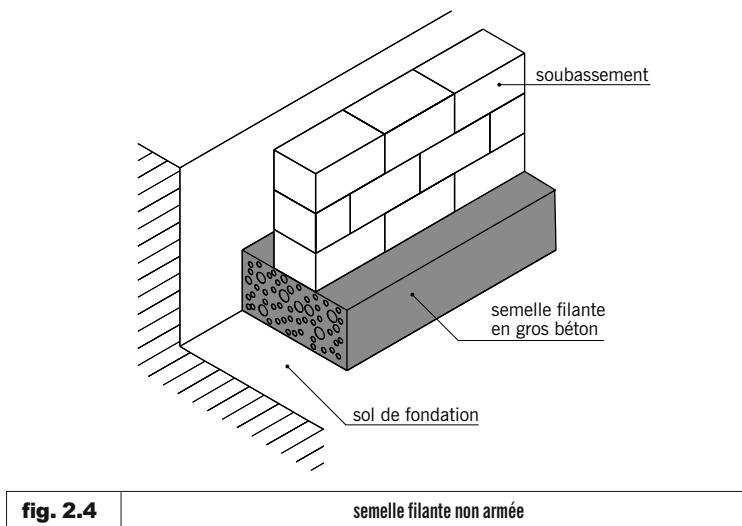
■ **La terre excédentaire** : expression souvent employée au pluriel pour désigner les déblais non réutilisés sur le terrain et évacués à la décharge.

■ **Le foisonnement** : augmentation du volume des terres provoquée par leur déplacement lors des travaux de terrassement. La terre extraite des fouilles perd sa cohésion initiale et se fragmente en petits morceaux indépendants qui occupent un volume apparent supérieur au volume de la terre en place.

■ **Le bon sol** : couche de terrain résistant, plus ou moins profonde, capable de supporter le poids de la construction.

■ **Le terrain naturel** : expression utilisée pour désigner la configuration du terrain avant les travaux de terrassement.

# LES TERRASSEMENTS ET LES FONDATIONS



## Les fondations

■ **La fondation** : terme employé le plus souvent au pluriel pour désigner l'ensemble des ouvrages enterrés sur lesquels repose une construction. Les fondations assurent la stabilité du bâtiment. Elles transmettent au sol le poids total de l'ouvrage en le répartissant de manière à garantir une assise parfaite. On distingue deux principaux types de fondations selon la profondeur à laquelle elles se situent :

- **Les fondations superficielles** appelées aussi **fondations ordinaires** : elles sont utilisées quand le bon sol est proche de la surface. Ce type de fondation comprend les *semelles*, les *longrines* et les *plots*.

- **Les fondations profondes** : systèmes de fondations par *puits* ou par *pieux* employés quand le bon sol est situé en profondeur.

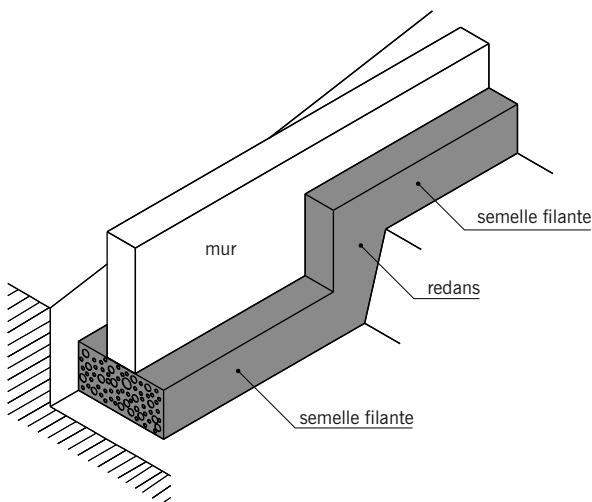
■ **La semelle** : élément de fondation en béton armé ou non. Il existe plusieurs types de semelles :

- **La semelle filante ou semelle continue** (fig.-2.4 à 2.6) : elle est située sous tous les murs porteurs. Elle peut être renforcée par des armatures si les charges qu'elle reçoit sont importantes.

- **La semelle à redans** (fig.-2.7) : ensemble de semelles filantes décalées en hauteur. Ce type de semelle est utilisé sur les terrains en pente.

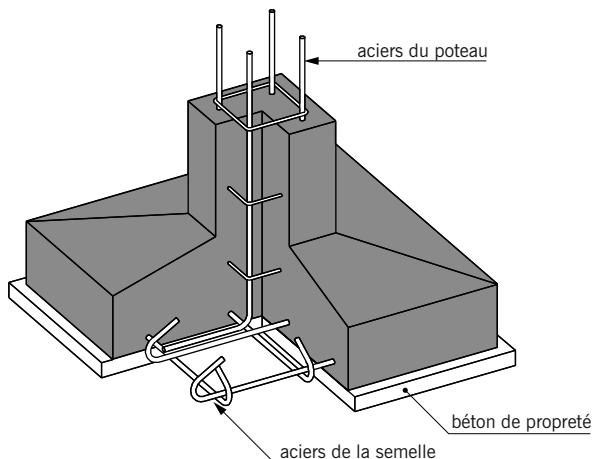
- **La semelle isolée ou semelle ponctuelle** (fig.-2.8) : elle est placée sous un poteau.

## LES TERRASSEMENTS ET LES FONDATIONS



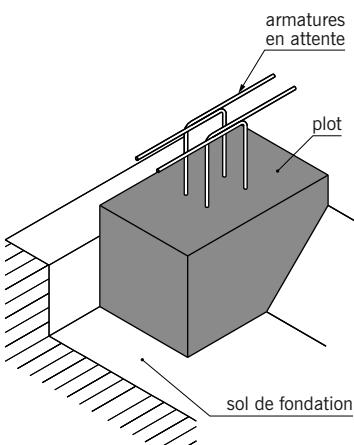
**fig. 2.7**

semelle à redans



**fig. 2.8**

semelle isolée sous poteau



**fig. 2.9**

plot en béton

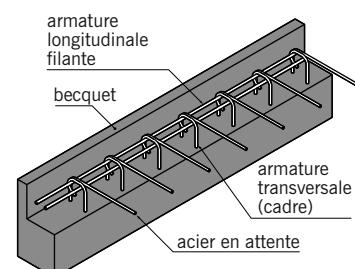
■ **Le béton de propreté** (fig.-2.5) : couche de béton maigre (faiblement dosé en ciment) mis en place au fond de la fouille et destiné, une fois durci, à protéger le béton des semelles de fondations des risques de souillures occasionnées par des matières terreuses et végétales.

■ **Le soubassement**: portion de mur bâtie sur les semelles de fondations et réalisée en béton banché ou en blocs de béton de gravillons. Le soubassement est totalement ou partiellement enterré.

■ **Le plot ou le dé de fondation** (fig.-2.9) : bloc de béton parallélépipédique non armé ou peu armé sur lequel reposent les extrémités des *longrines*. Le plot transmet au sol de fondation le poids de la construction supporté par les longrines.

■ **La longrine** : poutre préfabriquée en béton armé ou en béton précontraint placée sous un mur porteur et prenant appui sur des plots. On distingue deux types de longrines :

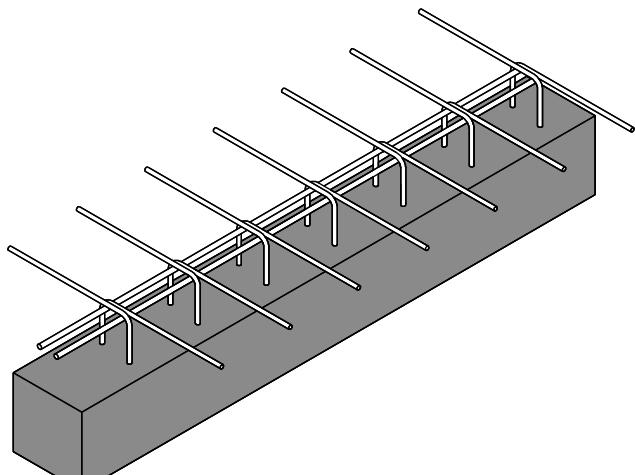
- **La longrine de rive** établie sous les murs de façade (fig.-2.10). Elle est munie d'une partie saillante appelée **becquet**.



**fig. 2.10**

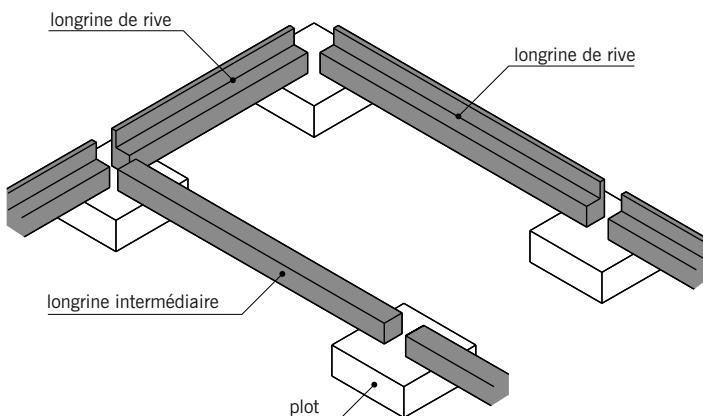
longrine de rive

# LES TERRASSEMENTS ET LES FONDATIONS



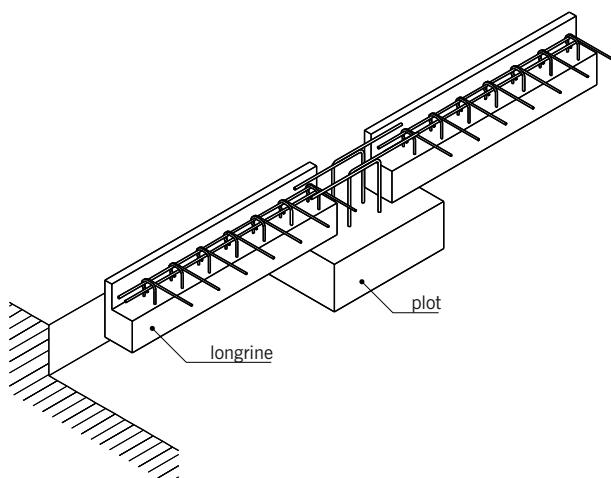
**fig. 2.11**

longrine intermédiaire



**fig. 2.12**

fondations par longrines et plots (schéma de principe)



**fig. 2.13**

détail d'une liaison longrine-plot

● **La longrine intermédiaire** établie sous les murs de refend (fig.-2.11).

Le principe de fondations par plots et longrines simplifie les travaux de terrassement limités à l'exécution des fouilles isolées pour les plots et réduit les temps d'exécution par l'emploi d'éléments préfabriqués (fig.-2.12 et 2.13).

■ **Le radier** : système de fondation constitué d'une dalle épaisse en béton armé, réalisé sous l'ensemble de la construction. Ce type d'ouvrage, peu utilisé en maison individuelle, est réservé aux sols instables.

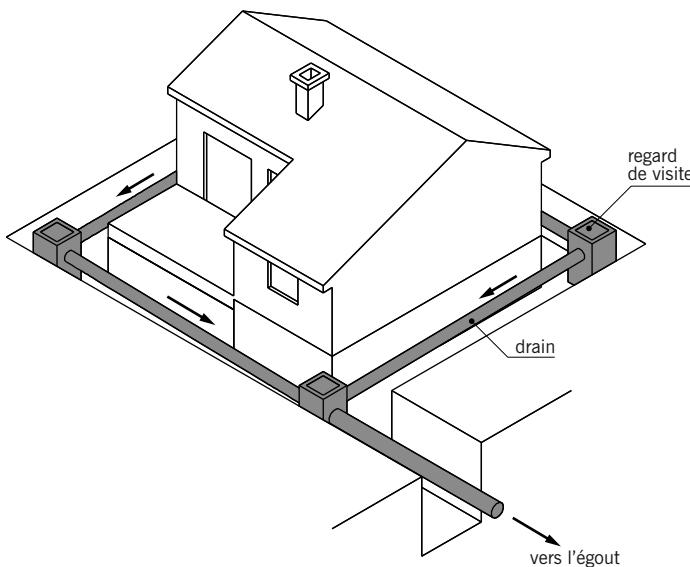
■ **L'arase étanche** : ouvrage horizontal de faible épaisseur, réalisé au mortier hydrofuge au niveau du soubassement et destiné à empêcher les eaux infiltrées de remonter par capillarité dans les murs en élévation.

■ **Le puits** : fondation profonde (jusqu'à 6 mètres environ) de forme parallélépipédique ou cylindrique, de 1 mètre de diamètre environ, généralement en gros béton, employée lorsque le sol résistant est loin de la surface.

■ **Le pieu** : fondation spéciale constituée d'un élément de grande longueur, de forme généralement cylindrique, en métal ou en béton. On distingue deux principaux types de pieux : **le pieu battu** (pièce préfabriquée en béton enfoncee verticalement dans le sol) et **le pieu foré et moulé** (après forage à l'aide d'un tube métallique spécial, l'excavation est remplie de béton frais). Les pieux sont essentiellement réservés aux bâtiments à plusieurs niveaux édifiés sur des sols très peu résistants.

■ **La profondeur hors gel ou la cote hors gel** : profondeur minimale à respecter pour l'enfoncement des semelles de fondations. Cette distance, variable suivant les zones climatiques, garantit un sol d'assise ingélif (qui ne se fend pas sous l'action du gel).

## Le drainage des fondations



**fig. 2.14**

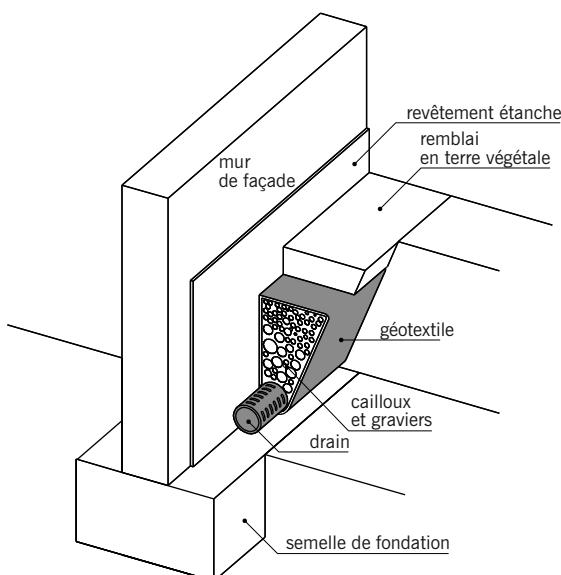
dispositif de drainage

■ **Les eaux de ruissellement** : eaux provenant des précipitations atmosphériques (pluie, neige, grêle). Elles ruissent sur le sol puis s'infiltrent.

■ **La nappe phréatique** : eaux souterraines stagnantes, en plus ou moins grande quantité, dont l'écoulement est arrêté par des couches imperméables.

■ **Le drainage** : ensemble des ouvrages qui collectent et évacuent les eaux de ruissellement et les eaux souterraines. Ils sont situés à proximité des fondations d'une habitation ou d'un mur de soutènement (fig. 2.14). Un tel dispositif, qui est à prévoir lorsque le bâtiment ou l'ouvrage est fondé sur des couches de terrains imperméables ou peu perméables, comprend généralement les éléments suivants (fig. 2.15) :

- Une **tranchée drainante** réalisée dans le sol et remplie de matériaux perméables (cailloux et graviers).
- Un **drain** : tuyau en béton ou en PVC, posé avec une légère pente et comportant des fentes et des perforations en partie supérieure par lesquelles pénètrent les eaux en provenance de la tranchée filtrante.
- Un **géotextile** appelé aussi **feutre filtrant** : matériau synthétique imputrescible non-tissé, enveloppant complètement le remplissage en cailloux et le drain ou recouvrant uniquement ce dernier. Son rôle est de laisser passer l'eau infiltrée dans le sol tout en arrêtant les fines particules de terre susceptibles de colmater les perforations du drain.
- Un revêtement étanche appliqué sur la face extérieure du mur enterré et constitué d'un enduit au mortier de ciment et de plusieurs couches de produit bitumeux.
- Une évacuation vers l'égout.

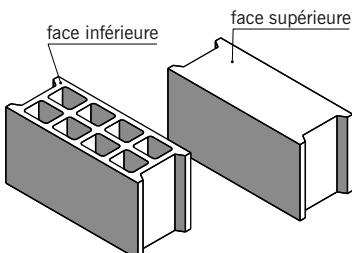


**fig. 2.15**

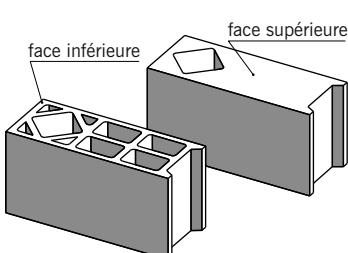
éléments constitutifs du drainage

# LES MURS ET LES FONDATIONS

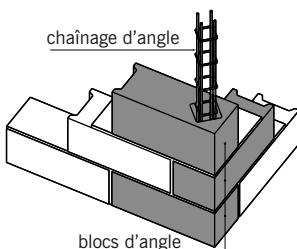
## Les éléments de construction



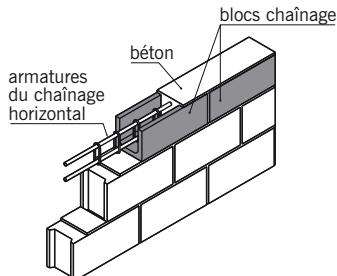
**fig. 3.1** bloc creux en béton de granulats



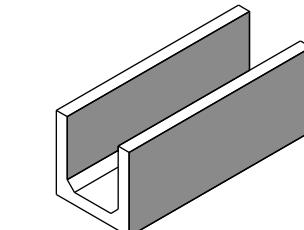
**fig. 3.2** bloc d'angle



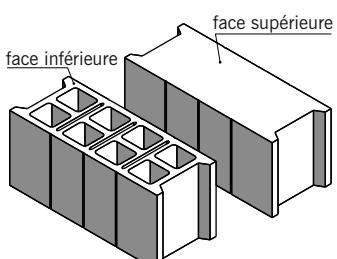
**fig. 3.3** mise en place des blocs d'angle



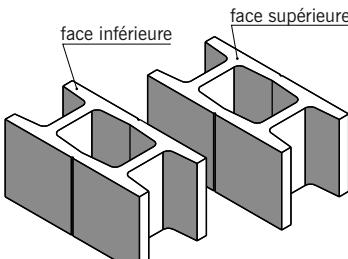
**fig. 3.5** mise en place des blocs chaînage



**fig. 3.4** bloc chaînage



**fig. 3.7** bloc de coupe



**fig. 3.8** bloc à bancher

■ **Le bloc** : élément en béton ou en terre cuite de forme généralement parallélépipédique utilisé pour la construction des parois verticales. Les blocs sont le plus souvent assemblés entre eux par l'intermédiaire de joints de mortier.

■ **Le bloc en béton de granulats** (fig.-3.1) : couramment appelé *parpaing* ou « *agglo* », ce bloc peut être *plein* ou *creux* (avec alvéoles verticales borgnes).

Il existe des blocs spéciaux en béton de granulats dont les formes répondent à des usages spécifiques. Les plus courants sont :

- **Le bloc d'angle** appelé aussi **bloc poteau**, employé pour la réalisation des *chaînages verticaux* en béton armé (fig.-3.2 et 3.3).

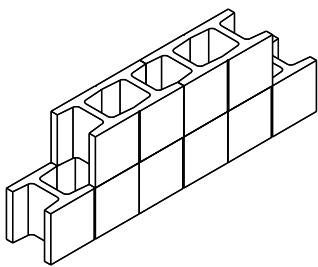
- **Le bloc chaînage ou bloc linteau** en forme de U, utilisé comme coffrage perdu des *linteaux* et des *chaînages horizontaux* en béton armé (fig.-3.4 et 3.5).

- **Le bloc d'about de plancher** appelé plus couramment **planelle** (fig.-3.6) est un élément de faible épaisseur (5-cm environ) employé comme coffrage perdu pour la réalisation des *chaînages horizontaux* situés à la périphérie des planchers préfabriqués en béton (voir chapitre n°-4).

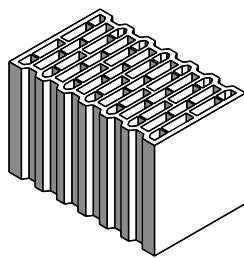
- **Le bloc de coupe** (fig.-3.7) : bloc comportant des alvéoles transversales permettant de le couper aisément sur le chantier pour l'adapter à la longueur des murs.

■ **Le bloc à bancher** (fig.-3.8 et 3.9) : bloc en béton de granulats à alvéoles verticales débouchantes destiné à la réalisation des murs de clôture et des murs de soutènement. Les blocs sont empilés à sec puis remplis de béton avec la mise en place éventuelles d'armatures.

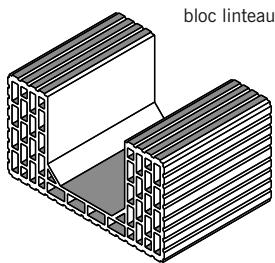
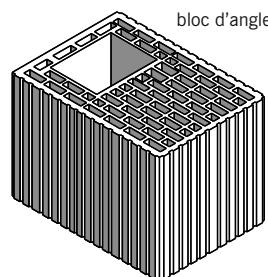
## LES MURS ET LES BAIES



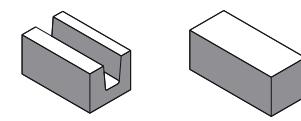
**fig. 3.9** mise en place des blocs à bancher



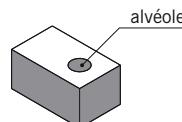
**fig. 3.10** bloc perforé en terre cuite



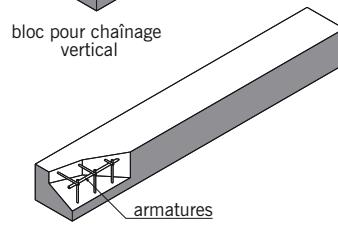
**fig. 3.11** blocs spéciaux en terre cuite



bloc pour chaînage horizontal      bloc courant



bloc pour chaînage vertical



bloc linteau porteur

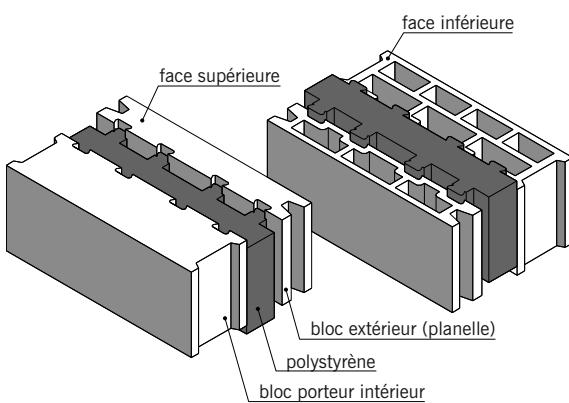
**fig. 3.12** bloc de béton cellulaire

■ **Le bloc perforé en terre cuite** (fig.-3.10) : appellation réservée aux blocs en argile de grandes dimensions, à perforations verticales dont la largeur est suffisante pour réaliser toute l'épaisseur d'une paroi avec un seul élément. Ce type de bloc est très souvent appelé **brique** bien que cette désignation soit, en principe, réservée aux éléments en terre cuite, pleins ou perforés, de petites dimensions. Il existe également des blocs spéciaux tels que le **bloc d'angle** et le **bloc linteau** (fig.-3.11).

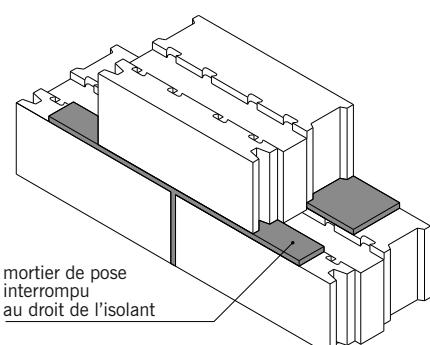
■ **Le bloc de béton cellulaire** (fig.-3.12) : bloc plein de faible densité et au pouvoir isolant élevé. Les blocs sont assemblés entre eux au moyen d'un mortier colle spécifique et peuvent être coupés à la scie égoïne. Il existe plusieurs éléments spéciaux. Les plus courants sont :

- Le bloc pour chaînage horizontal,
- Le bloc pour chaînage vertical,
- Le bloc linteau porteur à armatures intégrées.

■ **Le bloc à isolation intégrée** (fig.-3.13 et 3.14) : bloc constitué de deux éléments en béton de granulats ou en terre cuite assemblés à une plaque médiane en polystyrène. Ces blocs sont destinés à la réalisation des parois extérieures d'une construction. Lors de leur assemblage, on édifie en même temps le mur porteur, la paroi isolante et la paroi extérieure.

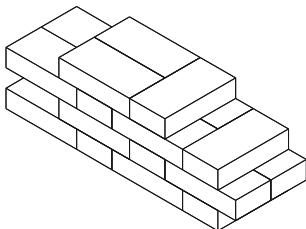


**fig. 3.13** bloc à isolation intégrée

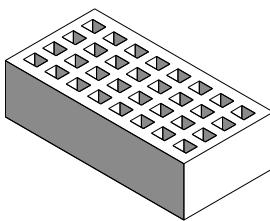


**fig. 3.14** mise en place des blocs à isolation intégrée

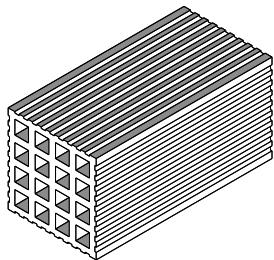
## LES MURS ET LES BAIES



**fig. 3.15** mur en briques pleines

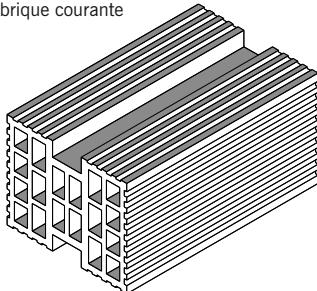


**fig. 3.16** brique perforée

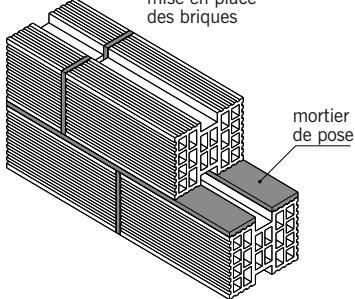


**fig. 3.17** brique creuse ordinaire

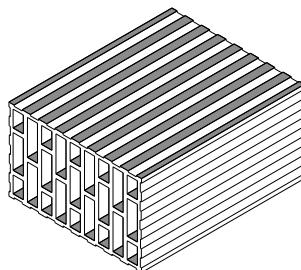
brique courante



mise en place des briques



**fig. 3.18** brique à rupture de joint



**fig. 3.19** brique isolante

■ **Le parpaing**: il s'agit, à l'origine, d'un bloc de pierre ou une brique disposée de manière à présenter une face visible de chaque côté du mur. Aujourd'hui ce terme désigne le bloc en béton de granulats.

■ **Le moellon**: bloc de pierre, taillé ou non, utilisé pour la construction des murs en pierre.

■ **La brique**: élément de construction en terre cuite, plein ou creux, de forme généralement parallélépipédique. Il existe de nombreuses variétés de briques. Les plus courantes, utilisées pour la construction des murs, sont indiquées ci-après.

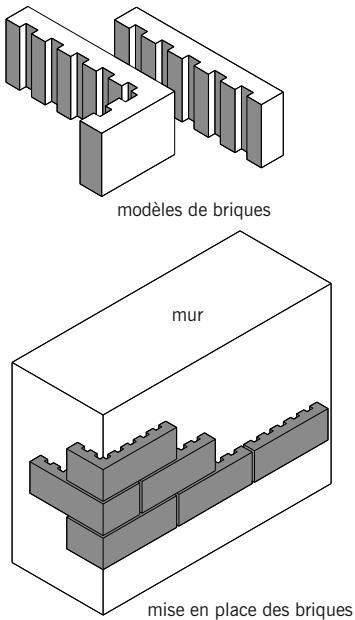
■ **La brique pleine** sans alvéoles (fig.-3.15).

■ **La brique perforée** dont la somme des sections des trous est inférieure à la moitié de la section totale de la brique (fig.-3.16).

■ **La brique creuse à perforations horizontales**. Cette appellation regroupe de nombreux types de briques, tels que :

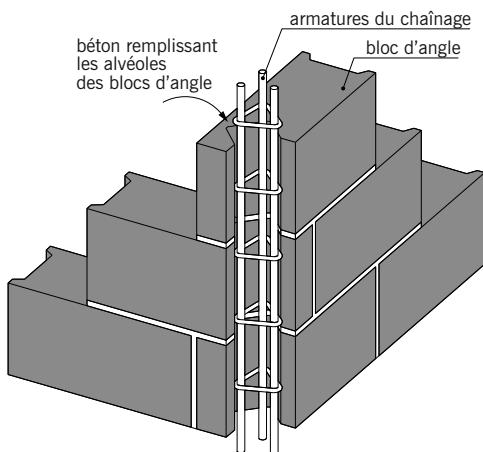
- **La brique creuse ordinaire** dite de type C (fig.-3.17).
- **La brique à rupture de joint** ou **brique RJ** dont la particularité principale réside dans la conception des joints horizontaux de mortier constitués de deux bandes parallèles séparées par une lame d'air isolante (fig.-3.18).
- **La brique isolante** appelée aussi **brique G** dont la disposition en quinconce des alvéoles horizontales améliore le pouvoir isolant de la brique (fig.-3.19).

## LES MURS ET LES BAIES



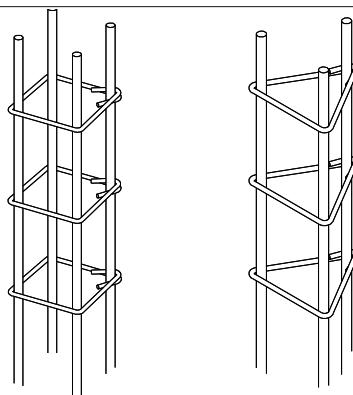
**fig. 3.20**

briques de parement



**fig. 3.21**

vue intérieure d'un chaînage vertical



**fig. 3.22**

exemples d'armatures pour chaînages verticaux

- La **brique de parement** (fig.-3.20) : plaquette de terre cuite utilisée pour l'habillage des murs intérieurs et extérieurs. Ce type de brique n'assure aucune fonction porteuse.

- La **brique plâtrière** : brique creuse utilisée pour la réalisation des cloisons et des doublages intérieurs (voir chapitre n°-8).

- La **brique pour plafond** : brique creuse employée pour la réalisation de plafonds suspendus (voir chapitre n°-9).

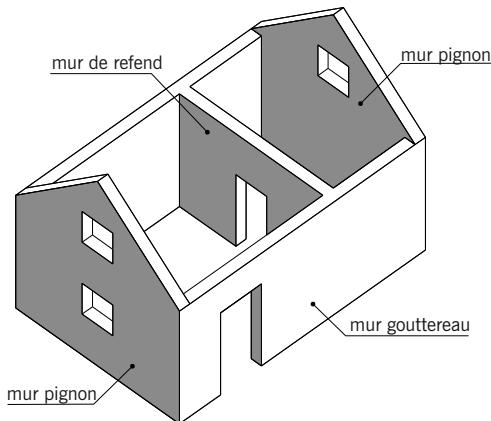
■ **Le chaînage** : élément en béton armé, incorporé dans l'épaisseur des murs et dont le rôle est de solidariser les différentes parties de la construction pour limiter les risques de fissuration. On distingue deux types de chaînages :

- Le **chaînage vertical** situé aux angles rentrants et sortants et au droit des murs de refend. Il est coulé dans des blocs d'angle et comporte, en règle générale, deux ou trois aciers filants soudés sur des cadres (fig.-3.21 et 3.22).

- Le **chaînage horizontal** situé dans l'épaisseur du mur, au niveau des planchers. Il ceinture le bâtiment (voir chapitre n°-4).

Les chaînages sont parfois appelés raidisseurs.

## Les types de murs



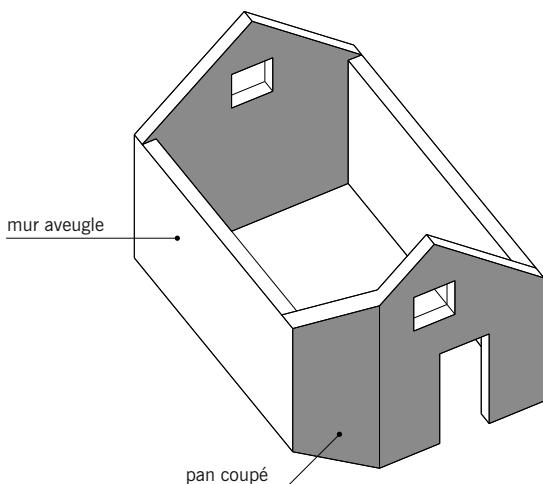
**fig. 3.23**

différents murs (1)

■ **Le gros-œuvre**: ensemble des ouvrages principaux d'une habitation (fondations, murs, planchers, toiture...).

■ **Le mur**: ouvrage de maçonnerie reposant sur des fondations et destiné à supporter des éléments de la construction et à transmettre leurs charges au sol. On distingue plusieurs types de murs selon leur nature ou leur emplacement. Les plus courants sont (fig.-3.23 et 3.24) :

- **Le mur porteur**: paroi extérieure ou intérieure d'un bâtiment sur laquelle prennent appui des ouvrages de la construction (planchers, charpente, escalier...).
- **Le mur extérieur**: mur séparant l'intérieur et l'extérieur d'une construction.
- **Les murs périphériques**: ensemble des murs extérieurs.
- **Les murs en élévation**: expression utilisée pour désigner l'ensemble des parties visibles des murs d'une construction.
- **Le mur de refend ou le refend**: paroi intérieure porteuse séparative destinée le plus souvent à « refendre », c'est à dire à réduire la portée des planchers qu'il supporte. Ce type de mur est aussi appelé **mur intérieur**.
- **Le mur gouttereau**: mur extérieur situé sous la ligne d'égout d'un toit vers laquelle s'écoulent les eaux de pluie recueillies le plus souvent dans une gouttière (voir chapitre n°-7).
- **Le mur pignon ou le pignon**: mur extérieur porteur, généralement perpendiculaire aux murs gouttereaux et dont les contours de la partie supérieure s'adaptent aux pentes des toits.
- **Le mur aveugle**: mur ne possédant aucune ouverture.



**fig. 3.24**

différents murs (2)

## LES MURS ET LES BAIES

■ **Le pan coupé** (fig.-3.24) : portion de mur intérieur ou extérieur disposée de façon à supprimer l'angle vif de raccordement entre deux murs.

■ **La façade** : toute face verticale extérieure d'une construction. Selon leur situation, on distingue :

- **La façade principale**, généralement celle par laquelle on entre dans le bâtiment,
- **La façade arrière** parallèle et opposée à la précédente,
- **Les façades latérales** situées de part et d'autre de la façade principale.

■ **Le voile de béton** : paroi verticale en béton.

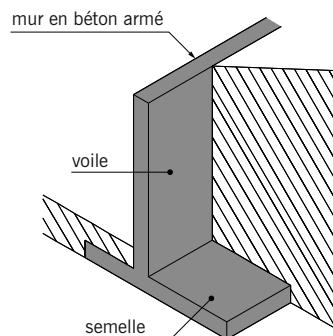
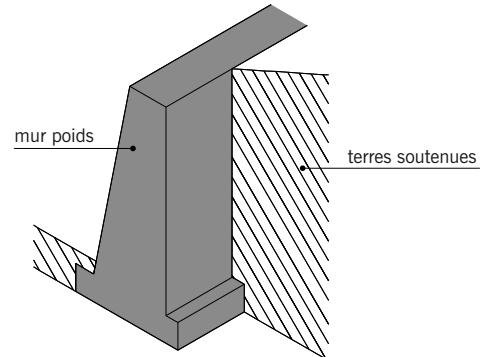
■ **Le mur de clôture** : mur situé sur le pourtour d'un terrain pour le délimiter et le fermer. Les murs de clôture sont souvent recouverts d'un **chaperon**, plaque en béton, préfabriquée ou réalisée sur place, à une ou deux pentes destinées à favoriser l'écoulement des eaux de pluie.

■ **Le mur de soutènement** : mur destiné à soutenir et à contenir des terres situées derrière lui, en surplomb. On distingue deux principaux types de murs de soutènement (fig.-3.25) :

- **Le mur poids** dont la paroi épaisse est en gros béton ou en blocs maçonnes,
- **Le mur en béton armé** constitué d'un voile, d'une semelle et éventuellement de contreforts.

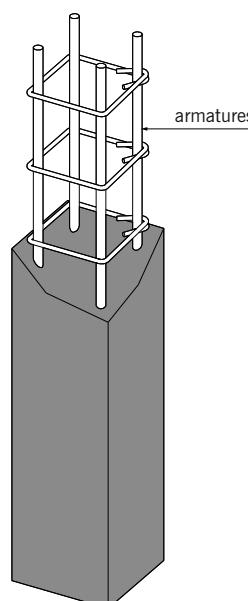
Les murs de soutènement sont souvent munis de **barbacanes**, petites ouvertures ménagées dans l'épaisseur du mur et destinées à faciliter l'écoulement des eaux contenues dans les remblais.

■ **Le poteau** : élément vertical porteur en bois, en acier ou en béton armé (fig.-3.26). Le plus souvent, le poteau sert d'appui intermédiaire à une poutre dont il transmet les charges au sol de fondation. Un poteau de faible section et/ou de longueur réduite est appelé un **potelet**.



**fig. 3.25**

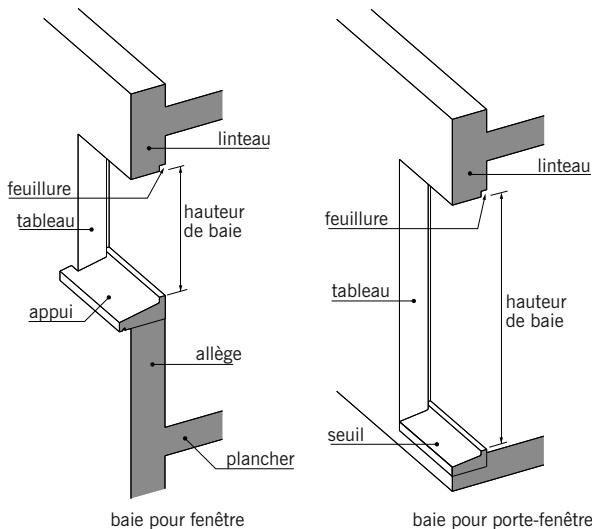
murs de soutènement



**fig. 3.26**

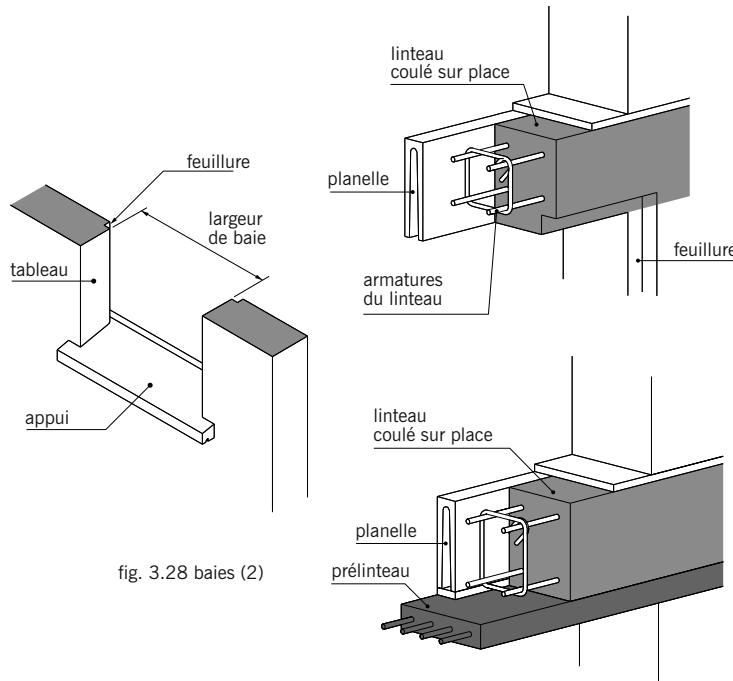
poteau en béton armé

## Les éléments de la baie



**fig. 3.27**

**baies (1)**



**fig. 3.28 baies (2)**

**fig. 3.28**

**baies (2)**

**fig. 3.29**

**linteaux**

■ **La baie** : terme de maçonnerie désignant toute ouverture dans un mur ou une cloison. Elle se nomme **baie libre** quand elle ne possède aucun élément de fermeture et **baie vitrée** lorsqu'elle est fermée par une menuiserie (fenêtre, porte-fenêtre).

■ **L'ouverture** : synonyme de baie.

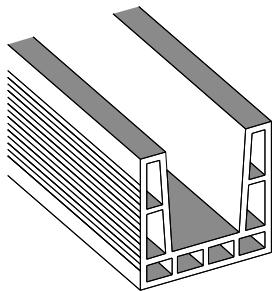
■ **Le tableau** (fig.-3.27) : désigne la surface verticale qui délimite la baie de chaque côté. La distance horizontale mesurée entre les deux tableaux est appelée **largeur de baie**, **largeur nominale de baie** ou **largeur entre tableaux** (fig.-3.28). Pour les murs d'épaisseur courante, les tableaux sont presque toujours situés du côté extérieur. Dans le cas de murs épais, il peut y avoir des tableaux intérieurs.

■ **La hauteur de baie ou hauteur nominale de baie** (fig.-3.27) : distance verticale mesurée entre la sous-face du **linteau** et le dessus du **rejingot**. Largeur et hauteur de baie sont les deux dimensions indispensables pour choisir une menuiserie.

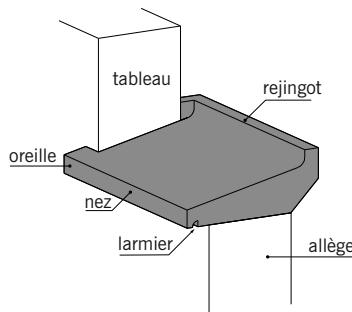
■ **Le linteau** (fig.-3.27 et 3.29) : partie supérieure de la baie. En maison individuelle, le linteau est le plus souvent une poutre en béton armé reposant de chaque côté sur les **jambages** et supportant les éléments de construction situés au-dessus. Le linteau peut être préfabriqué en usine ou réalisé sur place dans un coffrage traditionnel ou dans un coffrage perdu (fig.-3.30).

■ **Le prélinteau** (fig.-3.29) : élément préfabriqué en béton armé de faible épaisseur qui constitue la partie inférieure du linteau et sert de fond de coffrage.

## LES MURS ET LES BAIES



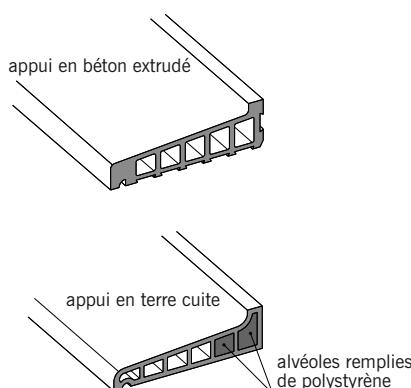
**fig. 3.30** coffrage perdu en terre cuite pour linteau



**fig. 3.31** appui de baie

■ **La planelle** (fig.-3.29) : bloc de faible épaisseur de béton ou de terre cuite mis en place au droit des chaînages ou à la périphérie des planchers préfabriqués.

■ **La feuillure** (fig.-3.27 et 3.28) : emplacement en creux réservé dans les tableaux et le linteau de la baie pour la mise en place d'une menuiserie. De nos jours, les feuillures sont ménagées seulement dans les murs dépourvus d'isolation intérieure. Pour les murs revêtus d'un complexe isolant, les feuillures ne sont plus nécessaires.



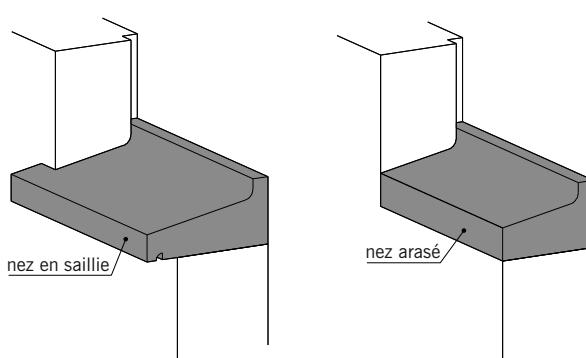
**fig. 3.32** appuis de baie préfabriqués

■ **L'allège** (fig.-3.27) : élément de remplissage situé entre l'*appui de baie* et le plancher. L'allège est souvent de même nature que le reste du mur de façade et parfois moins épais que ce dernier. On parle alors de **mur d'allège**. Mais l'allège peut aussi être un élément de menuiserie (panneau plein ou châssis fixe vitré).

■ **L'appui de baie ou le bassoir** (fig.-3.31 et 3.32) : élément horizontal en béton ou en terre cuite situé à la partie supérieure du mur d'allège. L'appui peut être coffré sur place ou préfabriqué (en béton ou en terre cuite). L'appui de baie est destiné à recevoir la menuiserie et à favoriser l'écoulement des eaux vers l'extérieur.

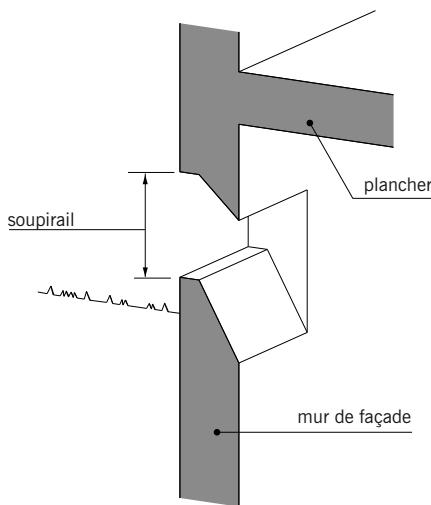
Les éléments constitutifs de l'appui sont :

- **Le rejingot** : partie supérieure relevée de l'appui, destinée à recevoir la pièce d'appui de la menuiserie (voir chapitre n°-11).
- **Le nez** (fig.-3.33) : bord extérieur aminci de l'appui. Le nez peut être en **saillie** par rapport à la façade ou **arasé**.
- **L'oreille** : prolongement d'un nez en saillie au delà de la baie.
- **Le larmier** : désignait autrefois un élément en saillie sur un mur et dont la sous-face creusée obligeait l'eau de pluie à tomber goutte à goutte, comme des larmes. De nos jours, le larmier désigne la gorge, appelée également **goutte d'eau**, ménagée sous le nez de l'appui.



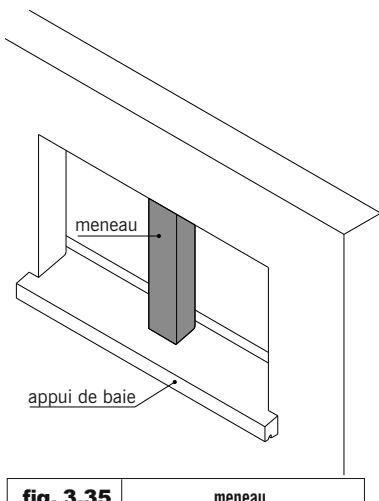
**fig. 3.33** nez d'appui

## LES MURS ET LES BAIES



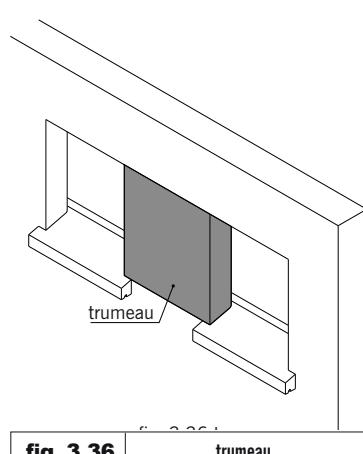
**fig. 3.34**

soupirail



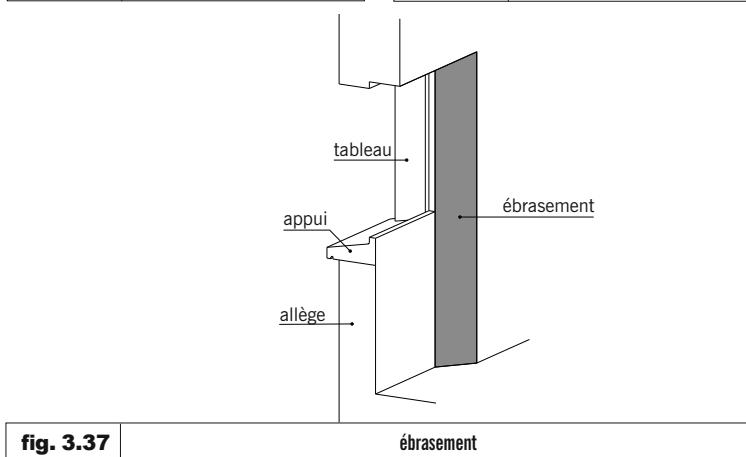
**fig. 3.35**

meneau



**fig. 3.36**

trumeau



**fig. 3.37**

ébrasement

■ **Le seuil** : élément de maçonnerie situé à la partie basse d'une baie pour porte ou porte-fenêtre. Désigne également le profilé métallique ou la pièce en bois situé à cet endroit.

■ **Le soupirail** (fig.-3.34) : petite ouverture pratiquée dans le soubassement des murs et destinée à ventiler et éclairer des pièces situées en sous-sol.

■ **Le meneau** (fig.-3.35) : poteau en béton armé situé entre deux ouvertures.

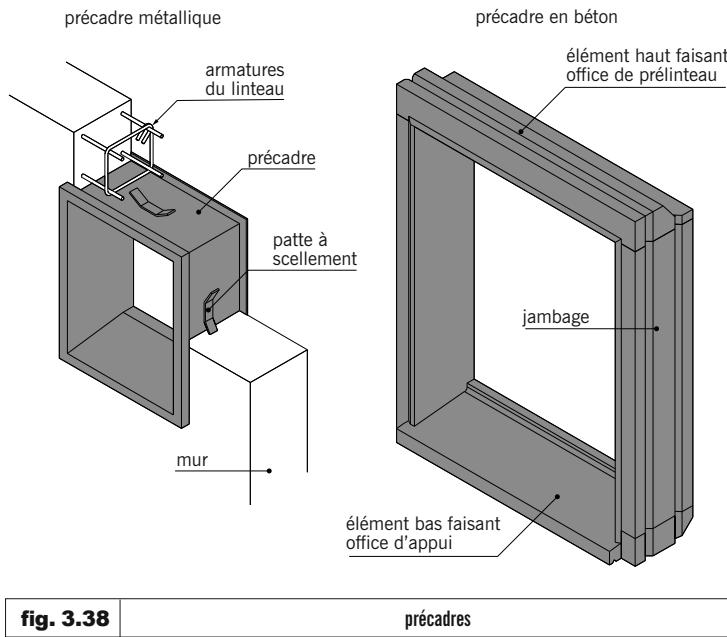
■ **Le trumeau** (fig.-3.36) : portion de mur située entre deux ouvertures.

■ **Le jambage** : élément vertical en maçonnerie situé de part et d'autre d'une baie. Appelé aussi **piédroit** ou **pied-droit**.

■ **L'embrasure** : désignait, à l'origine, l'espace ménagé dans l'épaisseur d'un mur pour la réalisation d'une baie. De nos jours ce mot est synonyme d'**ébrasement**.

■ **L'ébrasement** ou **l'ébrasure** (fig.-3.37) : élargissement intérieur de la baie quand les tableaux intérieurs ne sont pas perpendiculaires à la façade. Cette disposition, peu fréquente de nos jours en construction neuve, améliore l'éclairement naturel et, dans certains cas, facilite l'ouverture de vantaux.

## LES MURS ET LES BAIES



■ **Le précadre** (fig.-3.38) : cadre rigide préfabriqué mis en place lors de la construction du mur et destiné à recevoir une menuiserie extérieure (porte, fenêtre, porte-fenêtre). On distingue deux principaux types de précadres :

- **Le précadre métallique** en tôle pliée.
- **Le précadre en béton armé ou bloc-baie** constitué généralement de plusieurs éléments assemblés sur le chantier.

Il existe d'autres types de précadres spécifiques aux menuiseries en aluminium (voir chapitre n°-11).

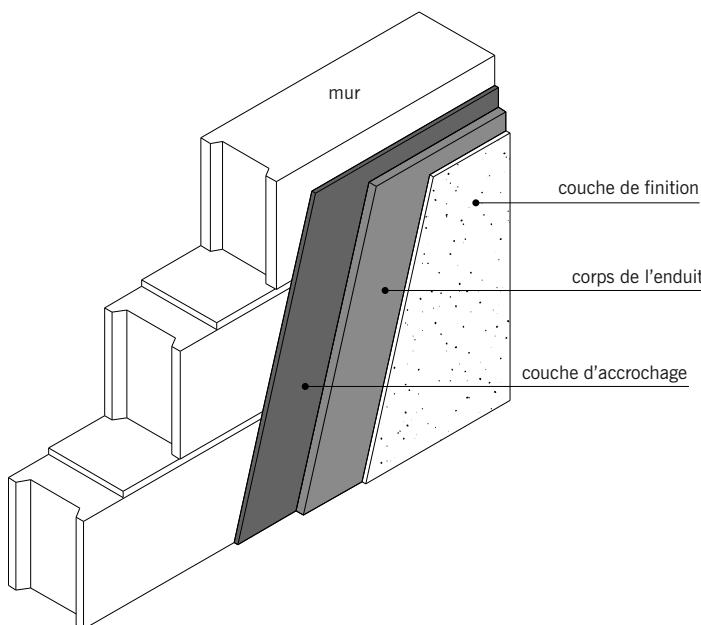
## Les revêtements et les reliefs de la façade

■ **Le parement** : face apparente d'un mur en pierres, en blocs de béton, en briques...

■ **Le revêtement de façade** : couche de faible épaisseur appliquée sur le parement naturel du mur.

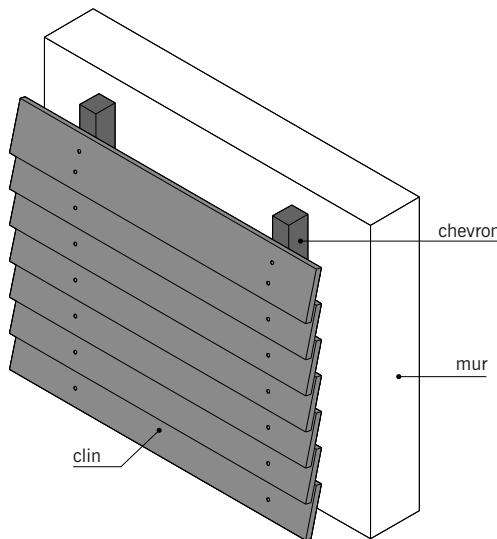
■ **Le ravalement** : ensemble des opérations de nettoyage et de réparation des façades. Désigne également l'application d'un enduit sur une maçonnerie.

■ **brut de décoffrage** : expression utilisée pour désigner les ouvrages en béton (murs, poteaux, poutres...) dont les parements sont laissés à l'état brut, sans application d'enduit ni de placage.



**fig. 3.39** enduit traditionnel

## LES MURS ET LES BAIES



**fig. 3.40**

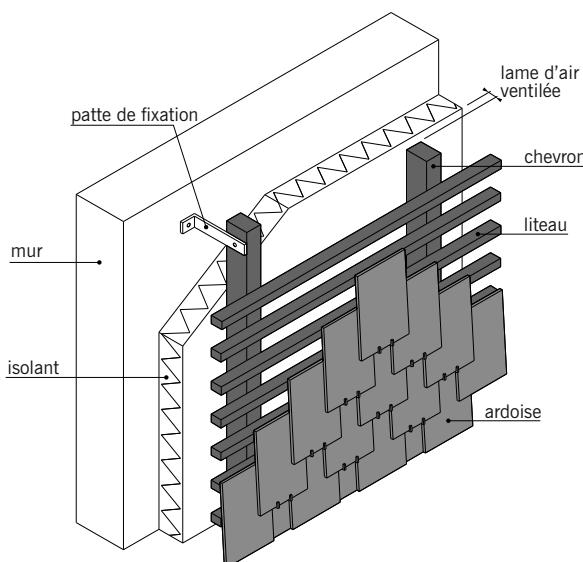
bardage en clin

■ **L'enduit extérieur ou enduit de façade :** revêtement de faible épaisseur, appliqué à l'état pâteux sur les murs. Une fois durci, l'enduit imperméabilise en surface le support et le protège des intempéries. Il joue également un rôle esthétique (par son aspect fini et sa couleur). Il existe plusieurs types de finition : rustique, écrasée, grattée, talochée...

Les enduits les plus courants sont décrits ci-après.

■ **L'enduit traditionnel appelé parfois enduit multicouche :** enduit réalisé manuellement avec du mortier de ciment ou de chaux ou par mélange de deux. Il comprend trois couches (fig.-3.39) :

- La première couche déposée sur le mur est appelée **gobetis** ou **couche d'accrochage**, de quelques millimètres d'épaisseur. Fortement dosée en ciment (environ 500-kg de ciment par  $m^3$  de sable sec mis en œuvre), elle contribue à la bonne adhérence de l'enduit sur son support.
- La deuxième couche, le **corps de l'enduit** de 10 à 20-mm d'épaisseur, donne au revêtement sa planéité en estompant les irrégularités du support. Dosé environ à 400-kg de ciment, le corps de l'enduit assure la fonction d'imperméabilisation.
- La dernière couche, la **couche de finition**, de 3 à 5-mm d'épaisseur, donne à l'enduit son aspect définitif. Essentiellement décorative, elle est faiblement dosée (300-kg environ) pour réduire les risques de fissuration.



**fig. 3.41**

bardage d'ardoises

## LES MURS ET LES BAIES

■ **L'enduit deux couches ou enduit bicouche** : enduit projeté mécaniquement. La première couche, d'une épaisseur de 10 à 15-mm, assure l'adhérence de l'enduit au support, l'imperméabilisation partielle et permet également de rattraper les inégalités de surface. La deuxième couche, de 10-mm environ, complète l'imperméabilisation et donne à l'enduit son aspect définitif.

■ **L'enduit monocouche** : enduit réalisé à partir de produits préparés en usine et livrés en sacs prêts à gâcher. Après gâchage (introduction de la quantité d'eau nécessaire et mélange de la pâte), l'enduit est appliqué par projection mécanique en deux passes, généralement espacées de quelques heures.

■ **Le revêtement plastique épais ou RPE** : enduit de faible épaisseur, à base de résines de synthèse, destiné à être appliqué sur un corps d'enduit existant régulier et stable. Le RPE apporte un complément d'imperméabilisation et assure également une fonction décorative.

■ **Le crépi** : désignait autrefois la couche de plâtre que l'on appliquait sur les maçonneries de pierres ou sur les pans de bois. De nos jours, on appelle crépi tout enduit de faible épaisseur, peu étanche, appliqué comme couche de finition sur un corps d'enduit existant.

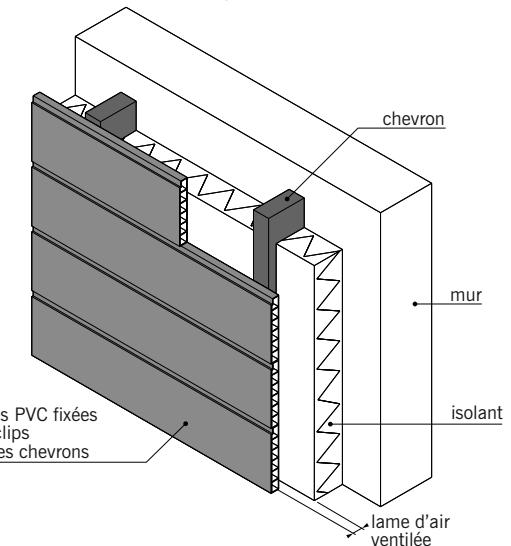
■ **Le mouchetis ou crépi tyrolien** : crépi à l'aspect granuleux plus ou moins prononcé, réalisé au moyen d'une petite machine portative appelée tyrolienne.

■ **Le bardage** (fig.-3.40 à 3.42) : revêtement mural constitué d'une ossature en bois ou métallique sur laquelle est fixée une paroi en plaques de fibres-ciment, en ardoise, en clins (planches de bois), en lames PVC...

■ **La vêteure** (fig.-3.43 et 3.44) : revêtement mural dont la paroi extérieure se présente sous forme d'éléments préfabriqués en usine, composés d'un panneau isolant recouvert d'un matériau protecteur rigide. Ce dernier peut être en pierre reconstituée, en fibres-ciment, en métal, en terre cuite... Les éléments s'embôtent entre eux et possèdent des dispositifs d'accrochage sur les rails métalliques.

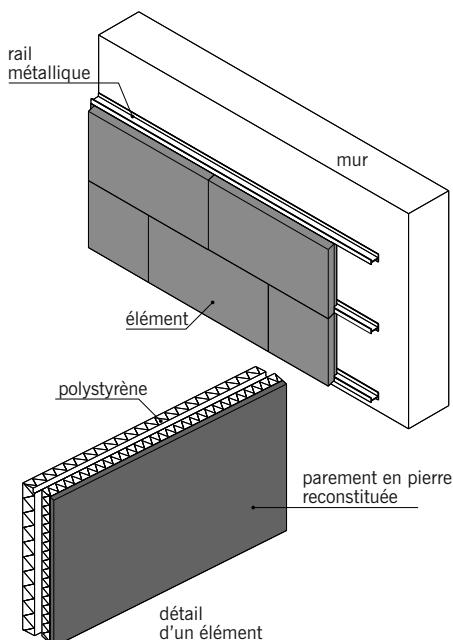
■ **Le placage** : revêtement mural rigide de faible épaisseur, sans interposition d'isolant, constitué de plaques (en bois, en pierre, en marbre...) fixées au support par agrafage ou scellées au mortier.

■ **L'avancée** : tout élément ou partie de construction en saillie par rapport à une façade (corniche, bandeau, balcon, toiture...).



**fig. 3.42**

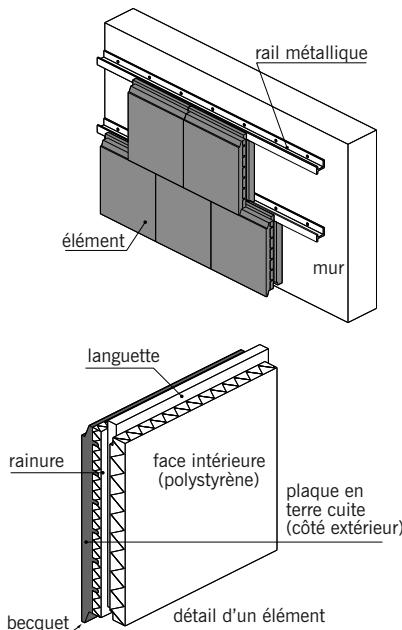
bardage en lames PVC



**fig. 3.43**

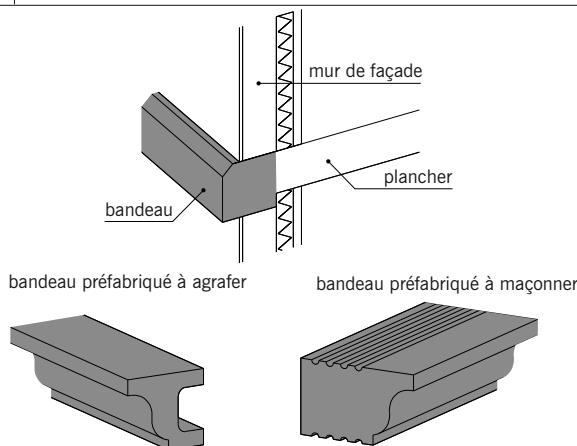
vêteure en pierre reconstituée

## LES MURS ET LES BAIES



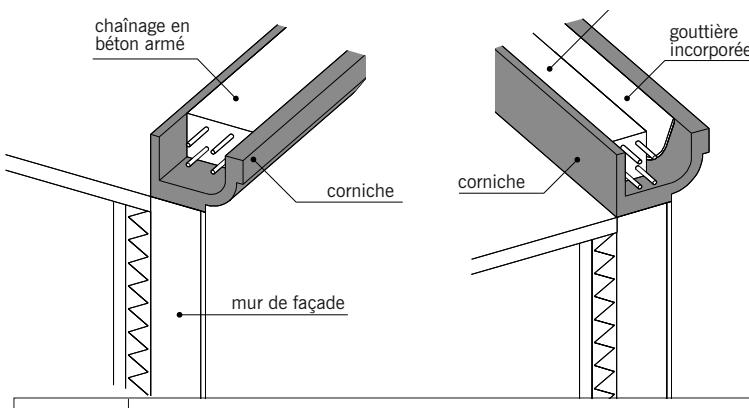
**fig. 3.44**

vêture en terre cuite



**fig. 3.45**

bandeaux



**fig. 3.46**

corniches

■ **Le renforcement**: partie de construction en retrait par rapport à une façade.

■ **Le bandeau** (fig.-3.45) : bande horizontale, en saillie sur une façade, située le plus souvent au niveau des planchers. Le bandeau possède une fonction esthétique en soulignant l'emplacement des étages. Lorsqu'il est suffisamment proéminent, il protège la façade contre le ruissellement des eaux de pluie.

■ **La corniche** (fig.-3.46) : bande horizontale moulurée située au sommet d'un mur de façade. Outre la fonction esthétique, la corniche protège la façade des eaux de pluie et peut également servir de coffrage perdu (dans le cas d'une corniche préfabriquée) au chaînage horizontal et recevoir, dans certains cas, la gouttière d'évacuation des eaux pluviales.

■ **Le balcon** : plate-forme située dans le prolongement d'un plancher, et formant une avancée par rapport à la façade. Fermé par un garde-corps plein ou ajouré, le balcon est desservi par une ou plusieurs portes-fenêtres.

# LA CHARPENTE

## Les principales pièces des charpentes traditionnelles

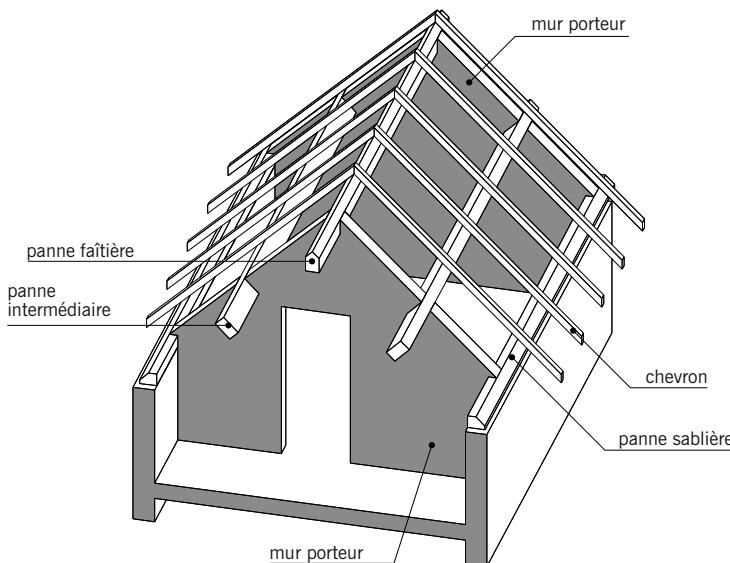


fig. 5.1

pannes reposant sur des murs porteurs

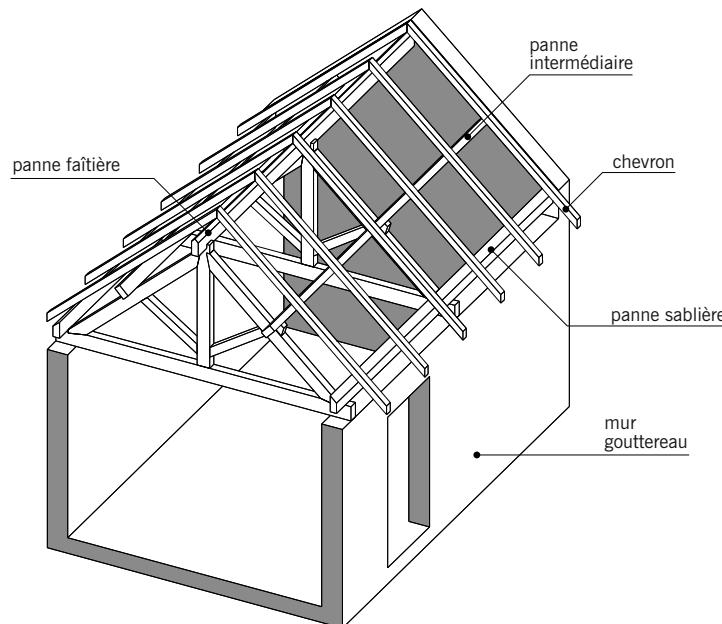


fig. 5.2

pannes reposant sur des fermes

■ **La charpente** (fig. 5.1 et 5.2) : ensemble de pièces en bois qui portent la couverture. Les charpentes présentent diverses formes et différentes pentes d'inclinaison suivant les régions et les types de couverture.

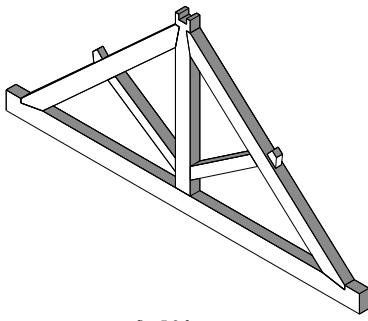
■ **La ferme** (fig. 5.3) : ouvrage, le plus souvent de forme triangulaire, constitué de pièces assemblées. La ferme porte les *pannes*, les *chevrons* et les matériaux de couverture. Les éléments constitutifs d'une ferme courante sont (fig. 5.4) :

- **L'entrait** : pièce horizontale qui repose à ses deux extrémités sur le sommet des murs gouttereaux.
- **L'arbalétrier** : pièce inclinée recevant les *pannes intermédiaires*. Une ferme possède généralement deux arbalétriers.
- **Le poinçon** : pièce verticale, souvent de section carrée, qui sert de lien entre l'entrait et les arbalétriers.
- **La contre-fiche** : pièce inclinée reliant l'arbalétrier au poinçon.

■ **Les pannes** (fig. 5.1 et 5.2) : pièces de bois horizontales prenant appui sur les fermes et/ou sur des murs porteurs en maçonnerie. Les pannes portent les *chevrons*. On distingue trois types de pannes :

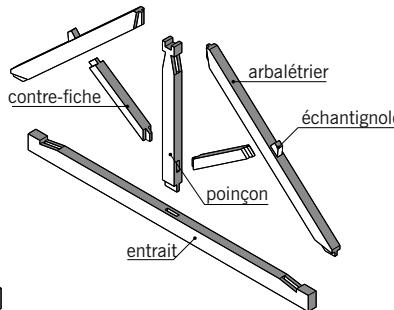
- **La panne faîtière** appelée aussi **faîtère** : elle est placée au sommet de la charpente, au faîte (ou faînage) de la toiture.
- **Les pannes sablières** appelées aussi **sablières** : elles sont situées en partie basse de la charpente, au-dessus du mur gouttereau.
- **Les pannes intermédiaires** appelées aussi **pannes courantes** : elles prennent appui sur les arbalétriers. Le nombre de pannes intermédiaires dépend du type de ferme et de la grandeur de l'ouvrage.

## LA CHARPENTE



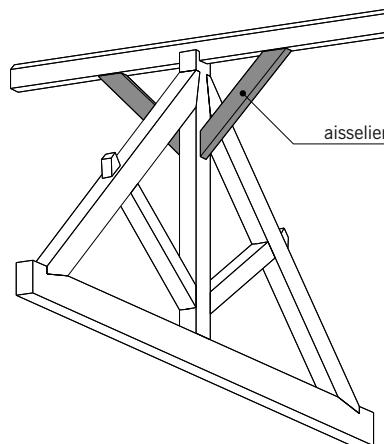
**fig. 5.3**

ferme



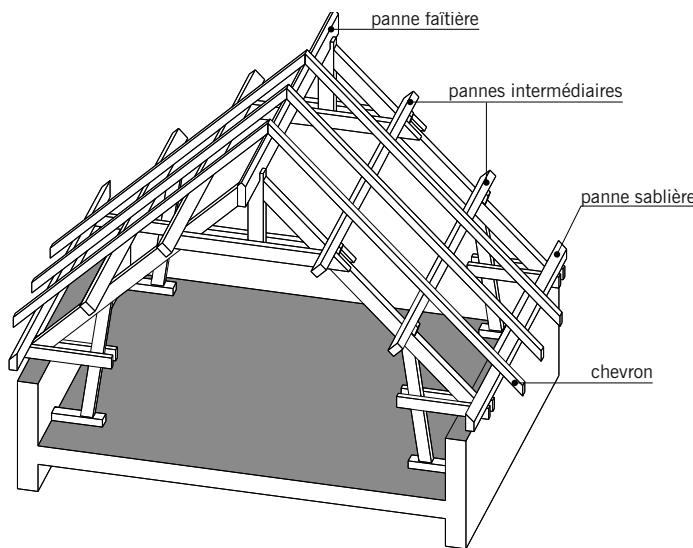
**fig. 5.4**

éléments constitutifs  
d'une ferme



**fig. 5.5**

aisselier



**fig. 5.6**

charpente avec fermes à entrail retroussé

■ **L'échantignolle ou chantignole** (fig. 5.4) : cale prismatique en bois clouée sur l'arbalétrier et dont le rôle est de soutenir les pannes intermédiaires.

■ **L'aisselier** (fig. 5.5) : pièce oblique assurant la rigidité de l'angle formé par la panne faîtière et le poinçon. De manière générale, on appelle aisselier toute pièce destinée à renforcer un assemblage de charpente.

■ **Le chevron** (fig. 5.2) : pièce de bois reposant sur les *pannes* et placée suivant le sens de la pente du toit. Le chevron supporte les liteaux ou les voliges (voir chapitre n°7). L'ensemble des chevrons d'une charpente constitue le **chevonnage**.

## Les autres types de fermes

■ **La ferme à entrail retroussé** (fig. 5.6 et 5.7) : ferme particulière permettant l'habitabilité des combles (espaces délimités par les versants de toiture et le dernier plancher).

Les éléments constitutifs d'une ferme à entrail retroussé sont (fig. 5.7) :

- **L'entrait retroussé** : entrail placé en partie haute de la ferme de manière à libérer le plus de place possible entre l'entrait et le plancher.

- **Le blochet** : pièce horizontale reliant le pied de l'arbalétrier à une jambe de force. Le blochet est souvent moisé, c'est à dire constitué de deux pièces boulonnées entre elles et enserrant la jambe de force.

- **La jambe de force** : pièce inclinée reliée à l'arbalétrier et prenant appui sur une semelle.

- **La semelle** : pièce disposée à plat sur le plancher. Elle reçoit l'extrémité de la jambe de force.

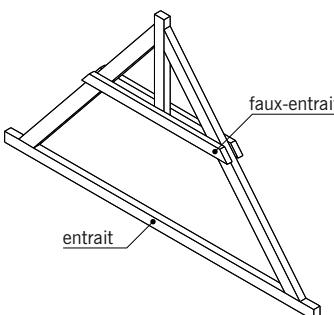
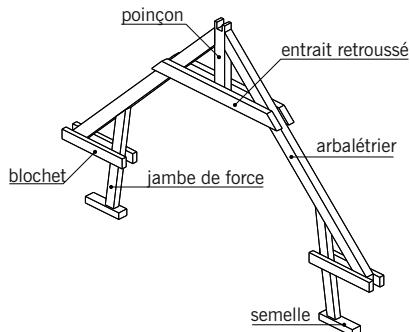


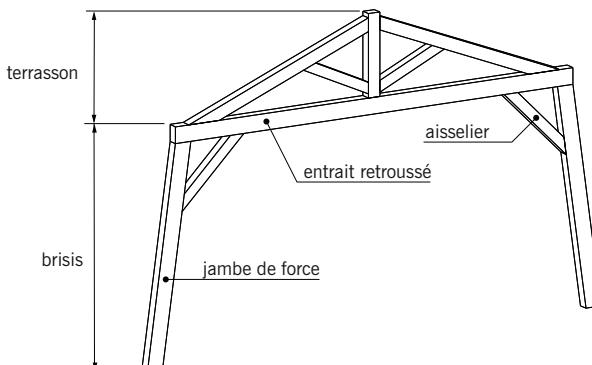
fig. 5.8 ferme à faux-entrant

**fig. 5.7**

ferme à entrait retroussé

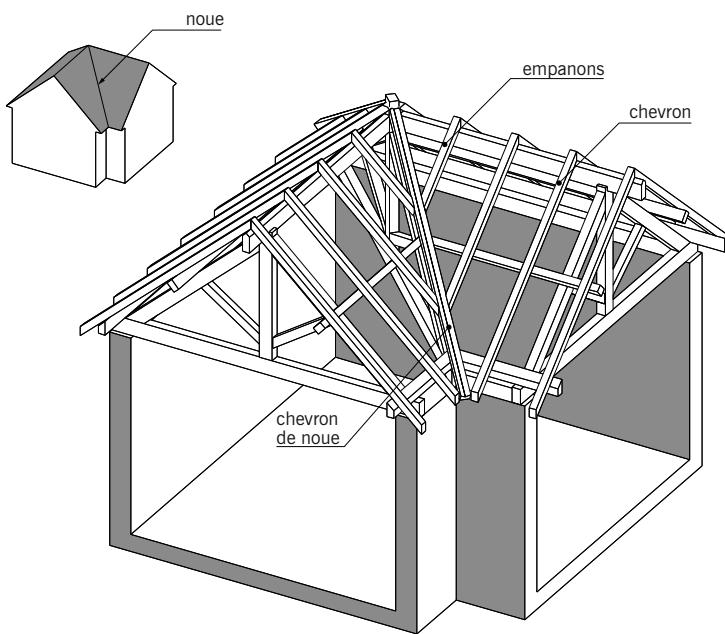
**fig. 5.8**

ferme à faux-entrant



**fig. 5.9**

ferme à la Mansart



**fig. 5.10**

intersection de deux charpentes observée côté noue

■ **Le faux-entrant** (fig. 5.8) : pièce horizontale située approximativement à la hauteur des pannes intermédiaires. Il est appelé « faux » car à la différence d'un véritable entrant il est soumis à des efforts de compression et non de traction.

■ **La ferme à la Mansart** (fig. 5.9) : ferme à entrant retroussé dont la forme particulière permet de dégager un grand volume habitable. Une ferme à la Mansart comprend deux parties principales :

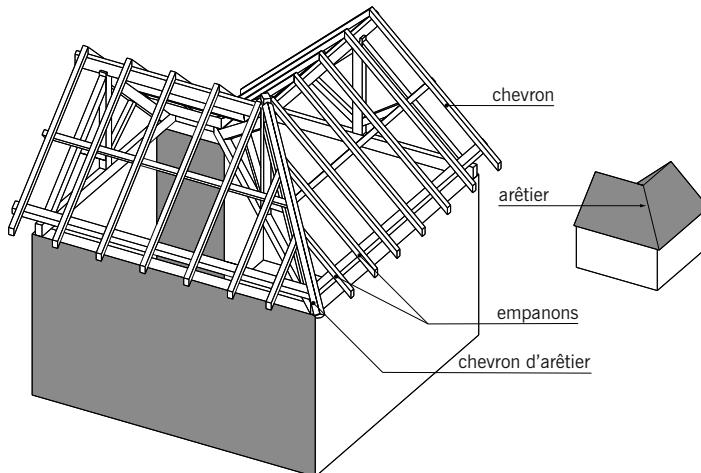
- **Le terrasson** : partie supérieure de la ferme. La pente définie par l'arbalétrier est faible.
- **Le brisis** : partie inférieure dont la pente donnée par l'inclinaison de la jambe de force est proche de la verticale.

## Les noues et les arêtiers

■ **La noue** (fig. 5.10) : arête d'intersection de deux versants de toiture se coupant à angle rentrant. En charpente traditionnelle, les pièces de bois qui constituent la noue sont le *chevron de noue* et l'un des deux arbalétriers de la *ferme d'angle*.

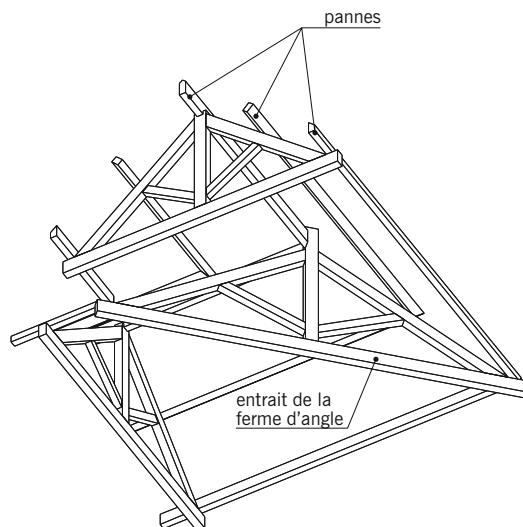
■ **Le chevron de noue** (fig. 5.10) : chevron situé sur la noue et dont la face supérieure est souvent rencreuse c'est-à-dire creusée en forme de V. Ce chevron reçoit les *empanons*.

## LA CHARPENTE



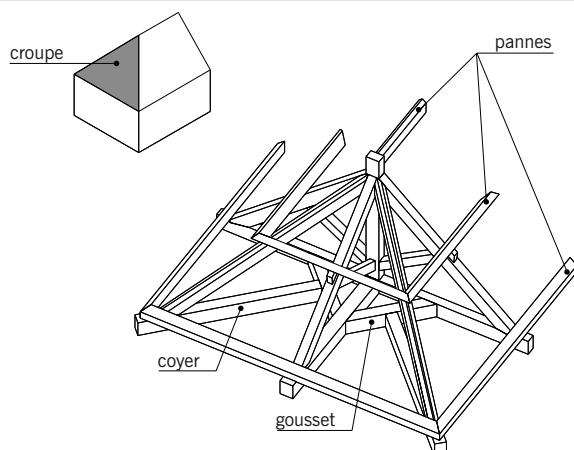
**fig. 5.11**

intersection de deux charpentes observée côté arêtier



**fig. 5.12**

intersection de deux charpentes observée par dessous (chevrons non représentés)



**fig. 5.13**

charpente de la croupe

■ **La ferme d'angle** (fig. 5.12) : ferme disposée de façon oblique par rapport aux fermes courantes. Elle est placée sous les arêtes d'intersection des différents versants de toiture. Cette ferme fait parfois l'objet d'une double appellation : on désigne par **demi-ferme d'arêtier** la partie de la ferme située du côté de l'arêtier et par **demi-ferme de noue** la partie placée du côté de la noue.

■ **L'arêtier** (fig. 5.11) : arête d'intersection de deux versants de toiture se coupant à angle saillant. En charpente traditionnelle, les pièces constituant l'arêtier sont le *chevron d'arêtier* et l'un des deux arbalétriers de la ferme d'angle.

■ **Le chevron d'arêtier** (fig. 5.11) : chevron placé sur l'arêtier dont la face supérieure est souvent délardée c'est à dire chanfreinée sur deux faces.

■ **L'empanon** (fig. 5.10 et 5.11) : chevron de longueur variable qui s'arrête sur un chevron de noue ou sur un chevron d'arêtier.

■ **La croupe** (fig. 5.13) : versant de toiture de forme triangulaire compris entre deux arêtiers. Désigne également l'ensemble des pièces de charpente situées sous ce pan de toiture. (voir chapitre n°-6 pour les autres définitions relatives aux croupes).

■ **L'enrayure** (fig. 5.14) : ensemble des pièces horizontales rayonnantes d'une croupe. L'enrayure comprend l'entrant de la demi-ferme, les *goussets* et les *coyers*.

■ **Le coyer** (fig. 5.13 et 5.14) : pièce de l'enrayure disposée en diagonale et supportant le pied de l'arbalétrier.

■ **Le gousset** (fig. 5.13 et 5.14) : petite pièce placée dans un angle et recevant l'extrémité du coyer.

## Les fermettes

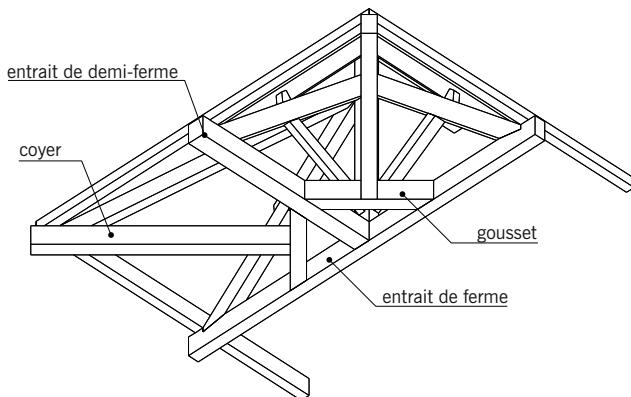


fig. 5.14

enrayure observée par dessous

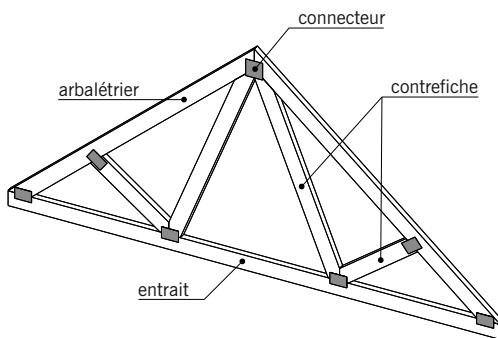


fig. 5.15

éléments constitutifs d'une fermette

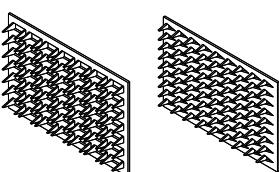


fig. 5.16

connecteurs

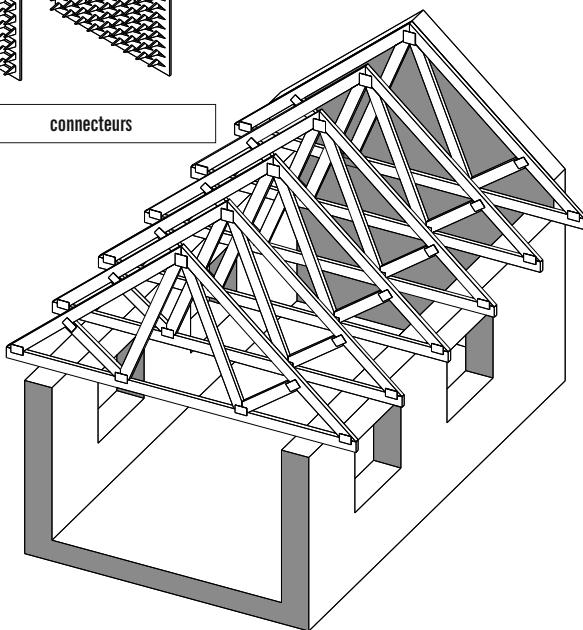


fig. 5.17

charpente en fermettes pour combles perdus

■ La **fermette** (fig. 5.15) : ferme légère, fabriquée industriellement à partir de planches de faible épaisseur (3 à 4 cm) reliées entre elles par des *connecteurs*.

Les espacements entre fermettes sont de l'ordre de 50 à 80 cm tandis qu'en charpente traditionnelle, les fermes sont disposées tous les 3 à 4 mètres. L'utilisation des fermettes supprime les pannes et les chevrons.

On distingue deux types de fermettes :

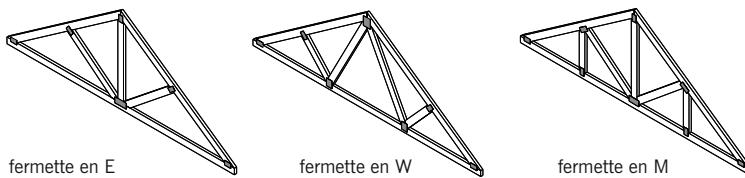
- Les **fermettes pour combles perdus** (fig. 5.17 et 5.18) : ces fermettes sont souvent désignées par des lettres majuscules car les contrefiches prennent approximativement la forme de ces lettres. Il existe ainsi les **fermettes en E, W et-M**.

- Les **fermettes pour combles habitables** (fig. 5.19 et 5.20) : c'est le cas des **fermettes à faux-entrant** et des **fermettes à entrant retroussé**. Ces dernières prennent appui sur un plancher porteur, généralement en béton.

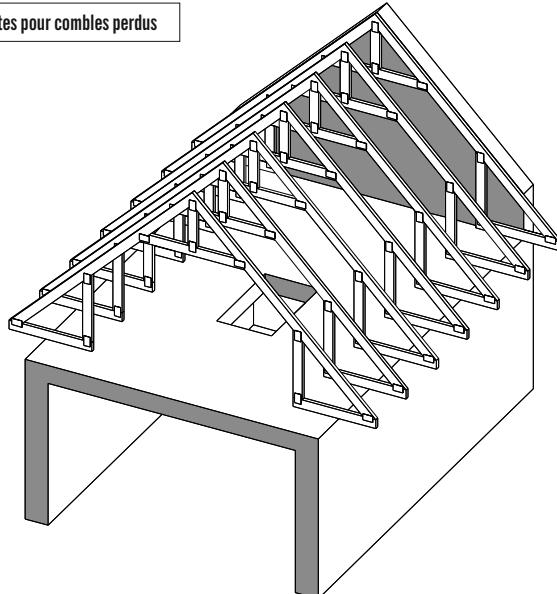
■ La **fermette monopente** (fig. 5.20) : fermette employée pour les toitures à un seul pan, notamment pour les appentis.

■ Le **connecteur** (fig. 5.16) : plaque d'assemblage en acier galvanisé, hérissee de dents et destinée à solidariser entre elles les différentes pièces de bois des fermettes.

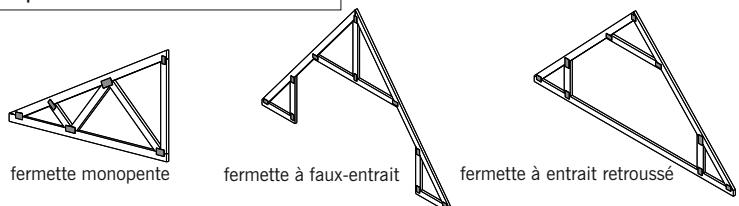
## LA CHARPENTE



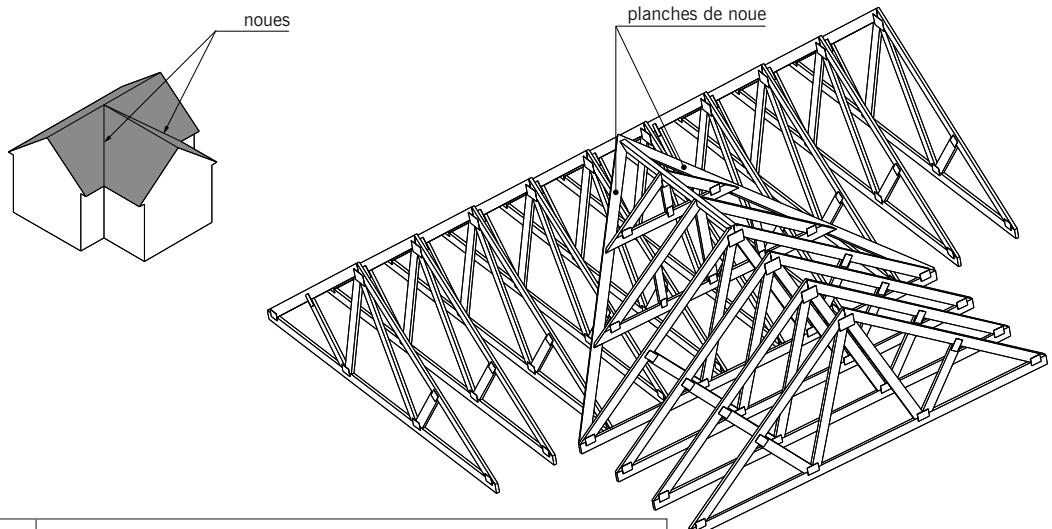
**fig. 5.18** fermettes pour combles perdus



**fig. 5.19** charpente en fermettes pour combles habitables



**fig. 5.20** fermettes pour combles habitables

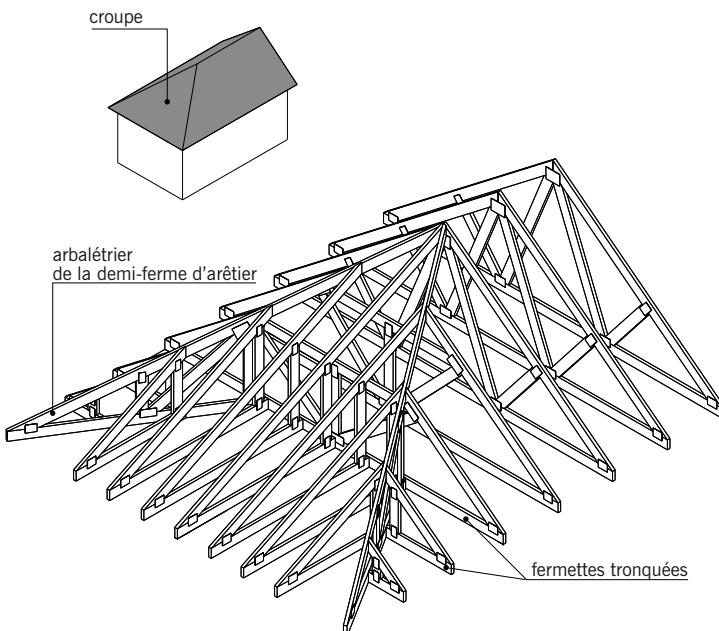


**fig. 5.21** vue d'ensemble de la noue

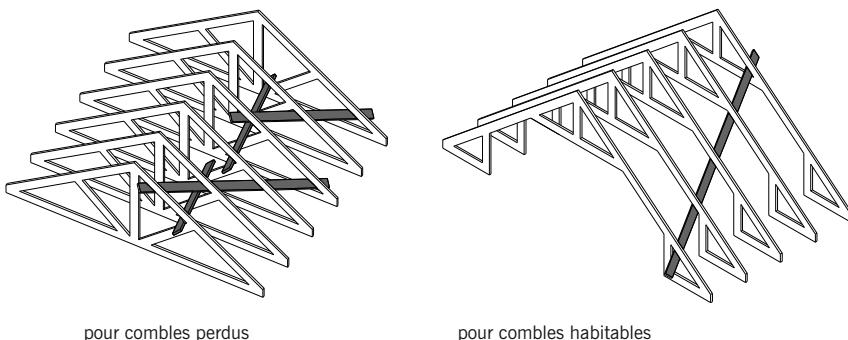
■ **La noue** (fig. 5.21) : arête d'intersection de deux versants de toiture se coupant à angle rentrant. En charpente industrialisée (fermettes), l'angle rentrant est formé par la mise en place de fermettes de taille décroissante.

■ **La croupe** (fig. 5.22) : versant de toiture de forme triangulaire compris entre deux arêtiers. La croupe est constituée de demi-fermettes d'arêtiers et d'une succession de fermettes incomplètes dont les arbaletriers de différentes longueurs sont orientés suivant le sens de la pente. La croupe comprend également des fermettes tronquées dont le nombre est fonction de la grandeur du versant.

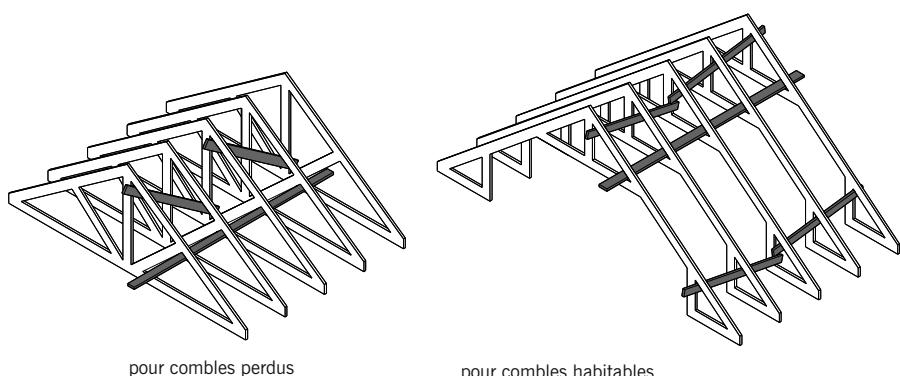
## LA CHARPENTE



**fig. 5.22** vue d'ensemble de la croupe



**fig. 5.23** dispositif d'antiflambage des fermettes (représenté d'un seul côté)



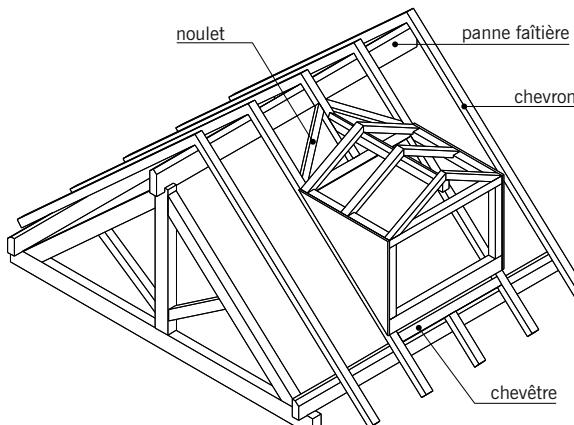
**fig. 5.24** dispositif de contreventement des fermettes (représenté d'un seul côté)

■ **L'antiflambage ou l'antiflambement** (fig. 5.23) : dispositif assurant l'indéformabilité des pièces des fermettes. Soumis à un effort de compression, un arbalétrier ou une contrefiche peut se cintrer. On dit alors que la pièce flambe. Des planches judicieusement placées évitent ces déformations préjudiciables à la bonne tenue de la charpente.

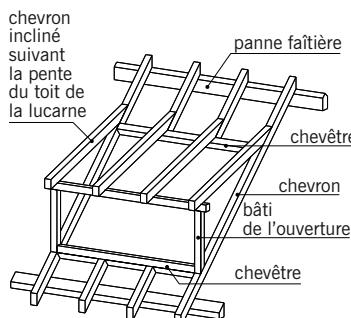
■ **Le contreventement** (fig. 5.24) : ensemble des pièces qui relient les fermettes entre elles et les empêchent de se renverser sous l'action d'efforts horizontaux, notamment ceux dus au vent. Les pièces qui assurent ce rôle sont parfois appelées **contrevents**.

# LA CHARPENTE

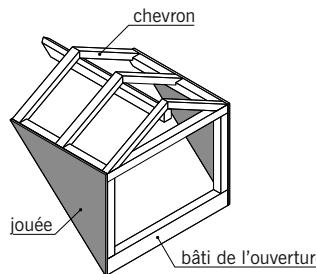
## Les trémies pour lucarnes et les fenêtres de toit



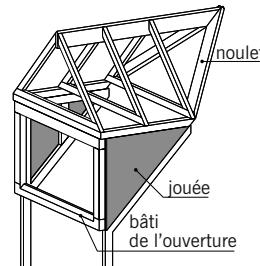
**fig. 5.25** mise en place d'une lucarne dans une charpente traditionnelle (fermes)



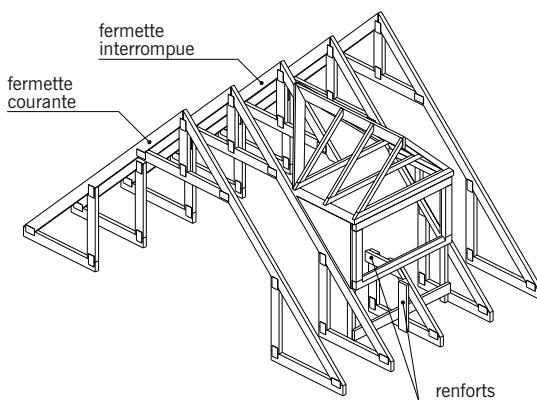
**fig. 5.27** lucarne rampante



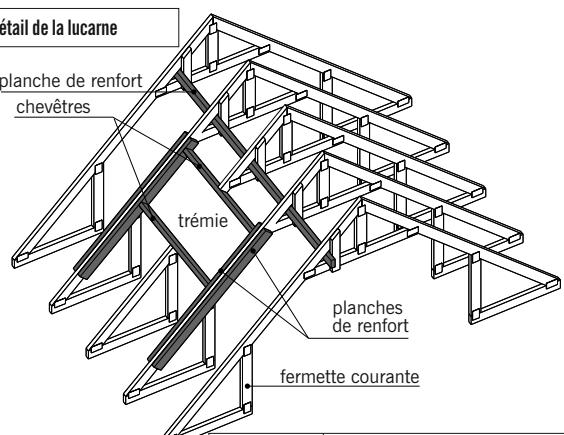
**fig. 5.26** détail de la lucarne



**fig. 5.29** détail de la lucarne



**fig. 5.28** mise en place d'une lucarne dans une charpente industrialisée (fermettes)



**fig. 5.30** mise en place d'une trémie pour fenêtre de toit

■ **La lucarne** (fig. 5.25 à 5.29) : surélévation locale de la toiture destinée à la mise en place d'une fenêtre (voir chapitre n°6 pour des définitions complémentaires).

■ **Le noulet** (fig. 5.25 et 5.29) : petite noue située à l'arrière de certaines lucarnes. Appelée aussi **fourchette de noue**.

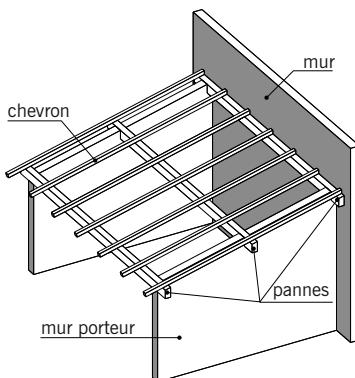
■ **La jouée** (fig. 5.26 et 5.29) : face latérale d'une lucarne, souvent de forme triangulaire. Elle peut être maçonnée ou composée d'un panneau de remplissage fixé sur une ossature en chevrons.

■ **La trémie** (fig. 5.30) : ouverture ménagée dans une charpente pour permettre le passage d'un ouvrage (lucarne, fenêtre de toit, souche de cheminée...). La réalisation d'une trémie nécessite souvent la mise en place de *chevêtres*.

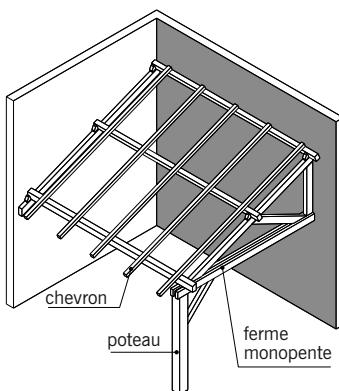
■ **Le chevêtré** (fig. 5.27 et 5.30) : en charpente, désigne la pièce de bois dans laquelle s'assemblent les arbalétriers des fermes ou des fermettes lorsque ceux-ci sont interrompus sur leur longueur pour permettre la réalisation d'une trémie.

■ **La fenêtre de toit** : fenêtre située dans le plan de la toiture et dont la mise en place nécessite des dispositifs de renforcement de la charpente.

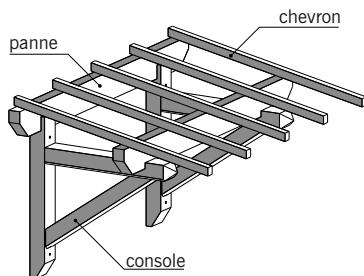
## Les autres ouvrages de charpente



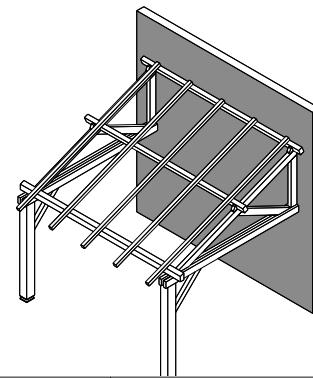
**fig. 5.31** charpente d'appentis reposant sur des murs



**fig. 5.32** charpente d'appentis reposant sur deux murs et un poteau



**fig. 5.34** auvent



**fig. 5.33** charpente d'appentis reposant sur un mur et deux poteaux

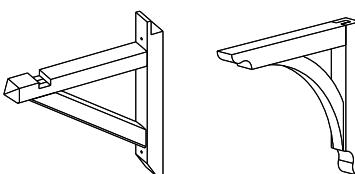
■ **L'appentis** (fig. 5.31 à 5.33) : petite construction à un seul pan de toiture, adossée à un bâtiment plus haut. La charpente de l'appentis peut être portée par des murs maçonnis et/ou des poteaux.

■ **L'auvent** (fig. 5.34) : petit ouvrage de charpente à un ou plusieurs pans de toiture placé au-dessus d'une porte, d'une fenêtre ou d'un passage libre et servant à abriter de la pluie. Généralement un auvent comprend deux *consoles*, des pannes et des chevrons.

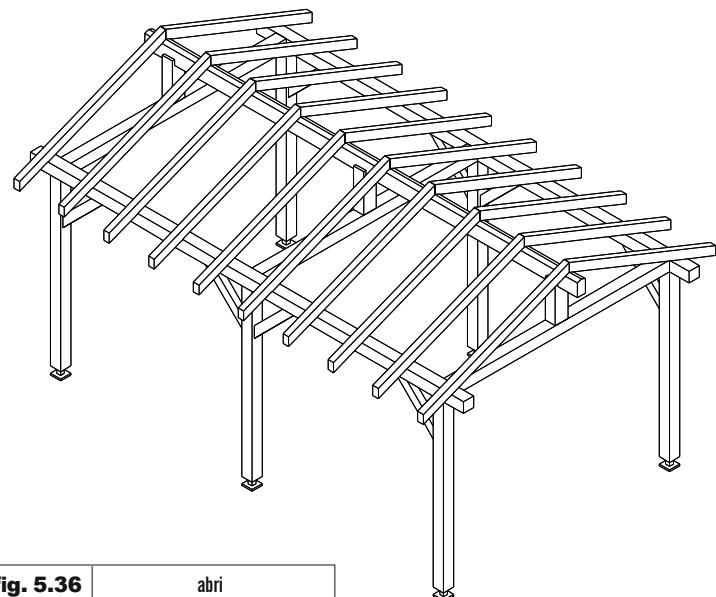
■ **La console ou potence** (fig. 5.35) : support en bois, de forme triangulaire, fixé au mur sur lequel repose des pièces de charpente.

■ **L'abri** (fig. 5.36) : en charpente, désigne le plus souvent une construction indépendante du bâtiment principal et destiné à stocker du matériel, des matériaux ou à abriter un véhicule.

■ **La pergola** : petit ouvrage de charpente indépendant ou adossé à une habitation constitué de poteaux supportant des traverses disposées à claire-voie. Les pergolas servent souvent de supports à des plantes grimpantes.



**fig. 5.35** console



**fig. 5.36** abri



# LES PLANCHERS

## Les planchers préfabriqués et les dallages

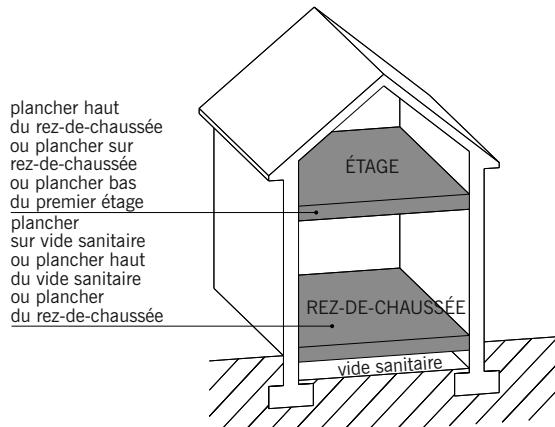


fig. 4.1

désignations des planchers

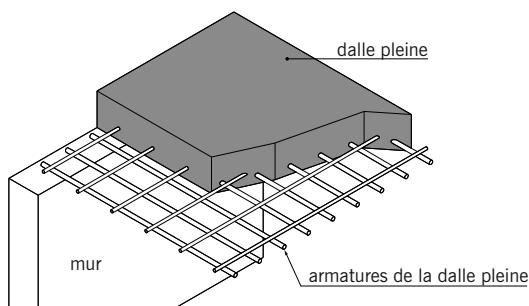


fig. 4.2

dalle pleine

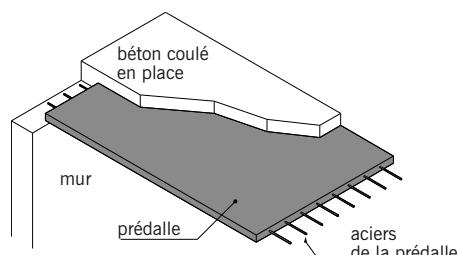


fig. 4.3

prédalles

■ **Le plancher** : ouvrage horizontal constituant une séparation entre deux niveaux d'une habitation. Selon les matériaux employés et les techniques mises en œuvre, il existe deux principaux types de planchers :

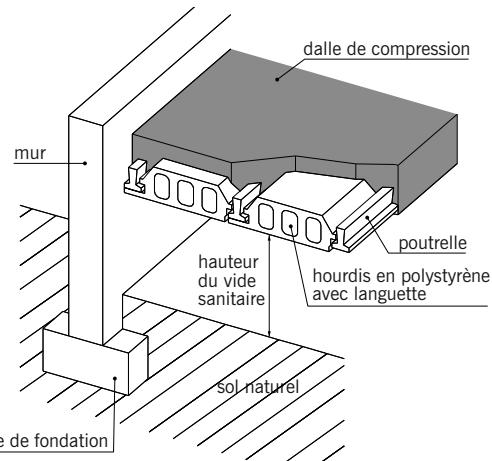
- **Le plancher en bois** (voir §-4.3).
- **Le plancher en béton** dont on distingue deux variétés :
- La dalle en béton coulée en place sur un coffrage (c'est la technique dite de la *dalle pleine*) ou sur une *prédalles*,
- Le *plancher préfabriqué* constitué de plusieurs éléments assemblés.

Les professionnels du bâtiment nomment les différents planchers d'une habitation d'une façon particulière : ainsi l'appellation « plancher haut du rez-de-chaussée » désigne-t-elle le plancher qui sépare le rez-de-chaussée du premier étage. Ce même plancher peut également s'intituler « plancher bas du premier étage ». La figure 4.1 recense les différentes appellations possibles.

■ **La dalle pleine** (fig. 4.2) : plancher en béton armé de 15 à 20-cm d'épaisseur coulé sur un coffrage plat. Le diamètre des armatures incorporées et leur nombre varient suivant les dimensions de la dalle et l'importance des charges qu'elle supporte. Ce type de plancher est très utilisé dans l'habitat collectif.

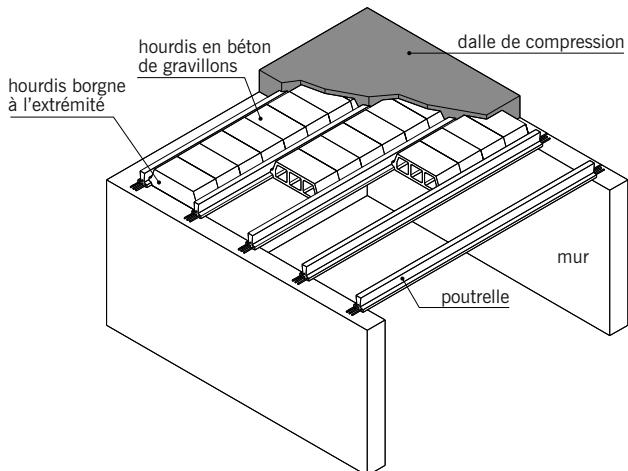
■ **La prédalles** (fig. 4.3) : plaque préfabriquée en béton armé ou en béton précontraint de 5-cm d'épaisseur environ, constituant la partie inférieure du plancher. La prédalles participe à la résistance du plancher et fait également office d'élément de coffrage en béton.

# LES PLANCHERS



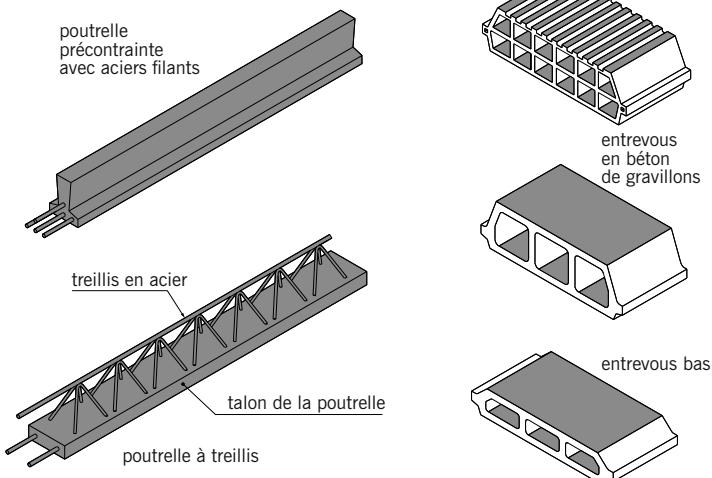
**fig. 4.4**

plancher sur vide sanitaire



**fig. 4.5**

plancher préfabriqué



**fig. 4.6**

poutrelle

**fig. 4.7**

entrevois

■ **Le vide sanitaire** (fig. 4.4) : espace ventilé situé entre le premier plancher d'une habitation et le sol naturel.

■ **Le plancher préfabriqué** (fig. 4.4 et 4.5) : plancher dont l'ossature porteuse est constituée d'éléments en béton. Ce type de plancher est couramment employé pour les maisons individuelles car il peut être mis en œuvre avec des moyens de levage limités. Ce plancher est constitué principalement de *poutrelles*, de *hourdis* et d'une *dalle de compression*.

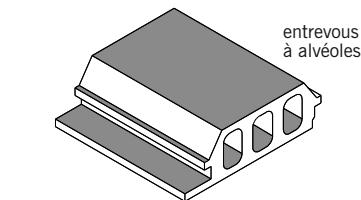
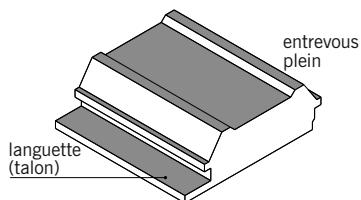
■ **La poutrelle** (fig. 4.6) : poutre préfabriquée de faible section en béton armé ou en béton précontraint. Les poutrelles qui constituent la structure porteuse du plancher reposent à leurs extrémités sur des murs porteurs ou des *poutres* en béton armé. Les poutrelles sont disposées à intervalles réguliers (tous les 60-cm environ) et reçoivent les *hourdis*.

■ **Le hourdis** appelé aussi **entrevois** ou **corps creux** (fig. 4.7 et 4.8) : élément préfabriqué en béton de gravillons, en terre cuite ou en polystyrène, mis en place entre les poutrelles d'un plancher. Les hourdis servent généralement de coffrage à la *dalle de compression* qui les recouvre. Les entrevois en polystyrène qui assurent au plancher une bonne isolation thermique sont essentiellement utilisés pour les planchers recouvrant un vide sanitaire ou un local non chauffé (cave, garage...).

A l'origine, l'entrevois est l'intervalle ou l'espace situé entre deux solives d'un plancher en bois. Par extension, de nos jours, le mot désigne également le bloc manufacturé servant à remplir cet espace.

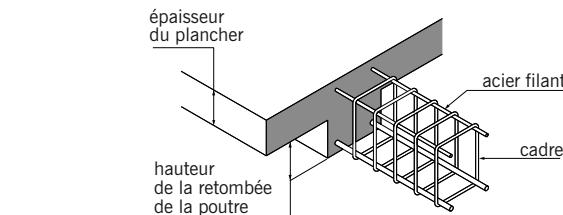
■ **Le hourdis négatif** appelé aussi **entrevois bas** ou **plaqué négative** (fig. 4.7) : hourdis spécial de faible hauteur mis en place lorsque l'on souhaite augmenter localement l'épaisseur de la *dalle de compression*.

## LES PLANCHERS

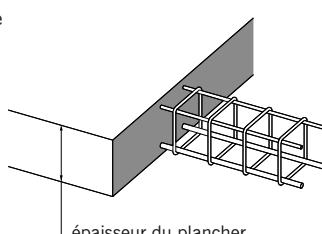


**fig. 4.8**

entrevois isolants en polystyrène



poutre avec retombée



**fig. 4.9**

poutre

■ La **dalle de compression** appelée aussi **table de compression** ou **dalle de répartition** (fig. 4.5) : dalle en béton coulée en place sur l'ensemble du plancher constitué par les poutrelles et les hourdis. Elle est généralement armée d'un treillis soudé et son épaisseur courante est de 5-cm environ. La dalle de répartition donne au plancher sa rigidité et assure le report des charges en direction des poutrelles. Le béton qui ne comble que l'espace libre entre les entrevois sans recouvrir ces derniers est appelé **béton de clavetage**.

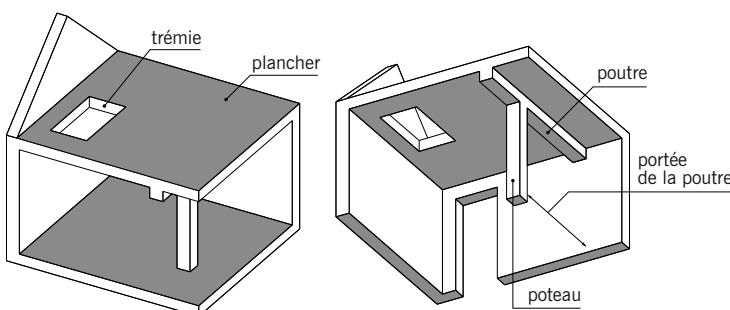
■ La **poutre** (fig. 4.9) : pièce horizontale en béton armé de section généralement rectangulaire supportant une partie du plancher (dans le cas d'un plancher préfabriqué, ce sont les poutrelles qui prennent appui sur la poutre). La poutre repose à ses extrémités sur des poteaux ou des murs. La poutre principale d'une structure porteuse est parfois appelée **poutre maîtresse**.

La partie de poutre en saillie par rapport à la sous-face du plancher s'appelle la **retombée de poutre**. La poutre est dite **noyée** lorsqu'elle est totalement incorporée dans l'épaisseur du plancher.

Les fabricants qui commercialisent les poutrelles et les hourdis distribuent également des poutres préfabriquées en béton précontraint. Leur utilisation supprime, sur le chantier, les opérations de coffrage, de coulage du béton et de décoffrage

■ La **portée** (fig. 4.10) : distance qui sépare les deux points d'appui d'une poutrelle ou d'une poutre.

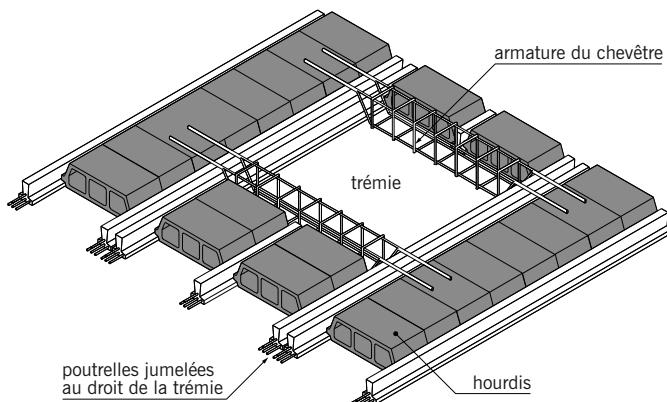
■ La **trémie** (fig. 4.10) : ouverture ménagée dans un plancher pour permettre le passage d'un escalier, d'un ascenseur, d'une gaine technique, d'un conduit de fumée ou de ventilation. La réalisation d'une trémie dans un plancher préfabriqué nécessite souvent la mise en place de *chevêtres*.



**fig. 4.10**

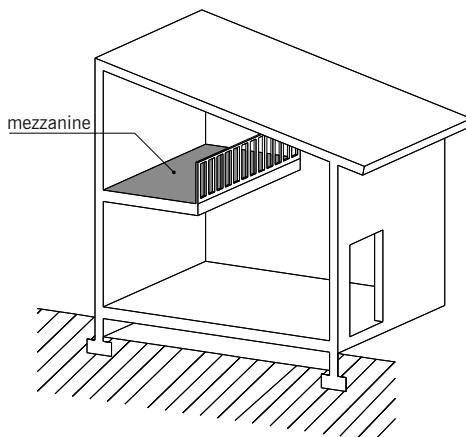
mots du plancher

## LES PLANCHERS



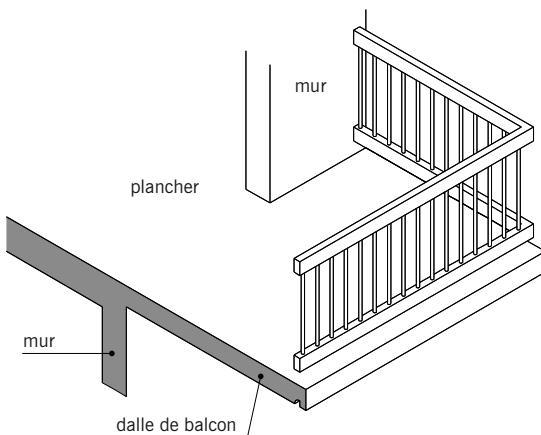
**fig. 4.11**

constitution d'un chevêtre



**fig. 4.12**

mezzanine



**fig. 4.13**

dalle en encorbellement

■ **Le chevêtré** (fig. 4.11) : petite poutre noyée, en béton armé, disposée perpendiculairement aux poutrelles d'un plancher et située au droit d'une trémie. Le chevêtré supporte l'extrémité des poutrelles interrompues par la présence de la trémie.

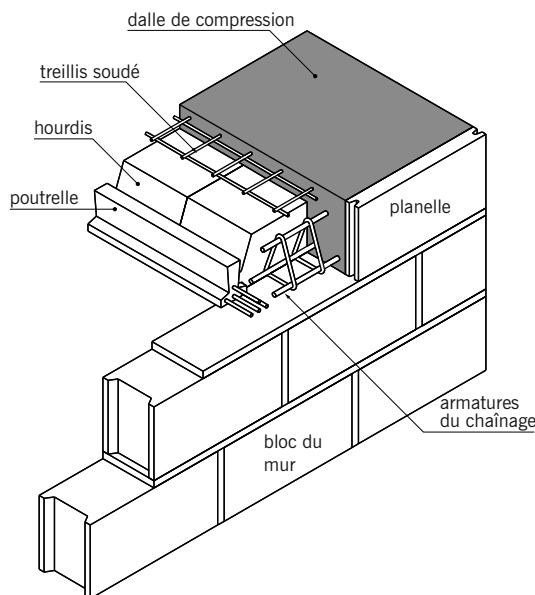
■ **La réservation** : dispositif particulier (petit coffrage ou bloc de polystyrène) mis en place dans l'épaisseur du plancher avant le coulage de la dalle pour faciliter ultérieurement l'exécution des trous nécessaires au passage de gaines, conduites, câbles...

■ **La mezzanine** (fig. 4.12) : à l'origine, une mezzanine est un étage intermédiaire ménagé entre deux étages principaux. Par extension, de nos jours, ce mot désigne la portion de plancher, ouverte sur le niveau inférieur et dont le bord libre est équipé d'un garde-corps.

■ **L'encorbellement** (fig. 4.13) : toute construction faisant saillie sur un mur. Ce mot est le plus souvent associé à un nom d'ouvrage. Ainsi l'appellation **dalle en encorbellement** désigne une dalle de balcon ou un palier d'escalier placé en porte à faux par rapport à un mur.

■ **Le chaînage horizontal ou chaînage périphérique** (fig. 4.14) : ouvrage en béton armé constitué d'armatures filantes, situé au niveau de chaque plancher préfabriqué et ceinturant le bâtiment comme une chaîne. Le chaînage horizontal assure la stabilité de la construction en reliant les murs et les planchers entre eux. Il réduit également les risques de fissuration.

## LES PLANCHERS



**fig. 4.14**

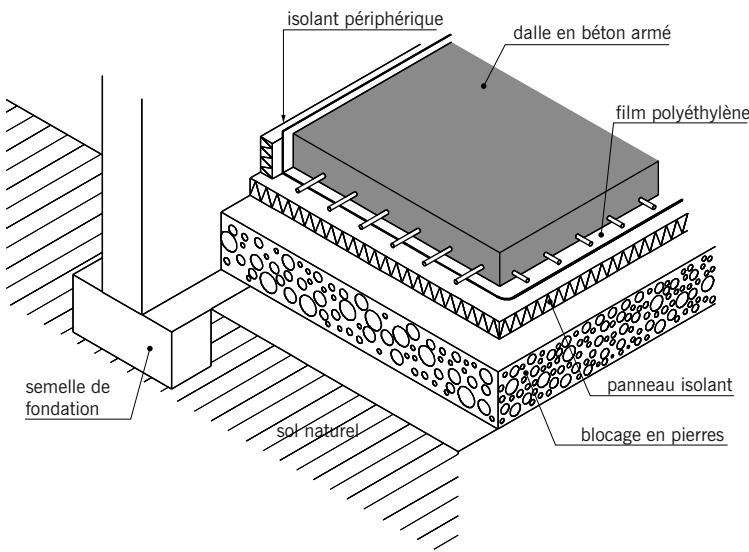
châssis horizontal

■ **La chape** : couche de mortier de ciment (de 4 à 6-cm d'épaisseur) réalisée sur une dalle ou un plancher préfabriqué. La chape donne au plancher la planéité nécessaire pour la mise en place du revêtement de sol (carrelage, parquet flottant, moquette...). On distingue trois principaux types de chapes :

- **La chape incorporée** : le mortier de ciment est appliqué sur le béton frais de la dalle de compression.
- **La chape rapportée** : la chape est réalisée sur un béton qui a déjà fait sa prise.
- **La chape flottante** : la chape est coulée sur une couche isolante qui la rend indépendante du support. Le même type d'ouvrage est appelé **dalle flottante** lorsqu'il est réalisé en béton avec incorporation d'un treillis soudé.

■ **Le dallage** (fig. 4.15) : ouvrage horizontal reposant sur le sol et constituant le plancher bas d'une habitation bâtie sur **terre-plein** (c'est à dire ne possédant ni sous-sol et ni vide sanitaire). Les éléments constitutifs d'un dallage sont, de bas en haut :

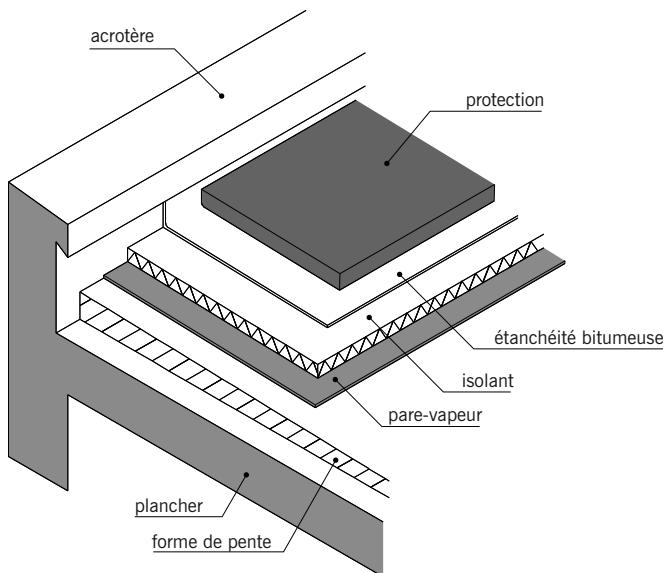
- **Le blocage en pierres** constitué de tout-venant de carrière compacté, d'une épaisseur moyenne de 20 à 30-cm, et souvent recouvert d'une fine couche de sable servant d'assise aux panneaux isolants. Le blocage est parfois appelé **hérisson** bien que ce terme désigne un type particulier de blocage dans lequel des pierres de grandes dimensions sont posées à la main, côté à côté, en position verticale.
- Le panneau isolant en polystyrène incompressible de 5-cm d'épaisseur environ.
- **Le film polyéthylène** : feuilles de plastique disposées sur les panneaux isolants et relevées au niveau des murs. Le film protège le dallage des éventuelles remontées d'humidité en provenance du sol.
- La dalle en béton de 15-cm d'épaisseur



**fig. 4.15**

dallage

## LES PLANCHERS



**fig. 4.16**

toiture-terrasse

moyenne armée le plus souvent d'un treillis soudé.

■ **De plain-pied** : locution employée, soit pour indiquer qu'une pièce d'habitation est située au même niveau qu'une autre pièce (ou d'un espace extérieur, un jardin par exemple), soit pour désigner un type d'habitation, sans étage, dont toutes les pièces sont situées au rez-de-chaussée.

## Les toitures-terrasses

■ **La toiture-terrasse** : dernier plancher haut d'une habitation faisant office de toiture. La toiture-terrasse est un type particulier de couverture dont l'emploi est peu répandu dans le domaine de la maison individuelle mais, en revanche, fréquent en habitat collectif.

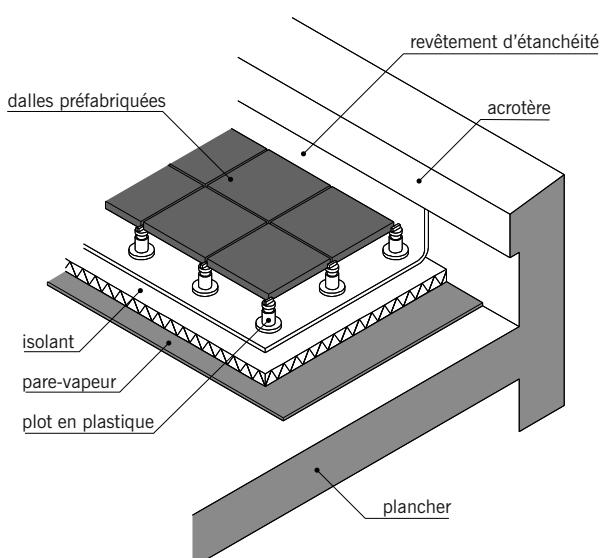
La toiture-terrasse subit des agressions climatiques de toute nature (vent, pluie, gel, chaleur excessive). Elle doit être étanche et assurer une isolation thermique efficace. On distingue deux catégories de toitures-terrasses :

- **La toiture-terrasse inaccessible** (fig. 4.16) : toiture où les seuls accès autorisés sont limités aux travaux d'entretien et de réparation.

- **La toiture-terrasse accessible** (fig. 4.17) : toiture prévue pour la circulation des piétons et/ou des véhicules et leur séjour éventuel.

Les différents constituants, les plus courants, d'une toiture-terrasse sont :

- Un élément porteur (plancher préfabriqué ou dalle pleine en béton armé).
- Une *forme de pente* éventuelle.
- Un *pare-vapeur*.
- Un isolant thermique dont le rôle est de limiter les déperditions de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur et de protéger l'élément porteur des variations de température (chocs thermiques).
- Une *protection*.



**fig. 4.17**

toiture-terrasse accessible aux piétons

■ **La forme de pente** (fig. 4.16) : couche de béton ou de mortier maigre coulée sur l'élément porteur avec une légère pente destinée à guider l'écoulement des eaux pluviales vers les orifices d'évacuations. Toutes les toitures-terrasses ne sont pas munies d'une forme de pente. Sa présence dépend du type d'étanchéité retenue et de la destination de la terrasse (pas de forme de pente, le plus souvent, en cas d'accès-sibilité).

■ **Le pare-vapeur appelé aussi écran pare-vapeur** (fig. 4.17) : dispositif destiné à empêcher l'humidité de pénétrer dans l'épaisseur de l'isolant thermique. Il existe plusieurs types de pare-vapeurs selon l'hygrométrie (degré d'humidité de l'air) et le mode de chauffage des locaux situés sous la toiture-terrasse. Les pare-vapeurs les plus courants sont réalisés à base de feutres bitumés et de feuilles d'aluminium.

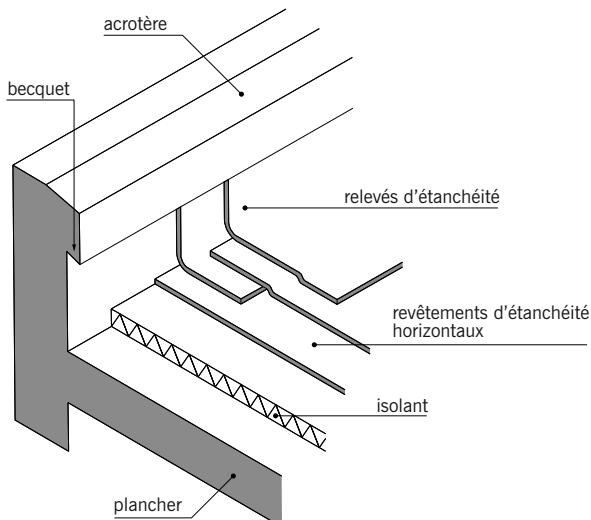
■ **Le revêtement d'étanchéité** : élément constitué par une ou plusieurs couches de matériaux disposées sur toute la surface de la toiture-terrasse et relevées aux extrémités. Le revêtement d'étanchéité qui est imperméable à l'eau doit être en mesure de résister aux différentes sollicitations d'origines thermiques et mécaniques. Il existe plusieurs types de revêtements. On peut citer parmi les plus courants :

- **L'asphalte** appelé aussi **asphalte coulé** : mélange de roche d'asphalte finement broyée et de produits bitumeux appliqués à chaud.
- **L'étanchéité multicouche** constituée de feuilles manufacturées à base de bitume armé. Il existe plusieurs types de multicouches qui diffèrent par la nature de l'armature incorporée (voile de verre, polyester...) et le type de produit utilisé (feutre bitumé, chape de bitume...). Les feuilles sont collées entre elles avec du bitume coulé.
- Les matériaux non traditionnels tels les **bitumes élastomères** (bitumes additionnés de produits aux propriétés élastiques) et les matériaux sans bitume à base de polyéthylène et de polychlorure de vinyle.

■ **La protection** : dispositif destiné à protéger le revêtement d'étanchéité des effets du soleil, du froid, de la grêle et de la circulation de piétons. On distingue deux principaux types de protection :

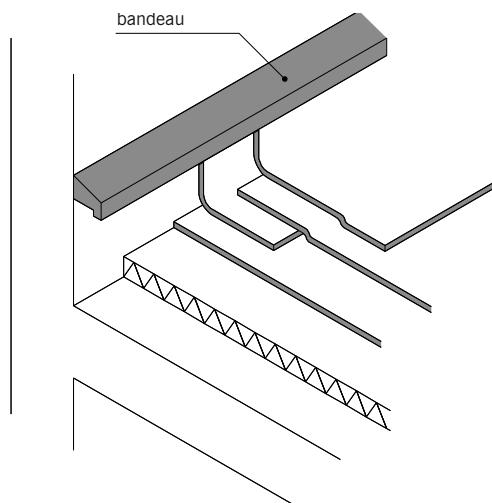
- La **protection meuble** réservée aux terrasses inaccessibles. Elle est constituée par une couche de granulats roulés ou concassés d'une épaisseur de 5 à 10-cm.
- La **protection dure** pour les terrasses accessibles. Elles est constituée soit d'une chape ou d'un dallage avec revêtement, soit d'éléments préfabriqués (pavés autoblocs ou dalles posées sur plots).

## LES PLANCHERS



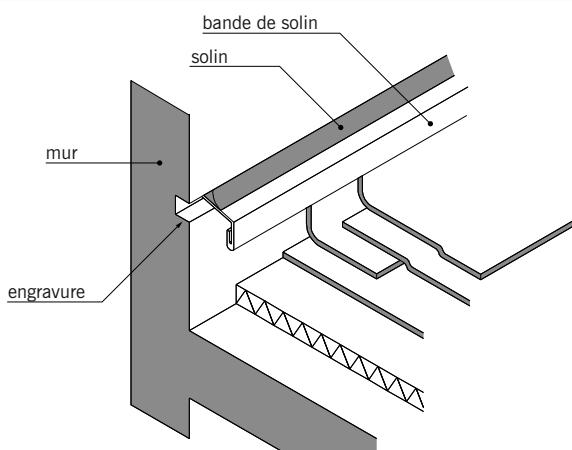
**fig. 4.18**

acrotère



**fig. 4.19**

bandeo saillant



**fig. 4.20**

engravure

■ **L'acrotère** (fig. 4.18) : muret en béton armé situé en bordure d'une toiture-terrasse. L'acrotère est dit **bas** lorsque sa hauteur, mesurée par rapport à la couche de protection, est inférieure à 30-cm et **haut** dans le cas contraire. Un acrotère haut peut faire office de garde-corps dans le cas d'une toiture-terrasse accessible. La partie saillante de l'acrotère empêchant l'eau de pluie de s'infiltrer derrière le *relevé d'étanchéité* est parfois appelée **becquet**.

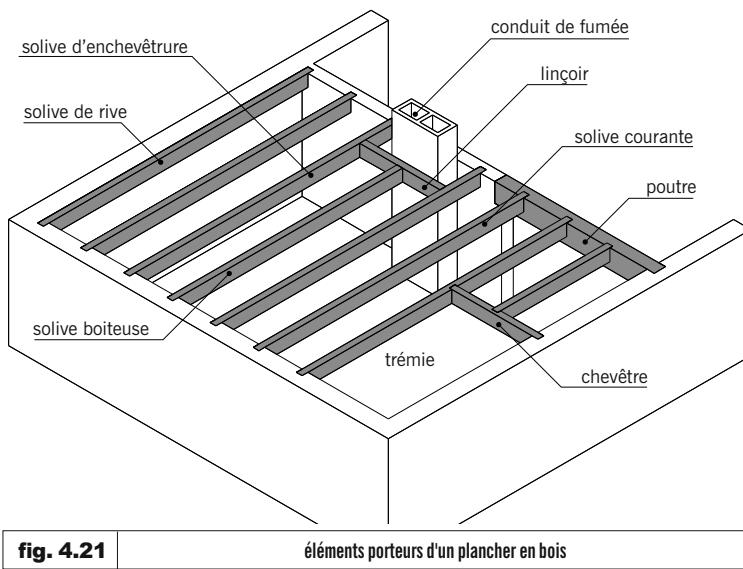
■ **Le relevé d'étanchéité** (fig. 4.18) : revêtement d'étanchéité appliqué verticalement contre un relief de la toiture (acrotère, souche de cheminée...) et en continuité avec le revêtement d'étanchéité horizontal.

■ **Le bandeau saillant** (fig. 4.19) : petit ouvrage en saillie sur un mur ou un acrotère haut empêchant les infiltrations d'eau derrière le relevé d'étanchéité.

■ **L'engravure** (fig. 4.20) : rainure horizontale pratiquée dans un mur ou un acrotère haut et destinée à recevoir un *solin*.

■ **Le solin** (fig. 4.20) : garnissage au mortier assurant la fixation d'une bande de solin (en zinc ou en acier galvanisé) au-dessus d'un relevé d'étanchéité.

## Les planchers en bois



■ **Le plancher en bois** : plancher dont les éléments porteurs sont constitués par des *poutres* et des *solives* en bois.

■ **Le plancher à la française ou plafond à la française** : plancher composé de *solives* apparentes en sous-face (plafond). Les solives, généralement en chêne, sont régulièrement espacées.

■ **La solive** : longue pièce de bois, horizontale, de section carrée ou rectangulaire, supportant les différents éléments qui constituent le *platelage* du plancher. La solive repose à ses extrémités sur un mur ou une *poutre* selon l'importance et la configuration du plancher.

On appelle **solivage** l'ensemble de solives d'un plancher. On distingue plusieurs types de solives (fig. 4.21) :

- **La solive courante** : solive sans affectation particulière dont le seul rôle est de supporter le *platelage*.
  - **La solive d'enchevêtre** : solive située en bordure d'une trémie et supportant le *chevêtre* ou le *lincoir*.
  - **La solive boiteuse ou solive de remplissage** : solive dont une extrémité est assemblée dans un *chevêtre* ou un *lincoir*.
  - **La solive de rive** : solive disposée en bordure de plancher, le long du mur.
- Il existe également des solives dites **composites**, constituées de plusieurs éléments (fig. 4.22) :
- **La solive à âme métallique** dont les deux membrures sont en bois massif et l'âme (élément vertical central) en acier galvanisé.
  - **La solive à âme en fibres de bois** : les membrures sont en bois massif ou en feuilles de bois collées et l'âme est un panneau de fibres de bois dures.
  - **La solive en bois lamellé** constituée de lames de bois assemblées entre elles par collage.

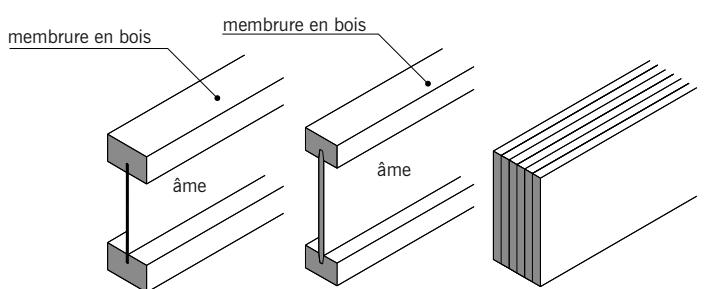
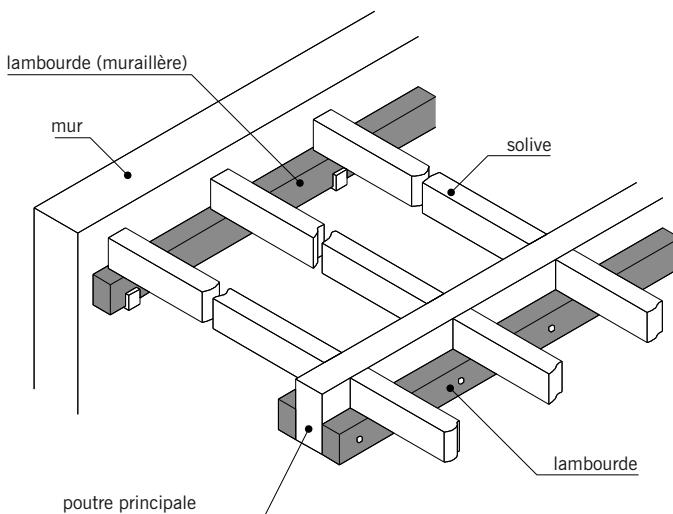


fig. 4.22 solives composites

## LES PLANCHERS



**fig. 4.23**

lambourdes

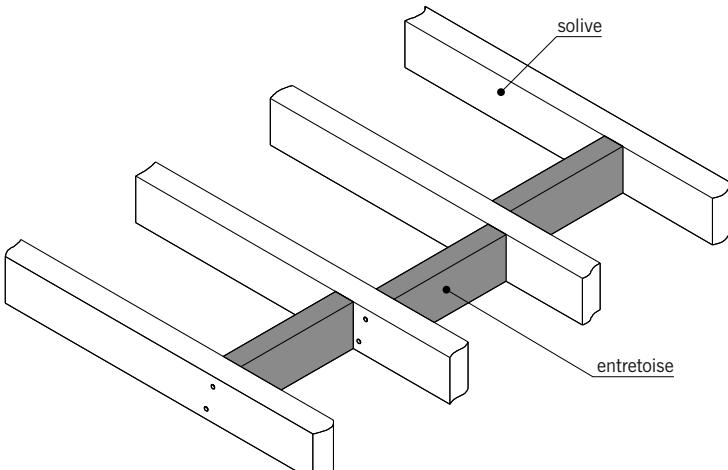
■ **La poutre** (fig. 4.21) : longue pièce de bois, horizontale, de forte section (au moins 15-cm x 20-cm) sur laquelle reposent les solives. La poutre principale d'un plancher en bois est appelée **poutre maîtresse**.

On appelle **poutraison** l'ensemble des poutres qui constituent l'ossature d'un plancher. Il existe également des **poutres composites** analogues aux solives composites.

■ **Le chevêtre** (fig. 4.21) : pièce de bois disposée parallèlement à un mur et à distance de celui-ci pour ménager un espace libre dans le plancher (trémie). Le chevêtre prend appui sur les solives d'enchevêtrure et supporte l'extrémité de solives boîteuses.

■ **Le linçoir** (fig. 4.21) : sorte de chevêtre mis en place devant un conduit de fumée, un ébrasement de baie ou une portion de mur inapte à supporter les solives. La principale différence entre le linçoir et le chevêtre est que ce dernier est beaucoup plus éloigné du mur.

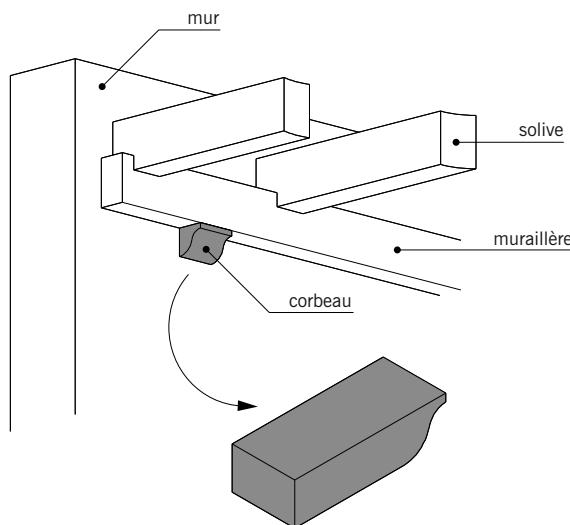
■ **L'enchevêtrure** : désigne l'ensemble des pièces qui délimitent une trémie dans un plancher en bois. L'enchevêtrure comprend généralement deux solives d'enchevêtrure, un ou deux chevêtres (selon la position de la trémie) et une ou plusieurs solives boîteuses.



**fig. 4.24**

entretoises

## LES PLANCHERS



**fig. 4.25**

corbeau en pierre

■ **Le plafelage**: ensemble des ouvrages (panneaux de particules, parquet...) qui composent la surface horizontale d'un plancher en bois.

■ **La lambourde** (fig. 4.23) : pièce de bois horizontale de petite section (5-cm x 10-cm environ) placée le long d'un mur ou de part et d'autre d'une poutre. Les lambourdes servent d'appui aux solives.

■ **La muraillère** : nom donné aux lambourdes fixées le long d'un mur.

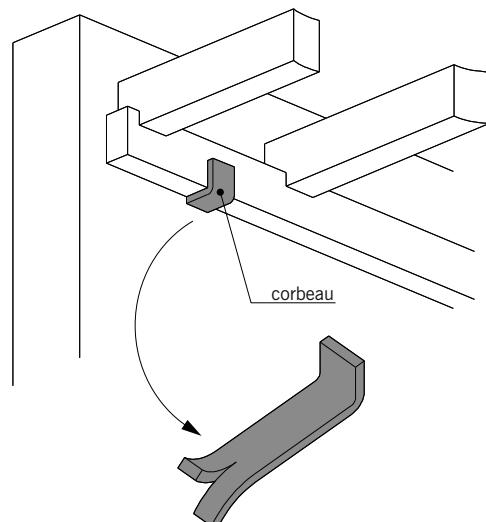
■ **L'entretoise** ou **l'étrésillon** (fig. 4.24) : petite pièce de bois placée entre les solives afin d'empêcher ces dernières de se courber (de se déformer par torsion). Les entretoises sont posées en quinconce pour permettre leur fixation par clouage.

■ **La lierne** : pièce de bois utilisée dans certains cas pour rigidifier les solives d'un plancher. De nos jours, la lierne est remplacée par les entretoises.

■ **Le madrier** : appellation donnée aux pièces de bois de forte section dont le rapport des dimensions des côtés est compris entre 2 et 3 (de 7 à 10-cm de large et de 20 à 23-cm de hauteur). Les madriers sont employés pour la confection des pièces de charpente et de solives et poutres pour les planchers.

■ **Le bastaing** ou **basting** : appellation donnée aux pièces de bois de section moyenne dont le rapport des dimensions des côtés est compris entre 2 et 3 (de 5 à 7-cm de large et de 15 à 19-cm de hauteur). Comme les madriers, les bastaings entrent dans la composition des charpentes et des planchers.

■ **Le corbeau** (fig. 4.25 et 4.26) : support en pierre ou en métal encastré ou scellé dans le mur servant à soutenir les lambourdes.



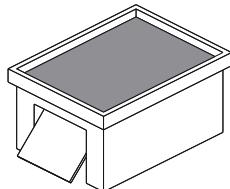
**fig. 4.26**

corbeau métallique

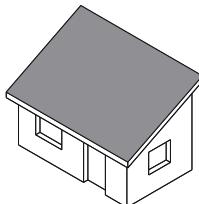


# LE TOIT

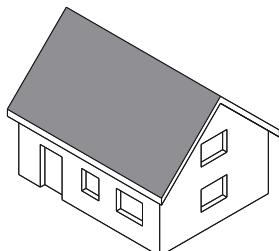
## Les formes de toits



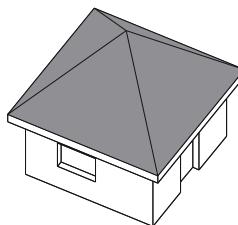
toiture-terrasse



toit à un seul versant



toit à deux versants



toit à quatre versants

fig. 6.1

types de toits

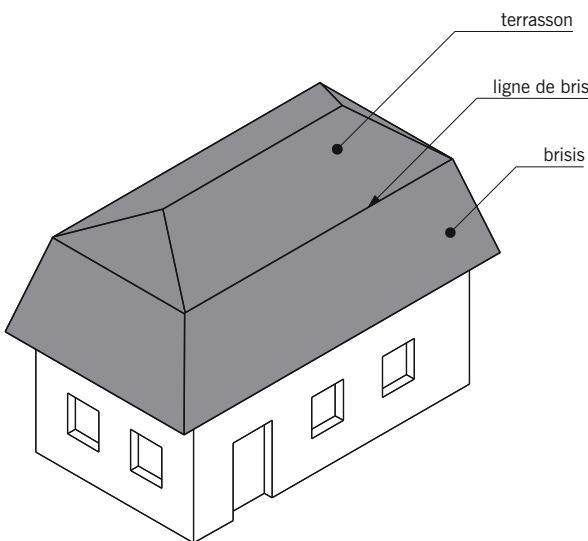


fig. 6.2

comble à la Mansart

■ **Le toit ou la toiture**: ensemble des parois inclinées et/ou horizontales (dans le cas d'une toiture-terrasse) qui couvrent une construction. Le toit comprend les éléments qui composent la couverture ainsi que les ouvrages qui la supportent. Il existe plusieurs types de toit (fig. 6.1):

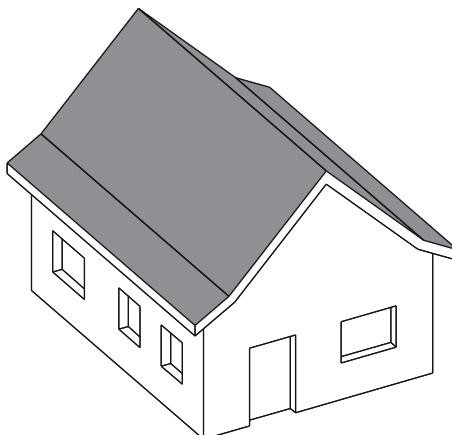
- **Le toit plat ou toiture-terrasse** (voir chapitre n° 4).
- **Le toit à un seul versant** appelé aussi **toit à une pente**.
- **Le toit à deux versants**.
- **Le toit à quatre versants ou toit en pavillon**.

■ **L'avant-toit**: partie débordante d'un toit au-delà du mur de façade.

■ **Le comble**: ensemble constitué par la couverture et la charpente. Par extension, désigne également le volume intérieur délimité par les *versants* de toiture et le dernier plancher. Selon la configuration de cet espace, on distingue :

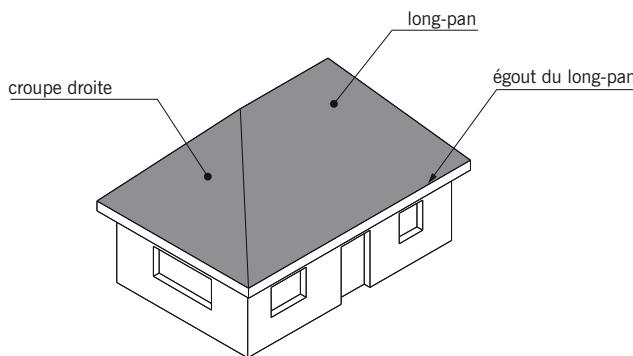
- **Le comble perdu**: comble non habitable, soit parce que les bois de la charpente occupent une grande partie de l'espace, soit parce que la hauteur disponible est insuffisante. Le comble perdu n'est visité que pour des travaux d'entretien ou de réparation.
- **Le comble accessible** appelé aussi **comble habitable** ou **comble aménageable**: comble qui peut être habité car la charpente occupe un volume réduit (fermes ou pannes reposant sur des murs) et la hauteur libre moyenne est suffisante. Ce type de comble est souvent éclairé par des fenêtres de toit ou des lucarnes.

## LE TOIT



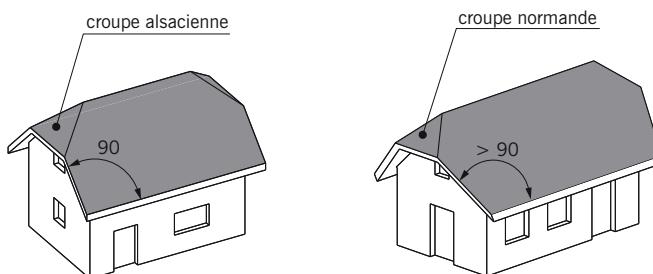
**fig. 6.3**

comble retroussé



**fig. 6.4**

croupe droite



**fig. 6.5**

croupes débordantes

■ Le **comble à la Mansart** appelé aussi **comble mansardé** ou **comble brisé** : comble du nom de l'architecte François Mansart, dont chaque côté est composé de deux pans d'inclinaison différente (fig. 6.2) :

- Le **terrasson** : versant supérieur du comble, peu incliné,
- Le **brisis** : versant inférieur fortement incliné. L'arête formée par la rencontre des deux versants est appelée la **ligne de bris** ou **ligne de brisis**.

On appelle **mansarde** ou **pièce mansardée** tout local situé dans un comble brisé.

■ Le **comble retroussé** (fig. 6.3) : comble dont les pans de toiture sont composés de deux parties. La partie inférieure, peu importante, est moins inclinée que la partie supérieure.

■ Le **galetas** : désignait autrefois l'étage situé dans un comble et éclairé par des lucarnes ou des châssis à tabatière.

■ La **soupente** : petit local situé sous la pente d'un comble.

■ Le **grenier** : comble accessible non habité.

■ La **croupe** : petit versant de forme généralement triangulaire situé à l'extrémité d'un comble, entre deux arêtiers. On distingue plusieurs types de croupes :

- La **croupe droite** dont l'**égout** est perpendiculaire aux égouts des longs-pans (fig. 6.4). Dans le cas contraire, la croupe est dite **biaise**.
- La **croupe débordante** qui forme un avant-toit. Elle peut être **alsacienne** ou **normande** (fig. 6.5).
- La **demi-croupe** : nom donné à toute croupe partielle dont l'égout est placé plus haut que les égouts des longs pans.

■ L'**appentis** (fig. 6.6) : toit à un versant dont le *faîtage* prend appui sur un mur. Par extension, on nomme appentis une petite construction adossée à un bâtiment plus haut.

■ L'**auvent** (fig. 6.6) : petit appentis servant à protéger de la pluie une porte ou une fenêtre. L'auvent est appelé **marquise** lorsqu'il

## LE TOIT

est constitué de vitrages supportés par une ossature métallique.

■ **Le versant** (fig.6.6) : pan incliné d'une toiture.

■ **La noue** (fig.6.6) : arête rentrante inclinée formée par la rencontre de deux versants de toiture. C'est la ligne de rencontre des eaux de ruissellement.

■ **La rive** (fig.6.6) : extrémité latérale d'un versant. La rive est **droite** si elle est perpendiculaire à l'égout et **biaise** dans le cas contraire.

■ **Le faîte ou le faîte** (fig.6.6) : arête longitudinale supérieure formée par la rencontre de deux versants de toiture. Par extension, désigne l'ensemble de la partie supérieure d'un comble.

■ **L'arêtier** (fig.6.6 et 6.7) : arête saillante inclinée formée par la rencontre de deux versants de toiture. C'est la ligne de partage des eaux de ruissellement.

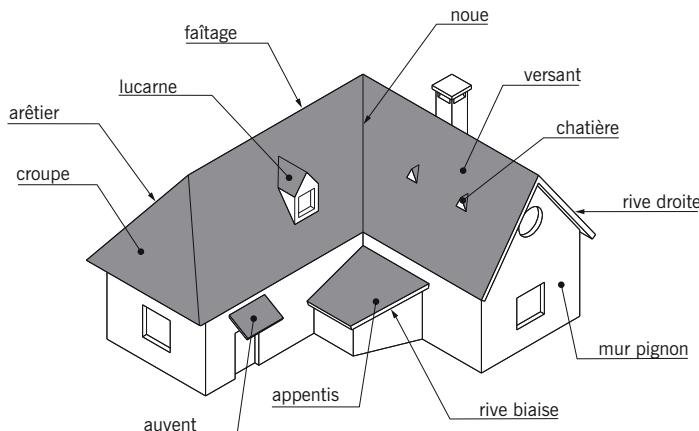
■ **Le long-pan** (fig.6.7) : versant le plus long d'une toiture délimité à son sommet par le faîte et à sa base par l'**égout**.

■ **L'égout** (fig.6.7) : ligne basse d'un versant bordée par une gouttière ou un chéneau.

■ **La souche de cheminée** (fig.6.7) : partie de cheminée qui s'élève au-dessus du toit. Elle peut être maçonnée ou métallique. Dans ce dernier cas, elle est parfois appelée **sortie de toit**.

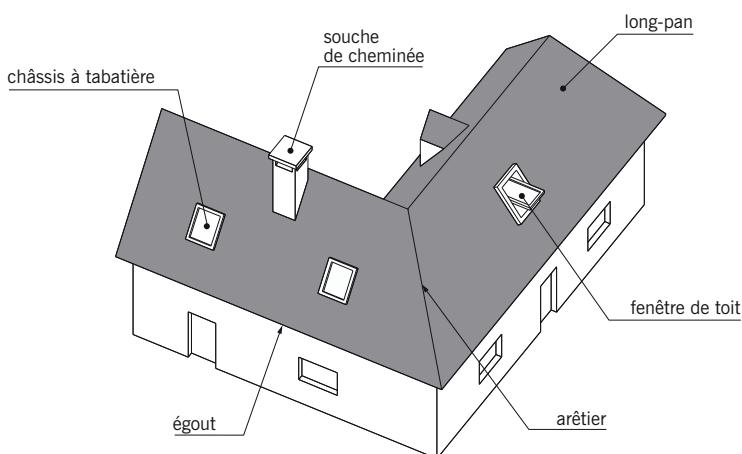
■ **L'accident de toiture** : désigne tout élément qui dépasse de la toiture telles que les souches de cheminée, les sorties de cheminée, les lanternes d'aération...

■ **La mise hors d'eau** : étape dans la construction d'une habitation correspondant au moment où les murs et la toiture sont achevés. Les travaux intérieurs peuvent alors commencer à l'abri des intempéries.



**fig. 6.6**

mots de la toiture (1)



**fig. 6.7**

mots de la toiture (2)

# LE TOIT

## Les lucarnes et les autres ouvertures

■ La **lucarne** : ouvrage édifié sur un toit et comprenant une ou plusieurs ouvertures destinées à éclairer et à aérer le comble. Une lucarne comporte généralement :

- Une façade dans laquelle est placée la fenêtre.
- Deux côtés appelés *jouées*.
- Un toit composé d'une petite charpente supportant les éléments de couverture. On distingue plusieurs types de lucarnes. Les plus courantes sont (fig. 6.8) :
- La **lucarne jacobine** appelée aussi **lucarne à chevalet**.
- La **lucarne capucine** qui diffère de la précédente par la présence d'une croupe frontale.
- La **lucarne meunière** ou **lucarne pendante**, semblable à la lucarne jacobine mais établie à l'aplomb de la façade.
- La **lucarne rentrante** qui est disposée en retrait par rapport au toit.
- La **lucarne bombée** ou **lucarne cintrée**.
- La **lucarne en œil-de-bœuf** ou **œil-de-bœuf** dont la fenêtre est circulaire ou ovale.
- La **lucarne rampante** dont la toiture est à une seule pente.
- La **lucarne en forme de trapèze** ou **lucarne hollandaise** : lucarne rampante dont les *jouées* sont inclinées.
- La **lucarne retroussée** ou **chien assis** dont la pente du toit est contraire à celle de la toiture principale.
- L'**outeau** : petite lucarne dont la façade est rectangulaire ou triangulaire.
- La **lucarne en chapeau de gendarme** édifiée surtout sur les couvertures en chaume ou en ardoise.

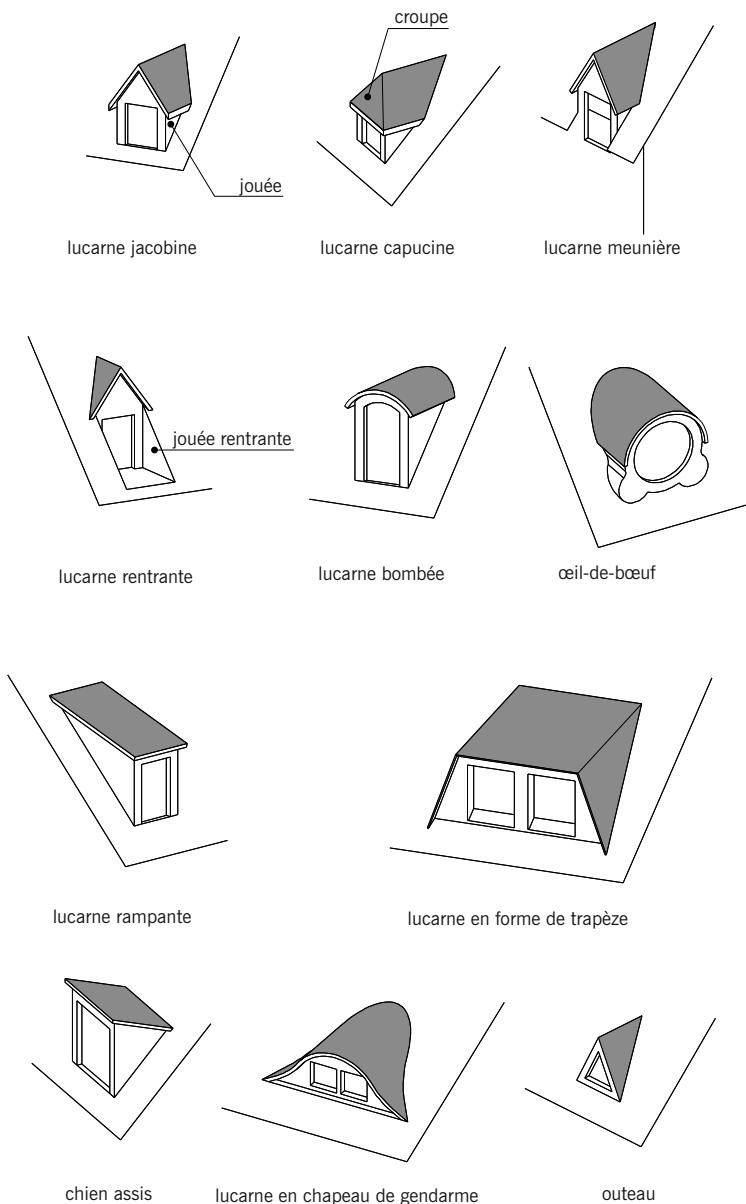


fig. 6.8

differents types de lucarnes

■ La **jouée** : face latérale d'une lucarne de forme généralement triangulaire, réalisée en maçonnerie ou en panneaux de bois. Elle est souvent saillante, mais, parfois, peut être rentrante (fig. 6.8).

■ La **chatière** (fig. 6.6) : petite ouverture disposée sur une toiture pour assurer l'aération du comble. Le plus souvent, cette ouverture est intégrée à un élément de couverture appelé tuile chatière (voir chapitre n° 7).

■ **Le châssis à tabatière ou le vasistas** (fig. 6.7) : cadre vitré, fixe ou ouvrant, en métal ou en plastique, disposé suivant la pente du toit et servant à éclairer et ventiler. Les fabricants de tuiles commercialisent des châssis à tabatière dont les formes sont spécialement adaptées aux éléments de couverture (voir chapitre n° 7).

■ **La fenêtre de toit** (fig. 6.7) : fenêtre particulière destinée aux toitures. Elle se substitue de plus en plus au châssis à tabatière car elle est à la fois plus maniable et offre une surface vitrée plus importante.

■ **La verrière** : partie de toit vitrée et composée d'un cadre souvent métallique et de remplissages en verre. Par extension, ce mot désigne aussi des ouvrages plus importants, similaires aux vérandas, dont la partie supérieure inclinée est incorporée au toit, en totalité ou en partie (fig. 6.9). Ce terme s'applique aussi aux ouvrages constitués de deux fenêtres assemblées, l'une verticale, fixe ou ouvrante, située en façade et l'autre oblique placée en toiture (fig. 6.10).

■ **Le lanterneau** (fig. 6.11) : désigne une petite construction, établie sur une toiture et dont les ouvertures permettent d'éclairer et de ventiler les combles. Aujourd'hui, on appelle souvent lanterneau le dispositif mis en place sur une toiture-terrasse, composé d'un cadre et d'un vitrage minéral ou synthétique assurant un éclairage zénithal.

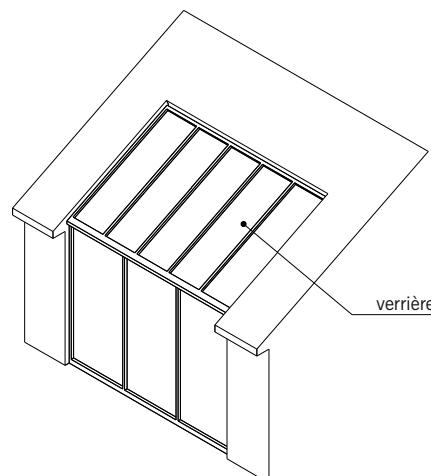


fig. 6.9

exemple de verrière

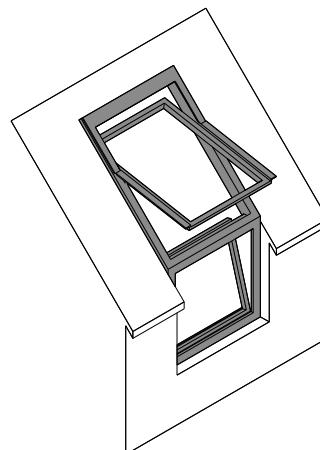


fig. 6.10

verrière constituée de deux châssis

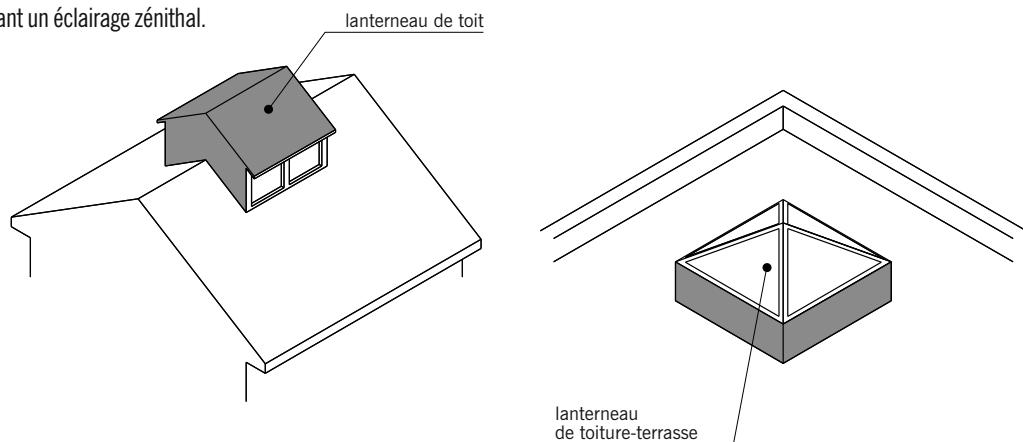
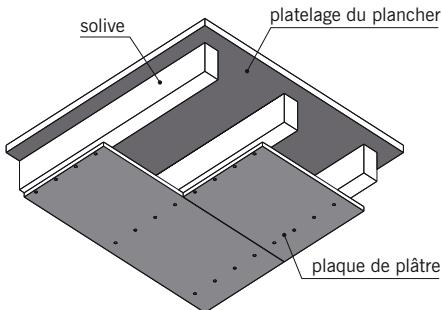


fig. 6.11

lanterneaux

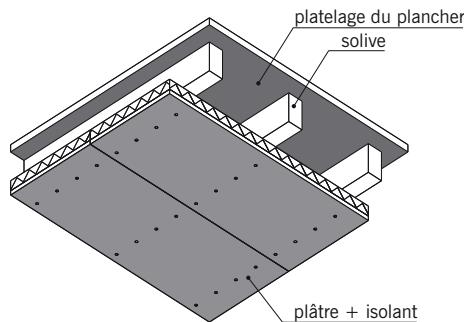


# LES PLAFONDS



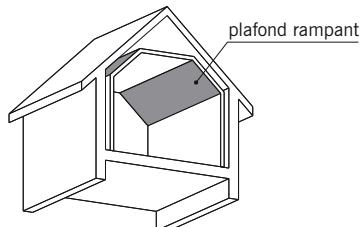
**fig. 9.1**

plafond fixé sous plancher en bois



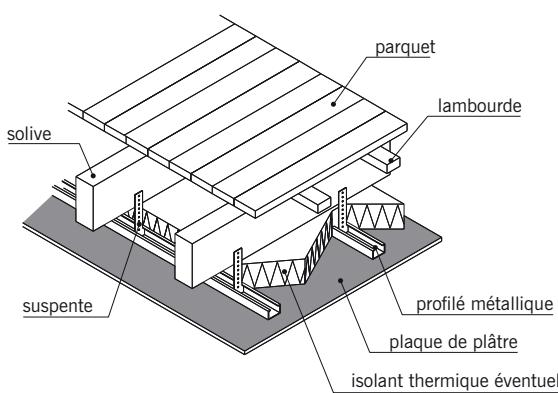
**fig. 9.2**

plafond fixé avec complexe isolant



**fig. 9.3**

plafond rampant



**fig. 9.4**

plafond suspendu sous plancher en bois

■ **Le plafond** : paroi horizontale ou inclinée constituant la partie supérieure d'un local. On distingue trois principaux types de plafonds :

- **Le plafond plâtré** est un enduit réalisé en sous-face du plancher. Il s'agit le plus souvent d'un enduit au plâtre d'une épaisseur de 10 à 15 mm.
- **Le plafond fixé** est composé de plaques appliquées directement sous le plancher par collage, clouage ou vissage. Les matériaux utilisés peuvent être : des plaques de plâtre à parement lisse, des panneaux composites comprenant une plaque de plâtre ou un panneau de fibres de bois collé sur un isolant (fig. 9.1 et 9.2).
- **Le plafond suspendu** (voir ci-dessous).

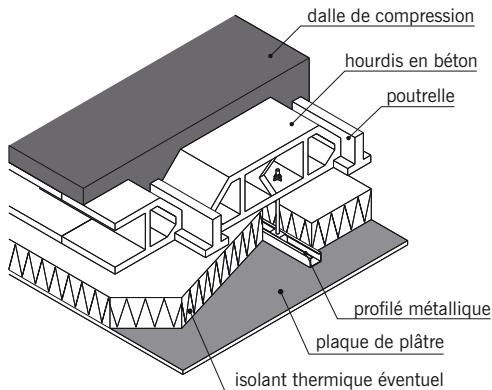
■ **Le plafond rampant** (fig. 9.3) : partie de plafond suspendu inclinée construite parallèlement à un versant de toiture.

■ **Le plénium** : espace libre situé entre le plafond suspendu et la sous-face du plancher.

■ **Le plafond suspendu ou faux-plafond** : plafond rapporté sous un plancher et accroché à celui-ci par des *suspentes*. Il existe plusieurs types de plafonds suspendus. Les plus courants sont :

- **Le plafond en plaques de plâtre** : ce type de plafond est très employé dans les maisons individuelles où il sépare les combles perdus de la partie habitable. Il comprend habituellement une ossature constituée de profilés en acier galvanisé (accrochés au plancher par des *suspentes*) et des plaques de plâtre jointives vissées sur l'ossature. Un matelas de laine de verre au-dessus du faux-plafond assure l'isolation thermique (fig. 9.4 et 9.5).

# LES PLAFONDS

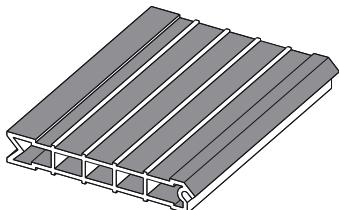


**fig. 9.5**

plafond suspendu sous plancher béton

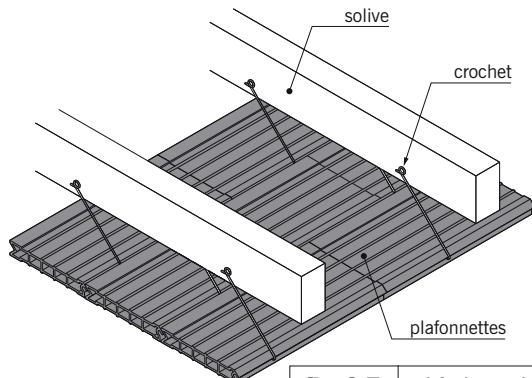
● Le **plafond en éléments de terre cuite ou plafond en céramique** : plafond réalisé en briques spéciales creuses appelées **briques à plafond** ou **plafonnettes** (fig. 9.6). Les briques suspendues par des crochets s'assemblent les unes aux autres. Les joints entre briques sont remplis de plâtre. La sous-face du plafond reçoit généralement un enduit traditionnel au plâtre (fig. 9.7).

■ Le **plafond en lames** : plafond réalisé en lames jointives de PVC ou de bois (fig. 9.8). Les lames peuvent être accrochées à des *suspentes* (fig. 9.9) ou clouées sur des tasseaux (fig. 9.10).



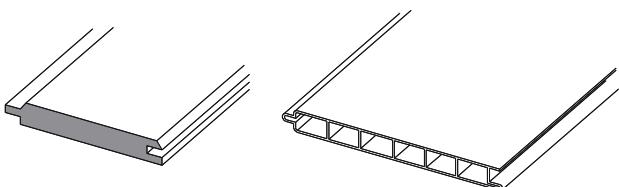
**fig. 9.6**

plafonnette



**fig. 9.7**

plafond suspendu en céramique

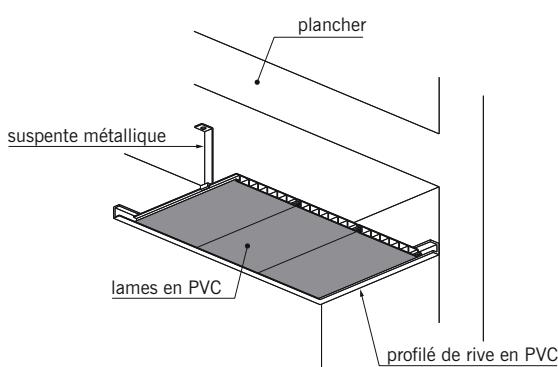


lame en bois (lambris)

lame en PVC

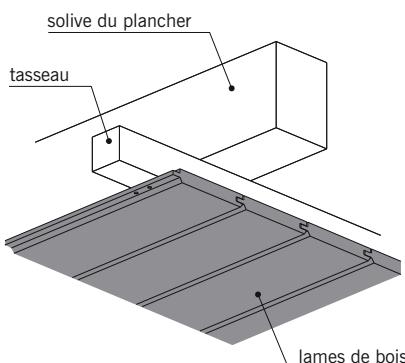
**fig. 9.8**

lames pour plafond



**fig. 9.9**

plafond suspendu en PVC



**fig. 9.10**

plafond en lames de bois (lambris)

## LES PLAFONDS

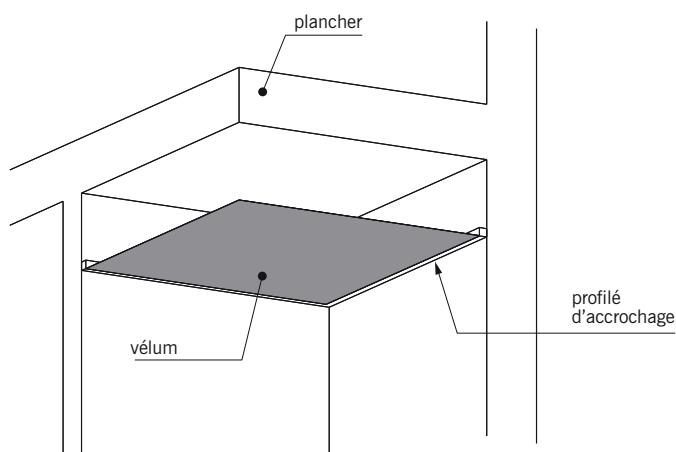


fig. 9.11

plafond tendu

■ **Le plafond tendu** (fig. 9.11) : plafond constitué d'une toile tendue entre murs, à distance du plancher supérieur et sans liaison matérielle avec celui-ci. La toile appelée **vélum** réalisée en fil de polyester ou en PVC armé est maintenue sur son pourtour dans des profilés fixés aux murs.

■ **La suspente** (fig. 9.12) : accessoire métallique destiné à soutenir les faux-plafonds. Il existe plusieurs modèles des suspentes en fonction de la nature du support (plancher en bois, plancher préfabriqué en béton, plancher métallique...). La suspente articulée permet la fixation sur des supports inclinés.

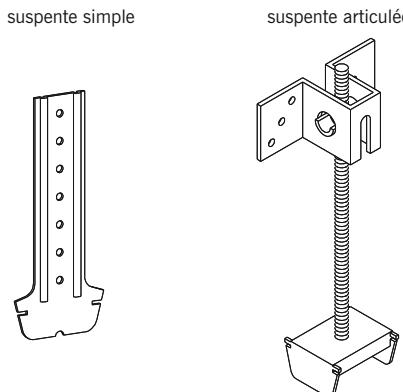


fig. 9.12

suspentes



# LES COUVERTURES

## Les couvertures en tuiles

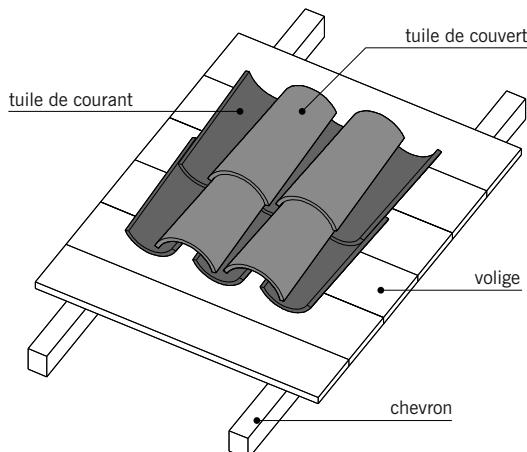


fig. 7.1

tuiles canal posées sur voliges

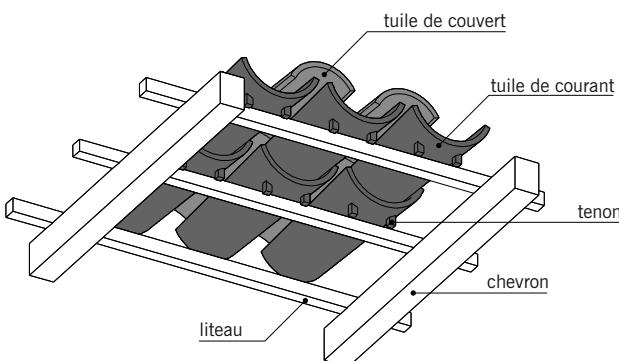


fig. 7.2

tuiles canal posées sur litemaux

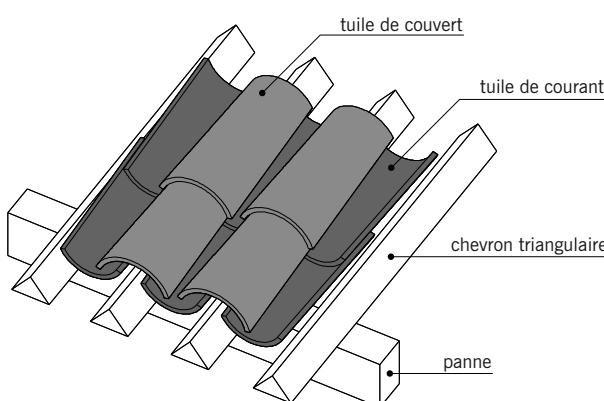


fig. 7.3

tuiles canal posées sur chevrons triangulaires

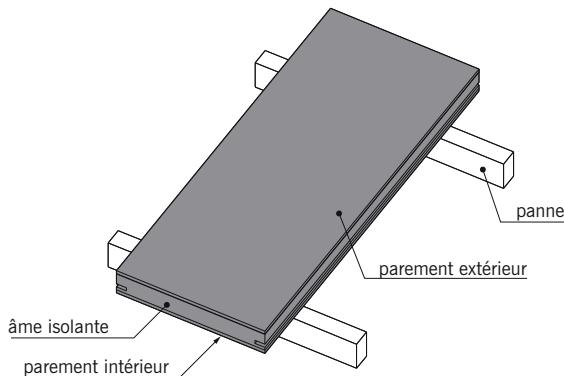
■ **La couverture** : ensemble des matériaux et des ouvrages qui constituent la surface extérieure d'un toit. Il existe différents types de matériaux de couverture tels que les tuiles, les bardeaux bitumés et les ardoises.

■ **La tuile** : élément de couverture de formes et de dimensions variables en terre cuite ou en béton. Les tuiles s'assemblent entre elles par recouvrement et/ou emboîtement. Il existe plusieurs modèles de tuiles dont les principaux types sont détaillés ci-après.

■ **Le support de couverture** : désigne l'ensemble des éléments sur lesquels viennent se fixer les matériaux de couverture. On distingue :

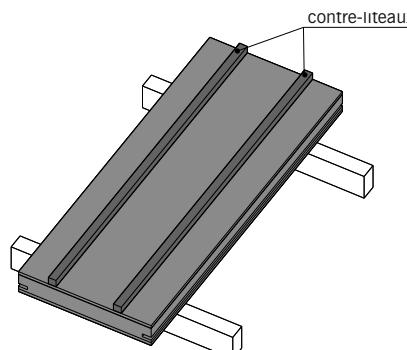
- Les **voliges** qui sont des planches jointives clouées sur les chevrons et destinées à supporter une couverture en tuiles, en ardoises ou en bardeaux d'asphalte. L'ensemble des voliges posés constitue le **voligeage** (fig. 7.1).
- Les **liteaux** ou les **lattes** (fig. 7.2) : baguettes de bois, horizontales, clouées sur les chevrons et supportant directement les tuiles ou les ardoises. L'ensemble des liteaux posés s'appelle le **litelage**. Si l'on interpose un écran entre les liteaux et les chevrons, on peut disposer, suivant le sens de la pente des **contre-liteaux** cloués sur les chevrons (fig. 7.8). L'ensemble des contre-liteaux constitue le **contre-litelage**.
- Les chevrons à section triangulaire (fig. 7.3).

## LES COUVERTURES



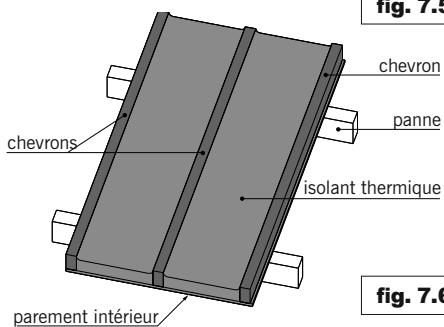
**fig. 7.4**

panneau sandwich



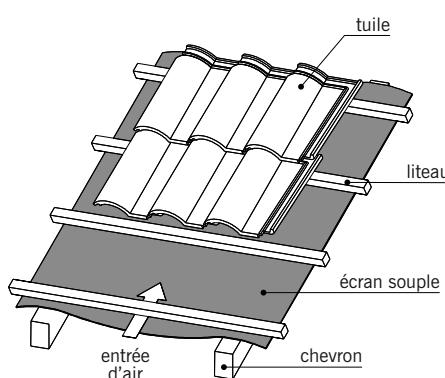
**fig. 7.5**

panneau sandwich avec contre-liteaux



**fig. 7.6**

caisson chevonné



**fig. 7.7**

écran souple non tendu

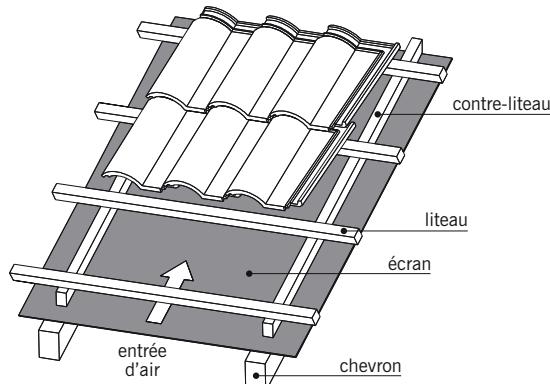
- Les **panneaux de toiture isolants** appelés aussi **panneaux de sous-toiture** : ce sont des panneaux sandwich préfabriqués constitués d'une âme isolante (en polystyrène ou en mousse de polyuréthane) et de deux parements, l'un extérieur en panneaux de particules hydrofuges (qui résistent à l'eau) et l'autre intérieur en plaque de plâtre, en panneau de particules ou en lambris (fig. 7.4). Certains modèles sont livrés avec des contre-liteaux collés sur le parement extérieur (fig. 7.5). Il existe aussi des **caissons chevonnés** composés d'un parement intérieur fixé sur des chevrons entre lesquels est disposée de la mousse de polyuréthane (fig. 7.6). La forme concave de l'isolant, sur les bords, permet de ventiler la sous-face de la couverture.

- **L'écran** : dispositif étanche qui protège l'intérieur de l'habitation contre les pénétrations de neige poudreuse. Ces dernières ne pouvant être complètement arrêtées par les éléments de couverture. L'écran peut être rigide (voligeage, panneau de bois) ou souple (film plastique, feutre bitumé). Pour assurer le passage de l'air sous les tuiles, l'écran souple doit être posé non tendu ou tendu sur des contre-liteaux (fig. 7.7 et 7.8).

- **La tuile canal** appelée aussi **tuile creuse** ou **tuile ronde** : il s'agit d'une tuile de forme tronconique. Une couverture en tuiles canal comprend deux lits de tuiles (fig. 7.3) :

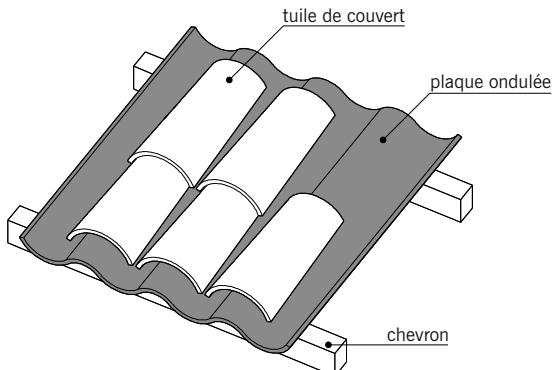
- Le premier, en contact avec le support, est constitué de tuiles appelées **tuiles de courant** à la concavité tournée vers le haut. Ces tuiles collectent les eaux de pluie pour les évacuer vers les gouttières.
- Le second lit est constitué de tuiles appelées **tuiles de couvert** à la concavité orientée vers le bas. Chaque tuile de couvert est posée à cheval sur deux tuiles de courant.

## LES COUVERTURES



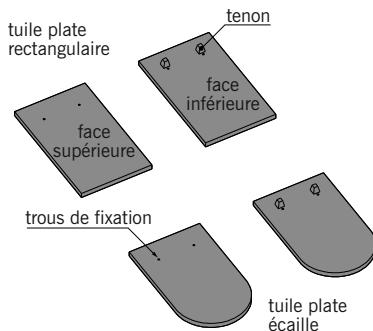
**fig. 7.8**

écran souple tendu



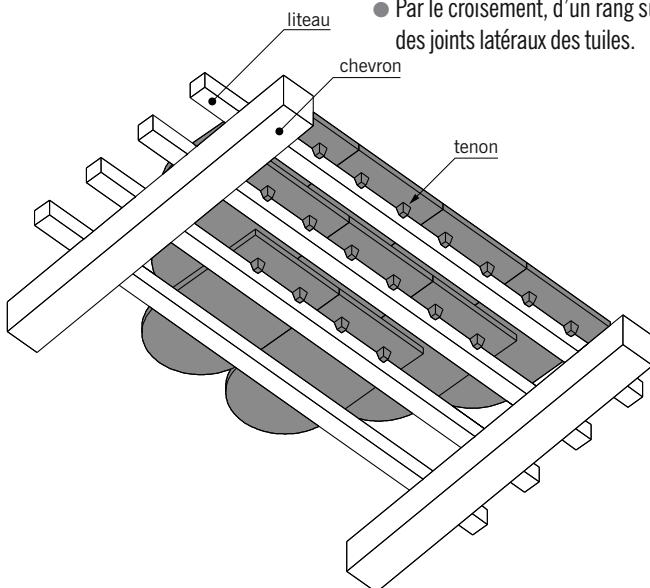
**fig. 7.9**

tuiles canal posées sur une plaque ondulée



**fig. 7.10**

tuiles plates



**fig. 7.11**

accrochage des tuiles plates

Le support sur lequel repose les tuiles canal peut être :

- Des chevrons à section rectangulaire entre lesquels sont disposées les tuiles de courant (fig. 7.3).
- Des liteaux placés perpendiculairement à la pente du toit. Dans ce cas, les tuiles de courant possèdent de petits ergots appelés tenons qui assurent leur maintien (fig. 7.2).
- Des plaques ondulées sur lesquelles on peut ne poser que les tuiles de couvert (fig. 7.9).

■ La **tuile plate** : tuile de forme généralement rectangulaire ou à bord arrondi (tuile écaille). Elle est plane ou légèrement galbée et possède en sous-face un ou deux tenons d'accrochage et souvent deux trous pour la fixation par clouage (fig. 7.10 et 7.11). Suivant la dimension des tuiles, on distingue :

- La **tuile plate petit moule** au format moyen de 17-cm x 28-cm.
- La **tuile plate grand moule** au format moyen de 28-cm x 37-cm.

L'étanchéité d'une couverture en tuiles plates est obtenue :

- Par recouvrement, d'environ 2/3 des tuiles supérieures sur les tuiles inférieures.
- Par le croisement, d'un rang sur l'autre, des joints latéraux des tuiles.

## LES COUVERTURES

■ **La tuile à emboîtement ou tuile mécanique**: cette tuile possède sur sa périphérie des nervures (parties en saillie) et des cannelures (parties en creux). Ces reliefs permettent l'assemblage avec les tuiles voisines. Ils assurent une bonne étanchéité, latérale et transversale, tout en limitant l'importance du recouvrement d'une tuile sur l'autre. La tuile à emboîtement, comme la tuile plate, se classe en deux catégories :

- **La tuile mécanique petit moule** au format moyen de 21-cm x 30-cm.

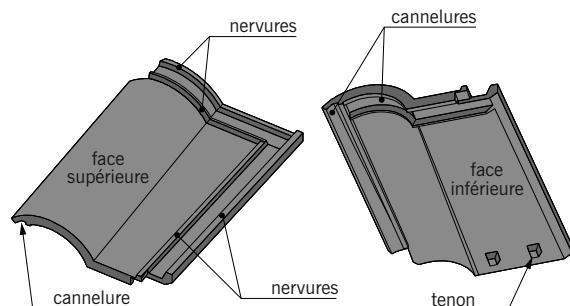
- **La tuile mécanique grand moule** au format moyen de 24-cm x 42-cm.

Il existe une très grande variété de tuiles mécaniques. On distingue, parmi les plus courantes :

- **La tuile romane** (fig. 7.12 et 7.13).

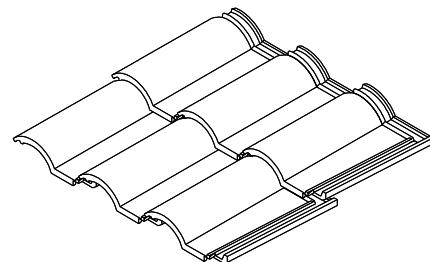
- **La tuile petit moule à pureau plat** (fig. 7.14).

- **La tuile losangée** (fig. 7.15).



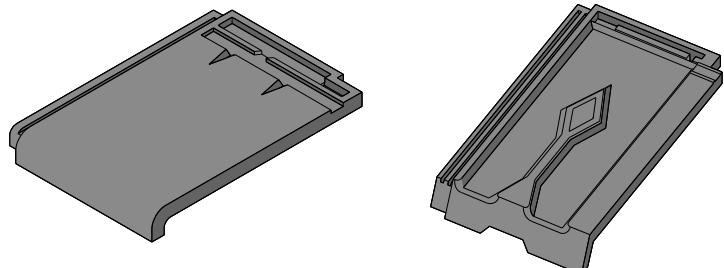
**fig. 7.12**

tuiles romanes en terre cuite



**fig. 7.13**

assemblage de tuiles romanes

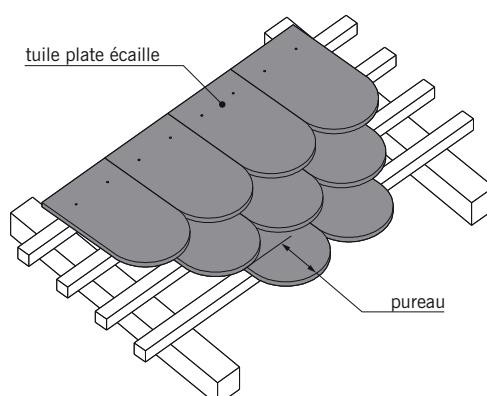


**fig. 7.14**

tuile petit moule à pureau plat

**fig. 7.15**

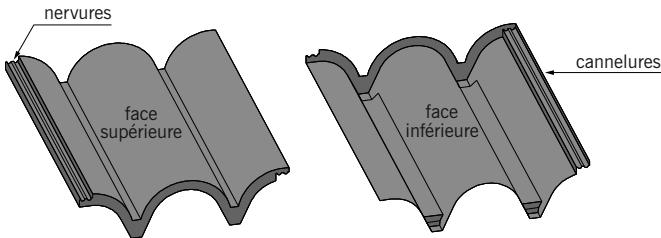
tuile losangée en terre cuite



**fig. 7.16**

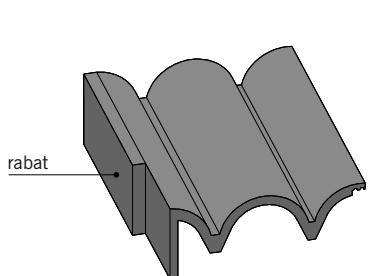
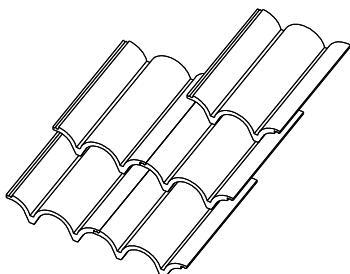
pureau

# LES COUVERTURES



**fig. 7.17**

tuile à glissement en béton

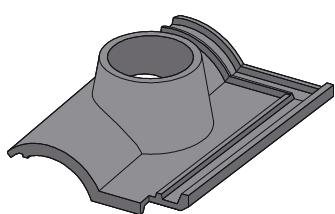


**fig. 7.18**

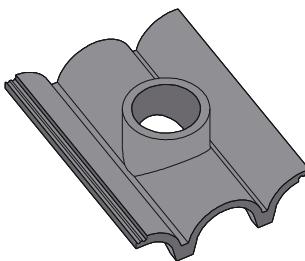
assemblage de tuiles à glissement

**fig. 7.19**

tuile de rive en béton



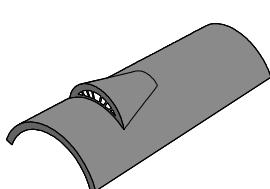
tuile mécanique en terre cuite



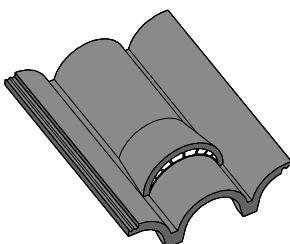
tuile à glissement en béton

**fig. 7.20**

tuiles à douille



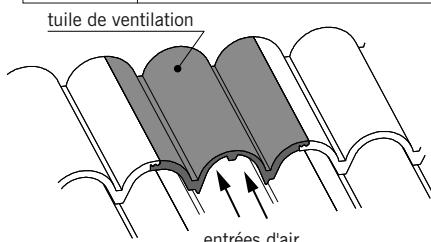
tuile canal en terre cuite



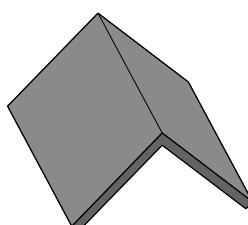
tuile à glissement en béton

**fig. 7.21**

tuile chatière



entrées d'air



faîtière angulaire en terre cuite

**fig. 7.22**

tuile de ventilation

**fig. 7.23**

faîtières

■ **La tuile chatière** (fig. 7.21) : tuile comportant une petite ouverture grillagée, utilisée pour assurer la ventilation en sous-face de la couverture.

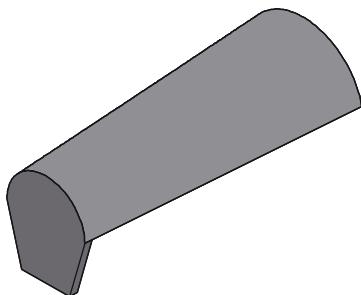
■ **La tuile de ventilation** (fig. 7.22) : comme la tuile chatière, elle assure l'entrée de l'air sous la couverture par des ouvertures ménagées à son extrémité.

■ **La faîtière** appelée aussi **tuile de faîtage** (fig. 7.23) : pièce utilisé pour le recouvrement d'un faîtage de toiture (ligne horizontale formée par la rencontre de deux versants). Dans le cas d'un montage à sec (sans bain de mortier), les faîtières sont fixées au support de couverture par des clips.

■ **La faîtière d'about** (fig. 7.24) : faîtière située en bout de faîtage, obturée à une extrémité par une plaque verticale.

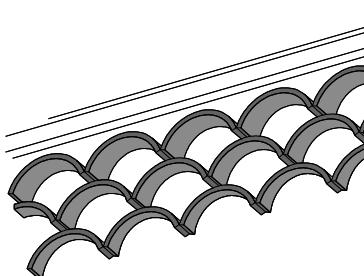
■ **L'arêtier** : tuile spéciale utilisée pour la réalisation des arêtiers (l'arêtier de toiture est une ligne inclinée formée par la rencontre de deux versants de toiture). Cette tuile et la tuile de faîtage sont souvent identiques.

## LES COUVERTURES



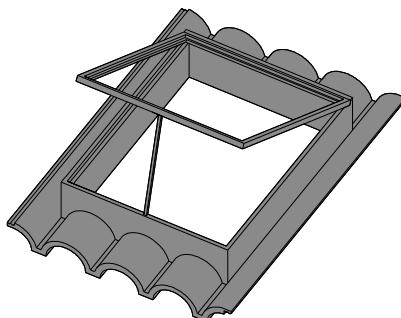
**fig. 7.24**

faîtière d'about



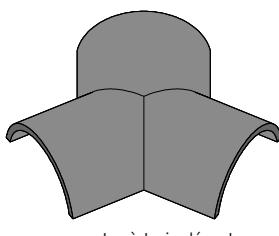
**fig. 7.25** génoise

génoise

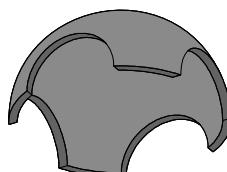


**fig. 7.26**

châssis de toit pour tuiles en béton



rencontre à trois départs



rencontre à quatre départs

**fig. 7.27**

rencontres

■ **La tuile de verre** : tuile spéciale en verre (ou en matière plastique) de forme identique aux tuiles courantes, destinée à éclairer les combles.

■ **La génoise** (fig. 7.25) : corniche constituée de plusieurs rangées de tuiles canal placées côté à côté et scellées dans le mur de façade. Chaque rang est en débord par rapport au rang inférieur.

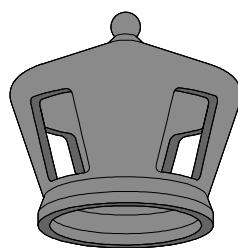
■ **Le châssis de toit** (fig. 7.26) : châssis spécial composé d'une partie ouvrante et d'un encadrement qui s'assemble avec les tuiles de la couverture.

■ **La rencontre** (fig. 7.27) : pièce spéciale mise en place aux points de rencontre des faîtages et des arêtiers. Il existe des rencontres dites à 3 ou à 4 départs (ou 3 à 4 voies).

■ **La lanterne** (fig. 7.28) : accessoire en terre cuite mis en place sur une tuile à douille pour couronner l'extrémité d'un conduit.

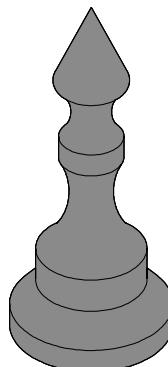
■ **L'épi de faîtage** (fig. 7.29) : pièce décorative en terre cuite fixée au sommet d'une toiture, souvent aux points de rencontre des faîtages et des arêtiers de toiture.

■ **La mitre** (fig. 7.30) : ouvrage en terre cuite placé à l'extérieur, au sommet d'un conduit de fumée.



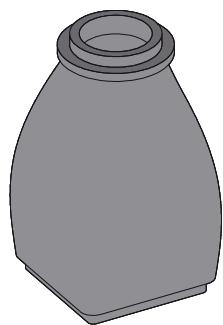
**fig. 7.28**

lanterne



**fig. 7.29**

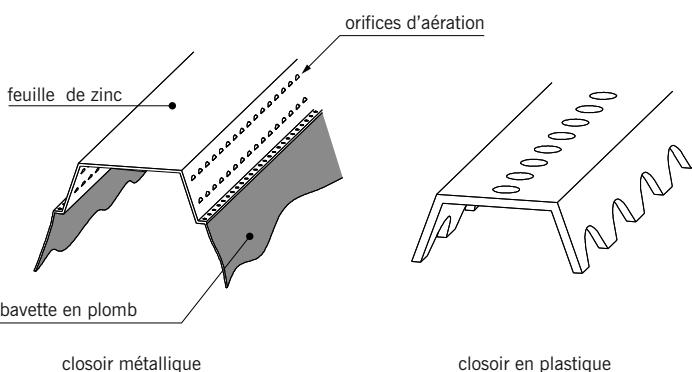
épis de faîtage



**fig. 7.30**

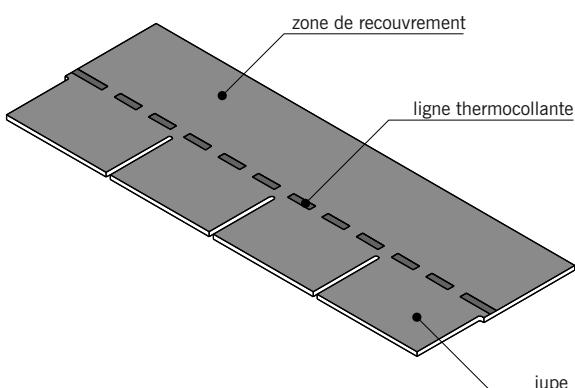
mitre

## LES COUVERTURES



**fig. 7.31**

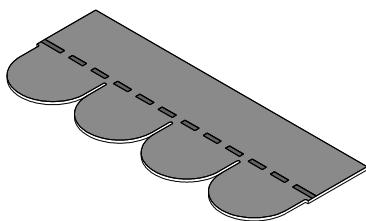
closoirs



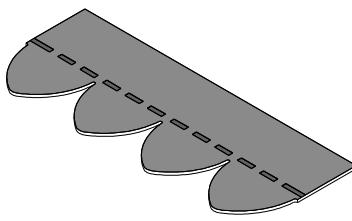
**fig. 7.32**

bardeau à jupes carrées

jupes en forme d'écailles



jupes en forme d'ogives



**fig. 7.33**

bardeaux à jupes découpées

■ **Le cache-moineaux** : dispositif grillagé ou peigne en plastique placé entre les chevrons, au niveau de l'égout, pour empêcher les rongeurs et les oiseaux de passer sous la couverture.

■ **Le closoir** (fig. 7.31) : pièce en matière plastique ou métallique (zinc et plomb) mise en place au niveau des arêtiers et des faîtages pour protéger ces ouvrages particuliers des infiltrations d'eau. Les closoirs sont souvent munis d'orifices de ventilation qui facilitent la circulation d'air sous les tuiles.

■ **La chanlatte** : pièce de bois de section trapézoïdale clouée au bas des chevrons, au niveau de l'égout. La chanlatte reçoit le premier rang de tuiles.

■ **Le tasseau** : pièce de bois de section carree.

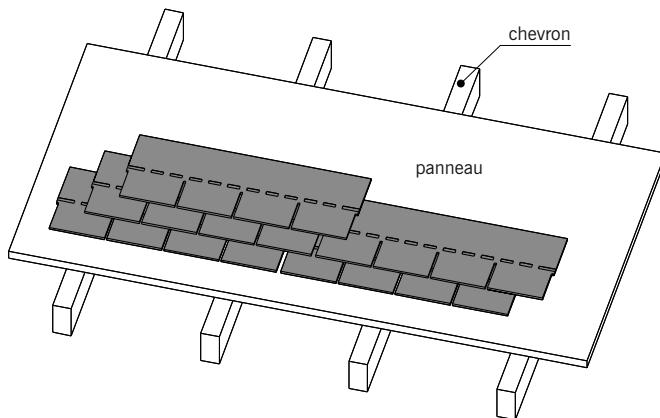
■ **Le pannetonage** : fixation des tuiles sur les liteaux par un fil de fer ou un crochet spécial. Cette technique est surtout utilisée pour les couvertures exposées à des vents violents.

## Les autres types de couvertures

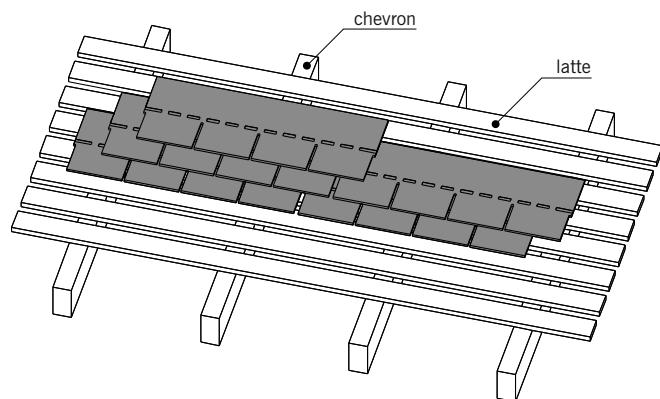
■ **Le bardeau bitumé** appelé **bardeau d'asphalte** ou **shingle** : élément plat de couverture, composé d'une ou de deux armatures en voile de verre et d'un matériau d'enrobage imperméable à base de bitume et de silice. La face exposée est recouverte de granulés colorés de céramique ou d'ardoise.

Le bardeau le plus courant se présente sous la forme d'un rectangle de 100-cm x 35-cm environ, d'une épaisseur moyenne de 4-mm. Sur sa partie inférieure, le bardeau est découpé partiellement en 3 ou 4 secteurs appelés **jupes**. On distingue les bardes à jupes carrées (fig. 7.32) et ceux à jupes découpées en forme d'écaille ou d'ogive (fig. 7.33).

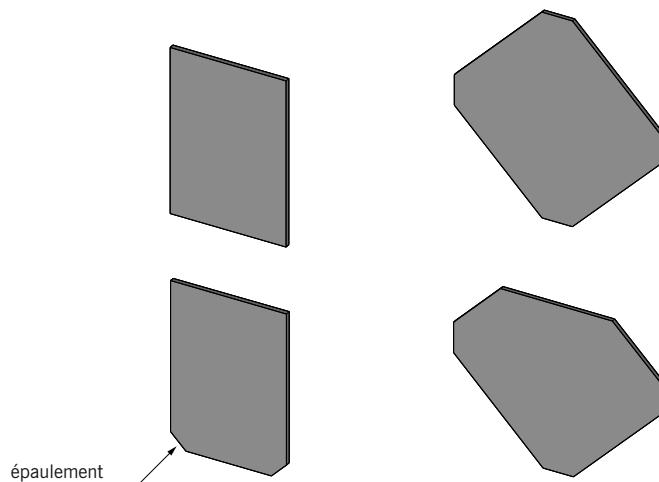
## LES COUVERTURES



**fig. 7.34** pose à l'américaine



**fig. 7.35** pose à la française



**fig. 7.36** ardoises rectangulaires

**fig. 7.37** ardoises carrées

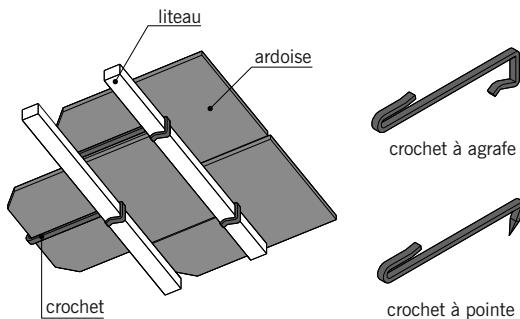
Il existe deux techniques de pose :

- La pose sur support continu dite **pose à l'américaine** (fig. 7.34) : le support peut être constitué de voliges, de panneaux de particules ou de contreplaqué, de panneaux sandwich. La fixation du bardage sur le support s'effectue par clouage ou agrafage. Le collage des jupes entre elles se fait par des points thermocollants.
- La pose sur support discontinu dite **pose à la française** (fig. 7.35) : le support est constitué de larges lattes de bois rapprochées. Cette méthode dans laquelle la fixation des bardages s'effectue au moyen de crochets, est réservée à certains types de bardages.

■ **L'ardoise ou ardoise naturelle** : plaque de couverture réalisée en schiste ardoisé. Les ardoises sont classées en quatre catégories :

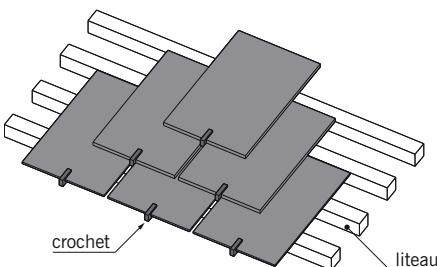
- Les modèles ordinaires ou modèles français ont une épaisseur moyenne de 3-mm. Leur format varie de 22-cm x 16-cm à 35,5-cm x 25-cm (fig. 7.36).
- Les modèles anglais dont le format varie de 30-cm x 20-cm à 46-cm x 30-cm pour une épaisseur moyenne de 4-mm.
- Les modèles carrés ont une épaisseur moyenne de 4-mm. Leur format varie de 30-cm x 30-cm à 35,5-cm x 35,5-cm (fig. 7.37).
- Les modèles historiques dont le format varie de 27-cm x 18-cm à 32,5-cm x 22-cm pour une épaisseur moyenne de 5-mm.

## LES COUVERTURES



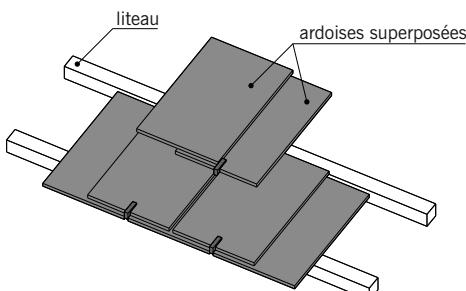
**fig. 7.38**

**crochets pour ardoises**



**fig. 7.39**

**pose à pureau entier**



**fig. 7.40**

**pose à pureau développé**

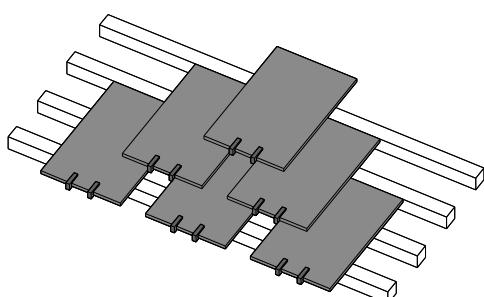
Les ardoises sont fixées à l'aide de clous ou plus couramment, maintenues par des crochets à agrafe ou à pointe (fig. 7.38).

Il existe plusieurs modes de pose. Les plus courants sont :

- La **pose à pureau entier** : c'est un type de pose couramment utilisé dans lequel chaque rang d'ardoises est décalé par rapport au précédent d'une demi-largeur d'ardoise (fig. 7.39).
- La **pose à pureau développé** où chaque rang est constitué d'une double épaisseur d'ardoises dont les joints sont décalés d'une demi-largeur. Ce mode de pose nécessite moins de lîteaux (fig. 7.40).
- La **pose à claire-voie ordinaire** dans laquelle chaque rang est constitué d'ardoises espacées d'un tiers de largeur d'ardoise environ. Le recouvrement des ardoises amont sur les ardoises aval est semblable à celui de la pose à pureau entier (fig. 7.41).
- La **pose en diagonale** avec des ardoises carrées (fig. 7.42).

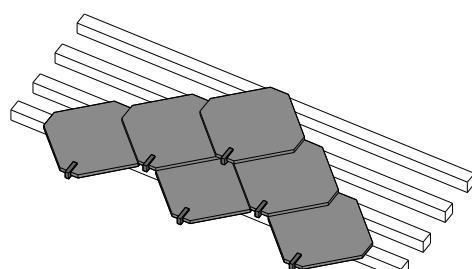
■ **L'ardoise artificielle** : plaque en *fibre-ciment* spécial constitué d'un mélange de ciment et de fines particules d'ardoises et de fils de verre. Les modes de fixations par clous ou crochets ainsi que les types de pose sont semblables à ceux des ardoises naturelles.

■ **Le fibre-ciment** : matériau composite, aujourd'hui dépourvu d'amiante, composé de ciment, de silice et de fibres de cellulose.



**fig. 7.41**

**pose à claire-voie ordinaire**

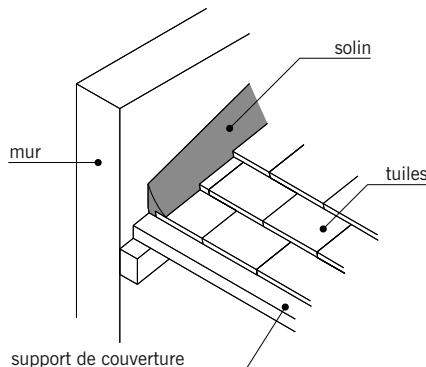


**fig. 7.42**

**pose en diagonale**

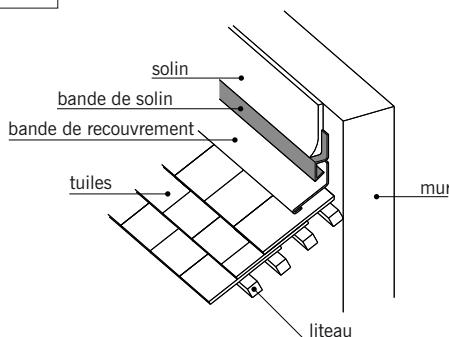
# LES COUVERTURES

## Les ouvrages d'étanchéité



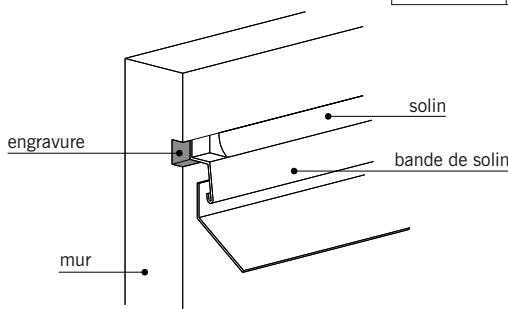
**fig. 7.43**

solin



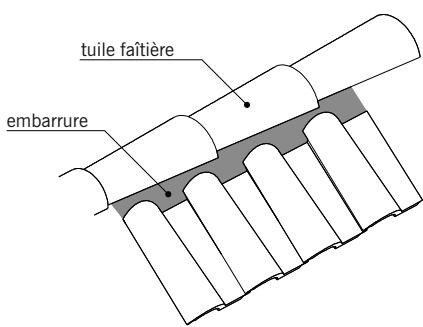
**fig. 7.44**

bande de solin



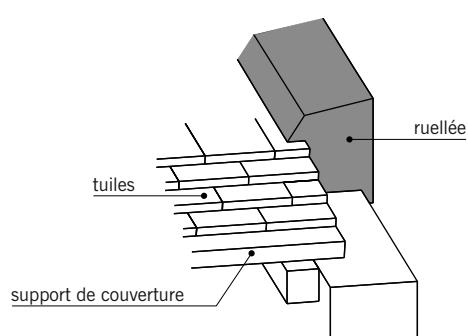
**fig. 7.45**

gravure



**fig. 7.46**

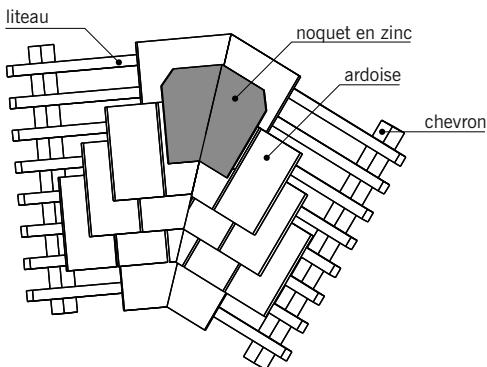
embarrure



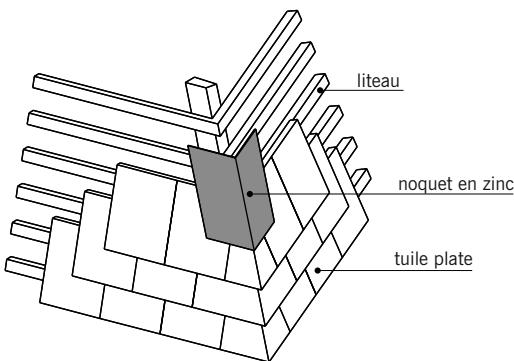
**fig. 7.47**

ruellée

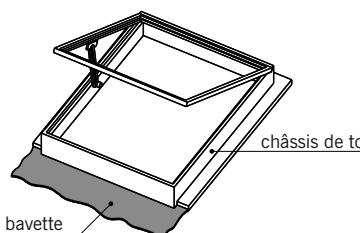
# LES COUVERTURES



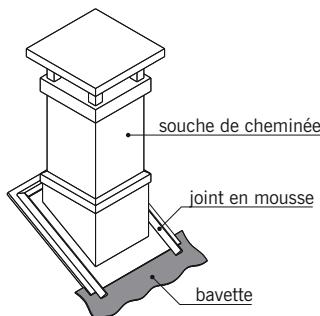
**fig. 7.48** noquet sur noue en ardoises



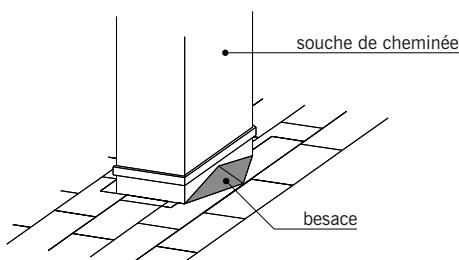
**fig. 7.49** noquet sur arêtier en tuiles plates



**fig. 7.50** bavette de châssis de toit



**fig. 7.51** Bavette de souche de cheminée métallique



**fig. 7.52** besace

■ **Le noquet** (fig. 7.48 et 7.49) : pièce pliée en zinc intercalée entre chaque rang de tuiles (ou d'ardoises) pour assurer l'étanchéité au niveau des noues et des arêtiers de toiture.

■ **La bavette** (fig. 7.50 et 7.51) : bande en plomb malléable qui assure l'étanchéité entre la couverture et un ouvrage rapporté (châssis de toit, souche de cheminée préfabriquée...) en épousant les reliefs des tuiles.

■ **La besace** (fig. 7.52) : ouvrage en zinc de forme prismatique, situé en amont d'une pénétration discontinue et destiné à conduire les eaux de ruissellement de part et d'autre de la pénétration.

## L'évacuation des eaux pluviales

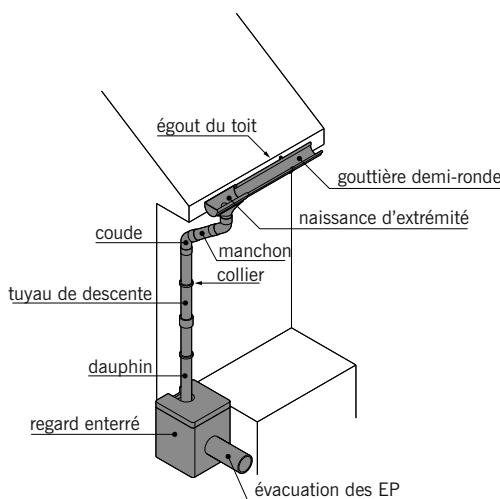
■ **Les eaux pluviales (EP)** : eaux provenant des précipitations atmosphériques (chutes de neige, pluie, grêle) qui, tombant sur les toits et les toitures-terrasses, sont collectées par le *réseau d'évacuation des eaux pluviales* qui les dirige vers le milieu naturel.

■ **Le réseau d'évacuation des eaux pluviales** (fig. 7.53) : ensemble des ouvrages qui collectent les eaux pluviales ruisselant sur les toits et celles tombant sur les toitures-terrasses pour les conduire à l'égout. Les éléments qui constituent le réseau peuvent être métalliques (zinc, cuivre, fonte, aluminium laqué) ou en PVC.

■ **La gouttière** : conduite en forme de U, faiblement inclinée, disposée sous l'égout d'un toit. Elle collecte les eaux pluviales et les dirige vers le *tuyau de descente*. Il existe différents types de gouttières. Parmi ceux-ci on distingue plus particulièrement :

- **La gouttière pendante** qui est la plus courante (fig. 7.54 et 7.55). Elle est supportée par des crochets fixés soit aux chevrons de la charpente soit sur la planche de

## LES COUVERTURES



**fig. 7.53**

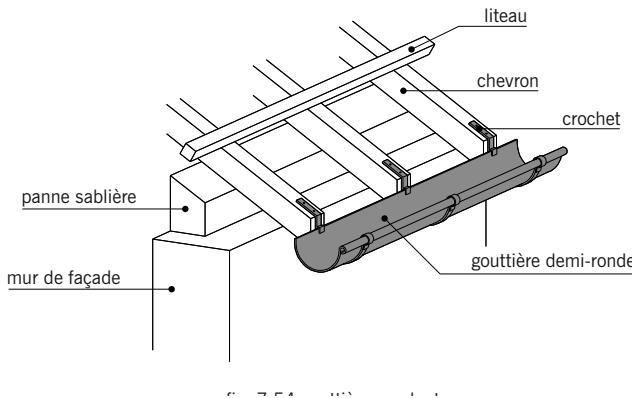
réseau d'évacuation des EP

rive. Elle peut être **demi-ronde** (de section approximativement semi-circulaire) ou de type **corniche** (section rectangulaire ou trapézoïdale).

- La **gouttière de Laval** est constituée d'une feuille de zinc pliée en forme de V dont un côté est vertical et l'autre posé sur la partie basse du versant. Ce type de gouttière est généralement utilisé avec les couvertures en ardoises ou en tuiles plates (fig. 7.56).

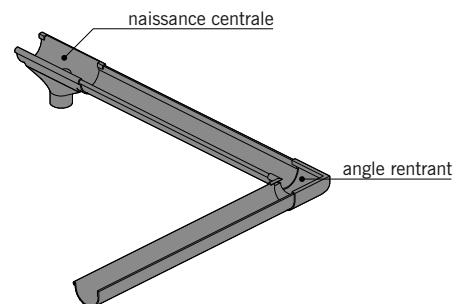
- La **gouttière havraise** ne diffère de la précédente que par son profil arrondi (fig. 7.57).

- La **gouttière anglaise** est posée sur une corniche saillante appelée **entablement** qui termine le mur de façade. On dispose souvent une bande métallique ou un habillage en bois devant la gouttière (fig. 7.58).



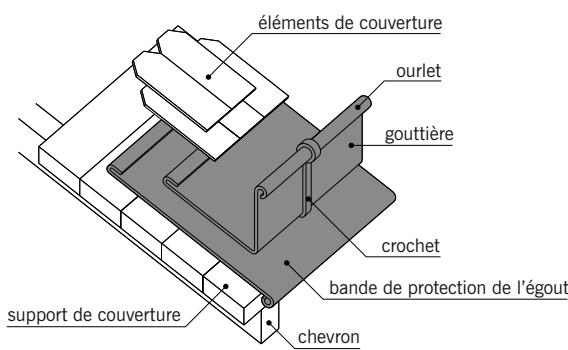
**fig. 7.54**

gouttière pendante (couverture non représentée)



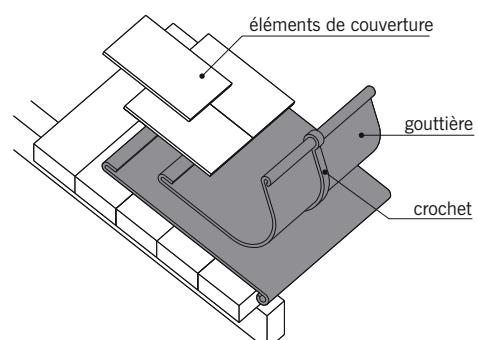
**fig. 7.55**

gouttière demi-ronde



**fig. 7.56**

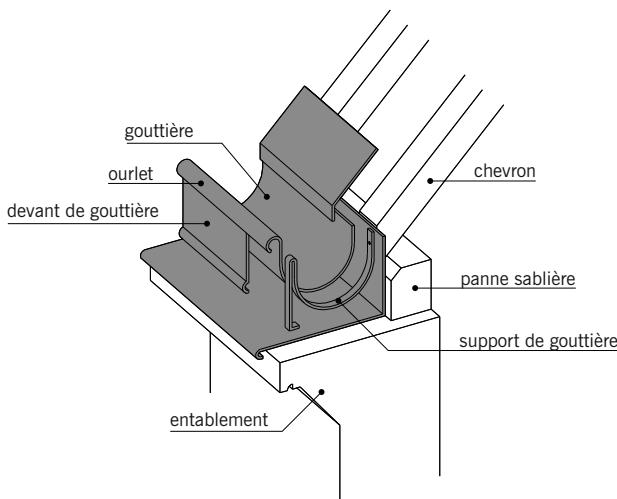
gouttière de Laval



**fig. 7.57**

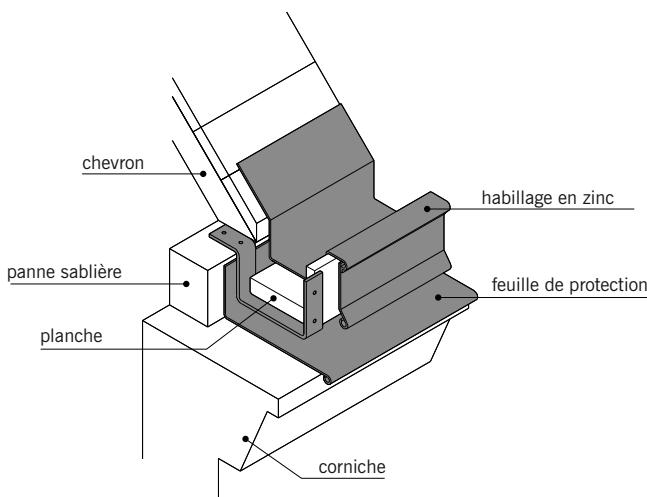
gouttière havraise

## LES COUVERTURES



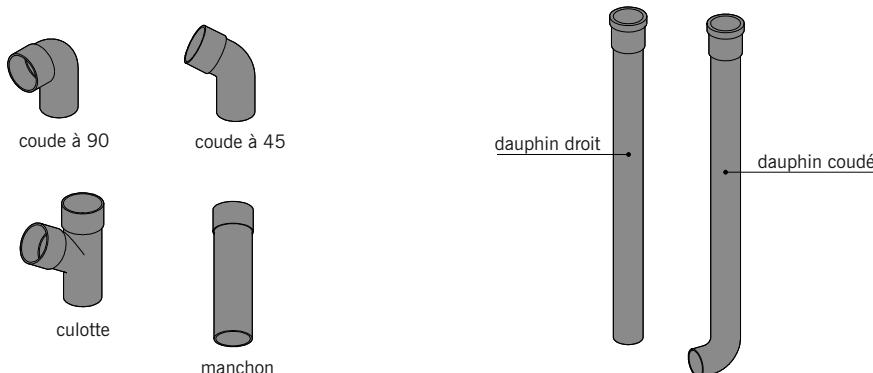
**fig. 7.58**

gouttière à l'anglaise (représentation simplifiée)



**fig. 7.59**

chéneau à l'anglaise (couverture non représentée)



**fig. 7.60**

accessoires en PVC

■ **Le chéneau** (fig. 7.59) : gouttière de grande dimension réservée surtout aux bâtiments industriels. Le chéneau peut être réalisé en feuilles de zinc, en PVC ou en béton coqué.

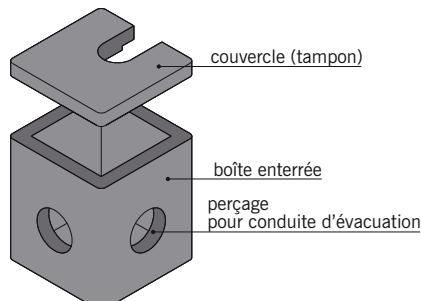
■ **L'égout** (fig. 7.53) : partie basse de la couverture vers laquelle s'écoulent les eaux pluviales pour être ensuite récupérées dans une gouttière ou un chéneau.

■ **Le tuyau de descente** appelé communément la **descente** (fig. 7.53) : canalisation verticale ou très inclinée de section circulaire ou rectangulaire, destinée à récupérer les eaux pluviales collectées par la gouttière pour les évacuer au niveau du sol. La mise en place de tuyaux de descente nécessite l'emploi de raccords tels que les coudes, culottes et manchons (fig. 7.60).

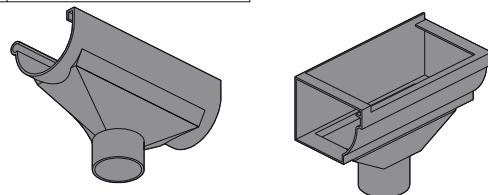
■ **Le dauphin** (fig. 7.61) : tuyau généralement en fonte, placé en partie basse d'une descente. Autrefois son extrémité inférieure recourbée était souvent façonnée en forme de tête d'animal (dauphin notamment).

■ **Le regard** (fig. 7.62) : boîte enterrée de forme parallélépipédique ou cylindrique en béton ou en PVC fermée par un couvercle. Dans un réseau d'évacuation d'eaux pluviales, les regards sont disposés au pied de chaque dauphin ainsi qu'aux points de jonction des canalisations enterrées. Le regard permet d'effectuer les opérations de contrôle et d'entretien sur les conduites.

## LES COUVERTURES



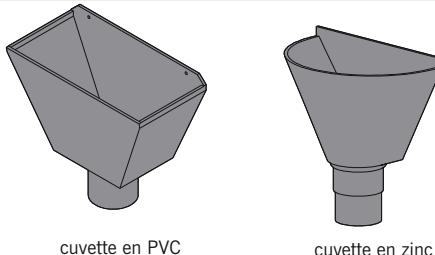
**fig. 7.62** regard pour eaux pluviales



naissance courante pour gouttière demi-ronde

naissance d'extrême pour gouttière de type corniche

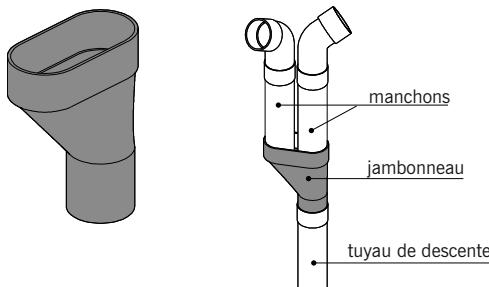
**fig. 7.63** naissances en PVC



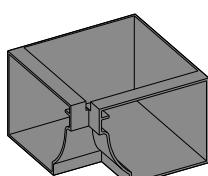
cuvette en PVC

cuvette en zinc

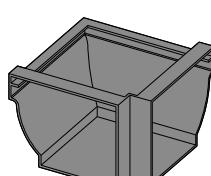
**fig. 7.64** cuvettes



**fig. 7.65** jambonneau



angle rentrant



angle sortant

**fig. 7.66** angles pour gouttière corniche

■ La **naissance** (fig. 7.63) : pièce raccordant la gouttière à la descente d'eaux pluviales. Elle est dite à **dilatation** lorsqu'elle autorise le glissement de la gouttière. La **naissance d'extrême** est placée en bout de gouttière et la **naissance centrale** en partie courante.

■ Le **moignon** : désignait autrefois la pièce de forme cylindrique ou conique qui raccordait la gouttière (ou le chéneau) à l'extrême supérieure de la descente d'eaux pluviales. Aujourd'hui ce mot est souvent employé comme synonyme de naissance.

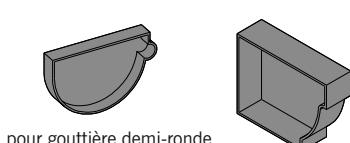
■ La **cuvette** ou la **boîte à eau** (fig. 7.64) : récipient en forme d'entonnoir placé à la partie supérieure d'un tuyau de descente pour collecter les eaux pluviales provenant d'une gouttière, d'un chéneau ou d'une toiture-terrasse.

■ Le **jambonneau** (fig. 7.65) : cuvette aplatie qui reçoit les eaux pluviales en provenance de deux versants de toit.

■ La **besace** : pièce intermédiaire raccordant deux extrémités de gouttière dont les pentes sont contraires.

■ L'**angle** (fig. 7.66) : pièce raccordant deux portions de gouttières perpendiculaires. Il existe deux types d'angles, l'un rentrant et l'autre sortant.

■ Le **talon** ou le **fond** (fig. 7.67) : pièce obturant l'extrême d'une gouttière.

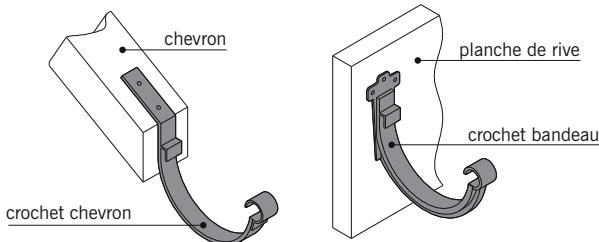


pour gouttière demi-ronde

pour gouttière corniche

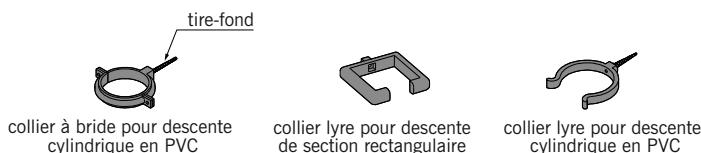
**fig. 7.67** talons

## LES COUVERTURES



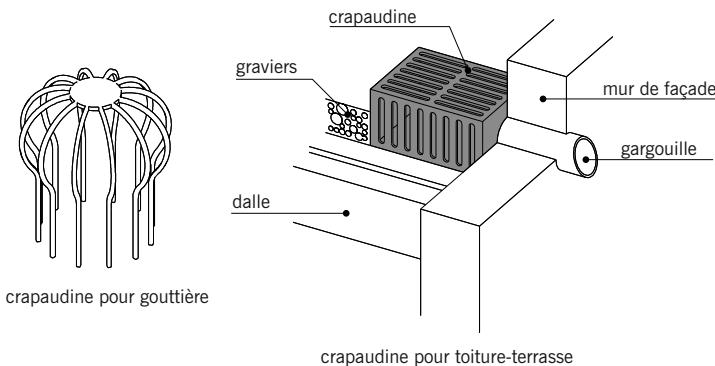
**fig. 7.68**

**crochets pour gouttières pendantes**



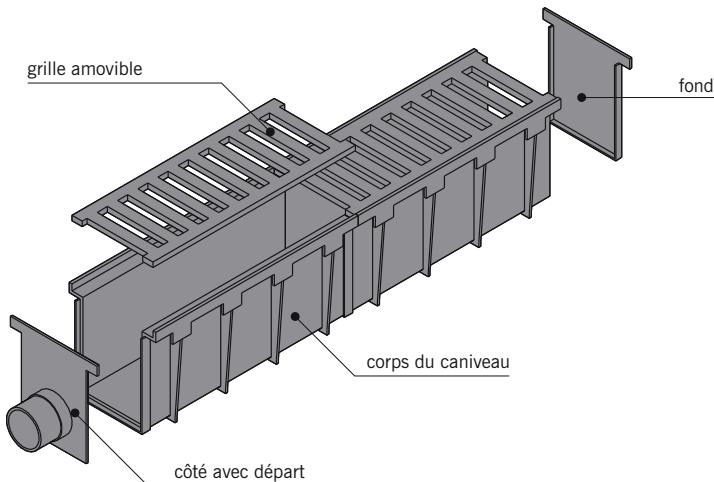
**fig. 7.69**

**colliers**



**fig. 7.70**

**crapaudines**



**fig. 7.71**

**caniveau en plastique**

■ **Le crochet** (fig. 7.68) : petite pièce métallique ou en PVC utilisée pour fixer les gouttières pendantes. On distingue :

- **Le crochet chevron** adapté à la fixation sur les chevrons.
- **Le crochet bandeau** adapté à la fixation sur une planche de rive.

■ **Le collier** (fig. 7.69) : accessoire métallique ou en PVC servant à maintenir le long du mur les tuyaux de descente et les dauphins. On distingue :

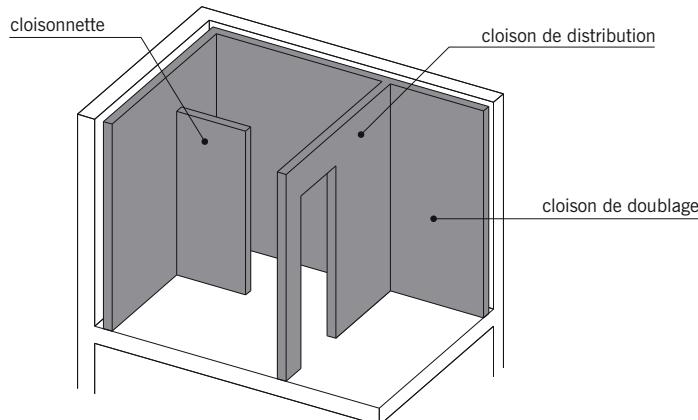
- **Le collier à bride** constitué de deux parties enserrant le tuyau. L'une est vissée ou scellée au mur et l'autre est démontable.
- **Le collier ouvert** ou **collier lyre** qui maintient la conduite sans empêcher sa dilatation.

■ **La crapaudine** appelée également **crépine** (fig. 7.70) : grille de forme arrondie placée dans l'orifice supérieur d'un tuyau de descente pour retenir les feuilles mortes et autres détritus susceptibles d'obturer les conduites d'évacuation. Il existe également des dispositifs analogues mis en place sur les toitures-terrasses au droit des évacuations.

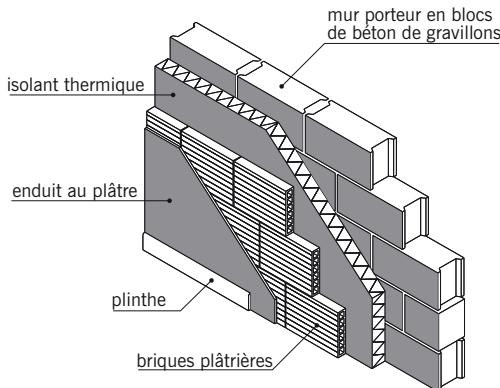
■ **Le caniveau** (fig. 7.71) : ouvrage de récupération des eaux de ruissellement au niveau du sol constitué d'une boîte enterrée de forme allongée et d'une grille amovible antidérapante. Le caniveau peut être soit réalisé sur place en béton coffré soit constitué d'éléments préfabriqués assemblés, en béton ou en matière plastique. Le mot **avaloir** qui est parfois employé, à tort, comme synonyme de caniveau est un ouvrage de voirie disposé en bordure de chaussée.



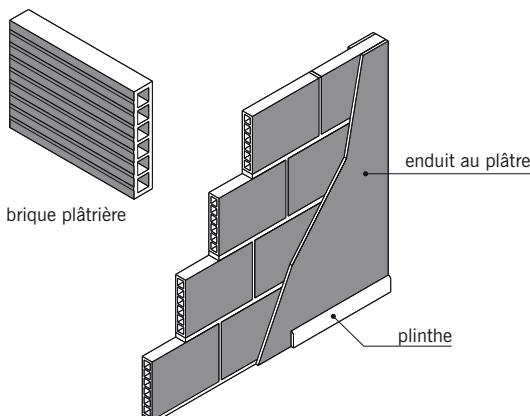
# LES CLOISONS ET LES DOUBLAGES



**fig. 8.1**      **differentes cloisons**



**fig. 8.2**      **cloison de doublage**



**fig. 8.3**      **cloison pleine en briques plâtrières**

■ La **cloison** : paroi verticale, non porteuse, ne soutenant pas les ouvrages situés au-dessus d'elle à la différence des murs de façade et des murs de refend.

Selon l'emplacement de la cloison, on distingue :

- La **cloison de distribution** qui sert à compartimenter l'espace intérieur d'une construction. Elle sépare des pièces occupées par le même usager (fig. 8.1).
- La **cloison de doublage** appelée aussi **contre-cloison** ou **doublage** (fig. 8.1 et 8.2) : cloison intérieure bâtie devant un mur. L'intervalle d'une distance de 10 cm environ, ménagé entre le mur et la cloison est, le plus souvent, occupé par un isolant thermique (polystyrène, laine de verre...).
- La **cloison séparative** qui est placée entre des pièces occupées par des usagers différents.

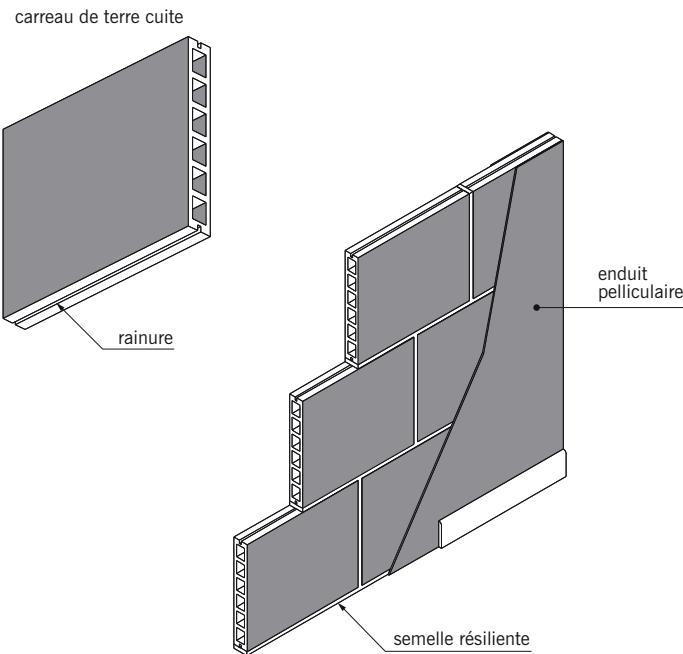
Il existe deux variétés principales de cloisons qui diffèrent par la nature des matériaux employés et leur mise en œuvre. Ce sont les **cloisons pleines** et les **cloisons sèches**.

■ La **cloisonnette** (fig. 8.1) : cloison légère qui ne touche pas le plafond, d'une hauteur comprise entre 1 et 2 mètres. Elle est parfois appellée **bat-flanc** lorsque sa hauteur avoisine un mètre.

■ La **cloison pleine** appelée aussi **cloison hourdée** constituée d'éléments assemblés entre eux au mortier de ciment, au mortier-colle ou au plâtre. On distingue plusieurs types de cloisons pleines :

- La **cloison en briques plâtrières** (fig. 8.3) : les briques plâtrières (appelées ainsi car souvent assemblées au plâtre) sont des briques creuses dont l'épaisseur varie de 3,5 à 7,5 cm. Leur format moyen est de 20 cm x 50 cm.
- La **cloison en carreaux de terre cuite** (fig. 8.4) : à la différence des briques plâtrières, le carreau de terre cuite

## LES CLOISONS ET LES DOUBLAGES

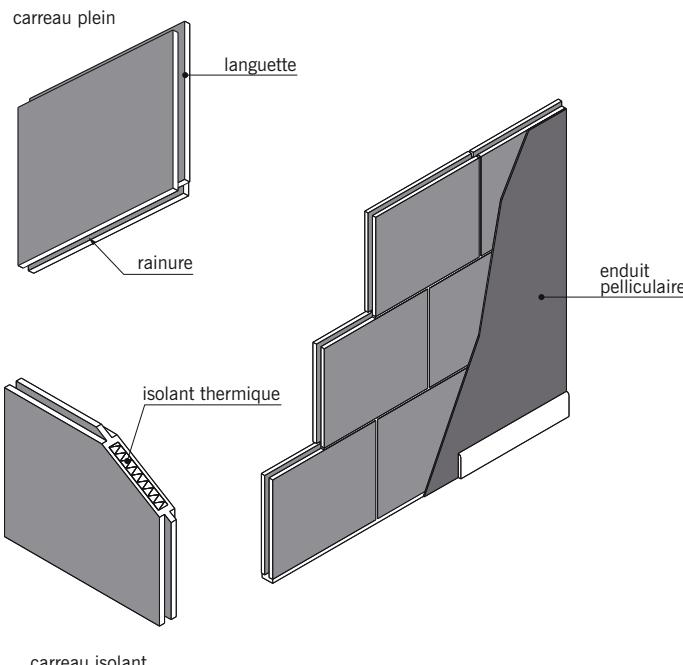


**fig. 8.4**

cloison pleine en carreaux de terre cuite

possède des faces lisses et un grand format (66 cm x 50 cm). Trois carreaux permettent de réaliser 1 m<sup>2</sup> de cloison. Le positionnement des éléments s'effectue au moyen de petites clavettes en plastique insérées dans les rainures des carreaux et le montage se fait avec un mortier-colle spécial. Les carreaux en terre cuite ne nécessitent pas d'enduit épais au plâtre mais seulement un enduit pelliculaire.

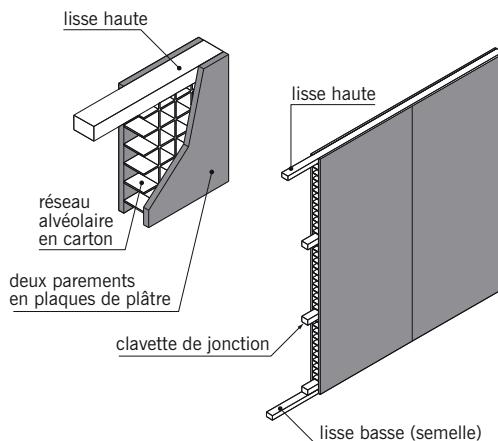
- La **cloison en carreaux de plâtre** (fig. 8.5) : ces carreaux, de grand format (66 cm x 50 cm), à parements lisses, s'assemblent les uns aux autres par languette et rainure avec une colle spéciale sans nécessiter d'enduit de finition. Il existe plusieurs types de carreaux :
  - Le **carreau standard** plein, le plus courant.
  - Le **carreau hydrofuge** (qui résiste à l'humidité et au ruissellement) réservé aux salles d'eau et aux pièces humides.
  - Le **carreau isolant** dont la partie centrale est en laine minérale ou en polystyrène.
  - Le **carreau alvéolé** pour alléger la charge au sol.



**fig. 8.5**

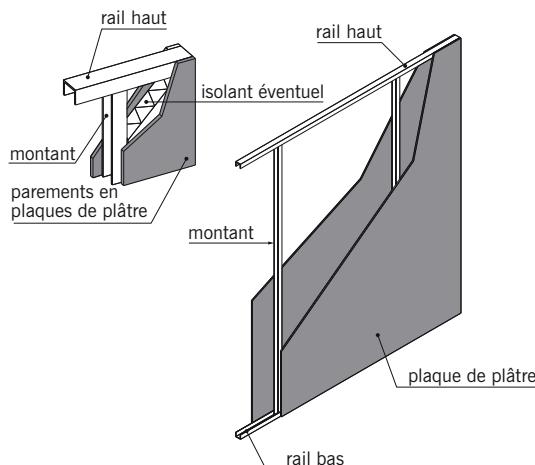
cloison pleine en carreaux de plâtre

## LES CLOISONS ET LES DOUBLAGES



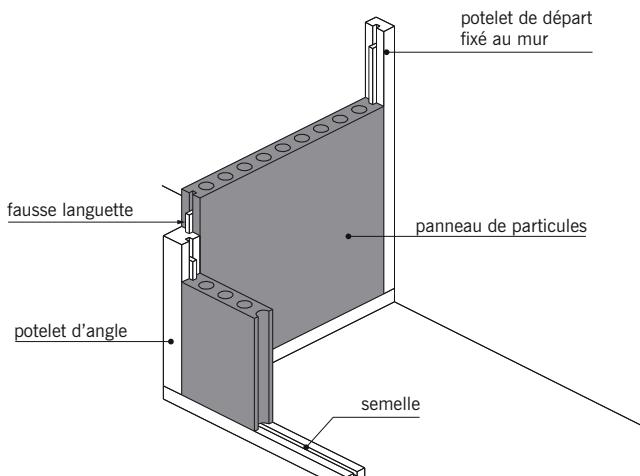
**fig. 8.6**

**cloison sèche en panneaux à âme alvéolaire**



**fig. 8.7**

**cloison sèche sur ossature métallique**



**fig. 8.8**

**cloison sèche en panneaux de particules alvéolés**

■ La **cloison sèche** constituée d'éléments assemblés mécaniquement. Sa mise en œuvre ne nécessite pas l'emploi de liant hormis les enduits utilisés pour le traitement des joints entre panneaux. Il existe trois principaux types de cloisons sèches :

- La **cloison en panneaux à âme alvéolaire**, d'une hauteur d'étage, composée de deux plaques de plâtre collées sur un réseau alvéolaire en carton. Le montage peut s'effectuer sur des *lisses* en bois ou métalliques (fig. 8.6).
- La **cloison avec ossature métallique** constituée de plaques de plâtre vissées sur des *rails* et des montants en acier galvanisé (fig. 8.7). Pour répondre aux besoins d'isolation thermique et phonique, un isolant peut être incorporé dans la cloison et l'épaisseur des plaques et leur nombre peuvent être augmentés.
- La **cloison en panneaux de particules** : moins employée que les deux précédentes, elle est construite avec des panneaux préfabriqués en particules de bois compressées, de 60 à 90 cm de large. Les assemblages sont du type languette et rainure et les éléments sont solidarisés à la colle à bois (fig. 8.8).

## LES CLOISONS ET LES DOUBLAGES

■ **La semelle** : pièce de bois ou profilé métallique (ou plastique) vissé au sol et servant d'assise à une cloison sèche ou pleine. La semelle est dite résiliente lorsqu'elle possède des propriétés élastiques tel que le liège.

■ **La lisse** : désigne aussi bien la semelle que la pièce de bois (ou métallique) fixée au plafond. Lorsque la lisse a la forme d'un U, elle prend le nom de **rail**.

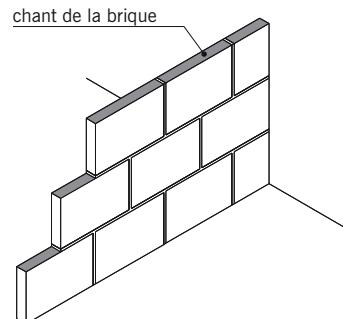
■ **Le galandage** : type de cloison réalisée avec de briques posées sur chant (fig. 8.9).

■ **Le complexe isolant** (fig. 8.10) : panneau mis en place contre la face intérieure d'un mur ou d'une cloison pour à la fois isoler thermiquement et former un parement fini plan. Le complexe isolant comprend généralement :

- Une plaque de plâtre, d'une épaisseur moyenne de 10 mm, enveloppée dans un carton spécial.
- Un **pare-vapeur** éventuel, en polyéthylène ou en feuille d'aluminium, dont le rôle est de s'opposer au passage de la vapeur d'eau.
- Un matériau isolant disponible en plusieurs épaisseurs (de 3 à 10 cm environ). Les isolants couramment utilisés sont : la laine minérale, la mousse de polyuréthane, le polystyrène.

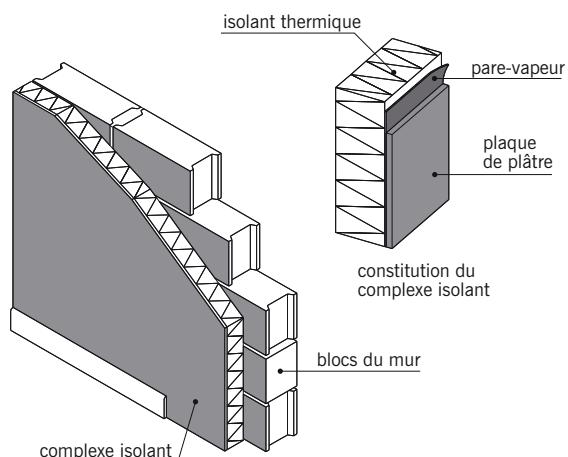
■ **Le panneau sandwich** (fig. 8.11) : nom donné aux panneaux préfabriqués composés d'une couche isolante recouverte des deux côtés par une plaque de plâtre. Ce type de panneau, plus rigide qu'un complexe isolant, est souvent utilisé comme doublage.

■ **Le claustra** (fig. 8.12) : cloison ajourée en bois ou en éléments préfabriqués de béton ou de terre-cuite appelés parfois **claustres**. Le claustra sert à délimiter des zones tout en laissant passer les sons et la lumière.



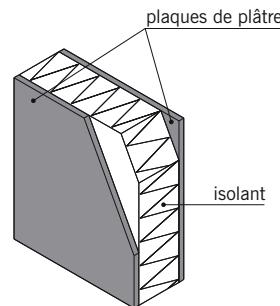
**fig. 8.9**

galandage



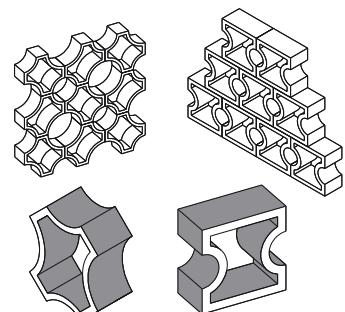
**fig. 8.10**

complexe isolant



**fig. 8.11**

panneau sandwich



**fig. 8.12**

exemples de claustras

# LES REVÊTEMENTS DE SOL

## Les parquets

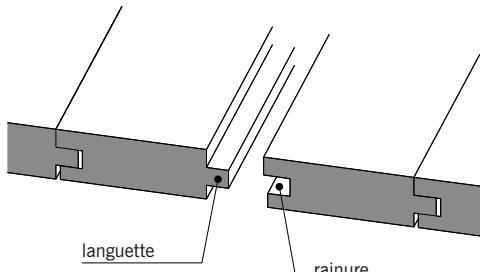


fig. 10.1

parquet à lames

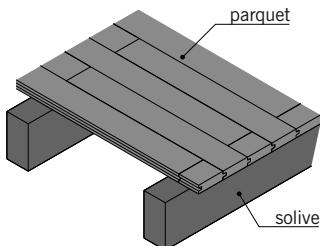


fig. 10.2

la pose sur solives

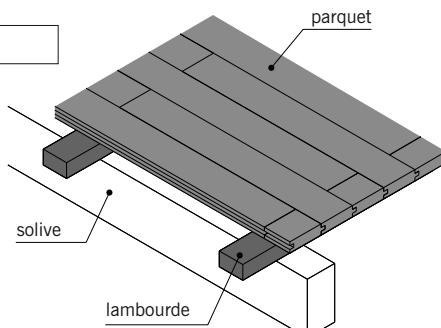


fig. 10.3

la pose sur lambourdes (1)

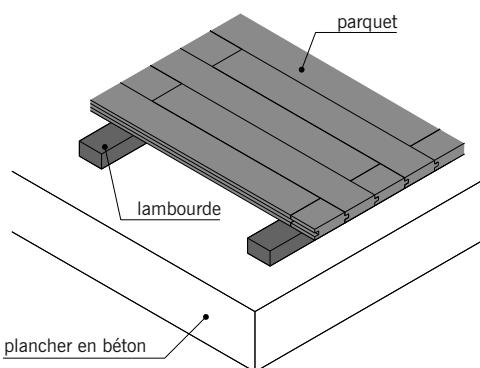


fig. 10.4

la pose sur lambourdes (2)

■ **Le parquet**: revêtement de sol constitué de lames ou de lamelles de bois assemblées. On distingue trois principaux types de parquets

- *Le parquet massif*.
- *Le parquet mosaïque*.
- *Le parquet contre-collé*.

■ **Le parement**: face d'un élément de parquet destinée à rester apparente.

■ **Le contre-parement**: face opposée au parement.

■ **Le parquet massif** appelé aussi **parquet traditionnel** ou **parquet à lames**: parquet constitué de longues lames en bois massif (chêne, châtaignier, hêtre, sapin...) assemblées entre elles par languettes et rainures (fig. 10.1). Ces lames ont une épaisseur moyenne de 23 mm et une largeur variable selon l'essence et le mode de pose (de 60 à 160 mm environ).

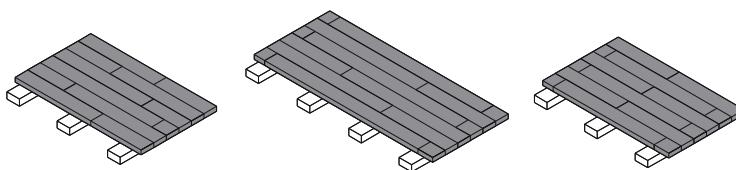
La pose traditionnelle d'un parquet à lames s'effectue par clouage de chaque lame (au niveau de la languette) sur son support. Il existe plusieurs types de pose :

- La pose sur solives (fig. 10.2).
- La pose sur lambourdes : la **lambourde de parquet**, à ne pas confondre avec la lambourde de plancher, est une longue pièce de bois de 25 à 45 mm d'épaisseur, posée à plat et destinée à recevoir les lames du parquet. Selon la nature du plancher, les lambourdes sont soit clouées sur les solives, soit collées sur un plancher en béton (fig. 10.3 et 10.4).

Suivant la disposition des lames, on distingue :

- **Le parquet à l'anglaise** dont toutes les lames sont parallèles entre elles (fig. 10.5). Il est appelé à **coupé perdue** lorsqu'il est constitué de lames de longueurs variables, leurs joints étant disposés sans recherche d'alignement. **Le parquet à l'anglaise à joints sur lambourdes** comprend des séries de lames

# LES REVÊTEMENTS DE SOL



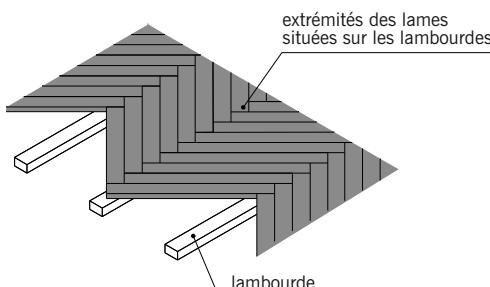
à coupe perdue

à joints sur lambourdes

à coupe de pierre

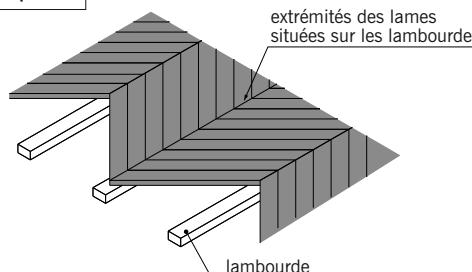
**fig. 10.5**

parquets à l'anglaise

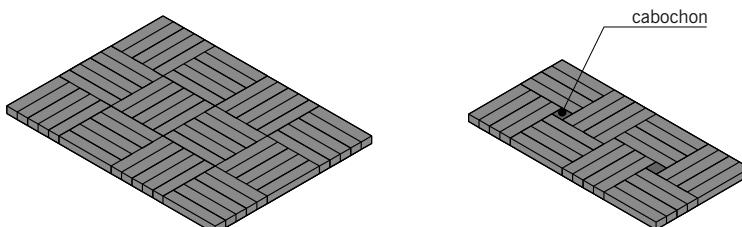


**fig. 10.6**

parquet à bâtons rompus

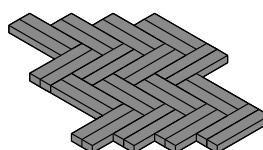


**fig. 10.7** | parquet en point de Hongrie



pose en damier

motif vannerie



pose à bâtons rompus

**fig. 10.8**

parquet mosaïque (exemples de composition)

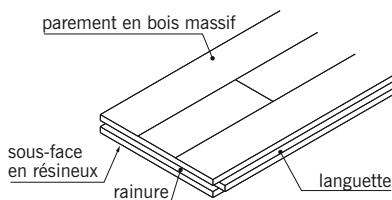
de longueurs égales dont les joints sont situés sur les lambourdes. Dans le **parquet à l'anglaise à coupe de pierre**, les lames égales, sont disposées de manière à obtenir des joints alternés.

- Le **parquet à bâtons rompus** est constitué de lames de longueurs égales orientées à 45° par rapport à la direction des lambourdes. Les extrémités des lames sont coupées à angle droit (fig. 10.6).

- Le **parquet en point de Hongrie** dont les lames de longueurs égales sont orientées à 45° par rapport à la direction des lambourdes. Les extrémités des lames sont coupées suivant un angle de 45° ou 60° (fig. 10.7).

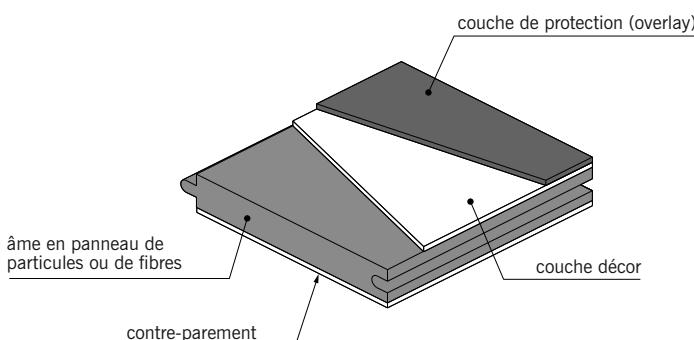
- Le **parquet mosaïque** (fig. 10.8) : parquet constitué de lamelles de bois minces (6 à 10 mm d'épaisseur environ) juxtaposées et réunies entre elles par un papier kraft collé sur le parement (qui sera enlevé après la pose) ou par une résille textile fixée sur le contre-parement. Le parquet mosaïque est collé sur le support (chape de mortier ou dalle de béton surfacée).

## LES REVETEMENTS DE SOL



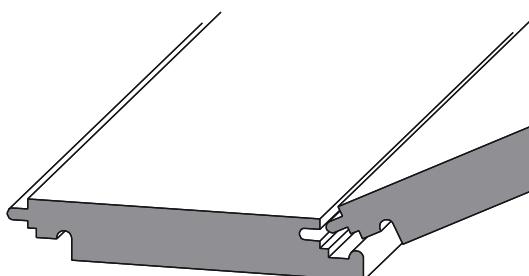
**fig. 10.9**

parquet en panneaux contre-collés. (détail d'un élément)



**fig. 10.10**

exemple d'une lame stratifiée



**fig. 10.11**

lames stratifiées (exemple d'un système d'emboîtement)

■ **Le cabochon** (fig. 10.8) : élément décoratif de petites dimensions en bois inséré dans un parquet en vue de compléter les vides laissés par la composition.

■ **Le parquet en panneaux contre-collés** ou **parquet contre-collé** (fig. 10.9) : parquet constitué d'éléments préfabriqués (panneaux ou lames) qui s'assemblent les uns aux autres. D'une épaisseur moyenne de 10 à 15 mm, chaque élément comprend plusieurs couches contre-collées (c'est-à-dire collées les unes aux autres) :

- Un parement en bois massif (chêne, hêtre...) de 2 à 5 mm d'épaisseur. Lorsque l'épaisseur est inférieure, en sortie d'usine, à 2 mm, on ne parle plus de « parquet » mais de revêtement à « parement bois ».
- Un support, appelé âme, de 10 mm environ, qui peut être en latté, en contreplaqué, en MDF ou en panneaux de particules.
- Un contre-parement en résineux qui assure la stabilité et la planéité de l'élément.

Ces éléments sont souvent vitrifiés en usine, c'est-à-dire revêtus d'un vernis spécial possédant une grande résistance à l'usure.

Il existe deux modes de pose pour ce type de parquet : la pose flottante, la plus courante (voir le *parquet flottant* ci-dessous) et la pose collée.

■ **Le parquet flottant** : qualifie un mode de pose et non un type de parquet. Dans un parquet flottant, les éléments assemblés entre eux sont posés sur une sous-couche qui les désolidarise du support. Cette sous-couche en polyéthylène, en mousse de polyuréthane ou en polystyrène extrudé amortit les bruits de pas et compense les petits défauts de planéité du support.

# LES REVÉTEMENTS DE SOL

■ **Le revêtement de sol stratifié** : ce revêtement qui se présente sous la forme de lames à assembler de faible épaisseur (de 6 à 10 mm selon les produits) ne bénéficie pas de l'appellation parquet parce qu'il ne comporte pas de bois massif. Chaque lame est composée de plusieurs couches assemblées entre elles par pressage à chaud (fig. 10.10) :

- Une couche supérieure transparente en résine très résistante appelée **overlay**.
- Une couche décor imitant le bois constituée de feuilles minces de papier imprégnées de résine thermodurcissables.
- Une âme en panneaux de particules ou en fibres de bois haute densité.
- Un contre-parement.

Les lames s'assemblent par rainures et languettes et sont collées entre elles. Le parquet est posé sur une sous-couche (en polyéthylène, en liège...). Certains fabricants proposent des lames qui s'assemblent sans colle par clippage, grâce à un système d'emboîtement auto-bloquant (fig. 10.11).

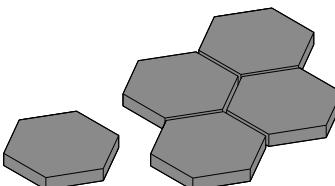


fig. 10.12 tomettes

● **Le carreau de grès-cérame émaillé** appelé aussi **grès pressé émaillé** : carreau en grès recouvert d'une couche d'émail à base d'oxydes métalliques.

● **Le carreau en grès rustique** : carreau en grès dont la surface légèrement irrégulière est soit laissée brute, soit émaillée. Le grès rustique est souvent un **grès étiré**, c'est-à-dire, obtenu à partir d'une pâte façonnée par étirage.

● **Le carreau de terre cuite** : carreau fabriqué à partir d'un mélange d'argiles naturelles. La terre cuite est un matériau poreux dont la résistance à l'usure varie suivant la nature de l'argile, le degré de cuisson et les additifs éventuels.

■ **Le carreau de ciment** : carreau fabriqué à base de mortier (mélange de sable, de ciment et d'eau) et d'additifs (notamment pour la coloration). Ce type de carreau qui ne nécessite pas de cuisson doit être, après la pose, revêtu d'une couche d'imperméabilisation.

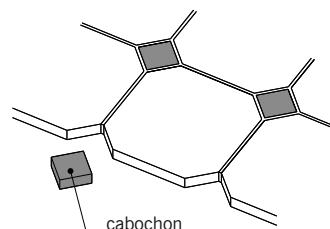


fig. 10.13 cabochon

## Les carrelages

■ **Le carrelage** : revêtement de sol, intérieur ou extérieur, constitué de carreaux juxtaposés.

■ **Le carreau** : élément plat de forme régulière (carrée, rectangulaire, hexagonale...) en grès, en terre cuite, en pierre..., utilisé pour la réalisation de revêtements de sols ou revêtements muraux.

■ **Le carreau céramique** : carreau fabriqué à partir de mélanges de terres naturelles cuites. Selon la nature des terres utilisées et le mode de fabrication, on distingue :

● **Le carreau de grès-cérame fin**, appelé couramment **grès cérame**, est obtenu à partir d'un mélange d'argiles, d'additifs (feldspath, silice...) et de colorants. Le grès-cérame, vitrifié par cuisson à une température de 1300° environ, est un matériau imperméable, très résistant à l'usure, au gel et à l'érasrement. Son aspect de surface peut être brillant (poli), semi-mat ou mat.

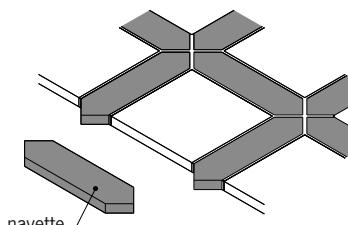


fig. 10.14 navette

■ **La tomette** (fig. 10.12) : carreau de terre cuite de forme hexagonale.

■ **Le cabochon ou le bouchon** (fig. 10.13) : petit élément décoratif introduit dans un carrelage de manière répétitive.

■ **La navette** (fig. 10.14) : carreau allongé de forme hexagonale associé le plus souvent à des carreaux carrés.

■ **La frise** (fig. 10.15) : bandeau constitué de carreaux décorés insérés dans un carrelage.

■ **Le dallage** : revêtement de sol intérieur ou extérieur constitué de dalles juxtaposées.

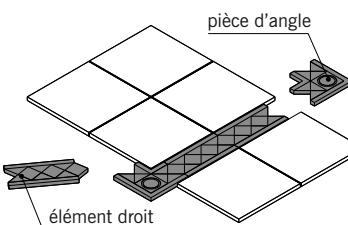
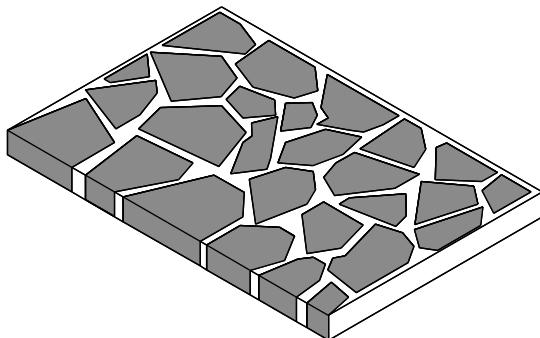


fig. 10.15 frise

■ **La dalle** : élément plat de grandes dimensions utilisé pour la réalisation des dallages. On distingue :

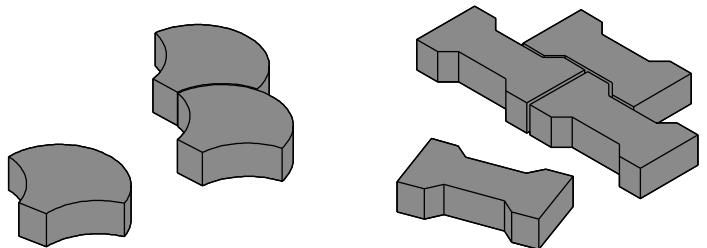
- **La dalle en pierre naturelle taillée** (marbre, granit, ardoise...).
- **La dalle en pierre reconstituée** (mélange de poudres, de petits éclats de pierre et de ciment).

## LES REVETEMENTS DE SOL



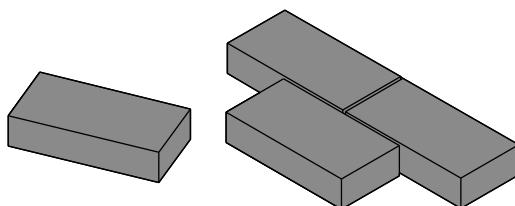
**fig. 10.16**

opus incertum



pavés "écailler" en béton moulé

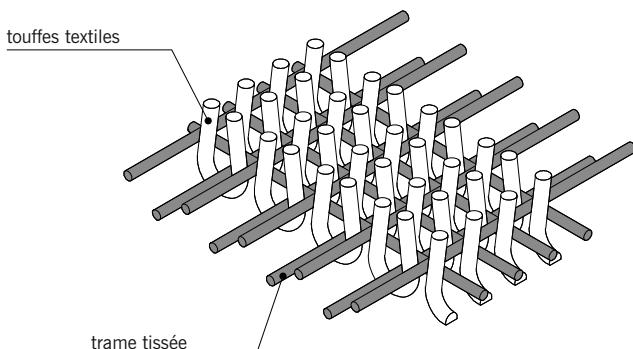
pavés "H" en béton mou



pavés en terre cuite

**fig. 10.17**

exemples de pavés



**fig. 10.18**

moquette tissée

■ **L'opus incertum** (fig. 10.16) : dallage constitué de pierres de formes irrégulières disposées sans orientation particulière et sans se soucier de l'alignement des joints.

■ **Le granito** : matériau constitué d'un mélange de mortier et de granulats de marbre. Il peut être réalisé sur place ou, le plus souvent, être posé sous forme de dalles préfabriquées dont la face extérieure visible est polie.

■ **Le pavage ou pavement** : revêtement de sol, en général extérieur, composé de pavés.

■ **Le pavé** (fig. 10.17) : bloc épais de petites dimensions utilisé pour la réalisation de revêtements de sols extérieurs (terrasses notamment). Posés généralement sur un lit de sable, les pavés peuvent être en bois, en terre cuite ou en béton moulé.

## Les sols plastiques et textiles

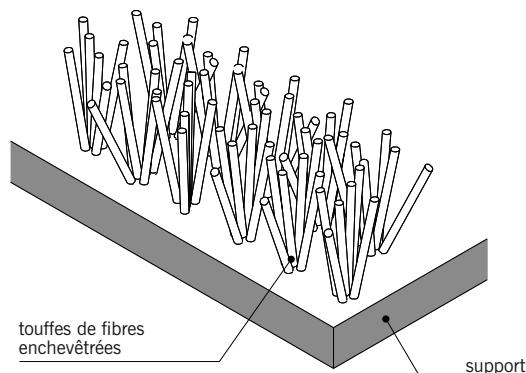
■ **Le revêtement de sol plastique** : revêtement mince (de 2 à 4 mm d'épaisseur) fabriqué à partir de résines vinyliques. On distingue principalement :

- **Les dalles semi-flexibles**, lisses ou à reliefs, appelées couramment **dalles en PVC**.
- Les revêtements flexibles en dalles ou en lés (rouleaux) constitués d'une ou plusieurs couches vinyliques (opaques, unies, imprimées...).
- Les revêtements associés à une sous-couche (en polyester, en feutre de jute, en mousse, alvéolaire...).

■ **Le linoléum** : revêtement de sol constitué d'une toile de jute ou de polyester recouverte d'un mélange de farine de bois, d'huile de lin, de résines de pin et de pigments. Certains linoléums sont munis d'une sous-couche en liège.

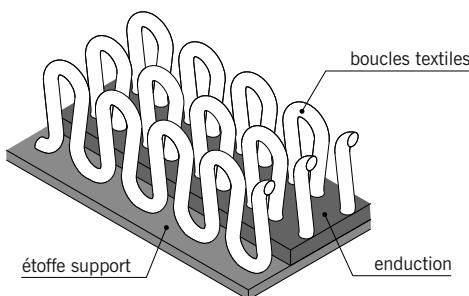
■ **Le revêtement de sol acoustique** : revêtement conçu pour atténuer les bruits d'im-

## LES REVETEMENTS DE SOL



**fig. 10.19**

moquette aiguilletée



**fig. 10.20**

moquette tuftée

pact (bruits causés par la chute d'objets sur le plancher ou bruits de pas pouvant être entendus à l'étage inférieur).

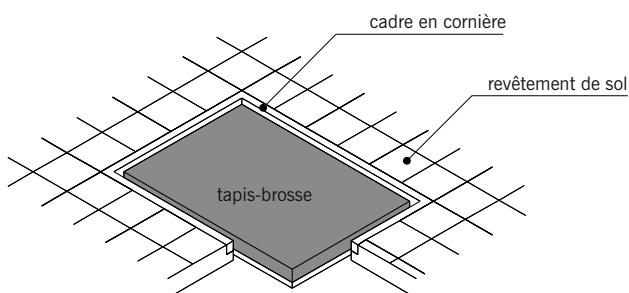
■ La **moquette** : revêtement de sol souple, en lés ou en dalles, composé d'une couche supérieure en textile et d'une ou plusieurs couches servant de support. Les fibres les plus couramment employées pour la réalisation des moquette sont :

- Les fibres naturelles qui comprennent les fibres animales (laine de mouton, poils de chèvre...) et les fibres végétales (coton, jute...).
- Les fibres synthétiques ou artificielles, telles que : les polyamides, les acryliques, le polyester et le polypropylène.

Selon le mode de fabrication, on distingue :

- La **moquette tissée** réalisée sur un métier à tisser (fig. 10.18).
- La **moquette floquée** obtenue par projection de fibres textiles courtes sur un support préalablement enduit d'une couche adhésive.
- La **moquette aiguilletée** constituée de touffes de fibres insérées mécaniquement dans un support (fig. 10.19).
- La **moquette tuftée** ou **touffetée** dans laquelle les fibres sont insérées sur une trame en toile recouverte d'une couche en caoutchouc ou en PVC appelée **enduction** (fig. 10.20).

■ Le **tapis-brosse** (fig. 10.21) : tapis à poils durs servant à s'essuyer les pieds. Les tapis-brosses sont parfois mis en place dans une réservation laissée dans le sol.



**fig. 10.21**

tapis brosse

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

## Les mots de la fenêtre

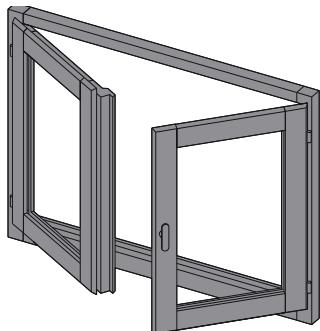


fig. 11.1

fenêtre isolante en bois à deux vantaux

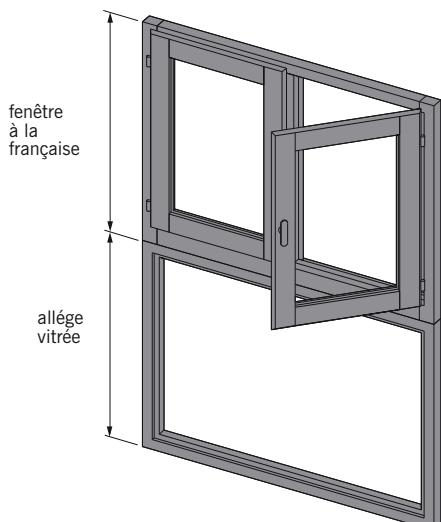


fig. 11.2

fenêtre composée en bois (fenêtre à la française + allège)

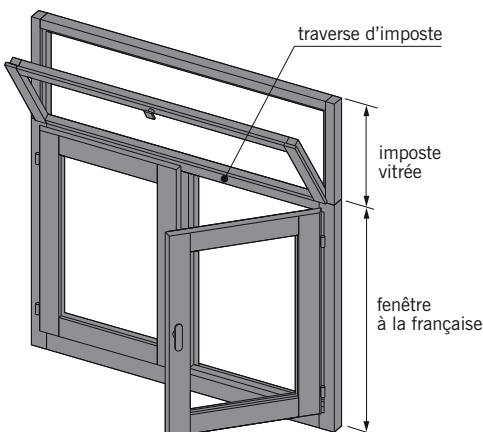


fig. 11.3

fenêtre composée en bois (fenêtre à la française + imposte)

■ **Les menuiseries extérieures** : ensemble des ouvrages de remplissage et de fermeture des baies tels que les fenêtres, portes-fenêtres, portes d'entrée et volets. L'appellation « menuiseries extérieures » ne concerne pas exclusivement les ouvrages réalisés en bois. On l'emploie également pour les menuiseries en aluminium, en PVC ou métalliques.

■ **La fenêtre ou la croisée** : ouvrage placé dans une baie et servant à l'éclairage naturel et à l'aération.

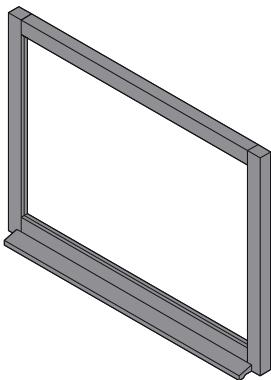
■ **La fenêtre isolante** (fig. 11.1) : fenêtre dont les constituants présentent des caractéristiques particulières limitant les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur. Ce type de fenêtre possède un *double vitrage*, des *cadres ouvrant* et *dormant* se recouvrant partiellement ainsi que des joints périphériques d'étanchéité.

■ **La fenêtre composée** : ouvrage constitué de deux ou plusieurs fenêtres superposées ou accolées. La figure 11.2 représente une fenêtre à la française assemblée à une **allège menuisée** (panneau plein ou vitré intercalé entre la fenêtre et le plancher) qui remplace le traditionnel mur d'allège. La figure 11.3 illustre une fenêtre surmontée d'une **imposte** (châssis fixe ou mobile, vitré ou non, situé au-dessus d'une fenêtre).

■ **La double-fenêtre** : ensemble composé de deux fenêtres, l'une mise en place au nu extérieur du mur, l'autre au nu intérieur. Ce dispositif souvent utilisé en réhabilitation permet d'améliorer l'isolation thermique et surtout acoustique. La fenêtre extérieure est, le plus souvent, coulissante.

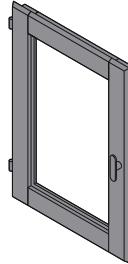
■ **La fenêtre mixte** : fenêtre constituée de deux matériaux différents. Il existe plusieurs manières d'associer ces deux matériaux. La plus fréquente consiste à revêtir les montants et les traverses en bois de la fenêtre, sur leur face extérieure, d'un habillage en tôle d'aluminium laquée.

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



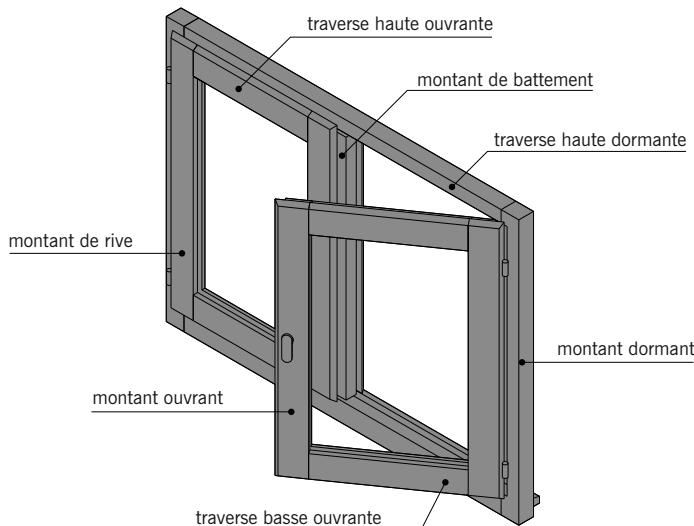
**fig. 11.4**

cadre dormant  
d'une fenêtre à la française



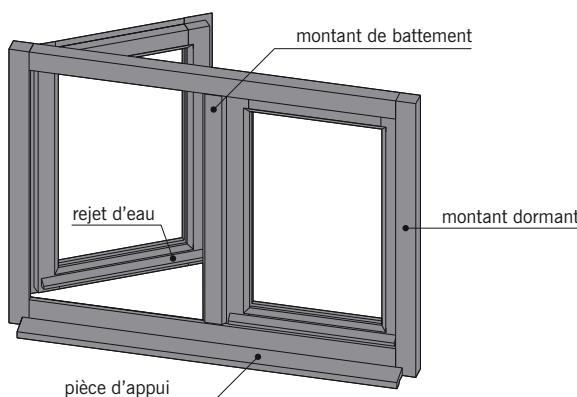
**fig. 11.5**

vantail  
d'une fenêtre à la française



**fig. 11.6**

fenêtre à la française en bois vue côté intérieur



**fig. 11.7**

fenêtre à la française en bois vue côté extérieur

■ La **fenêtre cintrée**: fenêtre dont les *traverses hautes dormante et ouvrante* sont courbées.

■ Le **bloc-fenêtre** ou **bloc-baie**: ensemble préfabriqué constitué d'une fenêtre ou d'une porte-fenêtre en bois, d'un encadrement, des dispositifs de condamnation (serrures, crémones...) et dans certains cas des fermetures (volets battants ou volets roulants).

■ Le **châssis** appelé aussi **bâti** ou **cadre**: ouvrage fixe ou mobile composé de *montants* et de *traverses*. Le châssis est **dormant** quand il est fixé (scellé) à la maçonnerie et **ouvrant** lorsqu'il est mobile.

■ Le **dormant** ou **cadre dormant** (fig. 11.4): élément fixe de la fenêtre qui est, le plus souvent, solidaire de la maçonnerie dans laquelle il est installé.

■ Le **vantail** appelé aussi **ouvrant** ou **battant** (fig. 11.5) : cadre mobile d'une menuiserie.

■ L'**ouvrant** ou **cadre ouvrant**: partie mobile de la fenêtre.

■ Le **vasistas**: petit vantail disposé dans une menuiserie.

■ Le **montant**: toute pièce verticale d'un châssis. On distingue différents types de montants (fig. 11.6):

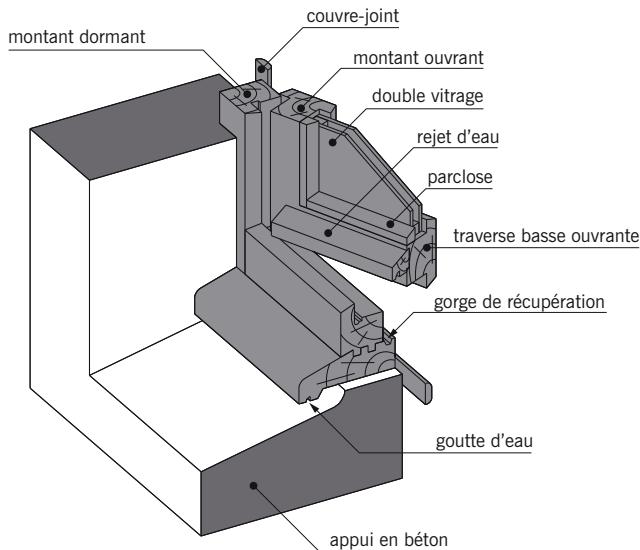
- Le **montant dormant**: montant solidaire de la maçonnerie sur laquelle il est fixé.

- Le **montant ouvrant**: montant d'un vantail. Celui qui reçoit les organes de rotation (paumeilles) est nommé **montant de rive** ou **montant ferré**.

- Le **montant de battement**: montant d'un vantail qui, à la fermeture, vient soit s'appuyer sur le cadre dormant, soit joindre le montant de battement du vantail voisin.

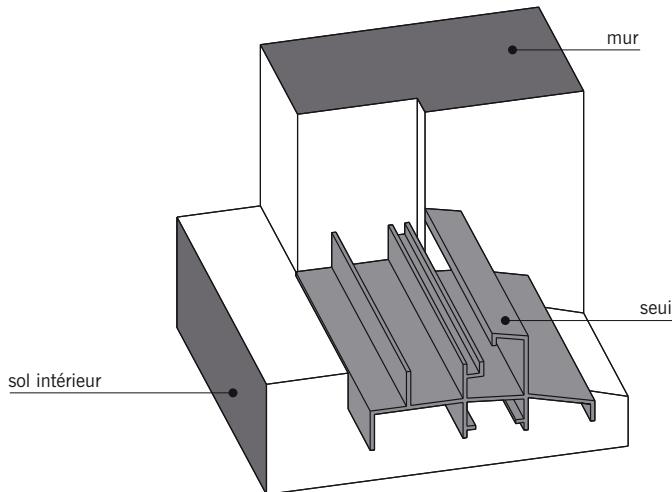
On différencie parfois les montants suivant leur position dans l'ouvrage. On parle alors de **montant gauche**, de **montant droit**, de **montants d'extrémité**, de **montants intermédiaires**, de **montant central**...

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



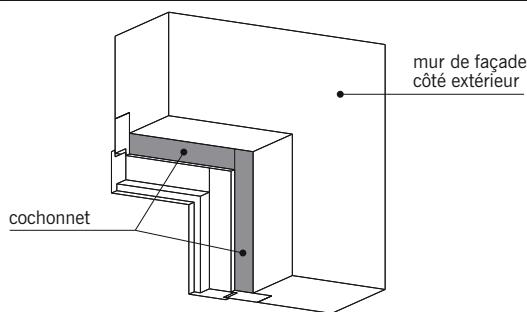
**fig. 11.8**

détail d'un angle de fenêtre à la française en bois



**fig. 11.9**

seuil de porte-fenêtre en aluminium



**fig. 11.10**

localisation du cochonnet

■ **La traverse**: toute pièce horizontale d'un châssis. Comme pour les montants on distingue la **traverse dormante** et la **traverse ouvrante** (fig. 11.6). On parle aussi de traverse basse ou traverse inférieure, de traverse haute ou traverse supérieure, de traverse intermédiaire.

La **traverse d'imposte** est la traverse dormante qui, dans un ouvrage composé, sépare le châssis principal d'une imposte (fig. 11.3).

■ **Le jet d'eau ou rejet d'eau** (fig. 11.7) : pièce horizontale de petite section rapportée sur le côté extérieur de la traverse basse d'un vantail ou partie saillante de cette traverse. La forme particulière du jet d'eau permet de rejeter les eaux de pluie en direction de l'appui de la baie et, ainsi, d'éviter toute infiltration entre la **traverse basse** et la **pièce d'appui** de la fenêtre.

■ **La pièce d'appui** (fig. 11.7) : traverse basse dormante de la fenêtre, scellée sur le rejigot de l'appui.

■ **la goutte d'eau ou larmier** (fig. 11.8) : gorge horizontale située sous la pièce d'appui de la fenêtre, côté extérieur. La goutte d'eau empêche l'eau de pluie d'atteindre la pièce d'appui.

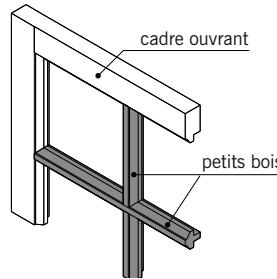
■ **La gorge de récupération** (fig. 11.8) : rainure horizontale arrêtée, située du côté intérieur. Cette gorge, destinée à récupérer les gouttelettes d'eau provoquées par la condensation intérieure, communique avec l'extérieur par de petits orifices.

■ **Le couvre-joint** (fig. 11.8) : petite baguette en bois ou profilé métallique (ou plastique) destinée à masquer le joint intérieur périphérique de la liaison menuiserie-maçonnerie.

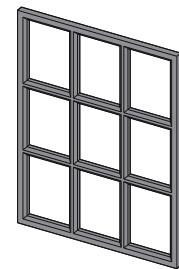
■ **La feuillure** : entaille périphérique menagée dans le cadre de la fenêtre et destinée à recevoir le vitrage.

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

■ **La parcloses** (fig. 11.8) : petite baguette en bois ou profilé de faible section en métal ou en PVC servant à maintenir le vitrage dans les feuillures d'un châssis ouvrant ou dormant. Suivant la nature de la menuiserie, la parcloses peut être clouée ou clipée (fixée à l'aide d'un clip).



**fig. 11.11** petits bois intégrés au cadre ouvrant



**fig. 11.12** cadre mobile de petits bois

■ **Le mastic** : pâte à base d'huile de lin destinée à fixer les vitrages dans les feuillures des châssis. Le mastic est de nos jours remplacé par des joints souples et des parcloses.

■ **Le seuil** (fig. 11.9) : traverse basse dormante d'une porte-fenêtre ou d'une porte d'entrée souvent réalisée en aluminium.

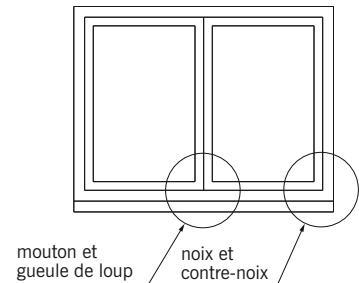
■ **Le cochonnet** (fig. 11.10) : partie visible du cadre dormant d'une fenêtre lorsque l'on observe celle-ci de l'extérieur.

■ **le petit bois** (fig. 11.11 et 11.12) : baguette horizontale ou verticale en bois, métal ou PVC, mise en place dans les châssis vitrés des fenêtres et des portes-fenêtres. Les petits bois ou *croisillons* peuvent soit diviser réellement les vitrages, soit faire partie d'un cadre mobile ou non appliquée sur le verre. Il existe aussi des petits bois intégrés dans l'épaisseur de la lame d'air d'un double vitrage.

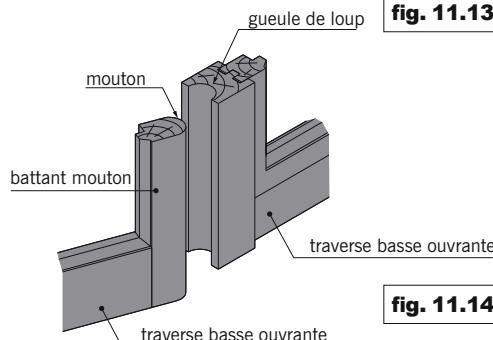
■ **Le mouton** (fig. 11.13 et 11.14) : arrondi en demi-cercle usiné sur le bord d'un montant ouvrant de fenêtre à la française ou de porte-fenêtre en bois. Ce montant appelé **battant mouton** s'emboîte, à la fermeture de la fenêtre, dans la *gueule-de-loup* du montant ouvrant opposé.

■ **La gueule de loup** (fig. 11.14) : gorge demi-ronde usinée sur le bord d'un montant ouvrant. Ce montant appelé également *gueule-de-loup* reçoit le battant mouton. Ce type de fermeture est, de nos jours, réservé, aux fenêtres non isolantes à simple vitrage.

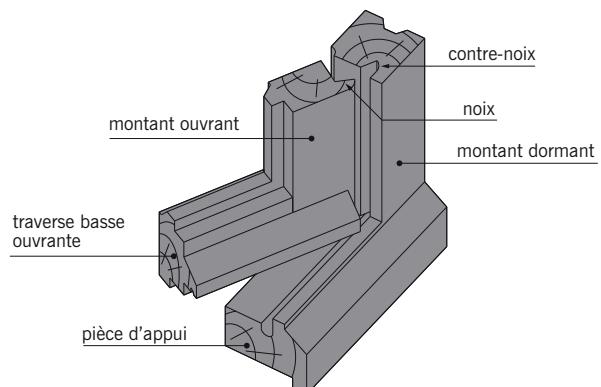
■ **La noix** (fig. 11.13 et 11.15) : languette d'un montant de rive de fenêtre et de porte-fenêtre en bois. En position fermée, la noix s'emboîte dans la *contre-noix* du montant dormant.



**fig. 11.13** localisation des profilés

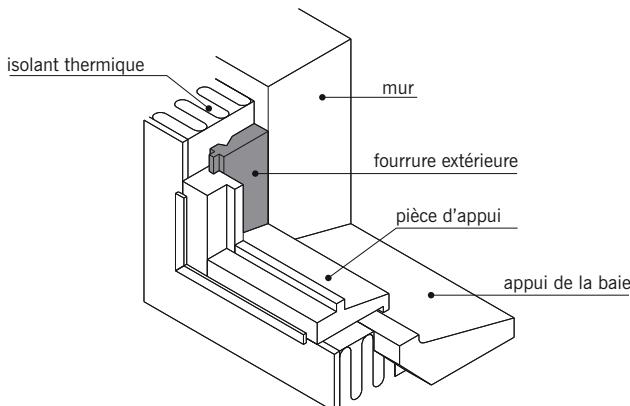


**fig. 11.14** mouton et gueule de loup



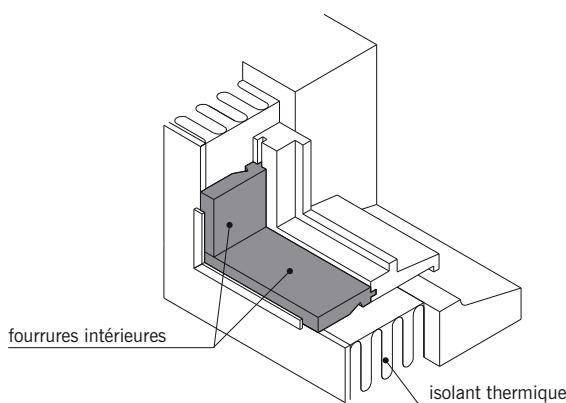
**fig. 11.15** noix et contre-noix

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



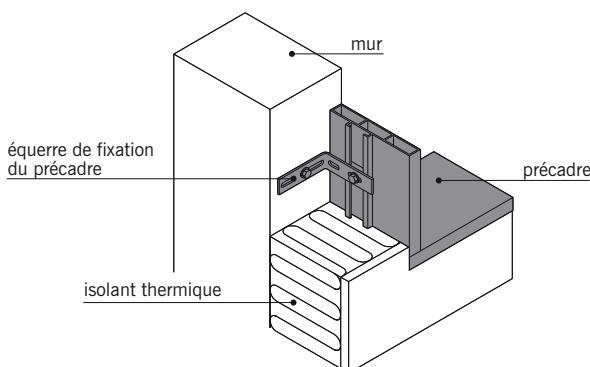
**fig. 11.16**

fourrure extérieure (cadre ouvrant non représenté)



**fig. 11.17**

fourrure intérieure (cadre ouvrant non représenté)



**fig. 11.18**

précadre pour menuiserie en aluminium

■ **La contre-noix** (fig. 11.15) : gorge usinée sur le bord d'un montant dormant et destinée à recevoir la noix du montant de rive. Ce type de liaison, propre aux fenêtres « traditionnelles », est, de nos jours, remplacé par des profilés à feuillure et à recouvrement.

■ **La fourrure** : pièce verticale ou horizontale assemblée au cadre dormant d'une fenêtre ou d'une porte-fenêtre et liée à la maçonnerie. La fourrure appelée aussi **tapée d'isolation** permet, le plus souvent, d'augmenter l'épaisseur totale de la fenêtre afin d'assurer la mise en place de l'isolant thermique. Suivant la position de la fenêtre par rapport au mur, on distingue deux types de fourrures :

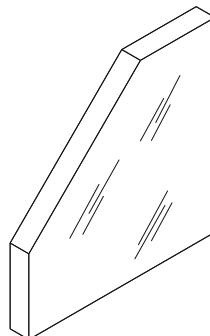
- **La fourrure extérieure** (fig. 11.16) : la fenêtre est située dans le prolongement de la face intérieure du mur et la fourrure est placée à l'extérieur.
- **La fourrure intérieure** (fig. 11.17) : dans cette disposition, moins utilisée que la précédente, la fenêtre est placée dans l'épaisseur du mur et la fourrure se trouve à l'intérieur. On appelle souvent **tablette** la fourrure horizontale basse.

Pour les menuiseries en PVC et en aluminium, la surépaisseur due à la présence de l'isolant est compensée, soit par la mise en place de fourrures fixées au cadre dormant, soit par l'installation d'un cadre dormant adapté dont la largeur correspond à l'épaisseur totale du doublage isolant.

■ **Le précadre** (fig. 11.18) : bâti dormant dont les dimensions sont celles de la baie dans laquelle il est fixé. Sa largeur correspond à l'épaisseur de l'isolant thermique. Surtout utilisé pour la mise en place des menuiseries en aluminium. Le précadre autorise la pose du doublage intérieur sans la présence des menuiseries. La fixation de celles-ci peut être différée dans le but de les protéger contre les chocs et les dégradations éventuelles. Il existe d'autres types de précadres définis au chapitre n°-3.

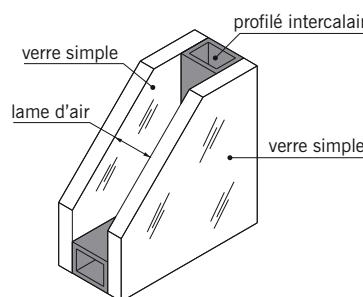
# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

■ **Le profilé ou le profil** : terme utilisé pour désigner un élément en acier, aluminium ou en PVC. Les profilés comportent généralement des parties centrales évidées appelées chambres ou alvéoles. Les profilés en aluminium peuvent être à **rupture de pont thermique**. Ils sont alors constitués de deux parties reliées entre elles par des éléments de jonction appelées **barrettes** qui améliorent les performances thermiques en limitant les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur et en supprimant notamment les phénomènes de condensation.



**fig. 11.19** simple vitrage

■ **Le vitrage** : remplissage en verre des châssis ouvrants et des châssis dormants des fenêtres et des portes-fenêtres. On distingue plusieurs types de vitrages décrits ci-après.



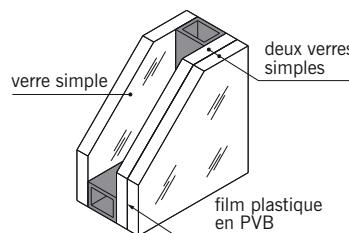
**fig. 11.20** double vitrage

■ **Le verre simple ou simple vitrage** (fig. 11.19) : vitrage qui, constitué d'une seule épaisseur de verre, assure uniquement une fonction d'éclairage. Il est de moins en moins utilisé pour vitrer les fenêtres.

■ **Le double vitrage ou vitrage isolant** (fig. 11.20) : vitrage composé de deux feuilles de verre solidarisées sur leur pourtour par un profilé intercalaire métallique. L'épaisseur de la lame d'air déshydraté qui sépare les deux plaques varie de 10 à 16-mm environ. La présence de la lame d'air améliore les performances d'isolation thermique du vitrage. Celles-ci peuvent encore être augmentées par deux procédés différents :

- Le remplacement de la lame d'air par un gaz rare, l'argon, qui, mieux que l'air, s'oppose aux échanges de chaleur.
- La présence d'une couche dite à «faible émissivité», à base d'oxydes métalliques transparents déposés sur le verre intérieur, côté lame d'air. Cette couche retient dans la pièce une partie du rayonnement solaire qui y est entré.

Les désignations habituelles des doubles vitrages font référence aux épaisseurs des différents éléments qui les composent. Ainsi l'appellation « 4.12.4 » désigne un vitrage constitué de deux verres de 4-mm d'épaisseur séparés par une lame d'air de 12-mm.



**fig. 11.21** double vitrage de sécurité

■ **Le double vitrage de sécurité** (fig. 11.21) : double vitrage dont un des deux côtés est un **verre feuilletté**. En cas de bris de verre, les éclats restent collés sur le film. L'appellation « 4.10.33.1 » désigne un double vitrage composé d'un verre extérieur de 4-mm, d'une lame d'air de 10-mm et de deux verres de 3-mm solidarisés par un film de PVB. La propriété anti-effraction du vitrage est directement liée à l'épaisseur des verres et au nombre de films superposés.

Il existe également des double vitrages dont un des deux verres possède des spécificités particulières : verre translucide, verre granité, verre teinté... .

■ **Le double vitrage phonique** appelé aussi **vitrage asymétrique** (fig. 11.22) : double vitrage dont un des deux verres est plus épais que l'autre. Cette caractéristique permet d'améliorer l'isolation acoustique en atténuant le niveau des bruits extérieurs.

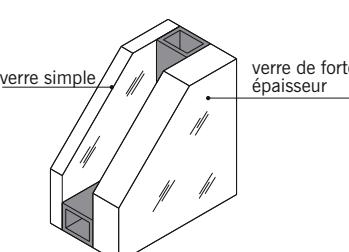
■ **Le verre armé** : verre comportant un fin treillis métallique noyé dans son épaisseur.

■ **Le verre trempé** : verre spécial dont le mode de fabrication le rend moins coupant en cas de rupture et aussi plus résistant aux chocs.

■ **Le verre feuilletté** : vitrage constitué de deux feuilles de verre collées entre elles par l'intermédiaire d'un film plastique très résistant en butyral de polyvinyle (PVB) de 0,4-mm d'épaisseur.

■ **Le carreau** : élément en verre d'une fenêtre ou d'une porte-fenêtre.

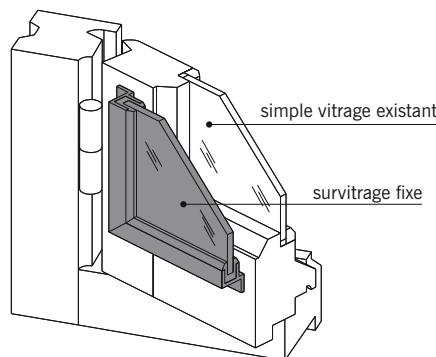
■ **Le survitrage** : vitrage rapporté sur un simple vitrage existant de manière à créer un double vitrage. Le survitrage mis en place dans un cadre en PVC ou en aluminium peut être fixe (fig. 11.23) ou ouvrant (fig. 11.24).



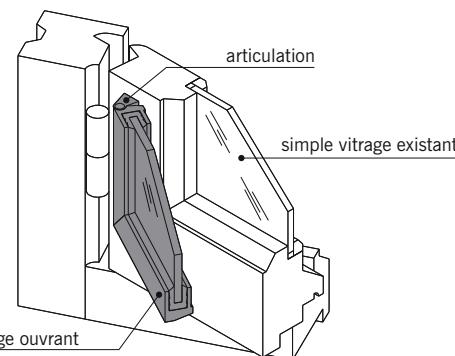
**fig. 11.22** double vitrage phonique

## Les différents types de fenêtres

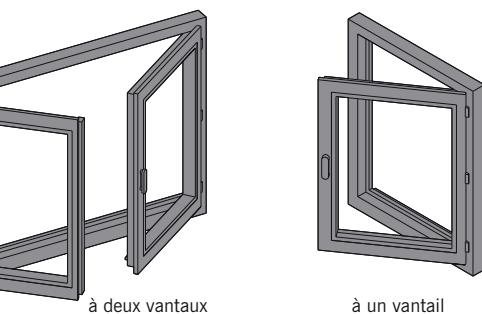
■ La fenêtre à la française appelée aussi **fenêtre ouvrant à la française** ou **fenêtre battante** (fig. 11.25) : type de fenêtre couramment employé en maison individuelle. La fenêtre possède un ou deux vantaux ouvrants vers l'intérieur par rotation autour d'un ou plusieurs axes verticaux placés en bordure des montants de rive.



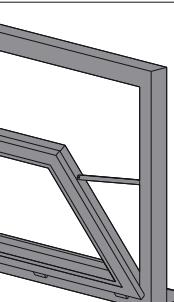
■ La **fenêtre à soufflet** appelée **châssis à soufflet** ou **abattant** (fig. 11.26) : fenêtre à un vantail ouvrant vers l'intérieur par rotation autour d'un axe horizontal placé en bordure de la traverse basse. Cette fenêtre est souvent utilisée en imposte. Elle se manœuvre alors au moyen d'un ferme-imposte. Le châssis peut également être fermé par un simple loqueteau.



■ La **fenêtre oscillo-battante** ou **fenêtre à double ouverture** (fig. 11.27) : fenêtre à un ouvrant disposant de deux modes d'ouverture différents : à la française et à soufflet.



■ La **fenêtre basculante** (fig. 11.28) : fenêtre dont le vantail pivote autour d'un axe horizontal médian. La moitié supérieure du vantail s'ouvre toujours vers l'intérieur. Le nettoyage de la face extérieure du vitrage s'effectue de l'intérieur, après le déverrouillage des pivots et le retour complet de l'ouvrant.



■ L'**œil-de-bœuf** (fig. 11.29) : fenêtre basculante de forme circulaire qui équipe également les lucarnes.

■ La **fenêtre pivotante** (fig. 11.30) : fenêtre dont le vantail pivote autour d'un axe vertical médian.

**fig. 11.23**

survitrage fixe

**fig. 11.24**

survitrage ouvrant

**fig. 11.25**

fenêtres à la française

**fig. 11.26**

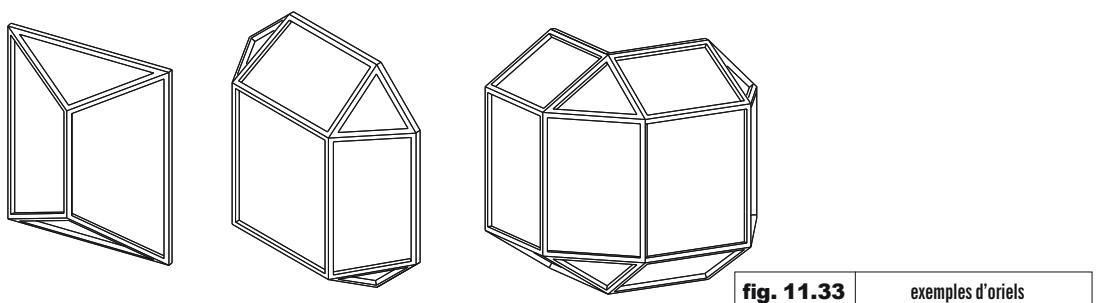
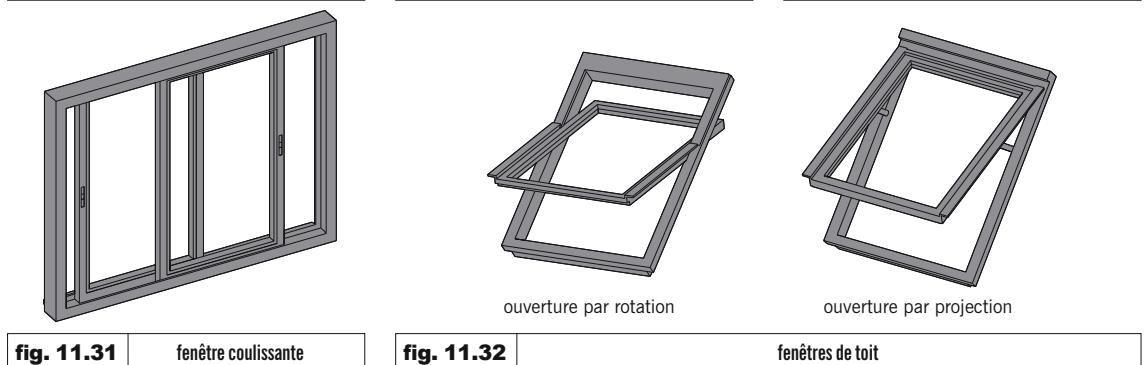
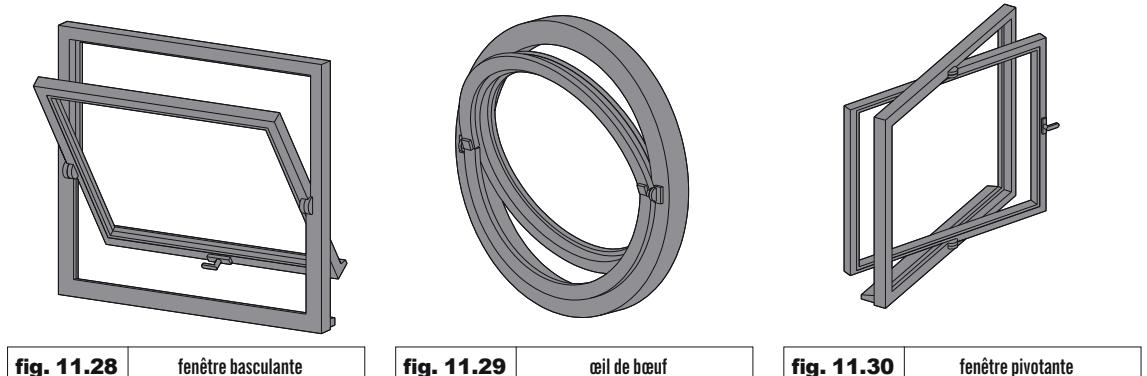
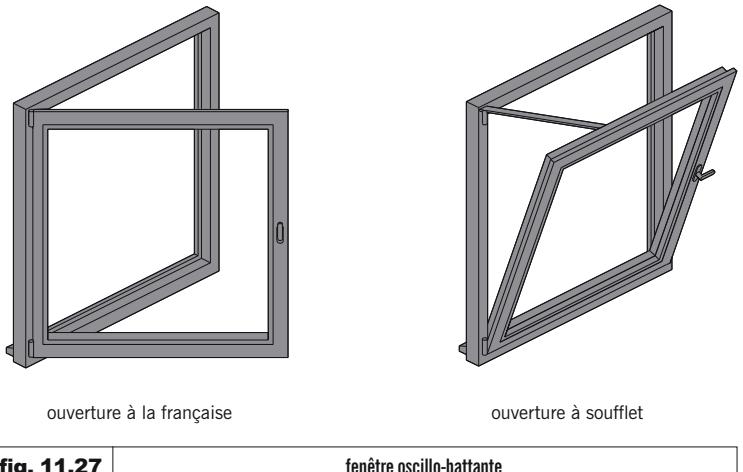
fenêtre à soufflet

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

■ La fenêtre coulissante (fig. 11.31) : fenêtre équipée d'un ou deux ouvrants se déplaçant par translation horizontale. En position ouverte, seule la moitié de la baie est dégagée. En maison individuelle, les portes-fenêtres coulissantes sont plus fréquemment utilisées que les fenêtres coulissantes.

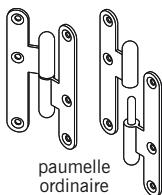
■ La fenêtre de toit (fig. 11.32) : fenêtre mise en place dans les toitures. Ce type de fenêtre s'ouvre soit par rotation autour d'un axe horizontal, soit par projection.

■ L'oriel ou le bow-window (fig. 11.33) : ensemble de menuiseries disposées en saillie sur un mur de façade.

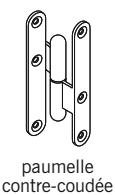


## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

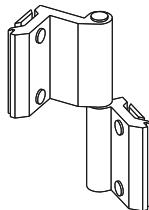
### Les accessoires et la quincaillerie des fenêtres



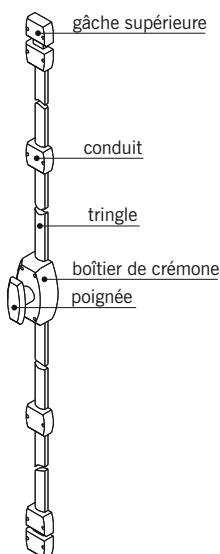
**fig. 11.34** paumelles en acier à bouts ronds pour menuiseries en bois



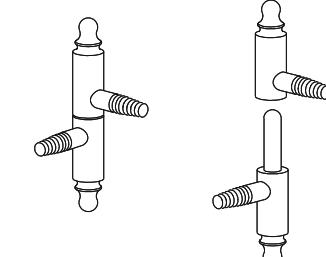
paumelle contre-coudée



**fig. 11.35** paumelle pour menuiserie en aluminium



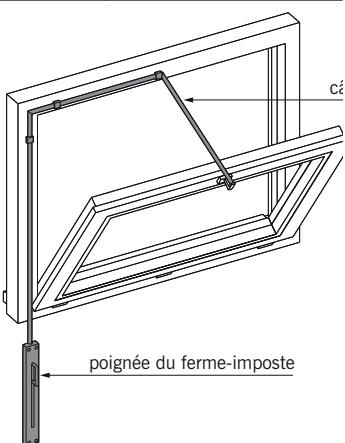
**fig. 11.37** crémone en applique pour menuiseries en bois



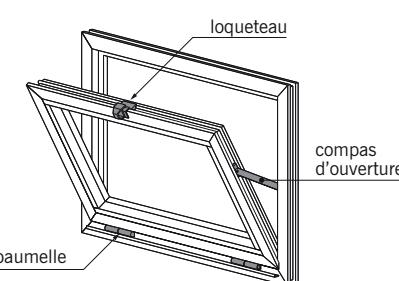
**fig. 11.36** fiche pour menuiserie en bois



**fig. 11.38** crémone encastrée à trois points pour fenêtre à la française en bois



**fig. 11.39** fenêtre à soufflet avec ferme-imposte



**fig. 11.40** accessoires d'une fenêtre à soufflet en aluminium

■ **La paumelle** : accessoire de rotation des fenêtres, portes-fenêtres et portes, composé de deux branches, l'une mâle et l'autre femelle. Il existe de nombreux modèles de paumelles. Quelques-uns sont représentés ci-contre :

- La paumelle ordinaire ou contre-coudée en acier pour menuiseries en bois (fig. 11.34).
- La paumelle pour menuiseries en aluminium (fig. 11.35).

La paumelle est parfois, à tort, appelée « gond », terme qui désigne précisément un organe de rotation scellé dans la maçonnerie ou vissé dans un montant en bois.

■ **La fiche** (fig. 11.36) : organe de rotation de petite dimension pour menuiseries en bois, composé de deux parties munies d'embouts filetés.

■ **La crémone** : dispositif de verrouillage des vantaux de fenêtres ouvrant à la française, constitué de tringles actionnées par une poignée et guidées par des conduits. Des gâches fixées sur le cadre dormant reçoivent les extrémités des tringles. On distingue deux principaux types de crémone :

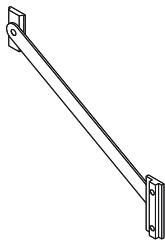
- La crémone en applique (fig. 11.37).
- La crémone encastrée dans l'épaisseur du montant ouvrant de la menuiserie (fig. 11.38).

■ **Le ferme-imposte** (fig. 11.39) : dispositif d'ouverture et de fermeture à distance des impostes ouvrantes (châssis à soufflet). Les modèles de ferme-impostes comprennent un câble souple placé dans une gaine rigide dont une extrémité est fixée au châssis ouvrant et l'autre à une poignée ou à une manivelle.

■ **Le compas d'ouverture** (fig. 11.40 et 11.41) : accessoire destiné à limiter l'ouverture d'un châssis à soufflet. Il existe plusieurs modèles de compas, à coulisses ou à branches articulées.

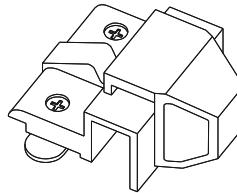
■ **Le loqueteau** (fig. 11.40 et fig. 11.42) : dispositif de verrouillage des petits châssis ouvrants.

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



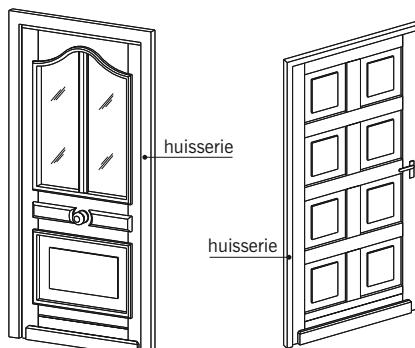
**fig. 11.41**

compas d'ouverture



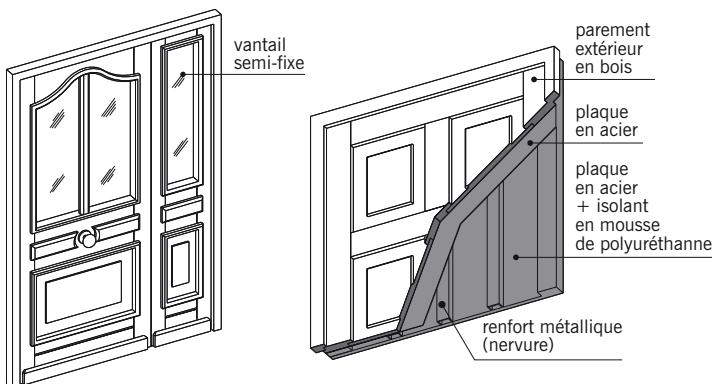
**fig. 11.42**

loqueteau pour menuiserie en aluminium



**fig. 11.43**

exemple de portes d'entrée

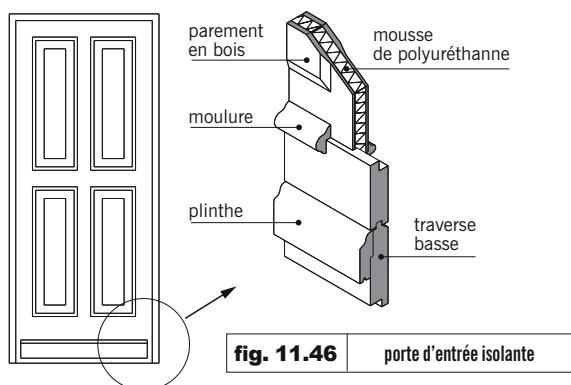


**fig. 11.44**

porte d'entrée tiercée

**fig. 11.45**

détail d'une porte blindée



**fig. 11.46**

porte d'entrée isolante

## Les portes extérieures

■ **La porte extérieure** : porte dont une face est exposée aux intempéries. Elle doit assurer une isolation thermique satisfaisante et être étanche à l'air et à l'eau.

■ **La porte d'entrée** (fig. 11.43) : porte extérieure principale, en bois, en PVC ou en aluminium laqué. Elle peut être pleine, semi-vitrée (avec les vitrages protégés par une grille ou des barreaux) ou, plus rarement, entièrement vitrée.

■ **La porte d'entrée avec tierce ouvrant** appelée aussi **porte tiercée** (fig. 11.44) : porte d'entrée complétée par un petit vantail semi-fixe dont l'ouverture permet d'obtenir un passage plus large.

■ **L'huisserie** (fig. 11.43) : cadre en bois, en métal ou en PVC, fixé à la maçonnerie (par des pattes à scellement ou des équerres) et sur lequel s'articule le *vantail* de la porte.

■ **Le bloc-porte** : ensemble constitué par un *vantail* (partie mobile de la porte) ferré sur une *huisserie* et équipé d'organes de fermeture.

■ **La porte blindée ou porte anti-effraction** (fig. 11.45) : porte renforcée dans son épaisseur par une ou plusieurs plaques en acier. Les systèmes de rotation sont indépendants et les organes de fermetures sont consolidés (serrures renforcées).

■ **La porte d'entrée isolante** (fig. 11.46) : porte qui possède dans son épaisseur un panneau isolant généralement en mousse de polyuréthane.

■ **La porte d'entrée menuisée** (fig. 11.47) : porte constituée d'un assemblage de pièces en bois massif (montants et traverses) et de panneaux de remplissage en bois.

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

■ **La porte de service** : porte extérieure secondaire ouvrant sur une pièce de service (cellier, cave, garage...).

■ **La porte-fenêtre** : porte extérieure vitrée desservant une terrasse ou un balcon. Elle peut être coulissante ou s'ouvrir à la française.

■ **La serrure** (fig. 11.48) : mécanisme qui permet de condamner l'ouverture d'une porte. Une serrure comprend :

- Une partie fixe solidaire de l'huisserie de la porte, appelée **gâche**.
- Une petite boîte métallique fixée sur la porte. Cette pièce, appelée **coffre**, renferme le mécanisme de fermeture dont des éléments mobiles, les **pênes**, actionnés par la poignée et la clé, pénètrent dans la gâche.

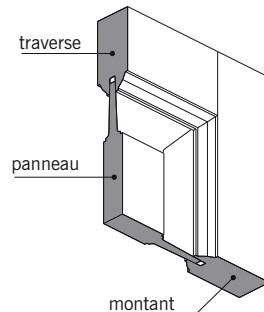
Selon l'emplacement de la serrure sur le vantail, on distingue :

- La **serrure en applique** fixée sur le parement intérieur de la porte. Dans le cas des portes d'entrée, il s'agit souvent d'une serrure multipoints.
- La **serrure à encastrer** appelée aussi **serrure à larder** ou **serrure à mortaiser**. Ce type de serrure est souvent muni de plusieurs points de verrouillage (ou points de condamnation) qui assurent une meilleure résistance à l'effraction (voir également les serrures à encastrer au chapitre n°-12).

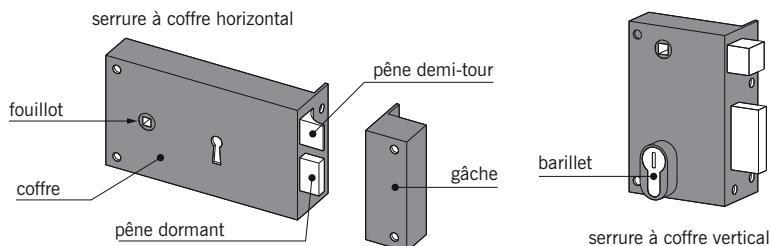
■ **Le verrou** appelé aussi **verrou de sûreté** (fig. 11.49) : petite serrure en applique. Le pêne est actionné de l'extérieur par une clé et de l'intérieur, le plus souvent, par un bouton.

■ **Le barillet ou cylindre** (fig. 11.50) : pièce de forme cylindrique dans laquelle on introduit la clé. Le barillet appelé aussi **canon amovible** existe en différentes longueurs. Il peut être « standard » ou de « sécurité » selon la qualité du métal qui le compose et la complexité de son mécanisme.

■ **Le judas optique ou viseur optique** (fig. 11.51) : petit tube cylindrique placé dans l'épaisseur de la porte d'entrée. Ce dispositif comporte une ou plusieurs lentilles qui permettent d'observer l'espace extérieur suivant un large champ de vision.

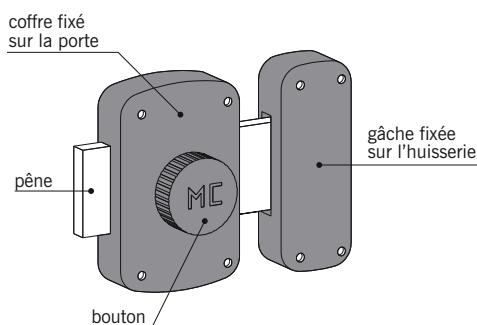


**fig. 11.47** détail d'un angle de porte menuisée



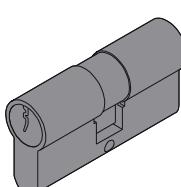
**fig. 11.48**

serrures en applique



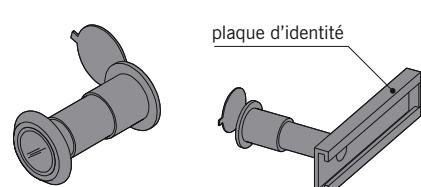
**fig. 11.49**

verrou de sûreté



**fig. 11.50**

cylindre



**fig. 11.51**

judas optiques

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

## Les portes de garage

■ **La porte de garage** : panneau mobile, obturant la baie d'accès à un garage. La porte peut être métallique, en bois ou en PVC, à simple ou à double paroi (avec interposition d'un panneau isolant). Elle peut être équipée de **hublots** (petits châssis vitrés fixes) et, pour certains modèles, de portillons.

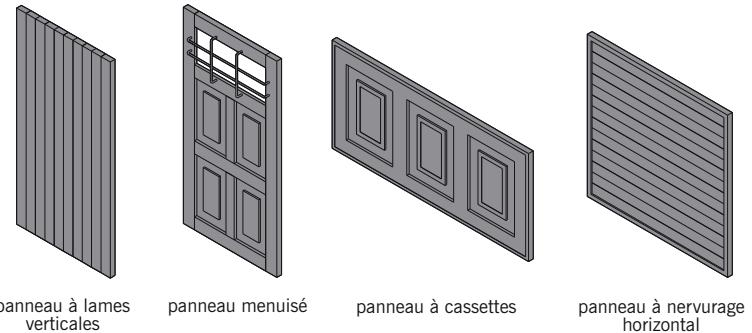
Il existe plusieurs formes de panneaux pour portes de garage appelés également **tabliers** (fig. 11.52) :

- **Le panneau lisse.**
- **Le panneau à lames verticales.** Cette appellation est surtout réservée aux portes en bois massif constituées de lames assemblées.
- **Le panneau menuisé** constitué d'un assemblage de montants, de traverses et d'éléments de remplissage en bois.
- **Le panneau à cassettes**, en acier, aluminium ou PVC, dont le parement extérieur comporte des formes rectangulaires en relief.
- **Le panneau à nervurage vertical ou horizontal** dont le parement est rainuré à intervalles réguliers.

■ **La porte battante** (fig. 11.53) : porte articulée au moyen de pentures métalliques et renforcée par des barres et des écharpes.

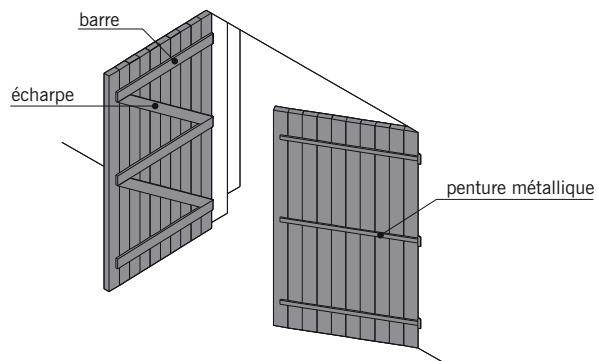
■ **La porte à vantaux pliables** appelée aussi **portes repliables** ou **portes pliantes** (fig. 11.54) : ensemble composé de trois à quatre panneaux articulés qui se rabattent intérieurement de part et d'autre de l'ouverture.

■ **La porte accordéon** (fig. 11.55) : porte dont les panneaux se plient latéralement en accordéon. Des rails haut et bas assurent le guidage de l'ensemble.



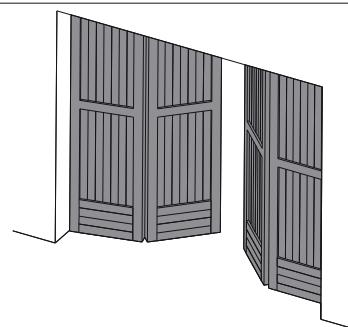
**fig. 11.52**

differents types de panneaux



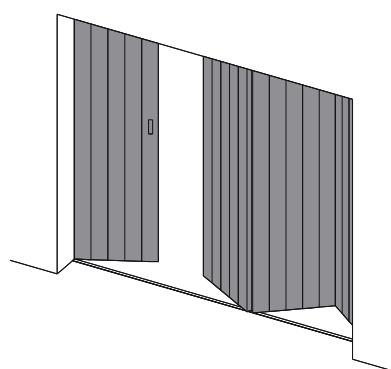
**fig. 11.53**

porte battante



**fig. 11.54**

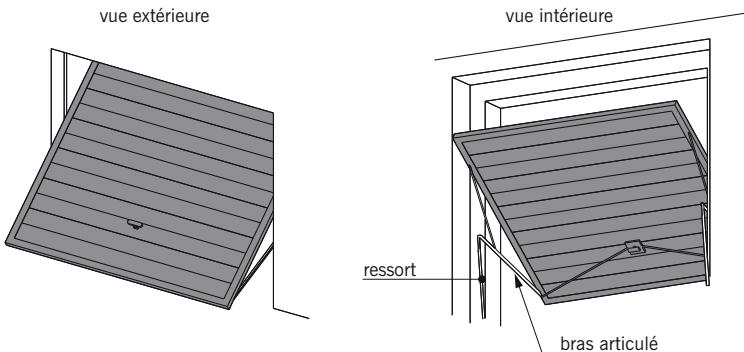
porte à vantaux pliables



**fig. 11.55**

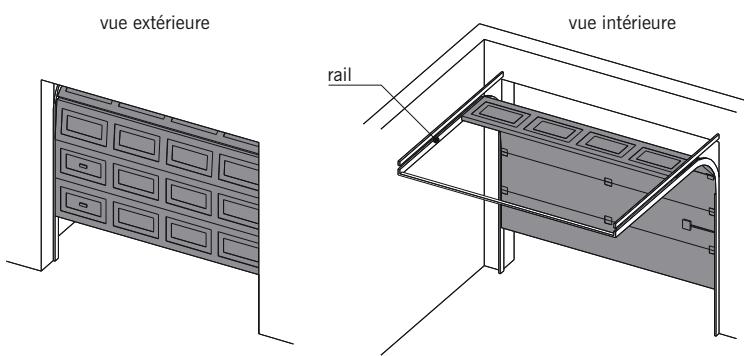
porte accordéon

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



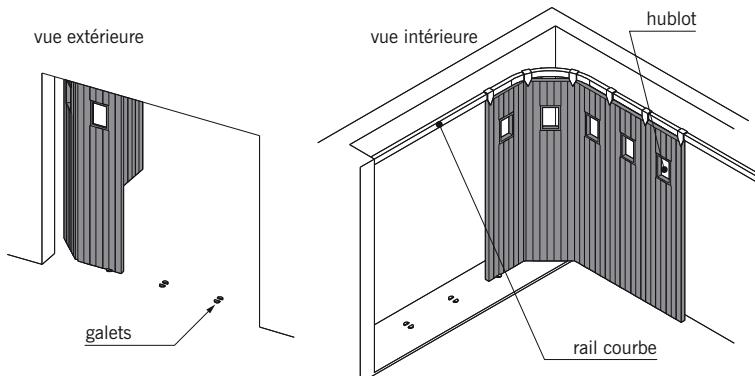
**fig. 11.56**

**porte basculante**



**fig. 11.57**

**fig. 11.57 porte sectionnelle**



**fig. 11.58**

**porte coulissante**

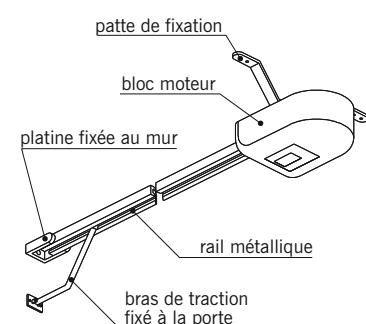
■ **La porte basculante** (fig. 11.56) : le panneau se déplace par rotation et translation le long de rails de guidage verticaux. Des bras articulés et des ressorts latéraux assurent l'équilibrage de la porte lors de l'ouverture et de la fermeture. Il existe deux principaux types d'ouverture : avec ou sans débord extérieur du tablier (pendant ou en fin de relevage).

■ **La porte sectionnelle** (fig. 11.57) : porte composée de plusieurs panneaux articulés guidés par des rails latéraux. A l'ouverture, les panneaux coulissent d'abord verticalement puis se déplacent horizontalement.

■ **La porte coulissante** (fig. 11.58) : l'ensemble comprend plusieurs panneaux articulés suspendus à un rail horizontal. Des sabots, au sol, guident les panneaux pendant la manœuvre.

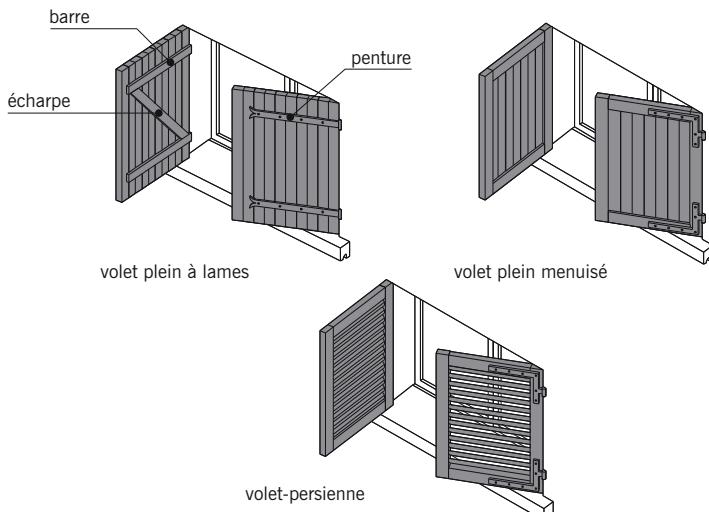
■ **La motorisation** : mise en place de dispositifs mécaniques d'ouverture et de fermeture des portes de garage, à l'aide d'un moteur électrique. L'équipement nécessaire à la motorisation d'une porte comprend (fig. 11.59) :

- Un bloc moteur et son système de fixation.
  - Un rail métallique et son système d'entraînement (à chaîne, à courroie crantée ou à vis sans fin).
  - Un bras de traction fixé sur la porte.
  - L'alimentation électrique du moteur.
- L'ouverture et la fermeture peuvent être commandées à partir de boîtiers fixes ou par une télécommande sans fil.



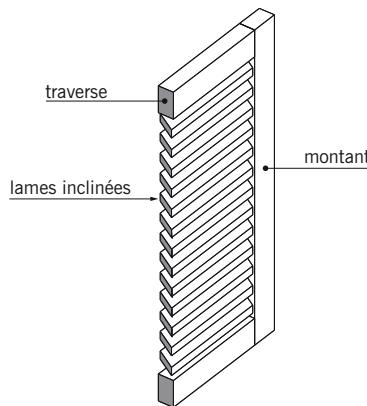
**fig. 11.59** **moteur pour porte de garage**

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



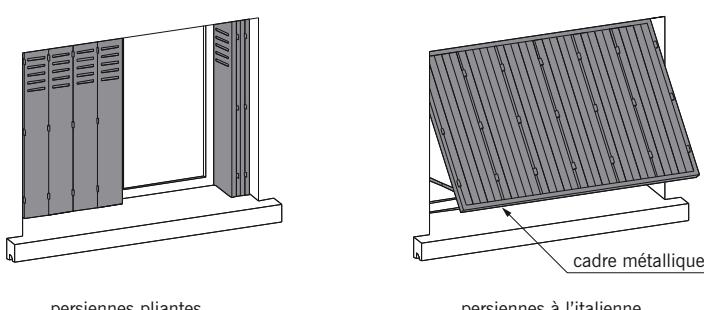
**fig. 11.60**

volets battants



**fig. 11.61**

détail des lames d'un volet-persienne



**fig. 11.62**

persiennes

## Les ouvrages de fermeture et de protection

■ **La fermeture ou ouvrage de fermeture** : ouvrage installé devant un châssis vitré, fixe ou mobile, et destiné à arrêter la lumière extérieure et à protéger la baie contre les risques d'effraction.

■ **Le volet battant** appelé aussi **volet** : ouvrage de fermeture constitué de panneaux articulés en bois, en métal ou en PVC, placé à l'extérieur de la baie. Autrefois, le mot volet désignait exclusivement une fermeture placée à l'intérieur de la pièce, tandis que le terme **contrevent** s'appliquait aux fermetures extérieures. De nos jours, contrevent et volet sont synonymes. On distingue plusieurs types de volets battants (fig. 11.60) :

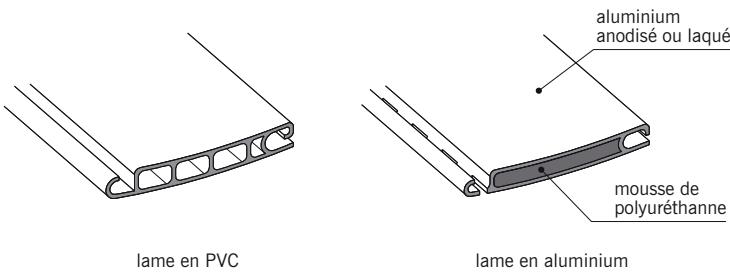
- Le volet plein à lames renforcé par des **barres** (pièces horizontales vissées sur les lames) et des **écharpes** (pièces obliques destinées à maintenir l'équerrage). Ce type de volet est souvent équipé de tiges filetées parallèles aux barres et logées dans l'épaisseur des lames. Ces tiges permettent de solidariser fortement les lames entre elles.

- Le volet plein menuisé.
- Le **volet-persienne** muni de lames horizontales disposées à claire-voie (fig. 11.61). Les lames peuvent occuper toute la hauteur du volet ou seulement la partie supérieure.

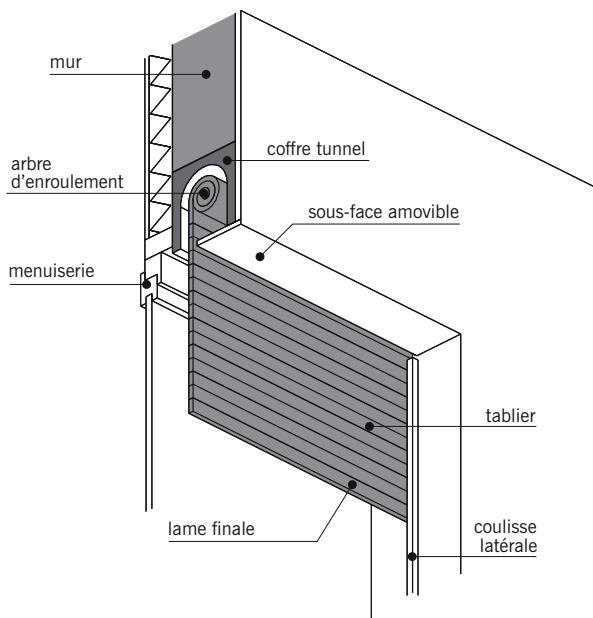
■ **La persienne** (fig. 11.62) : ouvrage de fermeture en bois, en métal ou en PVC constitué de plusieurs **lames** (parties mobiles de faible largeur), reliées entre elles par des paumeles. Les **persiennes pliantes** (ou repliables) se rabattent les unes sur les autres de chaque côté de la baie.

Les **persiennes à l'italienne** ou à **projection à l'italienne**, sont installées sur un cadre métallique dont la partie haute est fixée sur le dormant par des charnières. L'ensemble peut s'incliner vers l'extérieur pour laisser passer l'air tout en se protégeant du soleil.

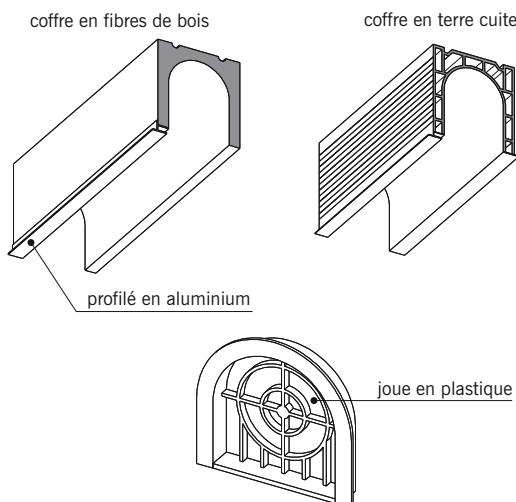
## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES



**fig. 11.63** lames



**fig. 11.64** coffre placé dans l'épaisseur du mur



**fig. 11.65** coffres de volet roulant

■ **Le volet roulant** : ouvrage de fermeture composé de lames horizontales articulées s'enroulant sur un axe placé au-dessus de la baie. Les principaux éléments constitutifs d'un volet roulant sont :

- Les **lames** en PVC, en aluminium ou en lattes de bois (fig. 11.63). L'ensemble des lames assemblées constituent le **tablier**.
- Les coulisses latérales qui assurent le guidage des lames.
- L'arbre d'enroulement.
- Le dispositif de manœuvre du volet qui peut être manuel par l'utilisation d'une sangle, d'une tringle oscillante (ou tige de commande) ou électrique avec un arbre équipé d'un moteur. Les volets roulants motorisés sont commandés par un inverseur mural à bascule ou à bouton poussoir ou par ondes radio. Il existe également un dispositif électronique qui permet de programmer les heures d'ouverture et de fermeture des volets (simulation de présence).
- Le **coffre** qui reçoit les lames enroulées.

■ **Le coffre** ou **le caisson** : boîte qui reçoit les lames enroulées. Il existe plusieurs types de coffres. Selon la position du volet, on distingue :

- **Le coffre tunnel** posé dans l'épaisseur du mur, sans débord intérieur ou extérieur (fig. 11.64 et 11.65). Mis en place lors des travaux de maçonnerie, il peut être en fibres de bois agglomérés au ciment ou en terre cuite.
- Le **coffre apparent extérieur** en PVC ou en tôle pliée. Cette disposition est surtout utilisée en rénovation (fig. 11.66).
- Le **coffre apparent intérieur**, en bois, en PVC ou en tôle pliée (fig. 11.67).
- Le **coffre intégré** à la menuiserie. Le coffre placé à l'intérieur est solidaire de la menuiserie de la baie. Cette disposition présente l'avantage de simplifier les opérations de pose.

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

■ **L'espagolette** (fig. 11.68) : dispositif de fermeture des volets battants (et également de certaines croisées), constitué d'une tige métallique verticale actionnée par une poignée et dont les extrémités en forme de crochets s'engagent, lors du verrouillage, dans des gâches.

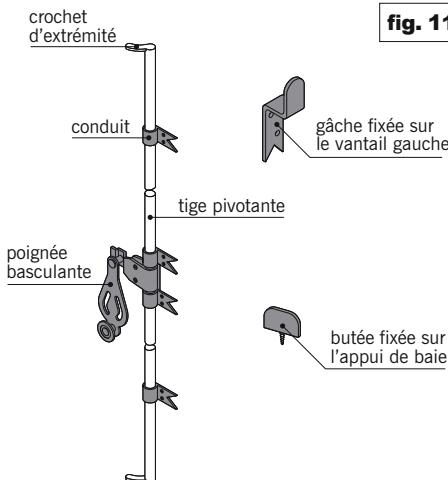
■ **La ferrure** : toute pièce métallique fixée sur un ouvrage de menuiserie (fenêtre, porte, volet...) et destinée à le consolider et à assurer sa rotation autour d'un axe.

■ **La penture** (fig. 11.69) : ferrure mise en place sur les volets et sur certaines portes, constituée d'une bande de métal dont l'extrémité enroulée reçoit le *gond* fixé à la maçonnerie.

■ **Le gond** (fig. 11.70) : petite pièce métallique fixe, autour de laquelle pivote le volet.

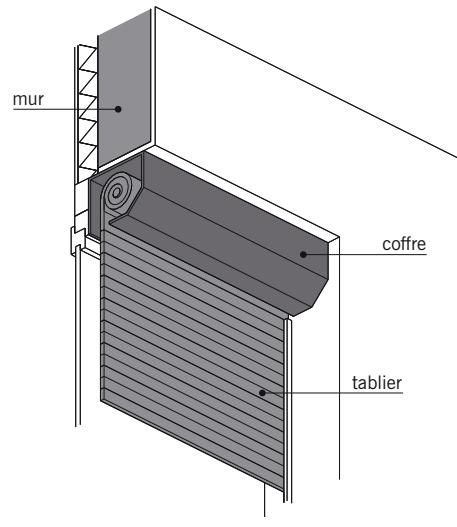
■ **L'arrêt de volet** (fig. 11.71) : accessoire vissé ou scellé sur la façade et servant à immobiliser les volets battants en position ouverte. Il existe différents types d'arrêts : à tête de bergère, à tournequet, à paillette.

■ **La grille de défense ou barraudage** (fig. 11.72) : ouvrage métallique constitué de barreaux, de traverses et de montants, fixé devant une baie pour en interdire le franchissement.



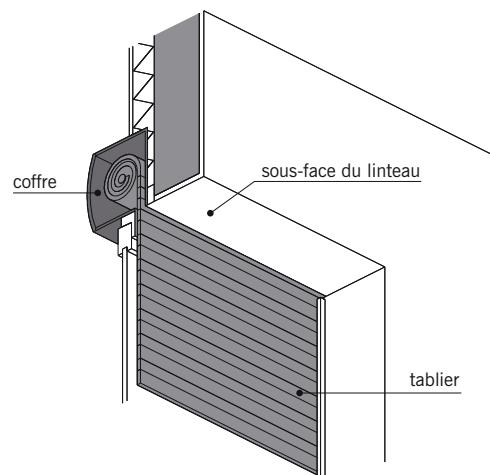
**fig. 11.68**

espagolette



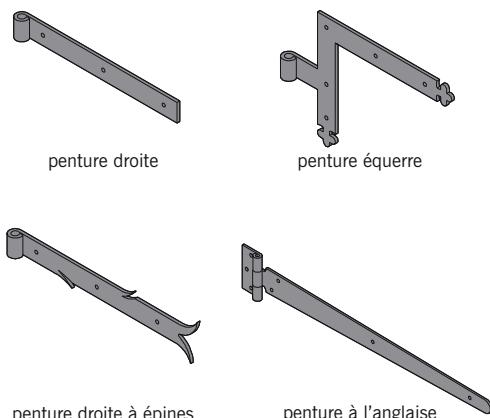
**fig. 11.66**

coffre apparent à l'extérieur



**fig. 11.67**

coffre apparent à l'intérieur



penture droite à épines

penture à l'anglaise

**fig. 11.69**

pentures

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

## Les vérandas

Les termes utilisés pour désigner les différents composants d'une véranda sont, pour la plupart d'entre eux, empruntés à la charpente et à la menuiserie en bois.

■ La **véranda** : construction légère, fermée et largement vitrée, édifiée à l'extérieur d'une construction et en appui sur celle-ci. La véranda communique avec l'intérieur de la construction par une ou plusieurs baies libres ou vitrées. La structure porteuse peut être constituée de pièces en bois ou de profilés en acier, aluminium ou PVC.

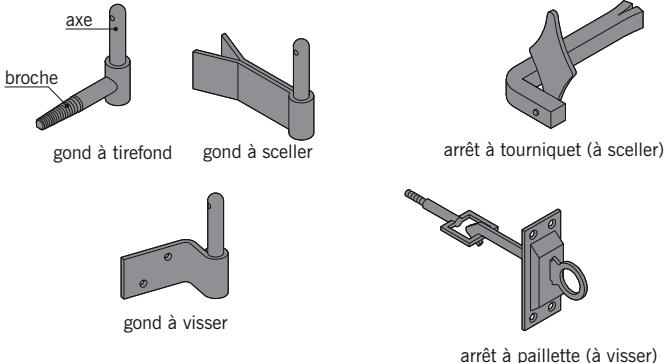
Les principaux éléments constitutifs d'une véranda en aluminium sont (fig. 11.73) :

- La structure porteuse qui comprend :
  - Des poteaux d'angle et éventuellement intermédiaires.
  - Une ou plusieurs poutres reposant sur les têtes des poteaux. Ces poutres appelées sablières reçoivent un profilé en forme de gouttière, le chéneau, dont le rôle est de récupérer les eaux de pluie.
  - Des chevrons, poutrelles inclinées suivant le sens de la pente, sur lesquels se fixent les vitrages de la toiture.
  - Une accroche murale faisant office de muraillère, située en partie haute de la toiture sur laquelle se fixent les chevrons.
  - Des traverses intermédiaires éventuelles dont la présence dépend de la forme et des dimensions de la véranda.
- Les éléments de remplissage tels que les façades principales et latérales (pignons) équipées de châssis fixes, de portes, de portes-fenêtres coulissantes...

## Les différentes formes des vérandas

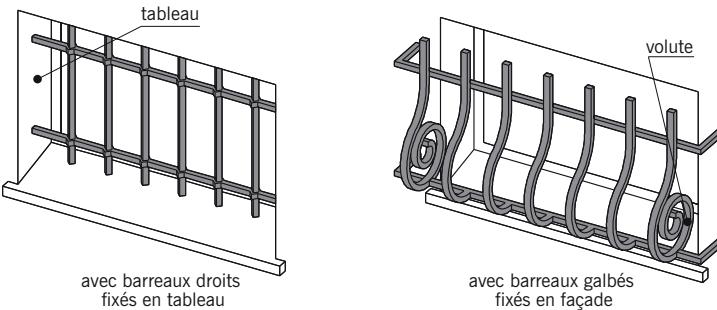
Il existe plusieurs façons d'implanter une véranda par rapport aux murs de l'habitation. Les plus courantes sont représentées sur la figure 11.74.

■ La **véranda en épi**, appelée aussi « en applique » ou « en saillie », elle prend appui sur un mur de façade.

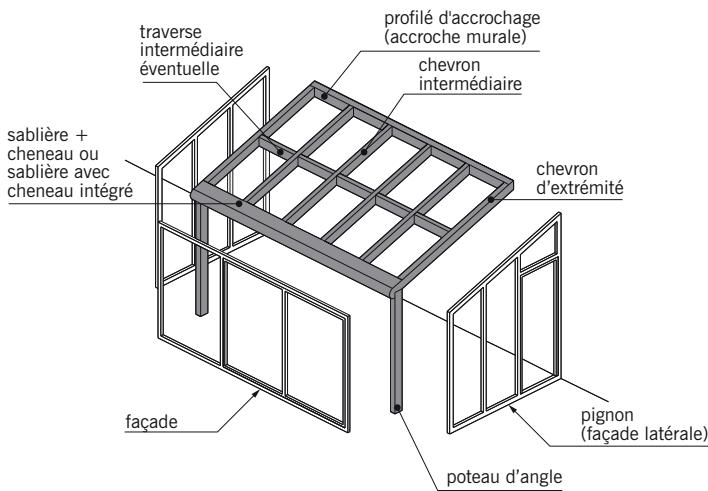


**fig. 11.70** gonds

**fig. 11.71** arrêts



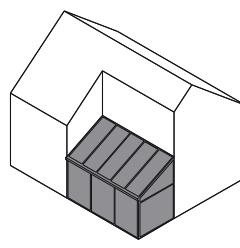
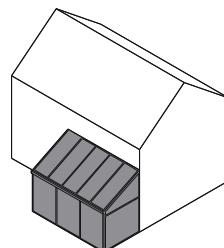
**fig. 11.72** exemples de grilles de défense



**fig. 11.73** vue éclatée d'une véranda

## LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

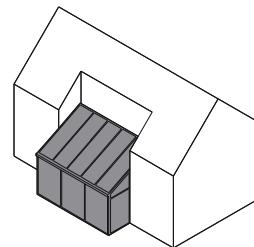
■ La véranda en appui : elle est implantée dans un angle rentrant de la construction et prend appui sur deux pans de mur.



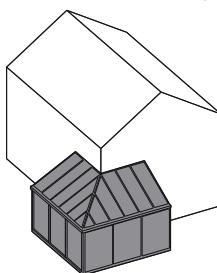
véranda en épi

véranda en appui

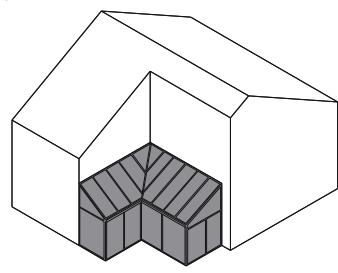
■ La véranda encastrée : ce type de véranda s'adosse sur trois pans de mur.



véranda encastrée



véranda en L à angle saillant



véranda en L à angle rentrant

■ La véranda en L : cette véranda, constituée de deux ailes perpendiculaires ou non, peut se présenter sous deux formes différentes :

- Située contre un angle saillant de la construction, elle est appelée véranda en angle saillant (ou sortant) ou véranda avec arrière.
- Située contre un angle rentrant, elle est appelée véranda en angle rentrant ou véranda avec noue.

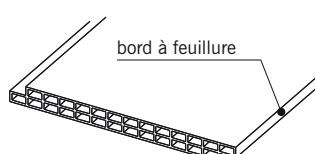
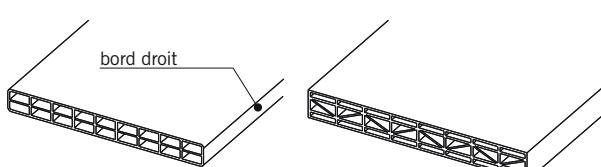
■ Le vitrage synthétique (fig. 11.75) : il existe plusieurs produits de substitution au verre, dont l'utilisation en toiture est fréquente. Les plus courants sont :

- Les panneaux en polyméthacrylates se présentent sous la forme de plaques alvéolaires avec ou sans emboîtements latéraux.
- Les panneaux en polycarbonates sont plus résistants aux chocs que les panneaux précédents et se présentent également sous forme de plaques pleines ou alvéolaires.

**fig. 11.74**

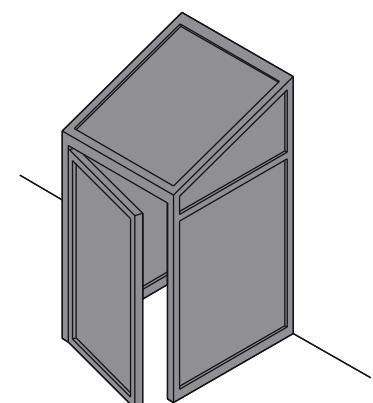
formes des vérandas

■ Le sas d'entrée (fig. 11.76) : petite construction légère édifiée devant la porte d'entrée d'une habitation et destinée à protéger l'entrée des intempéries.



**fig. 11.75**

vitrages synthétiques

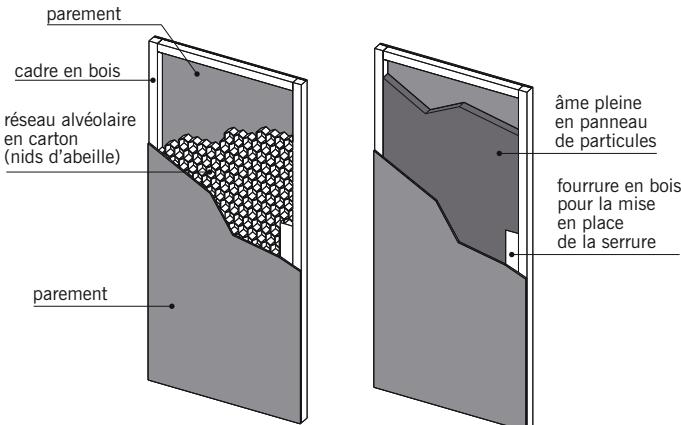


**fig. 11.76**

sas

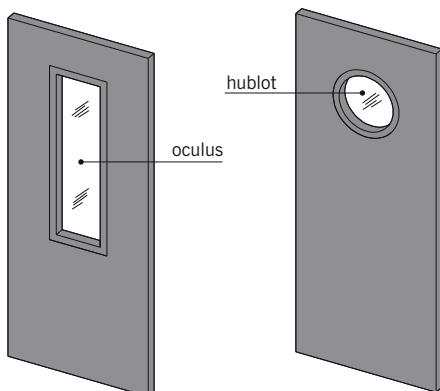
# LES MENUISERIES INTÉRIEURES

## Les portes intérieures



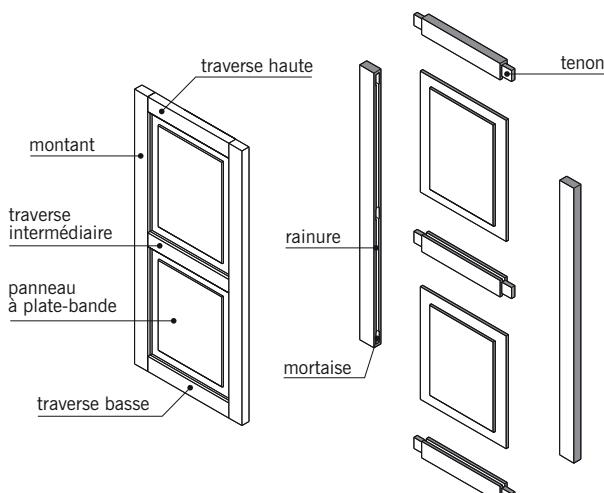
**fig. 12.1**

portes isoplanes



**fig. 12.2**

oculus et hublot



**fig. 12.3**

porte menuisée pleine

Seuls les ouvrages relatifs aux portes intérieures sont décrits ci-après. Pour la description des pièces de bois (montant, traverse...) et des accessoires de quincaillerie (paumelle, fiche...), se reporter au chapitre 1.

■ **La porte intérieure** appelée aussi **porte de communication** : porte située à l'intérieur d'une habitation, destinée à accéder aux différentes pièces et aussi à les clore. Il existe plusieurs types de portes intérieures (déesrites ci-après) qui diffèrent par leur conception et leur usage.

■ **L'âme** : partie centrale d'une *porte isoplane* qui sert à rigidifier la porte en reliant entre eux les deux parements. On distingue trois principaux types d'âmes :

- **L'âme alvéolaire** qui comprend des alvéoles réalisées à partir de bandes de carton, de lamelles de bois massif ou de fibres de bois.

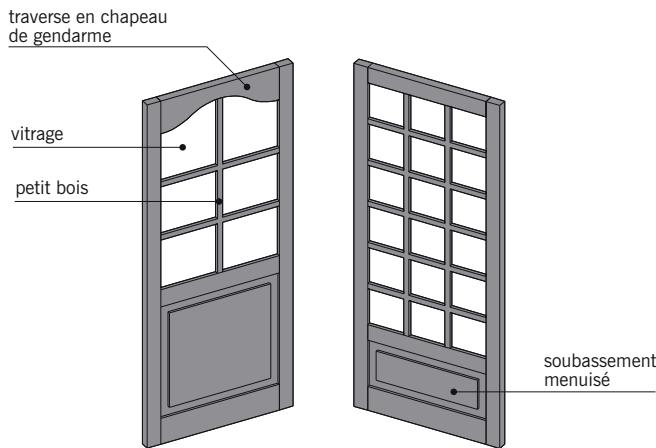
- **L'âme pleine** qui est composée de panneaux de particules ou de panneaux de fibres de bois, remplit entièrement l'intérieur de la porte. Pour alléger son poids, elle est souvent percée d'orifices circulaires.

- **L'âme isolante** qui est en polystyrène ou en mousse de polyuréthane. Ce type d'âme est réservé aux portes intérieures dites « isolantes », séparant deux locaux dont les températures ambiantes sont différentes.

■ **La porte isoplane** : porte intérieure dont les deux parements plans sont fixés de part et d'autre d'un cadre en bois (fig. 12.1). L'âme peut être alvéolaire, pleine ou isolante. Les parements sont des panneaux minces de contreplaqué ou de fibres de bois. La porte peut être munie d'un oculus ou d'un hublot (fig. 12.2).

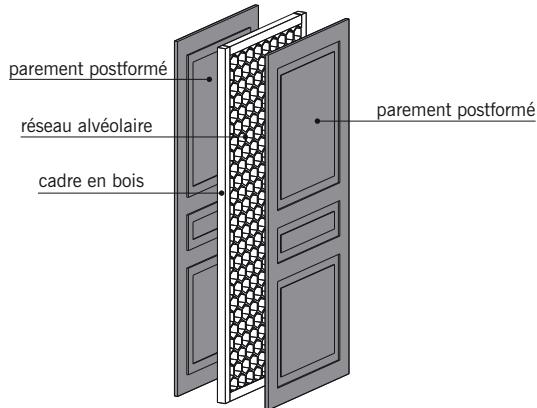
■ **La porte menuisée ou porte à panneaux** appelée parfois « porte traditionnelle » (fig. 12.3 et 12.4) : porte intérieure consti-

## LES MENUISERIES INTÉRIEURES



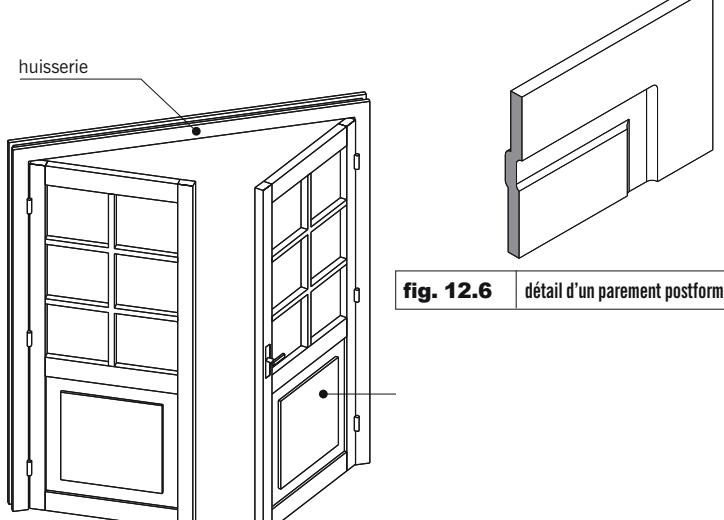
**fig. 12.4**

portes menuisées vitrées



**fig. 12.5**

porte postformée



**fig. 12.7**

bloc-porte

tuée de montants et de traverses assemblés et d'éléments de remplissage (panneaux pleins et/ou vitrages). Les matériaux utilisés pour la fabrication des montants et des traverses sont le bois massif ou le bois lamellé (lamelles de bois massif collées entre elles) revêtu d'une feuille de placage en bois naturel.

Pour la réalisation des panneaux de remplissage, on trouve les matériaux suivants :

- Le bois massif (chêne, hêtre, sapin...).
- Le contreplaqué revêtu d'une feuille de placage en bois naturel.
- Le panneau de particules *postformé* ou non, revêtu d'une feuille de placage en bois naturel.

■ **La porte postformée** (fig. 12.5 et 12.6) : porte intérieure dont les parements en panneaux minces de fibres de bois présentent de légers reliefs. A la fabrication, les panneaux sont pressés dans un moule dont ils épousent les formes. Les reliefs obtenus ressemblent à ceux présents sur les portes menuisées.

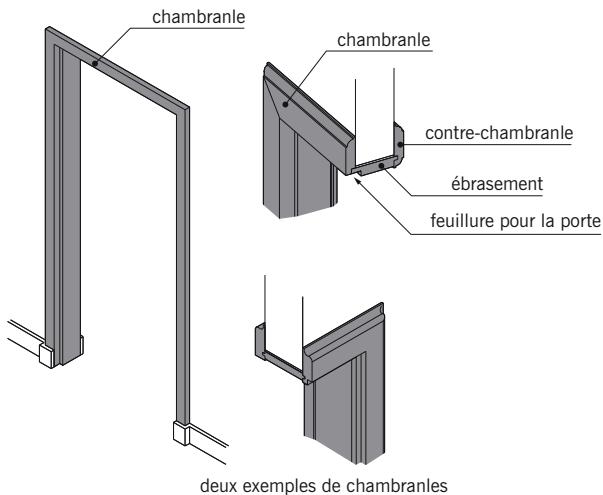
■ **Le bloc-porte** (fig. 12.7) : ensemble constitué par une huissière et un ou deux vantaux articulés sur celle-ci par l'intermédiaire de paumelles ou de fiches.

■ **Le chambranle** (fig. 12.8) : pièces de bois moulurées ou non, posées en applique, et constituant le cadre dormant sur lequel s'articule la porte.

■ **La porte à chant plat** appelée aussi **porte à rive droite** ou **porte sans recouvrement** (fig. 12.9) : porte dont les chants (faces latérales d'une porte, communément appelées « tranches ») sont constitués de surfaces planes. Les jeux existants entre l'huissière et la porte sont visibles d'un côté.

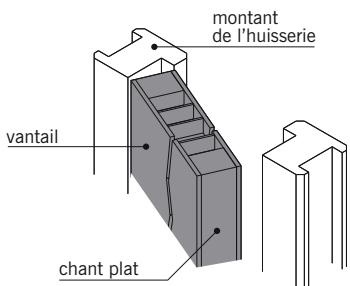
■ **La porte à recouvrement** (fig. 12.10) : porte dont les deux chants verticaux et le chant horizontal supérieur comportent une feuillure qui permet à la porte de recouvrir partiellement l'huissière. Les jeux entre l'huissière et la porte sont masqués.

## LES MENUISERIES INTÉRIEURES



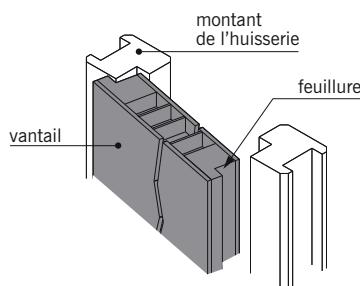
**fig. 12.8**

chambranes



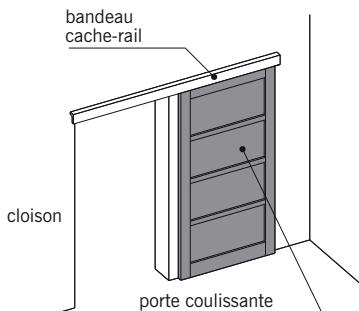
**fig. 12.9**

porte à chant plat



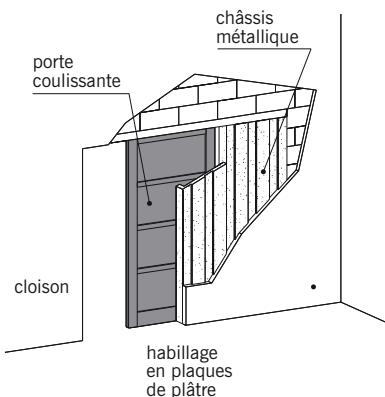
**fig. 12.10**

porte à recouvrement



**fig. 12.11**

porte coulissante en applique



**fig. 12.12**

porte coulissante escamotable

■ **La porte coulissante** : porte intérieure dont le vantail ou les vantaux s'ouvrent par translation horizontale. On distingue :

- **La porte coulissante en applique** munie à sa partie supérieure de galets (roulettes) qui coulissent dans un rail (fig. 12.11). La porte se déplace contre la cloison, à droite ou à gauche, pour dégager complètement le passage.

- **La porte coulissante escamotable** appelée aussi **porte coulissante intégrée** ou **porte à galandage** (fig. 12.12) : cette porte qui se déplace également sur un rail haut, pénètre dans l'épaisseur de la cloison pour libérer le passage. Ce système nécessite la mise en place, lors de l'exécution de la cloison, d'un châssis métallique spécial dans lequel la porte pourra s'insérer. Les deux parois extérieures du châssis sont recouvertes généralement de plaques de plâtre.

■ **La porte battante ou ouvrant à la française** : désigne tout type de porte articulée sur des paumeilles ou des fiches (fig. 12.7).

■ **Le débattement** (fig. 12.13) : trajectoire en arc de cercle parcourue par l'extrémité libre d'une porte lors de son ouverture ou de sa fermeture.

■ **La largeur de passage** (fig. 12.14) : largeur mesurée entre les deux montants de l'huissière. A ne pas confondre avec la **largeur de porte** dont les valeurs normalisées sont (en cm) : 63, 73, 83 et 93. La largeur de passage s'obtient en retranchant deux fois 1,5-cm (profondeur des feuillures) à la largeur de la porte.

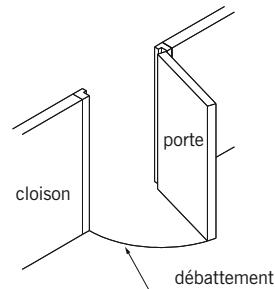
■ **La porte saloon** (fig. 12.15) : porte équipée de charnières va-et-vient, utilisée surtout pour les entrées de cuisine. La faible hauteur de la porte (environ 1 m) et son mode d'ouverture permettent le franchissement même en ayant les bras chargés.

■ **La porte extensible ou porte accordéon** (fig. 12.16) : porte légère à articulations souples munie à sa partie supérieure de galets qui coulissent dans un rail.

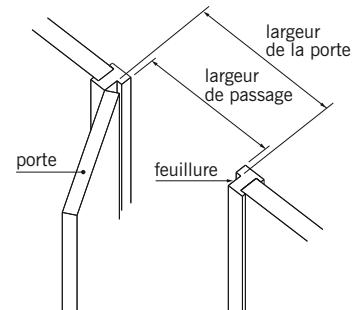
# LES MENUISERIES INTÉRIEURES

■ **Le placard** : volume de rangement ménagé dans l'épaisseur d'un mur ou délimité par des cloisons.

■ **La porte de placard** (fig. 12.17) : porte fermant un placard. Elle peut être battante, coulissante ou pliante. Les matériaux utilisés pour leur réalisation sont identiques à ceux employés pour les portes de communication. Les portes pliantes sont parfois métalliques.



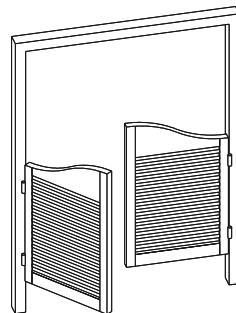
**fig. 12.13** débattement



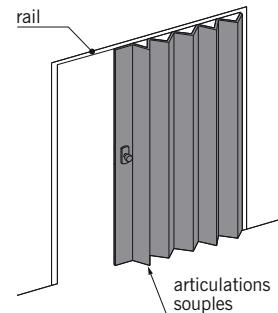
**fig. 12.14** largeur de passage

■ **La serrure à larder ou serrure à mortaiser** : serrure mise en place dans un évidement pratiqué dans l'épaisseur de la porte. On distingue quatre types de serrures à larder pour portes intérieures :

- **La serrure à bec de cane ou serrure à demi-tour** (fig. 12.18) : c'est une serrure sans clé possédant un pêne demi-tour taillé en biseau qui, actionné par une poignée, pénètre dans la gâche fixée sur l'huisserie. Ce type de serrure est installé sur des portes intérieures qui ne nécessitent pas une condamnation temporaire.



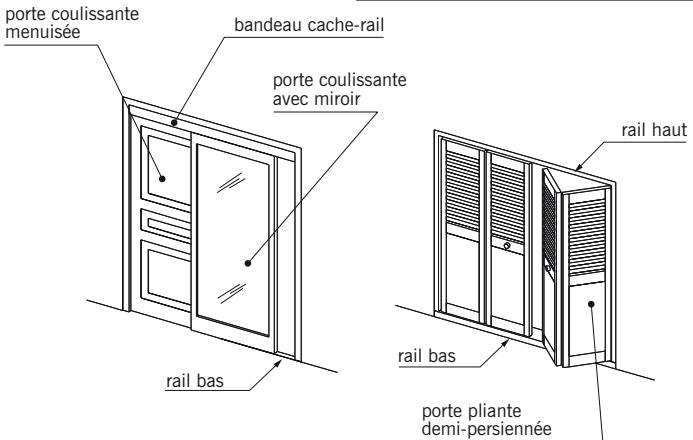
**fig. 12.15** porte saloon



**fig. 12.16** porte extensible

- **La serrure à pêne dormant et demi-tour ou serrure à deux pênes** (fig. 12.19) : le pêne demi-tour est actionné par la poignée et le pêne dormant qui condamne la porte fonctionne à l'aide d'une clé.

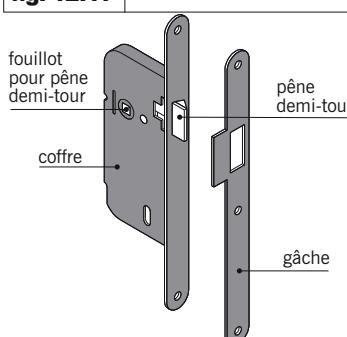
- **La serrure à bec de cane à condamnation** (fig. 12.20) pour les portes de W.-C. et de salle de bains. La serrure est munie d'une pêne demi-tour et d'un pêne dormant. Ce dernier est actionné par un bouton.



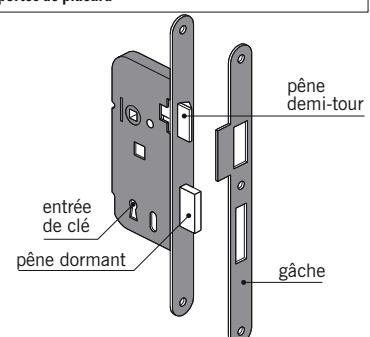
**fig. 12.17** portes de placard

- **La serrure à pêne dormant seul actionné par une clé**, pour les portes dont l'ouverture est épisodique (portes de locaux techniques, portes de caves...).

■ **L'ensemble de porte** appelé aussi **garniture de porte** : il est constitué par les deux bâquilles, les deux plaques de propreté et les accessoires de fixation. Les matériaux utilisés sont très variés : laiton, acier, aluminium, bois, céramique, nylon... Selon le type de serrure à larder sur laquelle il s'applique, on distingue les ensembles suivants :

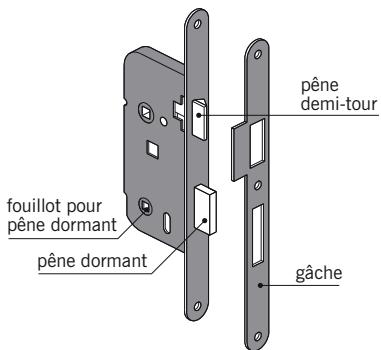


**fig. 12.18** serrure à larder à bec de cane



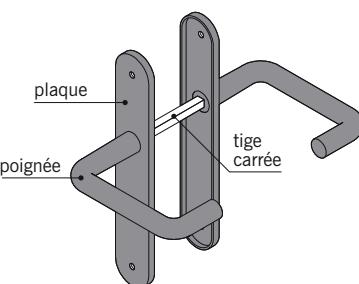
**fig. 12.19** serrure à larder à deux pênes

## LES MENUISERIES INTÉRIEURES



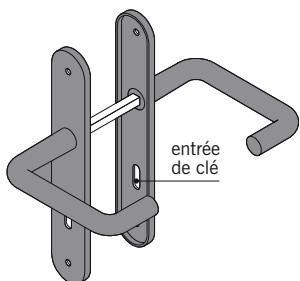
**fig. 12.20**

serrure à larder à bec de cane à condamnation



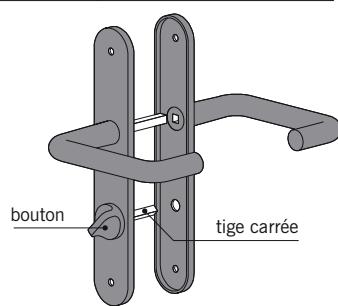
**fig. 12.21**

ensemble de porte pour serrure à bec de cane



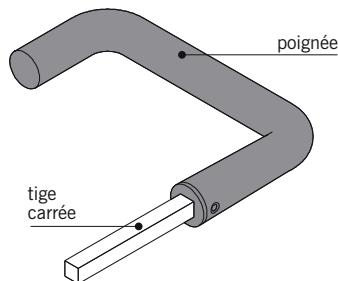
**fig. 12.22**

ensemble de porte pour serrure à deux pênes



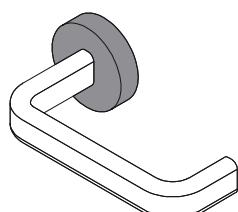
**fig. 12.23**

ensemble de porte pour serrure à bec de cane à condamnation



**fig. 12.24**

béquille



rosace avec poignée



rosace avec bouton de condamnation



rosace avec entrée de clé

**fig. 12.25**

rosaces

- L'ensemble pour serrure à bec de cane (fig. 12.21). Les plaques ne possèdent pas d'entrée de clé.

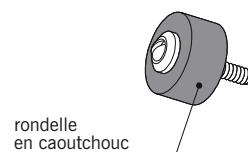
- L'ensemble pour serrure à deux pênes (fig. 12.22). Les deux plaques présentent une entrée de clé.

- L'ensemble pour serrure à bec de cane à condamnation (fig. 12.23). Une plaque est équipée d'un bouton. Celui-ci est relié à une tige carrée dont l'extrémité est fendue pour permettre, en cas d'urgence, l'ouverture de l'extérieur à l'aide d'un tournevis.

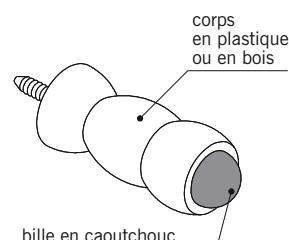
■ **La béquille** (fig. 12.24) : ensemble formé par la poignée et la tige carrée.

■ **La rosace** (fig. 12.25) : petit accessoire de forme généralement circulaire remplaçant la plaque de propriété.

■ **Le butoir ou la butée** (fig. 12.26) : pièce ou dispositif servant à limiter le débattement d'une porte. Il peut être fixé au sol ou sur une plinthe.



butoir de sol



butoir de plinthe

**fig. 12.26**

butoirs

# LES MENUISERIES INTÉRIEURES

## Les autres ouvrages

■ **Le lambris** : revêtement posé sur les cloisons, les murs ou en sous-face de plancher. On distingue deux principaux types de lambris :

- **Le lambris d'appui** d'une hauteur moyenne de un mètre, est constitué de panneaux décoratifs menuisés (fig. 12.27).
- **Le lambris sous forme de lames à assembler**. Celles-ci peuvent être en PVC, en bois massif ou en panneau de fibres de bois revêtus d'une feuille de placage (en bois naturel ou en papier décor) (fig. 12.28). Les lames de lambris de petites dimensions sont parfois appelées **frisettes**.

■ **La plinthe** : planchette de bois posée sur chant à la base des murs et des cloisons pour dissimuler la jonction entre le revêtement de sol et la paroi et protéger cette dernière des dégradations éventuelles occasionnées par les meubles (fig. 12.29). Les plinthes peuvent également être en céramique, en PVC ou « électriques » (voir chapitre n°16).

■ **La contre-plinthe** (fig. 12.30) : petite pièce de bois fixée au pied des plinthes pour masquer la jonction entre la plinthe et le bord d'un parquet posé en rénovation. La pose d'une contre-plinthe permet de ne pas intervenir sur la plinthe existante.

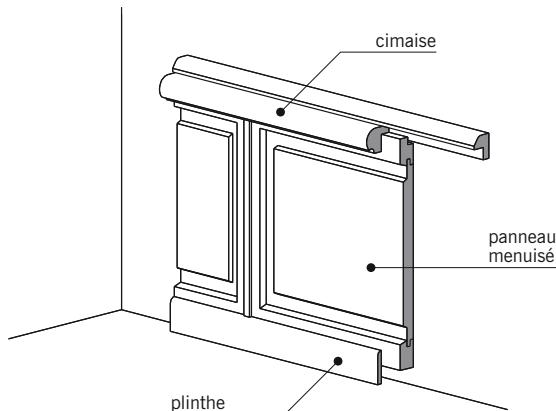
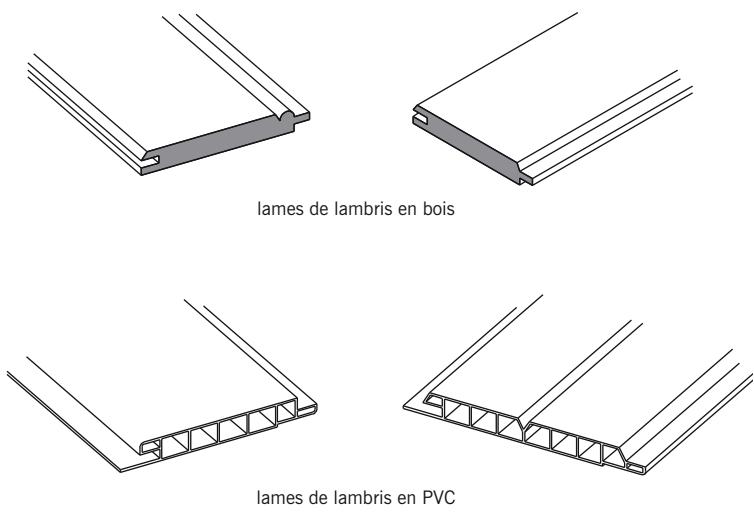


fig. 12.27 lambris en bois



lames de lambris

fig. 12.28

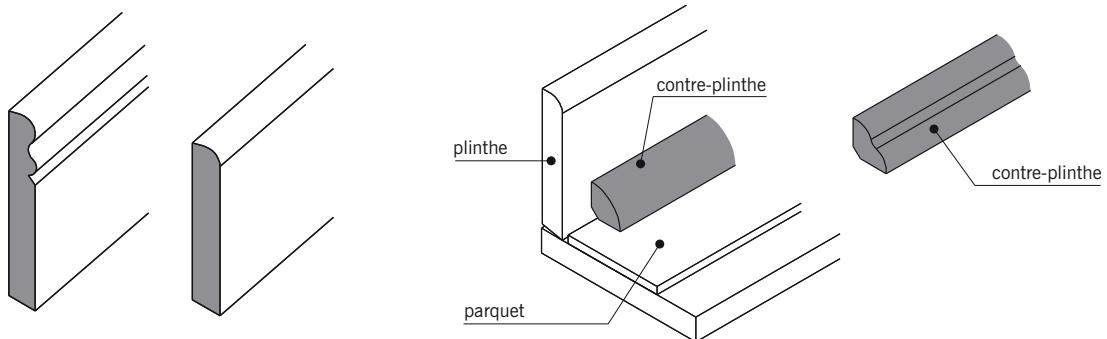
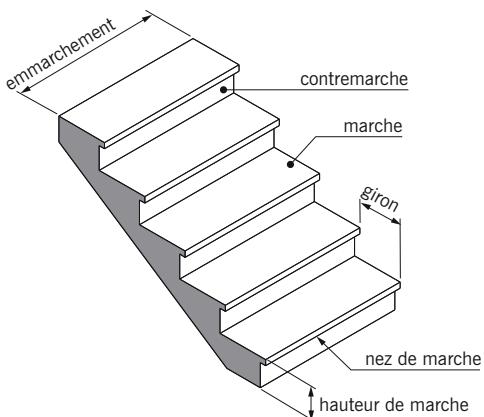


fig. 12.29 plinthes en bois

fig. 12.30 contre-plinthes

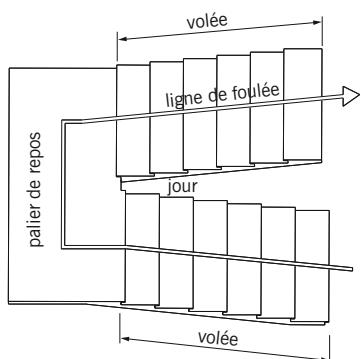
# LES ESCALIERS

## Les mots de l'escalier



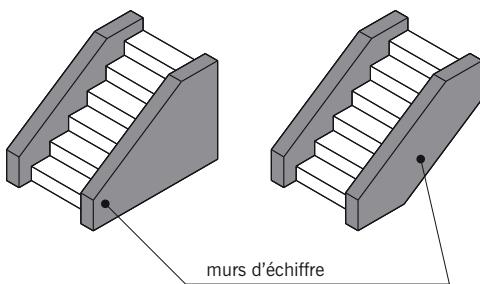
**fig. 13.1**

volée d'escalier



**fig. 13.2**

vue de dessus de deux volées d'escalier



**fig. 13.3**

murs d'échiffre

■ **L'escalier** : ouvrage constitué d'une suite régulière de plans horizontaux (*marches* et *palières*) permettant, dans une construction, de passer à pied d'un étage à un autre.

■ **L'emmarchement** (fig. 13.1) : largeur utile de l'escalier, mesurée entre murs ou entre *limons*.

■ **La hauteur de marche** (fig. 13.1) : distance verticale qui sépare le dessus d'une marche du dessus de la marche suivante. Les hauteurs des marches des escaliers intérieurs varient de 17 à 20 cm environ. Dans les calculs de dimensionnement d'escalier, la hauteur est souvent désignée par la lettre **H**.

■ **Le giron** (fig. 13.1) : distance horizontale mesurée entre les nez de deux *marches* consécutives. Les gîrons des marches des escaliers intérieurs varient de 27 à 32 cm environ. Dans les calculs de dimensionnement d'escaliers, le giron est souvent désigné par la lettre **G**.

■ **La contremarche** (fig. 13.1) : désigne soit la face verticale située entre deux marches consécutives, soit la pièce de bois ou de métal obturant l'espace entre ces deux marches.

■ **La marche** (fig. 13.1) : surface plane de l'escalier sur laquelle on pose le pied pour monter ou descendre. Par extension, le terme désigne également la pièce de bois ou de métal qui reçoit le pied. Le mot « *marche* » est aussi employé pour nommer l'ensemble formé par la marche et la contremarche notamment dans le cas des escaliers massifs en béton. On distingue deux principaux types de marches :

- **La marche droite**, de forme rectangulaire.
- **La marche balancée** de forme trapézoïdale. Dans les escaliers balancés, ce type de marche permet le changement de direction.

# LES ESCALIERS

■ **Le nez de marche** (fig. 13.1) :bord avant de la marche, en saillie par rapport à la contre-marche inférieure.

■ **La volée** (fig. 13.2) :ensemble des marches d'un escalier, compris entre deux paliers consécutifs.

■ **La ligne de foulée** (fig. 13.2) :ligne fictive figurant la trajectoire théorique suivie par une personne empruntant l'escalier.

■ **Le jour d'escalier ou lunette** (fig. 13.2) :espace central autour duquel l'escalier se développe.

■ **L'échiffre ou mur d'échiffre** (fig. 13.3) :désigne le mur sur lequel prennent appui les marches d'un escalier. On appelle souvent, improprement, «murs d'échiffre» les murs qui délimitent la cage d'escalier même lorsque ceux-ci ne supportent pas l'escalier.

■ **L'échappée** (fig. 13.4) :hauteur libre de passage mesurée à l'aplomb des marches.

On distingue deux types d'échappées :

- La hauteur mesurée entre deux volées de marches superposées. Cette distance est habituellement égale à une hauteur sous plafond, soit approximativement 2,50 m.
- La hauteur minimum de passage mesurée entre la marche et le bord de la trémie de l'escalier. Cette distance ne doit pas, en principe, être inférieure à 1,90 m.

■ **La dénivellation** (fig. 13.4) :hauteur totale franchie par un escalier. Dans le cas d'un escalier intérieur, elle est égale à la hauteur libre sous plafond augmentée de l'épaisseur du plancher d'arrivée. La dénivellation est aussi appelée **hauteur à monter** ou **hauteur d'escalier**.

■ **Le recullement** (fig. 13.4) :longueur de l'escalier projetée au sol. Le recullement définit l'encombrement de l'escalier.

■ **La trémie d'escalier** (fig. 13.4) :ouverture ménagée dans un plancher permettant le passage de l'escalier.

■ **Le palier** :plate-forme en béton, en bois ou en métal située en extrémité d'une volée.

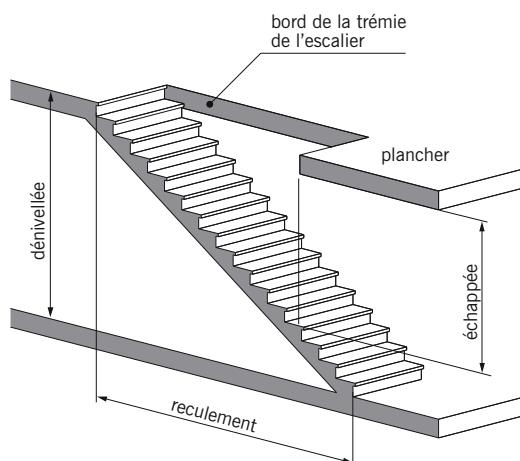
On distingue plusieurs types de paliers (fig. 13.5) :

- **Le palier d'arrivée ou palier d'étage** appelé aussi parfois **palier de communication** : palier situé dans le prolongement d'un plancher d'étage.

- **Le palier intermédiaire ou palier de repos** : palier inséré entre deux volées et situé entre deux étages. En principe, un palier intermédiaire ne dessert aucun local. Ce type de palier est rendu nécessaire quand le nombre de marches est trop

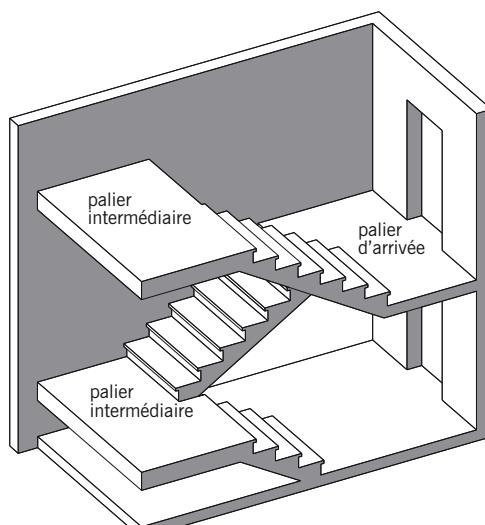
important pour une seule volée ou lorsque la seconde volée n'est pas placée dans le prolongement de la première. Dans ce cas, il est parfois appelé **palier d'angle** ou **palier de virage**.

■ **La cage d'escalier** :espace limité par des planchers, des murs et/ou des cloisons à l'intérieur duquel est placé l'escalier.



**fig. 13.4**

volée et trémie de l'escalier



**fig. 13.5**

volées et paliers

## Les différents types d'escalier

■ **L'escalier droit** (fig. 13.6) : escalier constitué d'une seule volée et dont toutes les marches sont de forme rectangulaire.

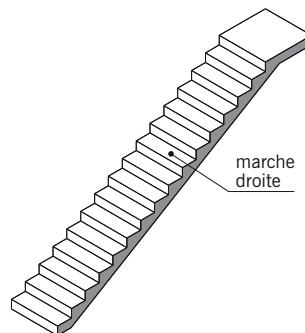
■ **L'escalier à volées droites avec palier(s) intermédiaire(s)** (fig. 13.7) : escalier comportant plusieurs volées droites de directions différentes séparées par un ou plusieurs paliers intermédiaires.

■ **L'escalier balancé** : escalier sans palier intermédiaire dont les changements de direction sont assurés par des marches balancées. On distingue deux principaux types d'escaliers balancés :

- **L'escalier à un quartier tournant ou à quart tournant** (fig. 13.8) : le changement de direction est à 90°. Le quart tournant peut se situer en bas, au milieu ou en haut de l'escalier.

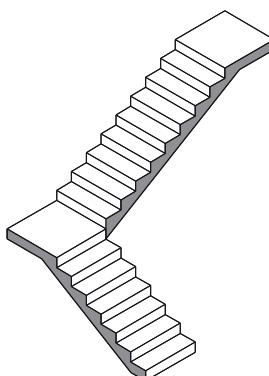
- **L'escalier à deux quartiers tournants ou à deux quart tournants** (fig. 13.9) : le changement de direction est de 180°.

L'appellation « quartier tournant » désigne la portion de l'escalier qui assure le changement de direction soit à l'aide de marches balancées, soit par l'intermédiaire d'un palier de repos. Dans la pratique cette dénomination est surtout employée pour les escaliers balancés.

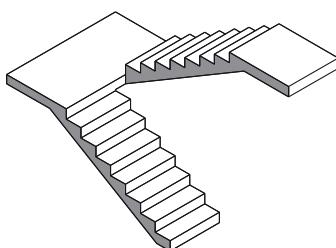


**fig. 13.6**

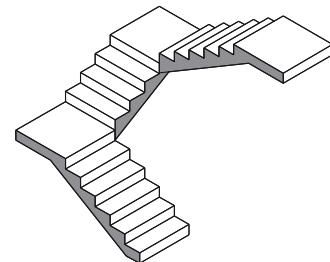
escalier droit



escalier à deux volées perpendiculaires et à un palier intermédiaire



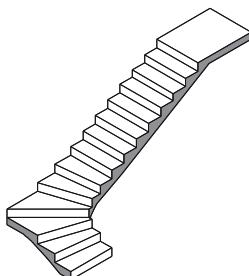
escalier à deux volées parallèles et à un palier intermédiaire



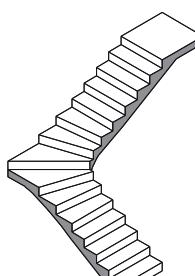
escalier à trois volées et à deux paliers intermédiaires

**fig. 13.7**

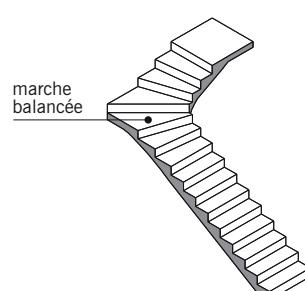
escaliers à volées droites avec palier(s) intermédiaire(s)



escalier à quartier tournant bas



escalier à quartier tournant médian



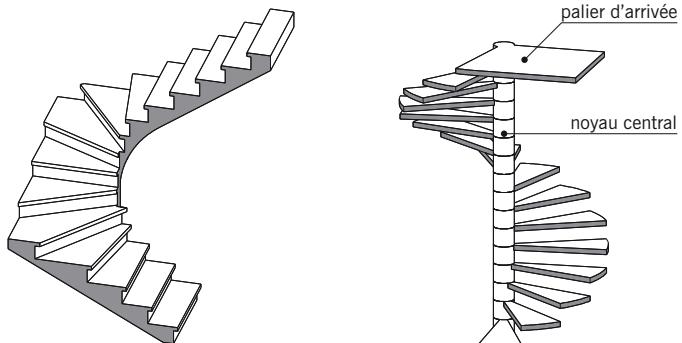
escalier à quartier tournant haut

**fig. 13.8**

escaliers balancés à quartiers tournants

# LES ESCALIERS

■ L'escalier hélicoïdal appelé aussi **escalier à vis, en spirale ou en colimaçon** (fig. 13.10) : escalier tournant dont les marches se développent autour d'un noyau cylindrique central.



■ Le **perron** (fig. 13.11) : petit escalier extérieur de quelques marches placé le plus souvent devant une porte d'entrée.

## Les escaliers en bois

■ L'**escalier à la française** (fig. 13.12) : escalier dont les marches sont soutenues par un ou deux *limons*.

■ Le **limon** (fig. 13.12) : pièce de bois inclinée dans laquelle les extrémités des marches et des contremarches (quand ces dernières existent) viennent s'encastrer. Le limon porte également la rampe d'escalier.

fig. 13.9      escalier balancé à deux quarts tournants

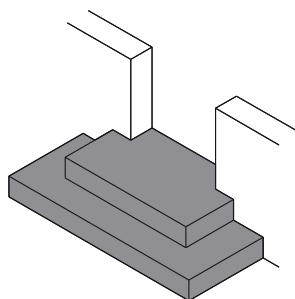
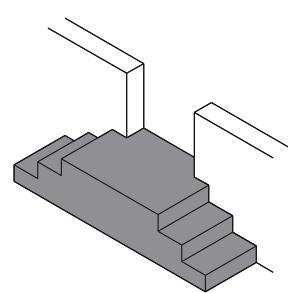


fig. 13.10      escalier hélicoïdal



■ La **plaquette d'arrivée** ou **marche palière** (fig. 13.12) : marche d'arrivée de l'escalier souvent moins large qu'une marche courante. Elle repose sur le palier d'arrivée et comporte parfois une feuillure d'une hauteur égale à celle du revêtement de sol (moquette ou parquet).

fig. 13.11      perrons

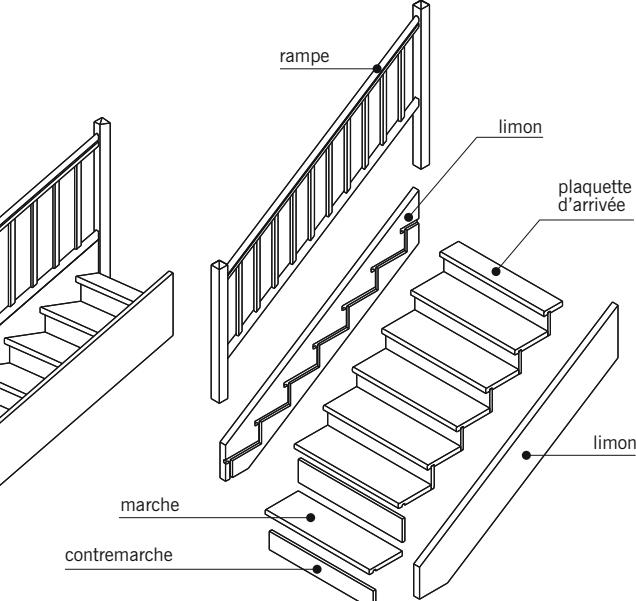
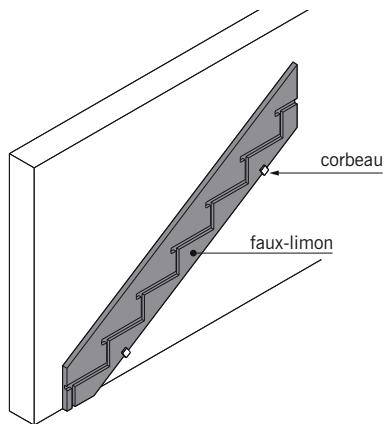


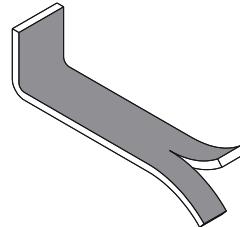
fig. 13.12      escalier à la française

## LES ESCALIERS



**fig. 13.13**

faux-limon



**fig. 13.14**

corbeau

■ **Le corbeau** (fig. 13.13 et 13.14) :pièce métallique coudée scellée, servant à maintenir contre un mur, un limon de mur ou une *fausse-crémaillère*.

■ **L'escalier à l'anglaise** (fig. 13.15) :escalier dont les marches reposent sur des crémaillères.

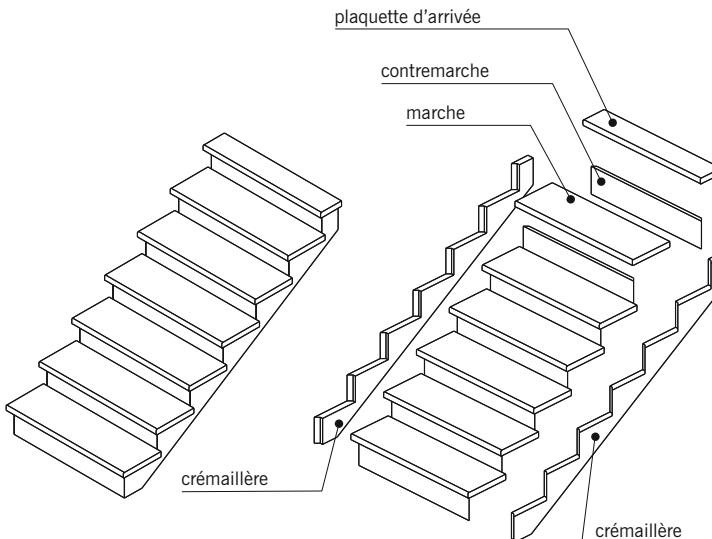
■ **La crémaillère ou limon crémaillère** (fig. 13.15) :pièce de bois inclinée à redans, sur laquelle repose une des extrémités des marches et des contremarches.

■ **La fausse-crémaillère** (fig. 13.16) :crémaillère de faible épaisseur fixée au mur par l'intermédiaire de corbeaux.

■ **L'adoucissement** (fig. 13.17) :forme arrondie donnée aux extrémités des marches situées près d'un palier d'angle.

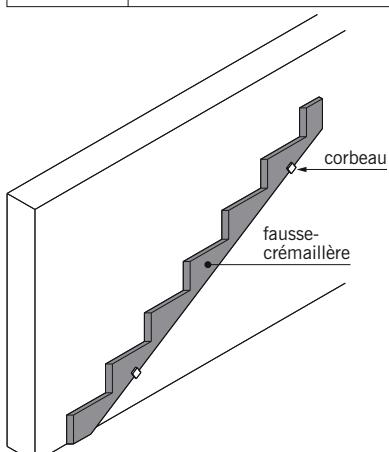
■ **Le collet** (fig. 13.18) :partie la plus étroite d'une marche balancée.

■ **La queue** (fig. 13.18) :extrémité de la marche, opposée au collet.



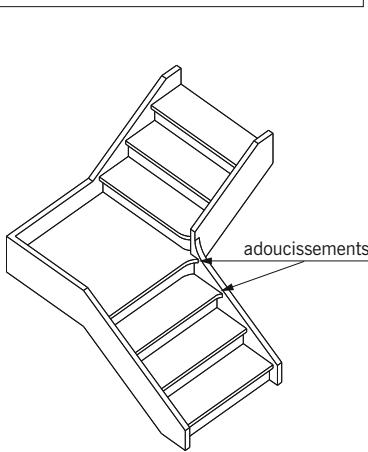
**fig. 13.15**

escalier à l'anglaise



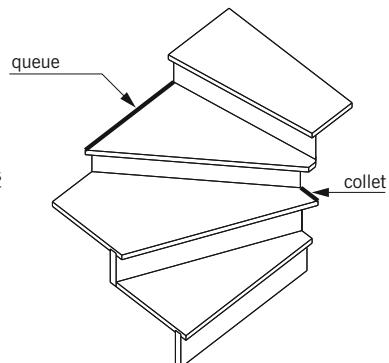
**fig. 13.16**

faux-limon



**fig. 13.17**

adoucissement



**fig. 13.18**

queue et collet

# LES ESCALIERS

■ **Le socle de surélévation ou socle de départ** (fig. 13.19) : caisson utilisé parfois lors de la mise en place d'escaliers prêts à monter (escaliers livrés en kit). Le socle fait office de première marche et peut être recoupé en hauteur.

■ **L'échelle de meunier** (fig. 13.20) : escalier incliné de 45° environ (la pente moyenne d'un escalier ordinaire varie de 30° à 35°) et composé essentiellement de marches encastrées dans deux limons.

■ **L'échelle à pas décalés** (fig. 13.21) : échelle dont la forme des marches permet d'obtenir une pente raide (proche de 60°) qui permet de diminuer l'encombrement au sol.

■ **L'échelle escamotable ou échelle rétractable** (fig. 13.22) : échelle constituée de plusieurs parties articulées entre elles. L'ensemble se replie dans un caisson en bois. Ce type d'échelle est surtout utilisé pour accéder aux combles. On donne parfois le nom d'escalier à ce type d'ouvrage.

■ **L'escalier hélicoïdal en bois** : On distingue deux principaux types d'escaliers hélicoïdaux :

● **L'escalier sur plan carré** (fig. 13.23) : escalier dont l'encombrement s'inscrit dans un parallélépipède rectangle à base carrée. Toutes les marches ne sont pas identiques (quatre familles de marches le plus souvent).

● **L'escalier sur plan circulaire** (fig. 13.24) : escalier dont l'encombrement s'inscrit dans un cylindre vertical. Toutes les marches sont identiques.

Il existe plusieurs principes de montage. La figure 13.25 montre un système de fixation réalisé à partir d'un tube métallique central.

On trouve également des escaliers dits « mixtes » dans lesquels les marches sont en bois et les entretoises en acier.

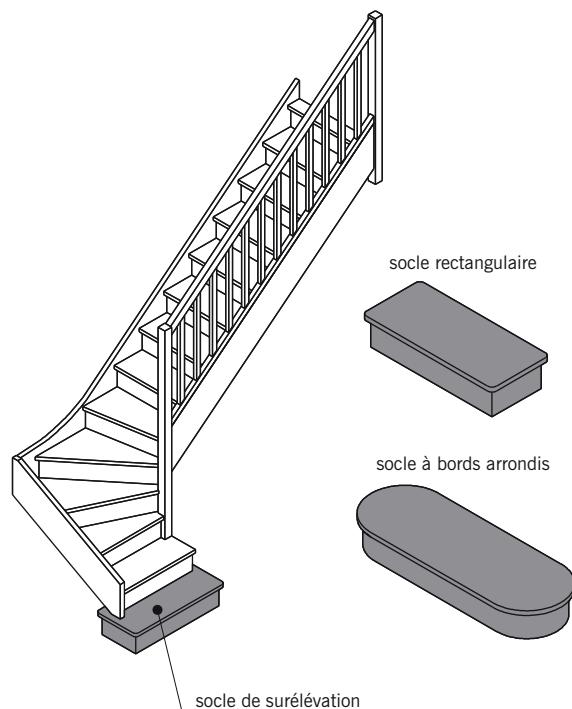


fig. 13.19

socle de surélévation

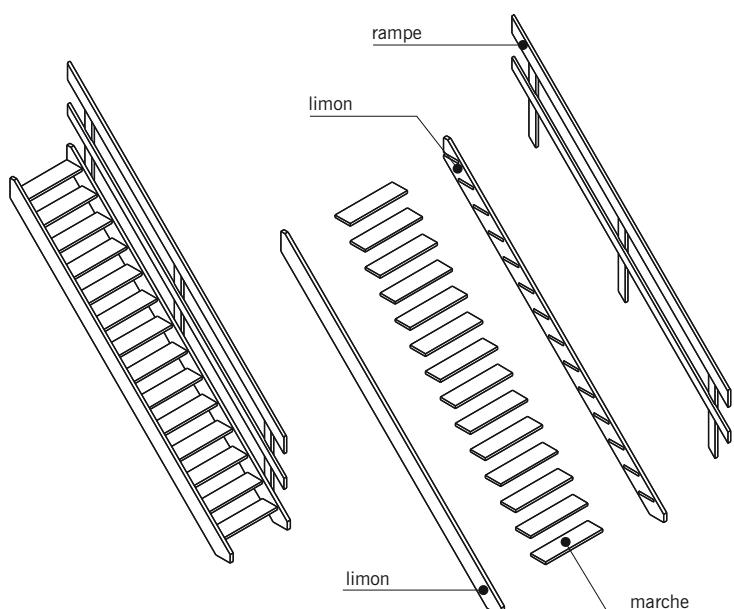
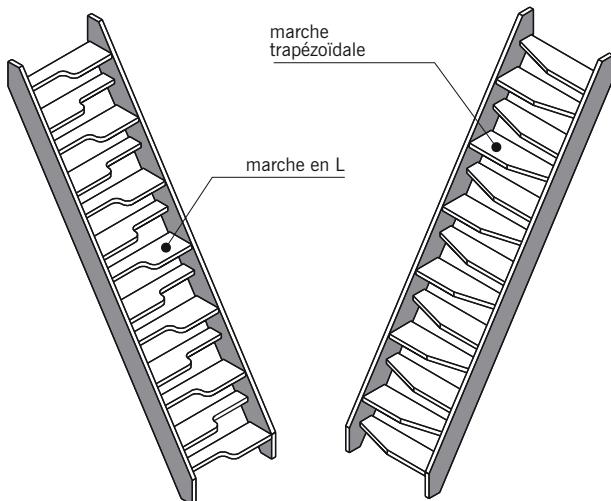


fig. 13.20

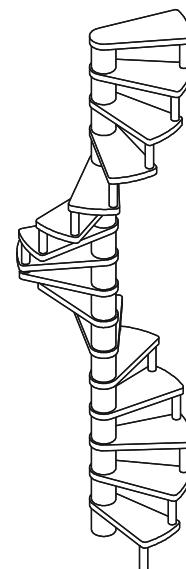
échelle de meunier

# LES ESCALIERS

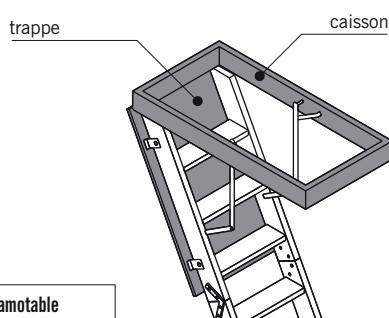


**fig. 13.21**

échelles à pas décalés

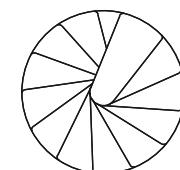


vue de dessus de l'escalier



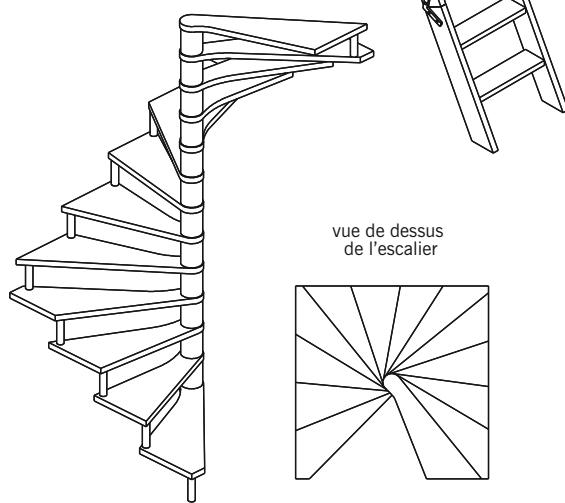
**fig. 13.22**

échelle escamotable

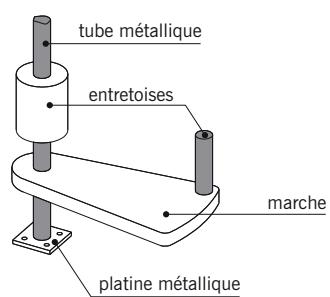


**fig. 13.24**

escalier hélicoïdal sur plan circulaire



vue de dessus de l'escalier



**fig. 13.23**

escalier hélicoïdal sur plan carré

**fig. 13.25** détail d'un escalier hélicoïdal

# LES ESCALIERS

## Les escaliers en béton

■ **L'escalier coulé en place** (fig. 13.26) : escalier réalisé entièrement sur le chantier. Le béton est coulé après la mise en place du coffrage (moule constitué de planches en bois et/ou d'éléments métalliques) et des armatures.

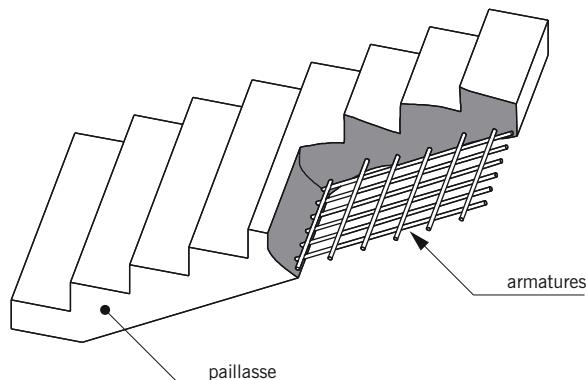


fig. 13.26

escalier coulé en place

■ **La paillasse** (fig. 13.26) : dalle inclinée en béton armé constituant l'élément porteur de l'escalier. Elle renferme toutes les armatures en acier longitudinales et transversales.

■ **L'escalier préfabriqué** (fig. 13.27 et 13.28) : escalier dont les éléments (crémaillères, marches...) sont réalisés dans un atelier de préfabrication, puis acheminés sur le chantier pour être mis en place.

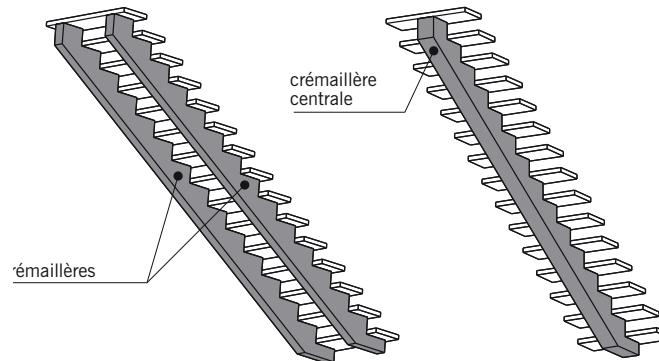


fig. 13.27

escaliers préfabriqués avec crémaillères en béton

■ **L'escalier monobloc** (fig. 13.29) : escalier préfabriqué en béton armé constitué d'un seul élément correspondant le plus souvent à une hauteur d'étage. L'emploi de ce type d'escalier en maison individuelle demeure limité.

■ **Le fût** (fig. 13.29) : colonne centrale en béton d'un escalier hélicoïdal préfabriqué. Suivant le mode de liaison de l'escalier avec le gros œuvre, le fût peut être creux ou plein.

■ **noyau** (fig. 13.29) : partie centrale évidée d'un fût creux. Cet espace est rempli de béton lors de la mise en place de l'escalier.

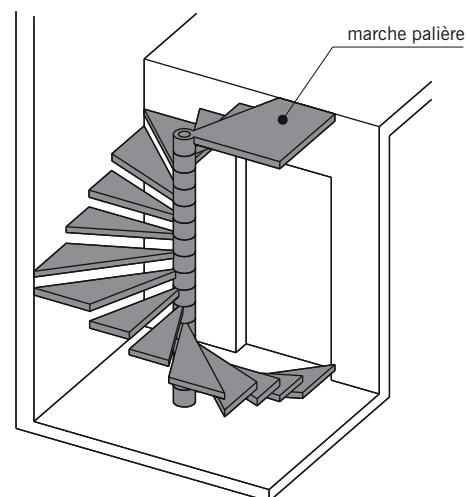


fig. 13.28

escalier hélicoïdal avec marches préfabriquées

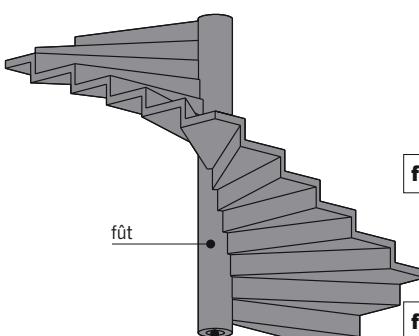
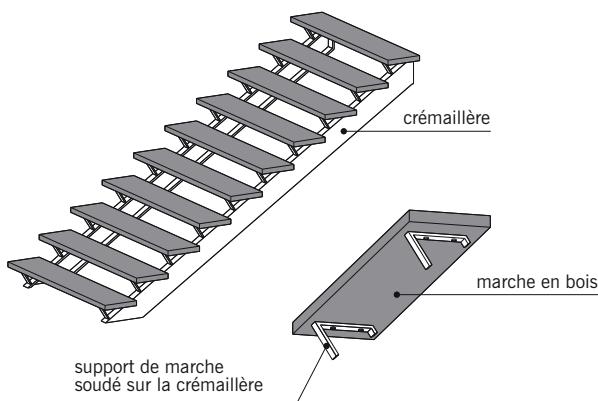


fig. 13.29

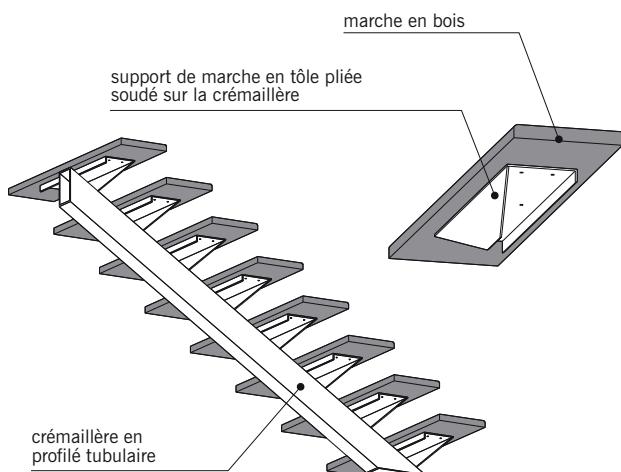
escalier hélicoïdal monobloc

## Les escaliers métalliques



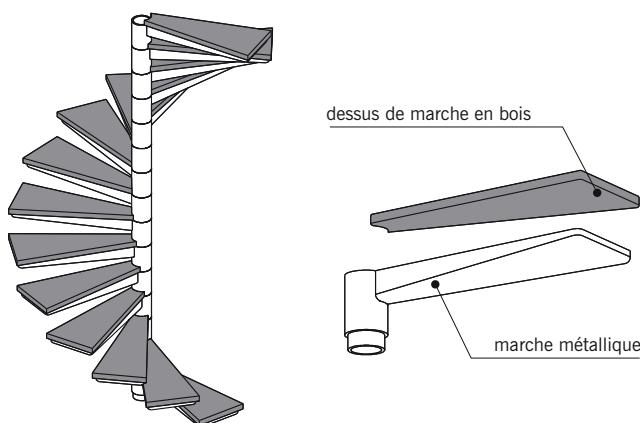
**fig. 13.30**

escalier à deux crémaillères métalliques



**fig. 13.31**

escalier à crémaillère métallique centrale



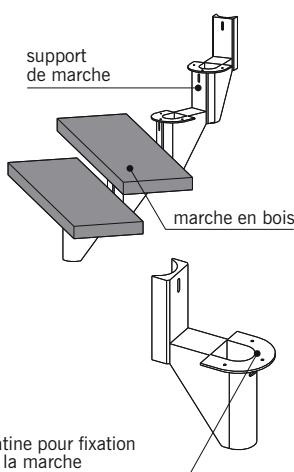
**fig. 13.32**

escalier métallique hélicoïdal

Il n'y a pas de terminologie propre à ce type d'escalier. Les figures ci-contre illustrent trois types d'escaliers métalliques pour maisons individuelles :

- **L'escalier à deux crémaillères** (fig. 13.30).
- **L'escalier à crémaillère centrale** (fig. 13.31).
- **L'escalier hélicoïdal** (fig. 13.32).

Les marches de ces escaliers sont souvent en bois, plus rarement en métal. Les éléments porteurs sont des tubes ronds ou rectangulaires. La figure 13.33 représente un type d'escalier apparu récemment en France. La structure porteuse est constituée de supports métalliques réalisés le plus souvent en tôle pliée et assemblés les uns aux autres. La configuration particulière de ces éléments ainsi que leur mode de liaison permettent d'obtenir des formes d'escaliers en tous genres : droits, hélicoïdaux, elliptiques, en « S »...



**fig. 13.33**

escalier à supports métalliques orientables

# LES ESCALIERS

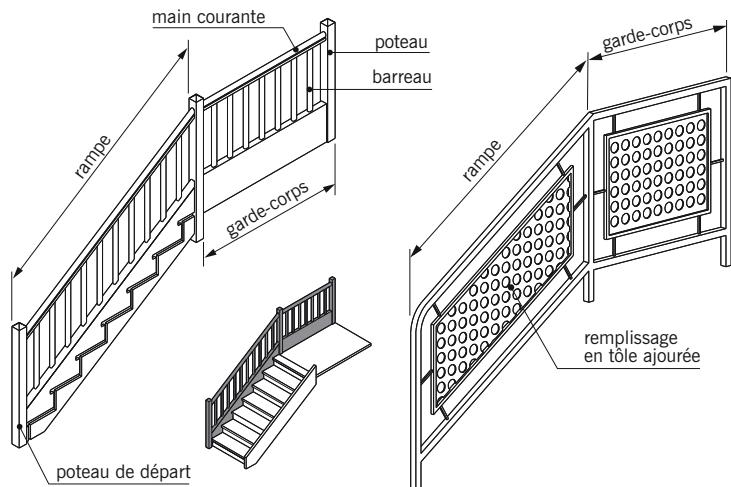
## Les garde-corps et les rampes

■ Le **garde-corps** appelé aussi **garde-fou** ou **rambarde** (fig. 13.34 à 13.36) : ouvrage horizontal de protection contre les risques de chute fortuite dans le vide. Les garde-corps sont établis en bordure d'un vide (en extrémité de paliers, de balcon, autour d'une trémie, de part et d'autre d'une passerelle). La hauteur minimale d'un garde-corps est de 1 mètre (mesurée du dessus du palier au-dessus de la *lissee haute* ou de la *main courante*).

■ La **rampe** (fig. 13.34, 13.35, 13.37 et 13.38) : ouvrage incliné de protection établi à l'extrémité des marches et dont l'inclinaison des *lisées* suit la pente de l'escalier. La hauteur minimale d'une rampe est de 90 cm, mesurée à la verticale des nez des marches.

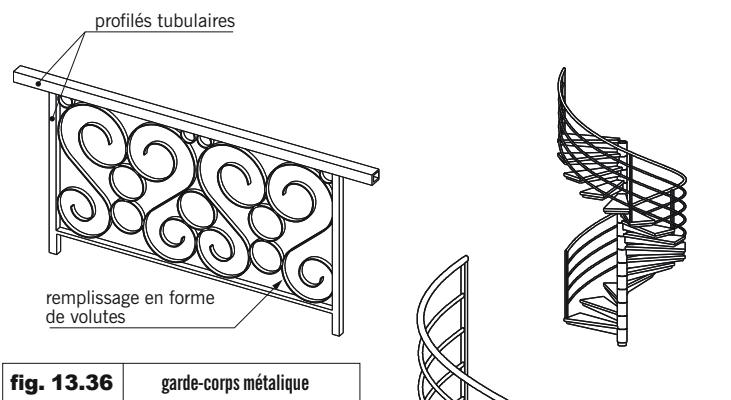
■ La **balustrade** : à l'origine ce terme est employé pour les garde-corps massifs composés de *balustres* reposant sur un socle et portant un couronnement continu. Par extension, de nos jours, la balustrade désigne une rampe ou un garde-corps ajouré dont le remplissage est constitué d'éléments verticaux.

■ Le **poteau** (fig. 13.39) : montant d'extrémité d'un garde-corps ou d'une rampe. Suivant la longueur de l'ouvrage, des poteaux intermédiaires sont parfois nécessaires. Un poteau est dit **tourné** lorsqu'il a été exécuté au tour (machine-outil qui façonne des éléments cylindriques par rotation).

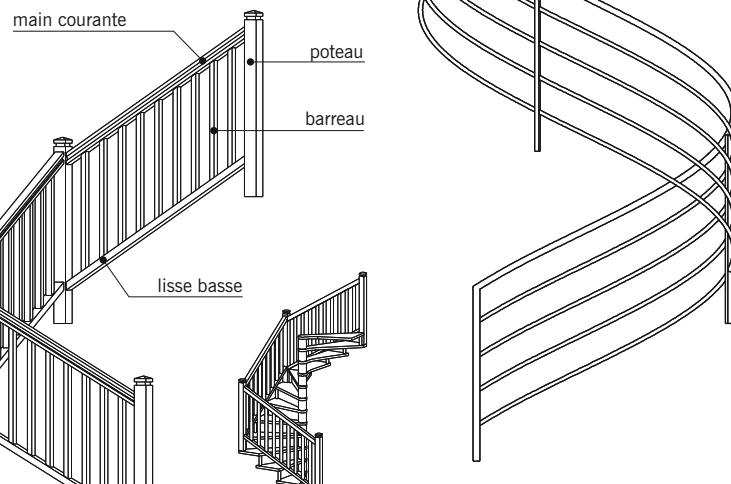


**fig. 13.34** rampe et garde-corps pour escalier droit

**fig. 13.35** rampe et garde-corps métalliques



**fig. 13.36** garde-corps métallique

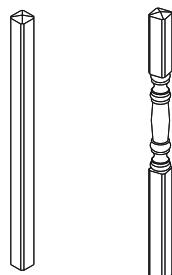


**fig. 13.37** rampe pour escalier hélicoïdal

**fig. 13.38** rampe pour escalier métallique hélicoïdal

## LES ESCALIERS

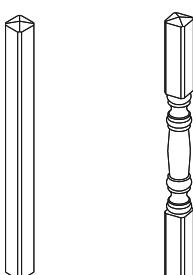
poteau droit      poteau tourné



**fig. 13.39**

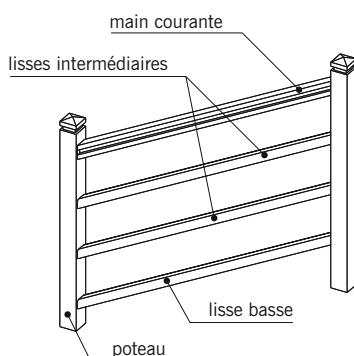
poteaux

pilastre droit      pilastre tourné



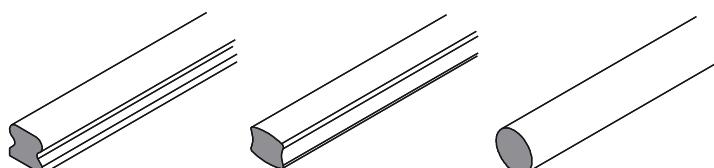
**fig. 13.40**

pilastres



**fig. 13.41**

rampe avec lisses



**fig. 13.42**

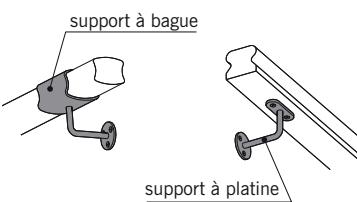
mains courantes en bois

barreau droit      barreau tourné      barreau chantourné



**fig. 13.43**

main courante en plastique pour garde-corps métallique



**fig. 13.44**

supports

**fig. 13.45**

barreaux

■ **Le pilastre ou poteau de départ** (fig. 13.40) : poteau situé au pied de l'escalier, en début de rampe. Le gabarit du pilastre est parfois supérieur à celui des poteaux courants.

■ **La lisse** (fig. 13.41) : pièce horizontale ou inclinée reliée aux montants et recevant les éléments de remplissage (barreaux, balustres). On distingue la **lisso basse** ou **lisso inférieure** située au plus près du palier et la **lisso haute** ou **lisso supérieure**. Les lisses situées dans la partie centrale de l'ouvrage sont appelées **lisses intermédiaires**.

■ **La main courante** (fig. 13.42 et 13.43) : partie supérieure d'un garde-corps ou d'une rampe. La main courante peut constituer la lisso supérieure ou être fixée sur celle-ci. Elle peut aussi être indépendante et fixée au mur de la cage d'escalier par l'intermédiaire de supports (fig. 13.44).

■ **Le remplissage** : désigne l'ensemble des éléments (barreaux, *balustres*, panneaux pleins ou vitrés) qui occupent l'espace délimité par les poteaux et les lisses d'un garde-corps ou d'une rampe.

■ **Le barreau** (fig. 13.45) : montant de petite section assurant le remplissage du garde-corps. Un barreau est dit **chantourné** lorsque ses bords sont découpés suivant des lignes courbes. En menuiserie, le mot « barreau » est souvent remplacé par le mot « **balustre** » qui, à l'origine, désignait un élément vertical en pierre, béton, terre cuite ou bois de forme cylindrique, tournée et profilée.

■ **rampant** : qualifie les parties inclinées des ouvrages de protection. Exemples : main courante rampante, lisso rampante...



# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

## La distribution en eau

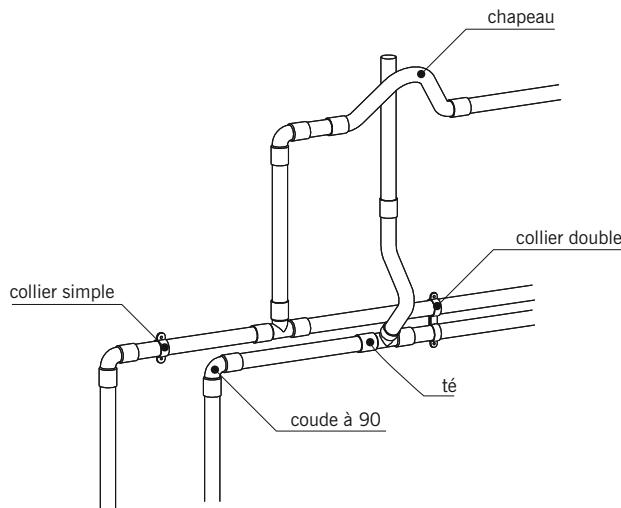


fig. 14.1

exemple de circuit d'alimentation en cuivre

Seuls les équipements relatifs à la production d'eau chaude sanitaire indépendants des systèmes de chauffage sont décrits ci-après. Se reporter au chapitre n° 17 pour la description des systèmes mixtes (chauffage + production d'eau chaude sanitaire).

■ **L'eau courante ou l'eau sanitaire** : eau potable distribuée sous pression par le réseau public.

■ **VRD** : sigle de « voiries et réseaux divers ». Désigne tous les équipements collectifs relatifs à l'eau, à l'assainissement et aux différentes énergies (électricité, gaz...).

■ **La plomberie** : désigne la pose et l'installation des canalisations d'alimentation et d'évacuation des eaux, des appareils sanitaires et de leurs robinetteries.

■ **L'adduction d'eau** : désigne les travaux et les équipements nécessaires pour conduire l'eau d'un lieu vers un autre.

■ **Le compteur d'eau** : appareil mesurant la consommation d'eau en m<sup>3</sup>. Il est installé en amont du réseau individuel de distribution d'eau, en limite du réseau public.

■ **La distribution d'eau** : ensemble des canalisations qui transportent l'eau sanitaire dans une habitation. La distribution d'eau froide sanitaire alimente les appareils sanitaires et ménagers depuis le compteur d'eau par l'intermédiaire de canalisations, de colonnes montantes puis de tubes de petits diamètres. Pour la distribution d'eau chaude sanitaire, l'alimentation des appareils s'effectue à partir du générateur thermique (chauffe-eau ou chaudière mixte).

■ **L'alimentation en eau** appelée aussi **amenée d'eau** : réseau de distribution de l'eau dans une habitation. Il est composé essentiellement de tubes, de raccords et d'accessoires qui peuvent être :

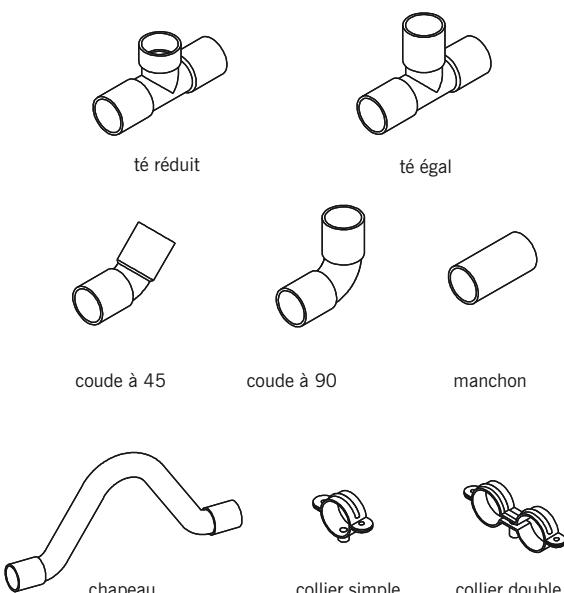
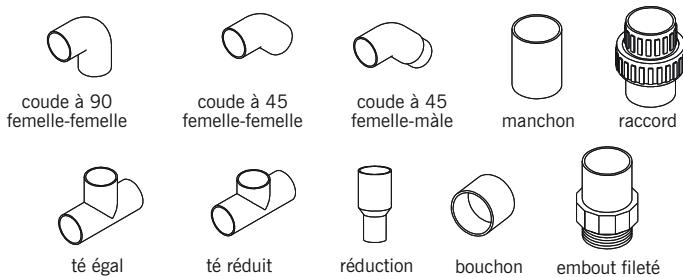


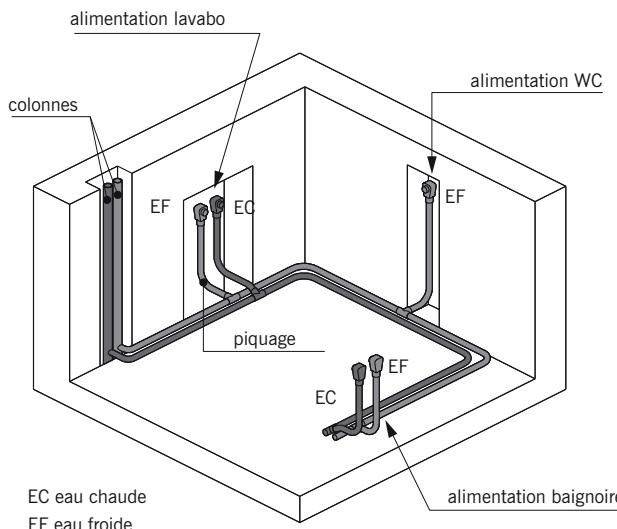
fig. 14.2

raccords à souder et accessoires en cuivre

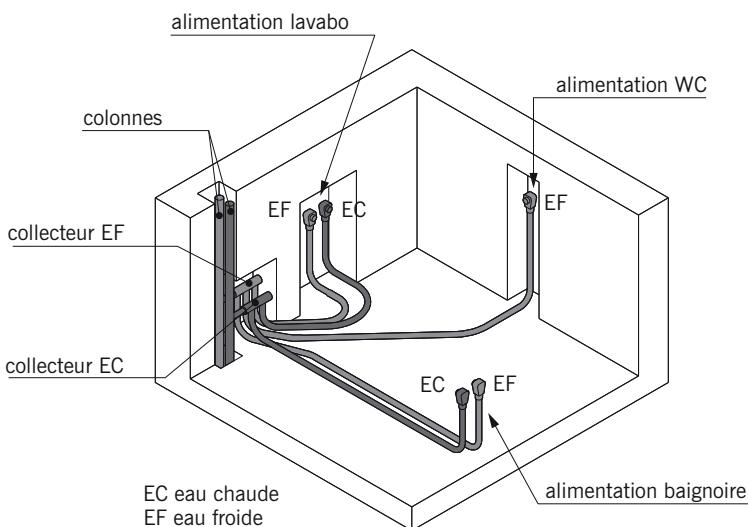
# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES



**fig. 14.3** raccords et accessoires en PVC



**fig. 14.4** exemple d'hydrodistribution par piquages (robinetteries, appareils sanitaires non représentés)



**fig. 14.5** exemple d'hydrodistribution en « pieuvre » (robinetteries, appareils sanitaires non représentés)

- En cuivre (fig. 14.1 et 14.2) ou en PVC. C (fig. 14.3).
- Ou en polyéthylène réticulé (PER).

■ **L'hydrodistribution sanitaire** : réseau de distribution d'eau sanitaire composé de canalisations souples en PER noyées dans la chape du plancher et d'accessoires de branchement. On distingue deux types d'installations :

- **L'hydrodistribution par piquages** (fig. 14.4) : les appareils sanitaires sont alimentés par piquages (branchements de canalisations secondaires sur les deux conduites principales).

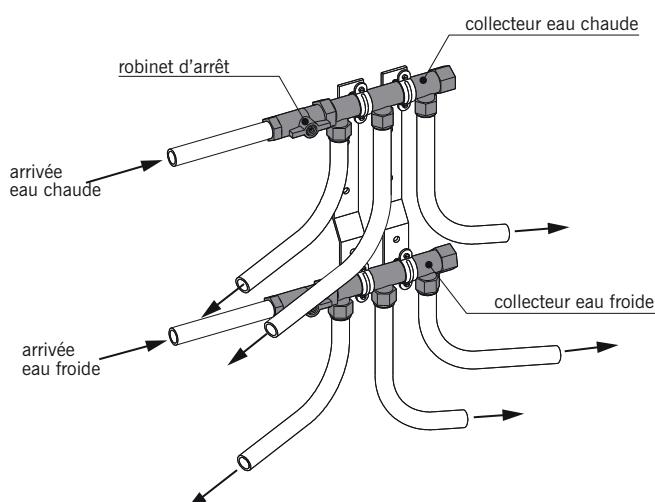
- **L'hydrodistribution en « pieuvre »** (fig. 14.5) : chaque appareil sanitaire est alimenté individuellement à partir d'un *collecteur* d'eau chaude et d'un *collecteur* d'eau froide.

■ **Le collecteur ou la nourrice** : accessoire tubulaire possédant plusieurs embranchements de départ de canalisations (fig. 14.6 et 14.7).

■ **Le chauffe-eau** : appareil de production d'eau chaude sanitaire (ECS). Selon le système de réchauffement de l'eau, on distingue plusieurs types de chauffe-eau (voir descriptions ci-dessous).

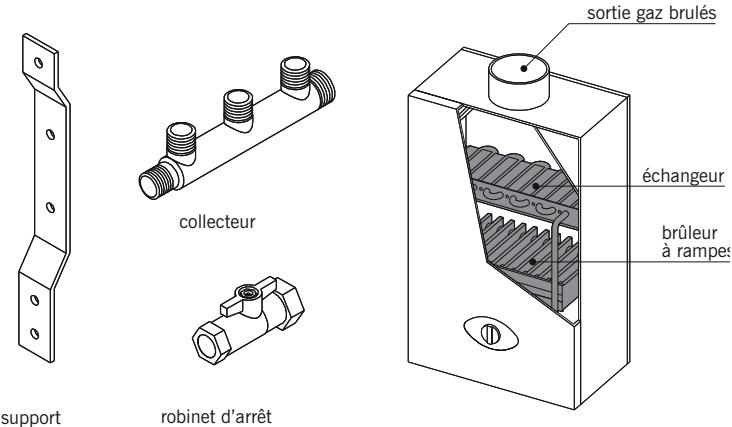
■ **Le chauffe-eau instantané** (fig. 14.8) : appareil ne possédant pas de réserve d'eau chaude et dont la mise en marche est commandée par l'ouverture du robinet d'eau chaude. L'eau chauffée est immédiatement utilisée. Dans un chauffe-eau électrique, l'eau est chauffée par une résistance électrique, tandis que dans un chauffe-eau instantané à gaz, le réchauffement se fait par la circulation de l'eau dans un réseau tubulaire disposé au-dessus d'un brûleur. Le chauffe-eau est appelée **chauffe-bain** lorsqu'il est installé dans une salle de bains et qu'il alimente une douche et/ou un lavabo.

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES



**fig. 14.6**

exemple de collecteurs pour tubes PER

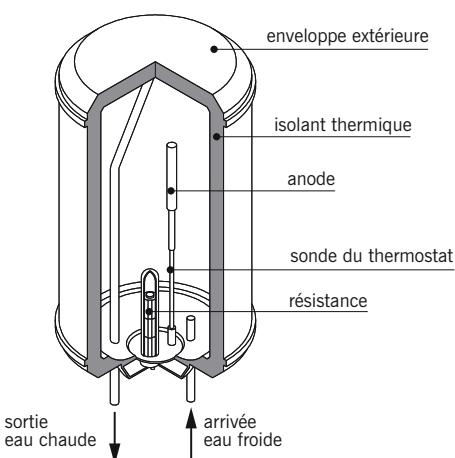


**fig. 14.7**

accessoires pour tubes PER

**fig. 14.8**

chauffe-eau instantané



**fig. 14.9**

chauffe-eau électrique à accumulation

■ **Le chauffe-eau à accumulation** appelé aussi **cumulus** ou **ballon d'eau chaude** : appareil qui produit et stocke de l'eau chaude dans un réservoir métallique calorifugé (isolé thermiquement). Dans un chauffe-eau électrique, d'un volume de 50 à 300 litres environ, l'eau est chauffée en 8 heures par une résistance appelée **thermoploneur** enfermée dans un fourreau étanche (fig. 14.9). La plupart des chauffe-eau électriques possèdent un système anti-corrosion composé d'une anode immergée en magnésium ou en titane qui protège l'intérieur de la cuve contre la rouille. Certains modèles sont équipés de résistances puissantes permettant de chauffer l'eau plus rapidement (2 à 6 heures) suivant le volume de la cuve. Il existe également des chauffe-eau à accumulation à gaz appelés **accumulateurs à gaz**, équipés d'un brûleur à gaz indépendant qui chauffe l'eau contenue dans une cuve. Ce dispositif nécessite une arrivée de gaz et une évacuation des produits de combustion par un conduit de fumée.

■ **Le groupe de sécurité** (fig. 14.10) : dispositif équipant obligatoirement tout système de production d'eau chaude sanitaire à accumulation. Il comprend une soupape de sécurité qui évite tout risque de surpression à l'intérieur du ballon en évacuant automatiquement l'excédent de vapeur dû à la dilatation de l'eau réchauffée.

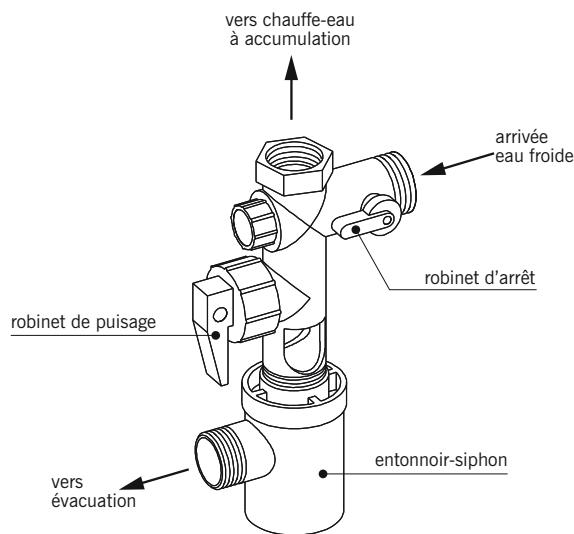
■ **Le capteur solaire** (fig. 14.11) : appareil transformant le rayonnement solaire en énergie thermique. Il comprend les éléments suivants :

- Une boîte métallique de faible hauteur dont le fond et les côtés sont fortement isolés.
- Un **absorbeur** en cuivre ou en aluminium qui s'échauffe sous l'action du rayonnement solaire. Cette chaleur est transmise à un serpentin qui transporte un fluide caloporteur (mélange d'eau et de propylène-glycol). Pour diminuer la rediffusion de l'énergie emmagasinée, l'absorbeur est souvent recouvert d'un revêtement noir.
- Un vitrage amovible qui piège à l'intérieur du capteur, par effet de serre, la chaleur qui y est entrée.

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

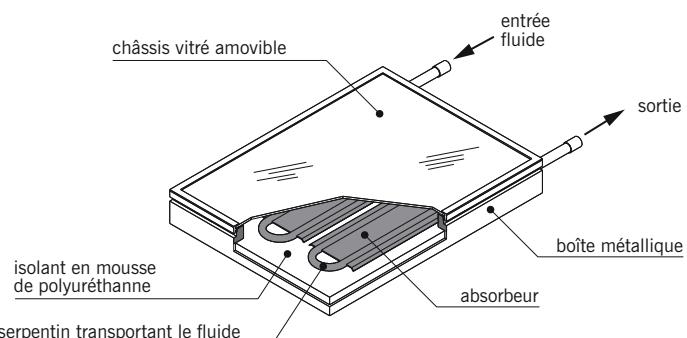
■ **Le chauffe-eau solaire**: appareil qui utilise la chaleur émise par le soleil pour chauffer l'eau sanitaire. Il existe actuellement deux types de matériels :

- **Le chauffe-eau solaire compact ou monobloc** constitué d'un seul élément regroupant le capteur solaire et le ballon de stockage de l'eau (fig. 14.12). L'ensemble installé sur la toiture fonctionne selon le principe du thermosiphon : l'eau chauffée circule d'elle-même, du capteur vers le ballon sans l'aide d'une pompe, grâce à la différence de densité entre l'eau froide et l'eau chaude.
- **Le chauffe-eau à éléments séparés** composé de capteurs solaires installés en toiture et reliés par des canalisations calorifugées à un ballon placé dans le volume habitable ou dans les combles (fig. 14.13). Un mélange d'eau et d'antigel traverse les capteurs où il récupère des calories qu'il cède à l'eau contenue dans le ballon par l'intermédiaire d'un échangeur. Une résistance électrique est souvent placée en haut du ballon pour fournir un complément d'énergie en cas d'ensoleillement insuffisant. Un dispositif de régulation compare à tout moment, la température du capteur et celle de l'eau contenue dans le ballon. Si cette dernière est la plus chaude, la régulation arrête le fonctionnement de la pompe. Inversement, lorsque la température du capteur est supérieure à celle de l'eau du ballon, la pompe est automatiquement remise en marche.



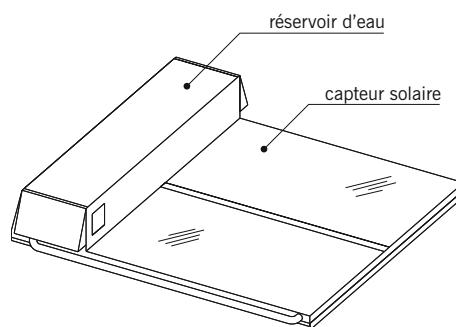
**fig. 14.10**

groupe de sécurité



**fig. 14.11**

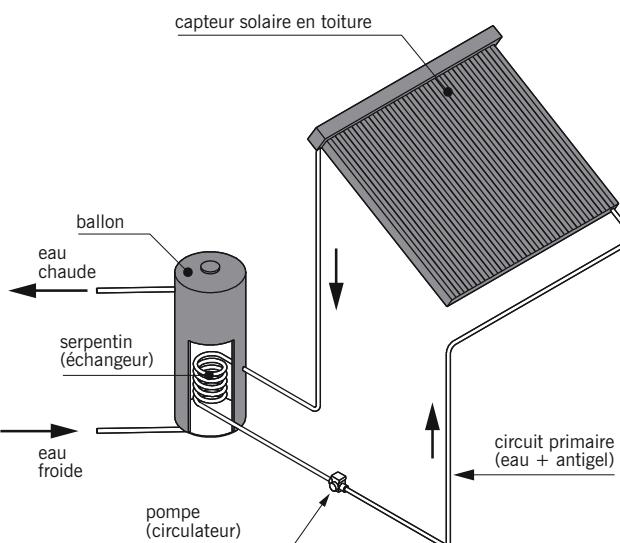
capteur solaire



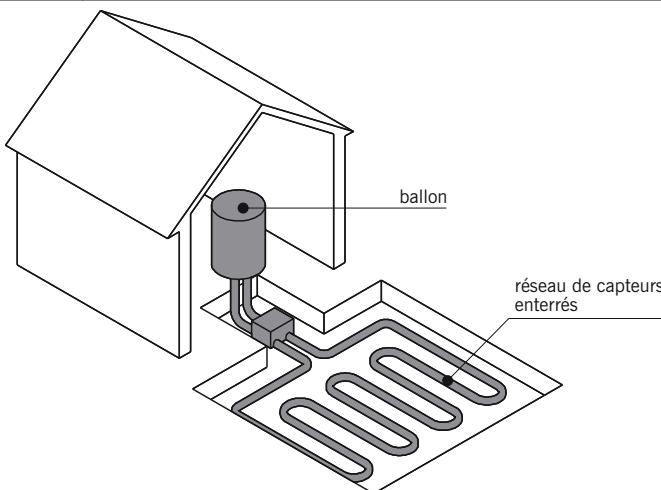
**fig. 14.12**

chauffe-eau solaire monobloc

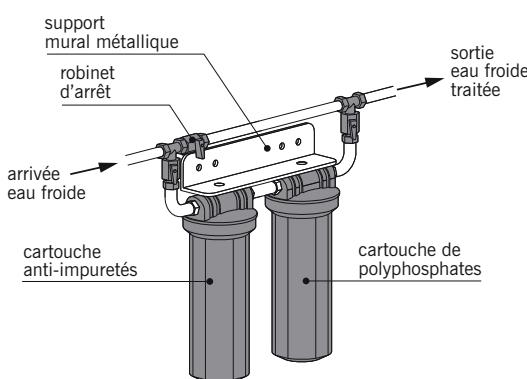
# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES



**fig. 14.13** chauffe-eau solaire à éléments séparés (schéma d'installation)



**fig. 14.14** schéma d'une installation de chauffe-eau géothermique



**fig. 14.15** dispositif anti-tartrage

■ **L'adoucisseur d'eau** : appareil de traitement de l'eau, installé après le compteur d'eau, qui débarrasse les eaux calcaires des sels de calcium et de magnésium qu'elles contiennent. Il existe plusieurs procédés d'adoucissement. Le plus fréquemment utilisé consiste à faire passer l'eau dans une cartouche contenant des résines spéciales qui, par réaction chimique, retiennent le calcaire. Lorsque les résines sont saturées, elles se régénèrent automatiquement par nettoyage.

■ **L'anti-tartrage** (fig. 14.15) : dispositif qui empêche la formation et le dépôt de tartre dans les tuyauteries et les appareils ménagers. L'eau traverse une cartouche de polyphosphates (poudre ou cristaux solubles qui empêchent les sels de calcium et de magnésium, responsables du tartre, de se déposer). Ce type d'appareil est souvent muni d'une seconde cartouche qui a la propriété de retenir diverses impuretés (fines particules de sable, de boue et de rouille). Il existe également des boîtiers anti-tartrage électroniques qui utilisent un champ électromagnétique pour empêcher les cristaux responsables de la formation de tartre d'adhérer aux parois des tuyauteries.

■ **Le purificateur d'eau** : appareil de traitement qui élimine par filtration la plus grande partie des métaux lourds (mercure, plomb...), nitrates et bactéries contenues dans l'eau. Il existe plusieurs types d'appareils. Les plus performants, appelés **osmoseurs** stockent l'eau purifiée dans un réservoir étanche et rejettent les impuretés à l'égout.

■ **Le calorifuge** : pièce isolante en laine minérale ou en mousse alvéolaire, mise en place autour des conduites d'eau chaude d'une installation pour limiter les déperditions calorifiques.

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

## Les appareils sanitaires

■ **La baignoire** (fig. 14.16) : grand récipient alimenté en eau courante et destiné aux bains. Plusieurs matériaux sont employés : la fonte émaillée, l'acier émaillé et l'acrylique. Ce dernier, constitué de résines de synthèse renforcées par des fibres de verre est le plus utilisé. Il existe plusieurs formes de baignoires : rectangulaires (ordinaires, baignoires sabot) ou en angle.

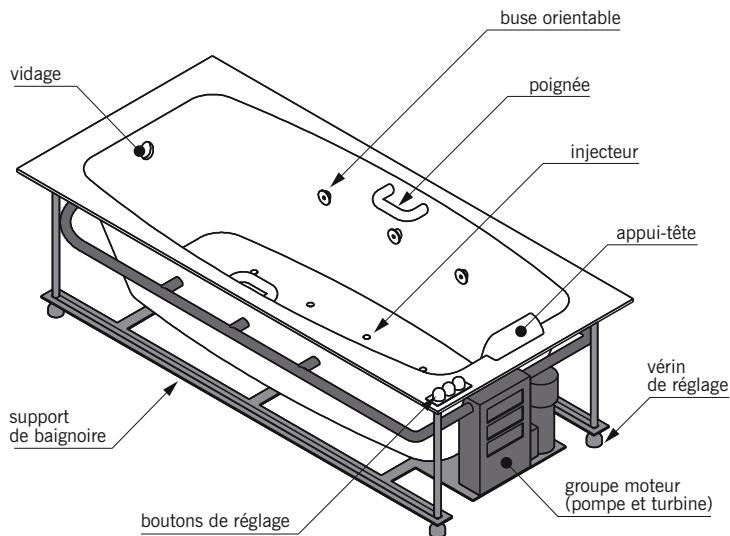


**fig. 14.16**

baignoires

■ **La baignoire de balnéothérapie** : baignoire équipée de jets et d'un système de brassage d'air et/ou d'eau qui crée un bain bouillonnant. Il existe trois procédés de balnéothérapie (fig. 14.17) :

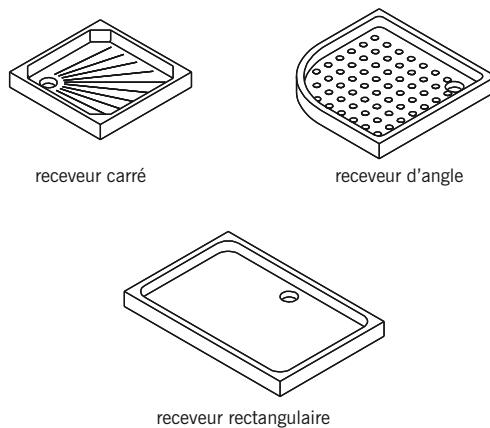
- **Le système eau + air** dans lequel l'eau de la baignoire est aspirée par une crépine puis mélangée avec de l'air avant d'être réinjectée par des buses orientables situées dans les parois de la baignoire. L'apport d'air, plus ou moins important, détermine la puissance des jets.
- **Le système air** où de l'air comprimé est propulsé par des injecteurs répartis au fond de la baignoire. L'air est chauffé à la température de l'eau.
- **Le système mixte** qui regroupe les deux systèmes précédents dans une même baignoire, ceux-ci pouvant être utilisés séparément ou simultanément.



**fig. 14.17**

baignoire de balnéothérapie (système mixte)

■ **Le receveur de douche ou bac à douche** : récipient à fond plat aux rebords peu élevés destiné aux douches. Le receveur peut être en céramique (grès émaillé), en acrylique et plus rarement en acier émaillé ou en fonte émaillée. Il existe plusieurs formes de receveurs (fig. 14.18) : carré (la plus courante) rectangulaire, pentagonale et en angle. Selon le mode de pose et le type d'évacuation, on distingue :

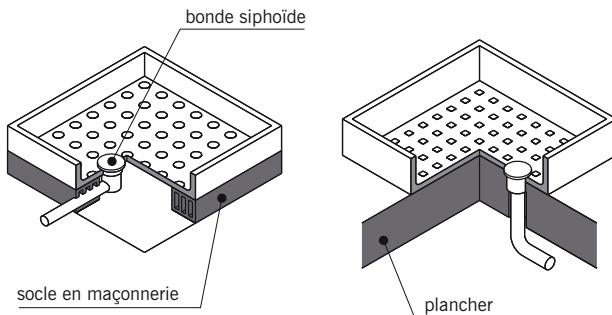


**fig. 14.18**

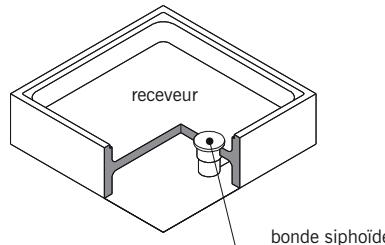
receveurs

## L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

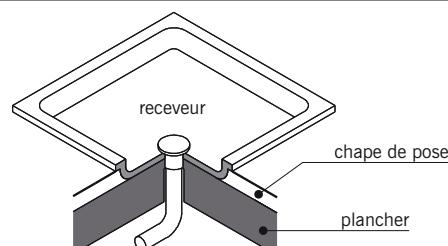
- Le **receveur à poser** qui s'installe sur le plancher, sur un support préfabriqué ou maçonné suivant l'emplacement de la conduite d'évacuation des eaux (fig. 14.19).
  - Le **receveur surélevé** dont les parois se prolongent au-dessous du fond. Il se pose sur le plancher et ne nécessite aucune surélévation quel que soit le type d'évacuation prévu (fig. 14.20).
  - Le **receveur à encastrer** mis en place dans l'épaisseur de la chape de pose du revêtement de sol. Une fois posé, il affleure ce dernier et évite l'effet de marche pour entrer et sortir de la douche (fig. 14.21).



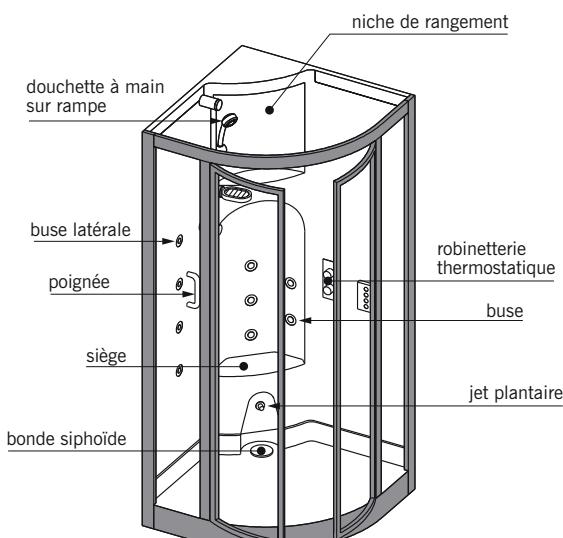
**fig. 14.19** receveur à poser



**fig. 14.20** receveur surélevé



**fig. 14.21** receveur à encastrer



**fig. 14.22** cabine d'hydromassage

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

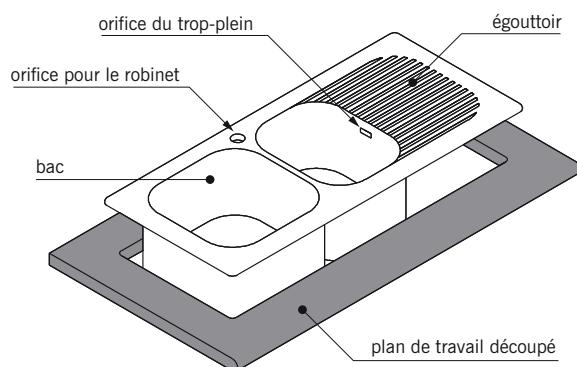
■ **L'évier**: appareil sanitaire de forme généralement rectangulaire, à un ou deux bacs, muni le plus souvent d'un égouttoir, alimenté en eau et destiné au lavage de la vaisselle et des aliments. Plusieurs matériaux sont employés pour la fabrication des éviers : l'acier inoxydable, la céramique et les matières composites (mélanges de poudre de quartz, de granit et d'acrylique, polyester et fibres de verre...). Il existe deux principaux types d'évier :

- L'évier à **encastrer** ou évier **encastrable** destiné à être insérer dans un plan de travail (fig. 14.23).
- L'évier à **poser** destiné à être mis en place sur un meuble (fig. 14.24).

■ **Le timbre d'office ou bac à laver** : évier profond de forme parallélépipédique à un ou deux bacs, installé dans une buanderie (fig. 14.25).

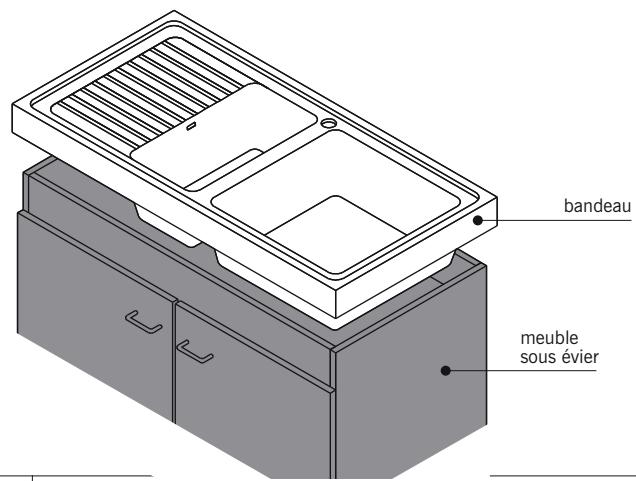
■ **Le lavabo** : appareil sanitaire alimenté en eau courante et destiné à la toilette. Le lavabo peut être en grès émaillé, en porcelaine vitrifiée, en résine de synthèse. Suivant leur forme et leur mode de fixation, on distingue :

- Le **lavabo suspendu** qui est supporté par deux consoles fixées au mur (fig. 14.26). Certains modèles peuvent être équipés d'un cache-siphon qui dissimule le siphon et les canalisations.
- Le **lavabo sur colonne** qui est le plus souvent suspendu. Un pied central évidé sert à cacher le siphon et les canalisations (fig. 14.27).
- Le **lavabo sur pieds** appelé aussi **lavabo sur colonnettes** ou **lavabo table** : lavabo fixé au mur, à l'arrière et soutenu à l'avant par deux pieds en bois ou en céramique (fig. 14.28).
- Le **lave-mains** : petit lavabo installé dans les toilettes souvent alimenté par un seul robinet d'eau froide (fig. 14.29).



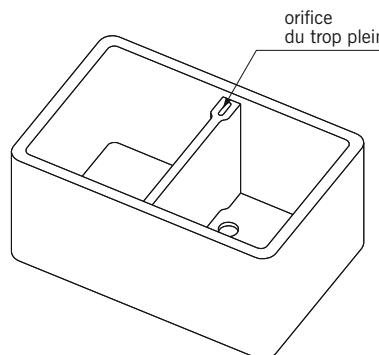
**fig. 14.23**

évier à encastrer à deux bacs



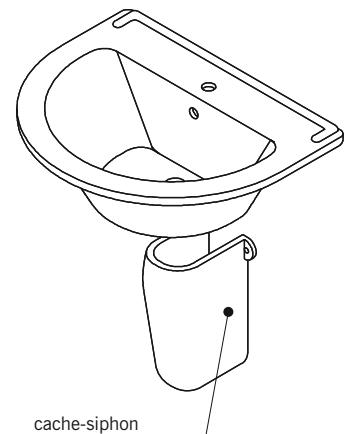
**fig. 14.24**

évier à poser



**fig. 14.25**

timbre d'office à deux bacs



**fig. 14.26**

lavabo suspendu

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

**fig. 14.27** lavabo sur colonne

**fig. 14.28** lavabo sur pieds

**fig. 14.29** lave-mains

**fig. 14.31** plan vasque

**fig. 14.30** vasque à poser

■ La **vasque** (fig. 14.30) : lavabo de forme circulaire ou ovale destiné à être encastré dans un meuble ou un plan de toilette. Les matériaux employés sont variés : la céramique, la porcelaine, l'acrylique, l'acier inoxydable, l'aluminium, les matières composites et le verre (clair, dépoli ou sérigraphié). Il existe également des vasques qui se fixent sous le plan de toilette.

Le **plan vasque** réunit dans un seul élément la fonction de vasque et de plan de toilette supprimant ainsi toute infiltration d'eau entre la vasque et le plan (fig. 14.31).

■ Le **bidet** (fig. 14.32) : appareil sanitaire à cuvette allongé destiné aux ablutions intimes. Les bidets se caractérisent par leur mode de fixation. On distingue les bidets à poser (sur pied), les bidets suspendus et les bidets escamotables.

■ Le **W-C** (de l'anglais *Water-Closet*) appelé aussi **W-C à siège**, **W-C à l'anglaise** ou **cuvette de W-C** : appareil sanitaire en grès émaillé ou en porcelaine, alimenté en eau et destiné à recueillir les déjections humaines et à les évacuer à l'égout. Un WC à poser comprend habituellement une cuvette à évacuation verticale ou horizontale, un réservoir d'eau attenant et un **abattant** composé d'une **lunette** et d'un **couvercle** (fig. 14.33). Il existe des modèles de W-C à cuvette suspendue dont le réservoir est caché à l'intérieur d'une double cloison ou encastré dans un bâti support prévu à cet effet (fig. 14.34).

**fig. 14.32** bidets

**fig. 14.33** W-C

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

■ **Le W-C à broyeur ou broyeur**: W-C équipé d'un appareil électrique installé à la sortie de la cuvette et destiné à réduire les déjections en fines particules et à les évacuer sous pression dans une tuyauterie de faible diamètre. Deux types d'appareils sont commercialisés :

- Le broyeur indépendant placé à l'arrière d'une cuvette de W-C ordinaire.
- Le broyeur incorporé à une cuvette spéciale.

■ **Le mécanisme de chasse d'eau** : dispositif assurant le vidage et le remplissage du réservoir d'eau d'une cuvette de W-C. Il comprend :

- Un corps central immergé cylindrique dont l'extrémité inférieure est fixée sur l'orifice d'évacuation du réservoir et dont la partie supérieure est équipée d'une tirette ou d'un bouton poussoir.
- Un robinet qui alimente le réservoir en eau et dont la fermeture est commandée par un flotteur relié par un bras métallique au robinet.

Certains mécanismes dits à « économie d'eau » possèdent un double bouton poussoir permettant de délivrer deux volumes d'eau.

## La robinetterie et les accessoires

Seuls les robinets des appareils sanitaires sont décrits ci-après. Se reporter au chapitre n° 17 pour les robinets équipant les installations de chauffage.

■ **La robinetterie** : ensemble des *robinets* d'une installation d'alimentation en eau ou d'un dispositif particulier.

■ **Le robinet** : dispositif placé sur une canalisation permettant de régler à volonté ou d'interrompre l'écoulement de l'eau. Les matériaux utilisés pour la fabrication sont variés : l'acier, le bronze, les alliages divers, les résines de synthèse. Il existe de très nombreux modèles de robinets dont les principaux, utilisés sur les appareils sanitaires et les conduites d'alimentation en eau sont décrits ci-après.

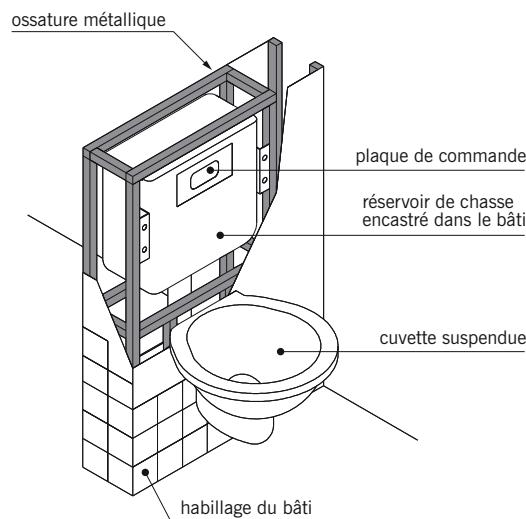


fig. 14.34

W-C fixé sur un bâti support

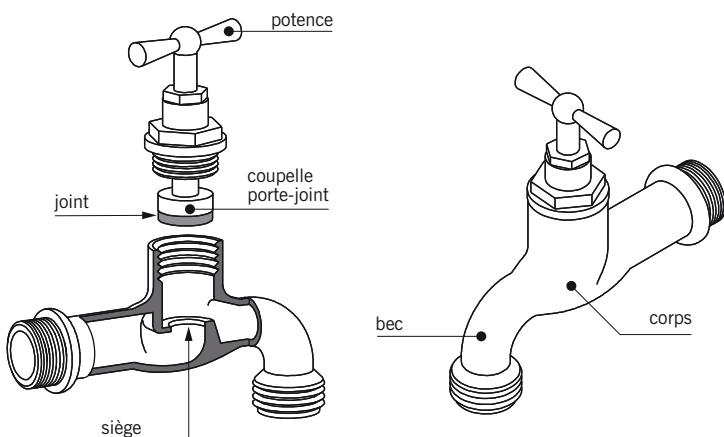


fig. 14.35

robinet de puisage

Quel que soit son type, un robinet comprend (fig. 14.35) :

- Une partie fixe, le **corps**, raccordée à la canalisation et munie souvent d'une extrémité allongée, fixe ou mobile, le **bec**, par laquelle l'eau s'écoule.
- Un mécanisme interne, différent suivant le type de robinet, qui agit sur la quantité d'eau débitée et éventuellement sur le mélange eau chaude eau froide et sur la température de sortie.
- Une ou plusieurs têtes.

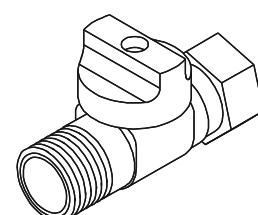


fig. 14.36

robinet d'arrêt

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

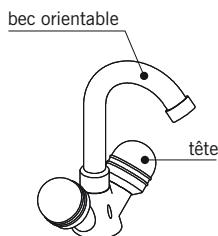
■ **Le robinet d'arrêt** (fig. 14.36) : robinet installé sur une canalisation et destiné à interrompre la circulation de l'eau dans la canalisation.

■ **Le robinet de puisage** : terme général utilisé pour désigner les robinets qui délivrent de l'eau à leur extrémité. De nos jours, s'emploie plus fréquemment pour nommer le robinet de service que l'on trouve souvent à l'extérieur de l'habitation, sur un balcon ou une terrasse (fig. 14.35). Ce robinet est souvent équipé d'un raccord de nez permettant de le relier à un tuyau souple d'arrosage.

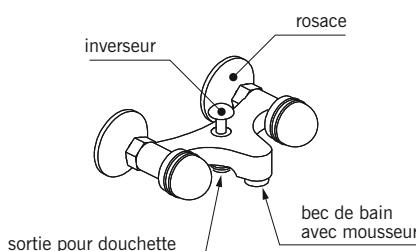
■ **Le robinet de vidange ou robinet de purge** : petit robinet situé au point le plus bas d'une canalisation et servant à vidanger son contenu.

■ **Le robinet mélangeur ou mélangeur** (fig. 14.37) : appareil composé de deux robinets (l'un pour l'eau chaude et l'autre pour l'eau froide) regroupés dans un corps unique et reliés à une même sortie (bec, flexible de douche...). La température et le débit sont réglés manuellement par action sur les deux robinets. Presque tous les mélangeurs sont munis de disques en céramique (voir ci-dessous).

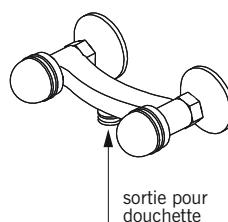
■ **Le robinet mitigeur appelé aussi mitigeur monocommande** (fig. 14.38) : robinet dont la commande unique (levier ou poignée), manœuvrable dans deux directions, latéralement et en profondeur, assure à la fois le réglage du débit et de la température. Les mitigeurs sont équipés d'une cartouche contenant deux **disques en céramique** superposés : le disque inférieur est fixe, solidaire du corps du robinet, tandis que le disque supérieur est mobile, relié au levier de commande (fig. 14.39 et 14.40). Les deux disques dont les surfaces en contact sont parfaitement lisses sont munis d'orifices excentrés au travers desquels l'eau circule. En déplaçant le levier, on modifie les positions relatives des orifices, en laissant passer plus ou moins d'eau chaude ou d'eau froide.



mélangeur de lavabo



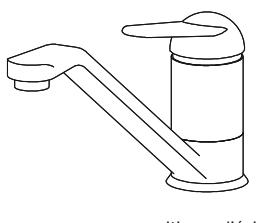
mélangeur de bains / douche



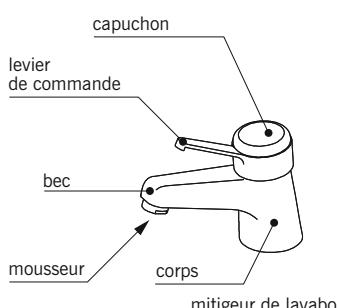
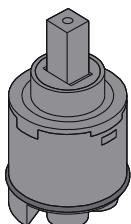
mélangeur de douche

**fig. 14.37**

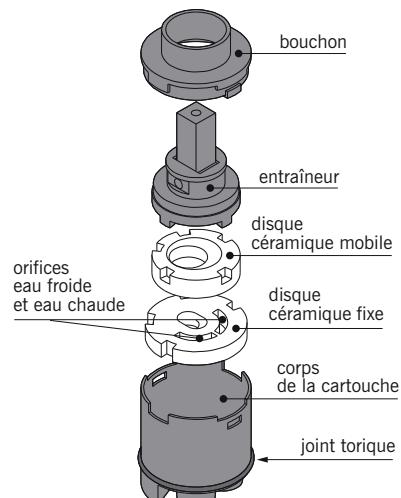
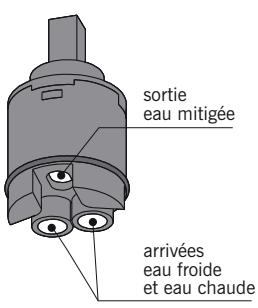
robinets mélangeurs



mitigeur d'évier



mitigeur de lavabo



**fig. 14.40**

composants de la cartouche à disques

**fig. 14.38**

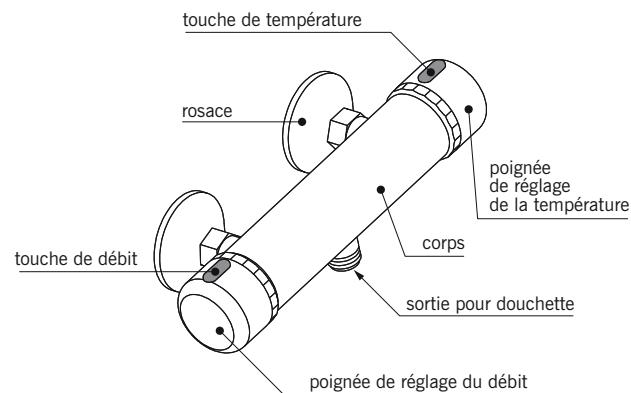
robinets mitigeurs

# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

■ **Le mitigeur thermostatique** (fig. 14.41) : mitigeur possédant deux poignées, l'une pour régler le débit d'eau et l'autre pour le choix de la température. L'utilisateur sélectionne la température souhaitée, puis l'appareil délivre l'eau à température constante, même si sur le réseau d'autres robinets s'ouvrent ou se ferment. Le réglage automatique de la température s'effectue au moyen d'une **cartouche de cire**. Une touche permet de dépasser la température de sécurité limitée à 40 °C. De même, une seconde touche permet d'obtenir un débit d'eau plus important que le débit maximal prévu.

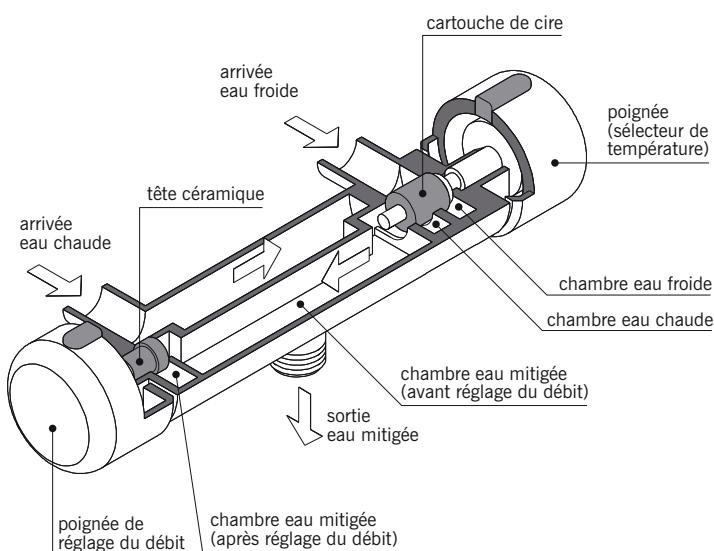
Le principe de fonctionnement du mitigeur est le suivant (fig. 14.42) :

- Le sélecteur de température permet de choisir la température souhaitée de l'eau mitigée. En fonction de la valeur affichée, la cartouche de cire se déplace plus ou moins dans son logement.
  - Si la température de l'eau mitigée est supérieure à celle affichée par l'utilisateur, la cartouche de cire se dilate. En augmentant de volume, elle réduit le passage de l'eau chaude située dans la chambre d'eau chaude et agrandit, dans les mêmes proportions, celui de l'eau froide située dans la chambre voisine.
  - Si la température de l'eau mitigée est inférieure à celle affichée, la cartouche de cire se rétracte. En diminuant de volume, elle augmente le passage de l'eau chaude et réduit dans les mêmes proportions celui de l'eau froide.
  - L'eau mitigée, avant de sortir, rencontre la tête en céramique qui laisse passer plus ou moins d'eau suivant le réglage manuel effectué par l'utilisateur.
- Le **mitigeur thermostatique à encastrer** permet d'alimenter simultanément, à la température voulue, un ou plusieurs robinets mélangeurs (de baignoire, de douche, de lavabo...).
- **La pomme de douche** : pièce arrondie et percée de petits trous, vissée à l'extrémité d'un tuyau de douche. Elle peut être fixe ou articulée. De nos jours, la pomme de douche traditionnelle est remplacée par une *douche* reliée à un flexible.



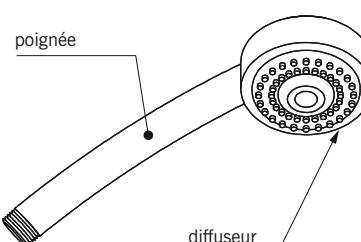
**fig. 14.41**

mitigeur thermostatique de douche



**fig. 14.42**

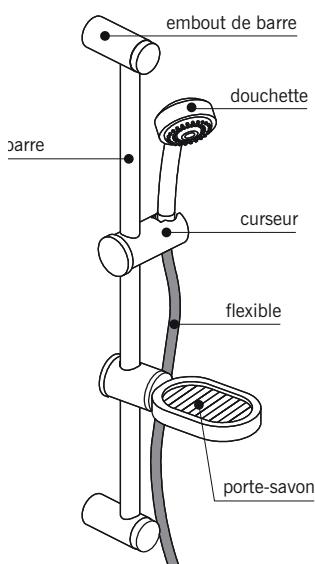
mitigeur thermostatique schéma de fonctionnement



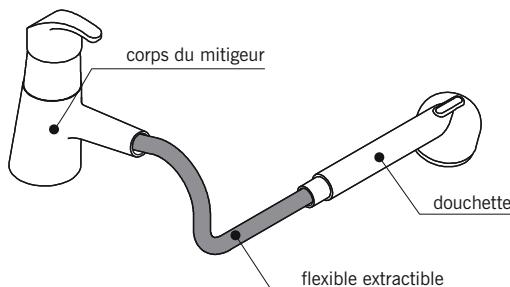
**fig. 14.43**

douche

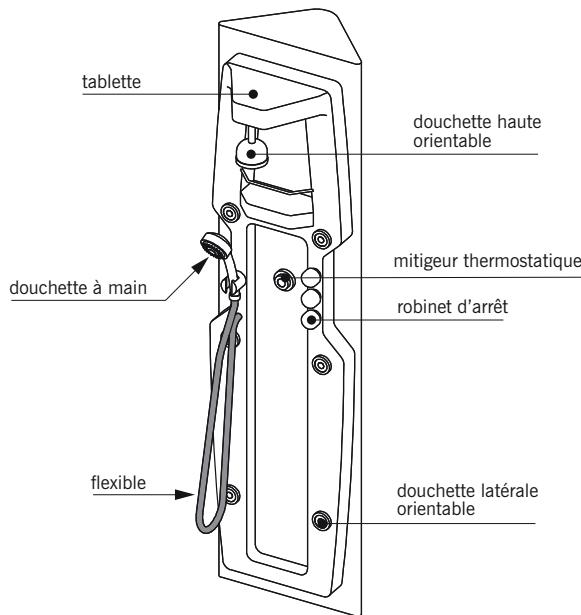
# L'ALIMENTATION EN EAU ET LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES



**fig. 14.44** ensemble de douche



**fig. 14.45** mitigeur d'évier à douchette



**fig. 14.46** colonne de douche

■ La **douchette** (fig. 14.43) : pomme de douche munie d'une poignée et reliée par un flexible au mitigeur ou au mélangeur. Il existe des douchettes qui permettent plusieurs types de jets (diffus, concentré...). Certaines sont équipées d'un système anti-tartrage et d'un bouton économiseur d'eau. L'**ensemble de douche** comprend une barre verticale qui permet, à l'aide d'un curseur, de positionner la douchette à la hauteur voulue (fig. 14.44). Certains modèles de mitigeurs d'évier ou de salle de bains disposent d'une douchette reliée à un flexible rétractable (fig. 14.45).

■ La **colonne de douche** appelée aussi **colonne hydromassante** (fig. 14.46) : ensemble de douche multifonctions constitué d'une coque en acrylique (plus rarement en aluminium ou en bois traité) comprenant généralement un mitigeur thermostatique encastré, une douchette à main, des buses orientables, des robinets d'arrêt et une tablette de rangement.

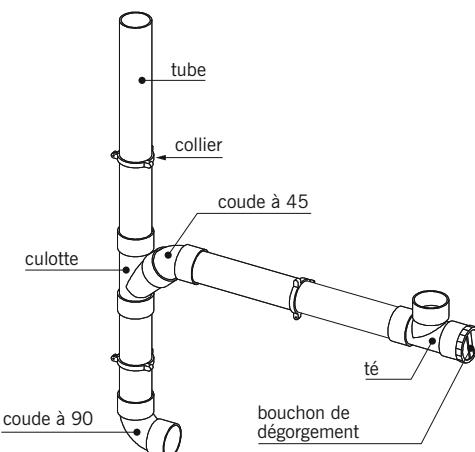
■ Le **trop-plein** : dispositif permettant une évacuation de l'eau contenue dans un appareil sanitaire (lavabo, évier, baignoire...) lorsque celle-ci dépasse un certain niveau situé nettement au-dessus de l'évacuation principale.

■ Le **vidage** : dispositif fixé sur l'appareil sanitaire (lavabo, baignoire, bidet) permettant l'évacuation de l'eau (évacuation directe et évacuation éventuelle par le trop-plein).



# LES EAUX USÉES

## L'évacuation des eaux usées



**fig. 15.1** portion d'un réseau d'évacuation

■ **Les eaux vannes (EV)** : eaux provenant des cuvettes de WC.

■ **Les eaux ménagères (EM)** : eaux provenant de la cuisine (évier, lave-vaisselle) et de la salle de bains (lavabo, baignoire, douche, lave-linge).

■ **Les eaux usées (EU)** : ensemble des eaux vannes et des eaux ménagères.

■ **Le réseau unitaire ou système unitaire** : ensemble des canalisations enterrées qui collectent simultanément les eaux pluviales et les eaux usées.

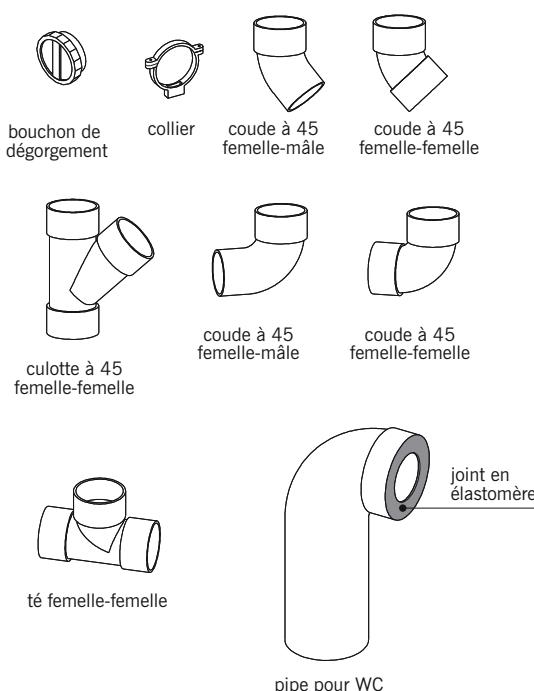
■ **Le réseau séparatif ou système séparatif** : installation comprenant deux dispositifs séparés de collecte : l'un est réservé aux eaux pluviales et l'autre aux eaux usées.

■ **L'égout** : canalisation enterrée destinée à recueillir les eaux usées et/ou pluviales et à les acheminer jusqu'au lieu de traitement ou de rejet.

■ **Le tout-à-l'égout** : réseau enterré de collecte des eaux usées.

■ **Le collecteur** : désigne plus précisément la canalisation dans laquelle débouchent plusieurs évacuations d'eaux usées. Dans le langage courant, ce mot est souvent employé comme synonyme du mot égout.

■ **L'évacuation** : terme général désignant tout système qui permet de collecter les eaux usées, les eaux pluviales d'un bâtiment et de les acheminer en direction d'un égout ou d'un dispositif d'assainissement individuel. L'évacuation des eaux usées est assurée le plus souvent par des tubes en PVC assemblés par des **raccords** (coudes, culottes, té...). Les figures 15.1 et 15.2 montrent quelques raccords parmi les plus courants ainsi que des accessoires comme les bouchons de dégorgement et les colliers.



**fig. 15.2** accessoires et raccords en PVC

# LES EAUX USÉES

■ La **chute** appelée également **tuyau de chute** : canalisation verticale ou fortement inclinée conduisant les eaux usées d'un bâtiment jusqu'aux réseaux enterrés.

■ Le **regard** : boîte enterrée de forme parallélépipédique ou cylindrique, en béton ou en matière plastique, fermée par un couvercle appelé **tampon**. De façon générale, les regards sont disposés aux points de rencontre des canalisations enterrées ou à leurs changements de direction. Des éléments complémentaires appelés **rehausse**s ou **hausses** permettent d'augmenter la hauteur totale du regard.

On distingue deux principaux types de regards utilisés pour les évacuations d'eaux usées :

- Le **regard de visite** qui permet d'assurer l'entretien et le curage (nettoyage) des canalisations (fig. 15.3).
- Le **regard siphoïde** qui, placé avant le branchement à l'égout, empêche la remontée éventuelle des mauvaises odeurs dans l'habitation (fig. 15.4 et 15.5).

■ Le **siphon** : dispositif intégré à certains appareils sanitaires (cuvette de W-C par exemple) ou installé sur les conduites d'évacuation des eaux usées, destiné à empêcher la remontée des mauvaises odeurs et également, le plus souvent, à retenir les objets et particules susceptibles d'obstruer les canalisations. Constitué d'un coude ou de cloisons décalées, le siphon retient une certaine quantité d'eau (dont la hauteur est appelée **garde d'eau**) qui fait obstacle à la transmission des odeurs.

Il existe plusieurs modèles de siphons. Leurs formes varient suivant les appareils sur lesquels ils sont installés (fig. 15.6 et 15.7).

■ La **bonde** (fig. 15.8) : pièce métallique ou en PVC destinée à équiper un appareil sanitaire (lavabo, évier, baignoire...) et servant d'orifice pour l'écoulement de l'eau. Lorsqu'elle est munie d'un siphon, elle est appelée **bonde siphoïde**.

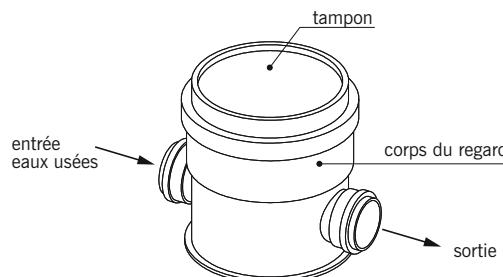


fig. 15.3

regard de visite en PVC

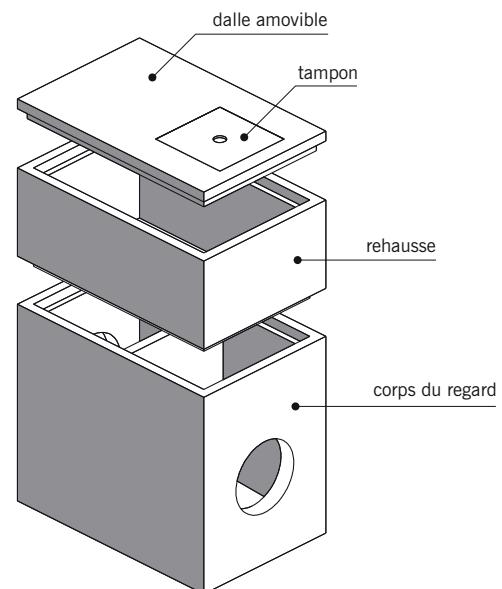


fig. 15.4

regard siphoïde en béton

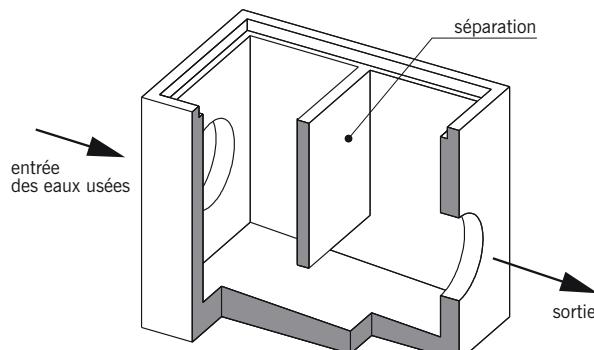
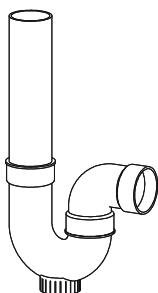


fig. 15.5

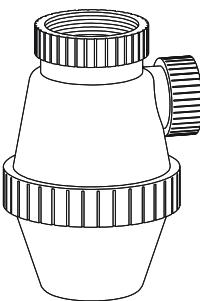
intérieur d'un regard siphoïde

# LES EAUX USÉES



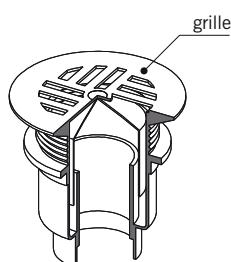
**fig. 15.6**

siphon pour machine à laver



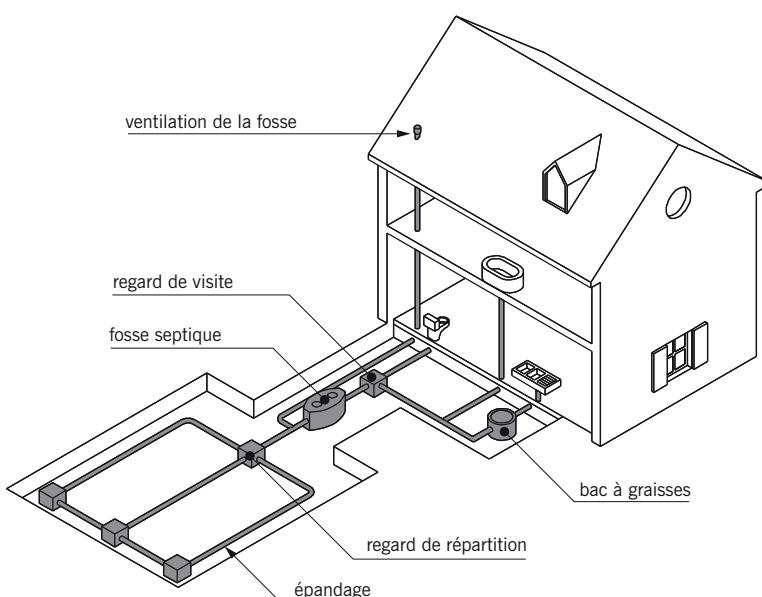
**fig. 15.7**

siphon de lavabo



**fig. 15.8**

bonde siphonique  
pour receveur de douche



**fig. 15.9**

exemple d'une filière d'assainissement

■ **La ventilation de chute ou ventilation primaire** : désigne la partie du tuyau de chute qui débouche en toiture, à l'extérieur du bâtiment. Cette prise d'air protégée par un chapeau permet d'éviter le désiphonnage des appareils (aspiration de l'eau contenue dans les siphons) lors de leur vidange.

## Le traitement des eaux usées

■ **L'assainissement** : désigne l'ensemble des dispositifs de collecte, de traitement et d'évacuation des eaux usées. On distingue :

- **L'assainissement collectif** constitué d'un réseau d'égouts qui collectent les eaux usées (en provenance de plusieurs habitations) et de stations d'épuration qui les traitent. Ce type d'assainissement n'est pas abordé dans le cadre de cet ouvrage.
- **L'assainissement autonome individuel** dans lequel le traitement et le rejet des eaux usées est assuré par des installations individuelles situées sur la parcelle de l'habitation. Cet ensemble ordonné des équipements nécessaires au traitement, appelé aussi **filière d'assainissement** (fig. 15.9) comprend généralement :

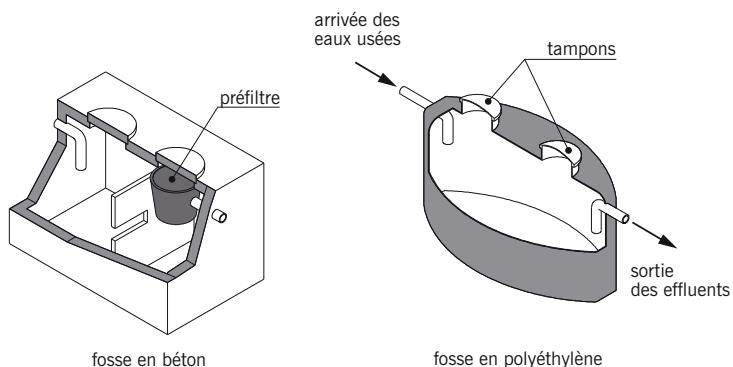
- Des canalisations ou conduites qui recueillent les eaux usées en provenance des équipements ménagers et sanitaires (évier, lavabo, baignoire...).
- Une **fosse septique toutes eaux** qui assure le prétraitement des eaux.
- Un dispositif d'**épandage** qui finalise le traitement des eaux et assure l'évacuation.

■ **La fosse septique toutes eaux** (fig. 15.10) : cuve enterrée en béton, polyester ou polyéthylène qui reçoit les eaux usées de l'habitation (eaux ménagères et eaux vannes). Les matières, sous l'action des bactéries qu'elles contiennent, subissent un processus de fermentation qui tend, à les liquéfier. Les particules les plus lourdes se déposent au fond. Ce sont les **boues**. Les autres, prétraitées mais polluées s'évacuent en direction du dispositif suivant. La fosse septique doit obligatoirement être équipée d'une ventilation en tube PVC chargée d'évacuer les gaz produits par les fermentations.

# LES EAUX USÉES

■ **L'effluent**: désigne le liquide qui sort d'une fosse septique toutes eaux.

■ **Le préfiltre** (fig. 15.11) : petite cuve en béton ou en polyéthylène située après la fosse septique. Son rôle est de retenir les matières solides qui, s'échappant de la fosse, pourraient colmater les dispositifs d'épandage. Le préfiltre dont l'emploi est facultatif, est très souvent intégré à la fosse septique toutes eaux (fig. 15.10).



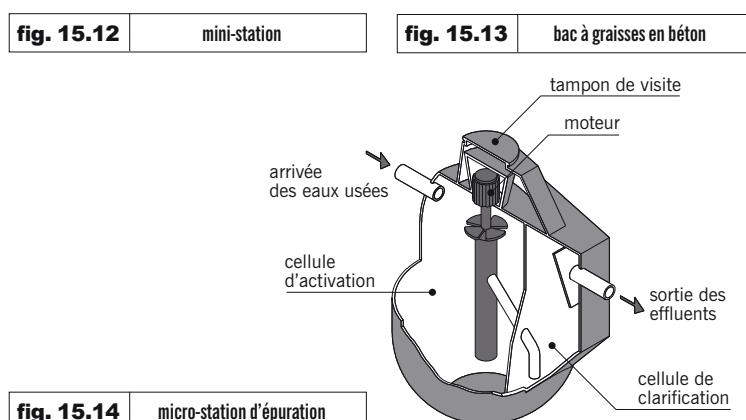
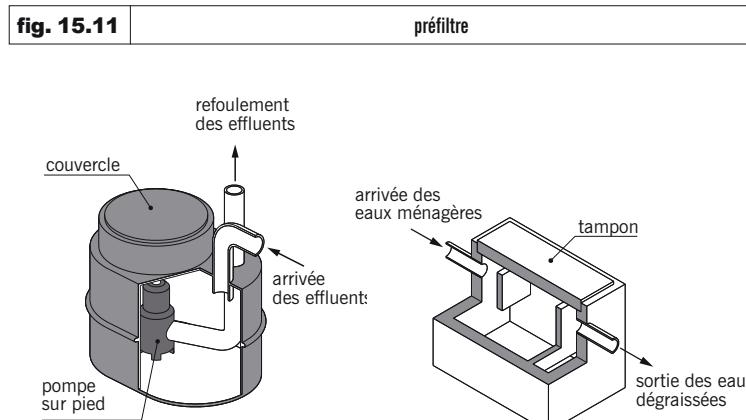
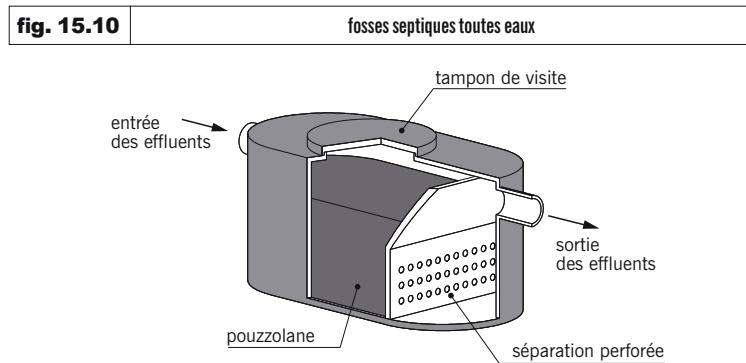
■ **La mini-station de relevage ou poste de relevage** (fig. 15.12) : cuve préfabriquée en béton ou en polyéthylène intégrant une pompe immergée dite de relèvement, chargée de conduire les effluents à un niveau supérieur à leur niveau d'arrivée dans la mini-station.

■ **Le bac à graisses** appelé également **bac dégraisseur, séparateur à graisses** ou **bac séparateur** (fig. 15.13) : cuve située à proximité de l'habitation et en amont de la fosse septique. Elle reçoit exclusivement les eaux ménagères qui, par flottation, se séparent des graisses et des huiles qu'elles contiennent. La présence de ce bac se justifie si le volume de graisses rejetées est important (risque de colmatage des canalisations).

■ **L'épuration** : opérations de traitement des eaux usées avant leur dispersion, sans risque de pollution, dans le sol ou vers un cours d'eau.

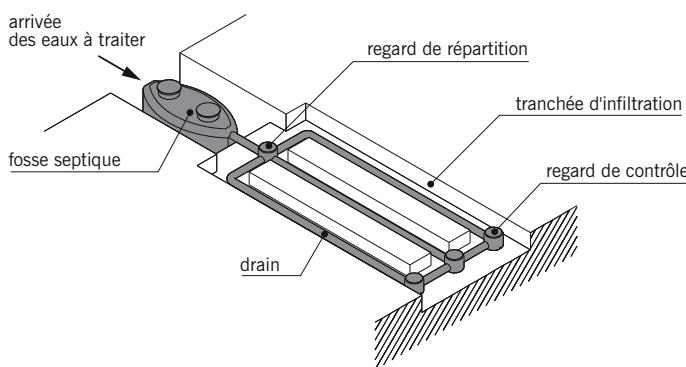
■ **La micro-station d'épuration** appelée également **dispositif d'épuration biologique à boues activées** (fig. 15.14) : cuve enterrée, généralement en polyéthylène dont le fonctionnement s'apparente à celui d'une station d'épuration urbaine. Ce dispositif comprend deux compartiments distincts :

- **Un bassin d'aération ou cellule d'activation** dans laquelle les eaux usées sont brassées et aérées au moyen d'une turbine immergée. L'agitation intermittente des matières favorise leur traitement bactérien.



**fig. 15.14** micro-station d'épuration

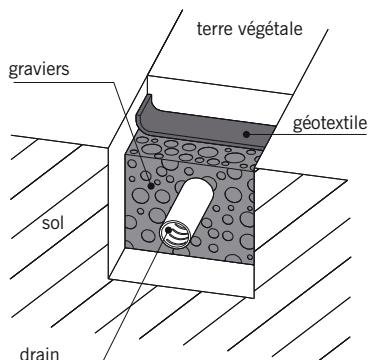
# LES EAUX USÉES



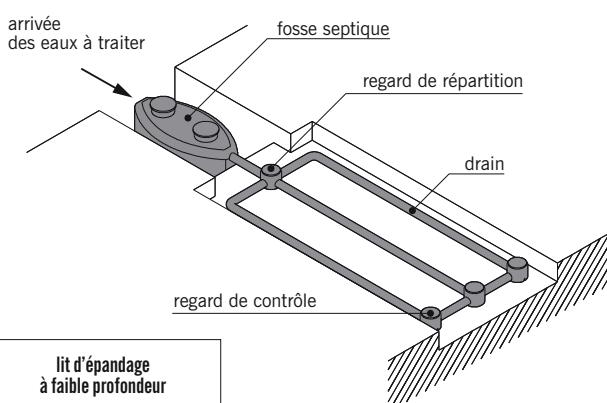
**fig. 15.15** tranchées d'épandage à faible profondeur



**fig. 15.16** regards



**fig. 15.17** détail d'une tranchée d'infiltration



**fig. 15.18** lit d'épandage à faible profondeur

- Un clarificateur ou cellule de clarification où les eaux prétraitées en provenance du compartiment précédent se décentrent. Les boues se déposent au fond et le reste s'évacue en direction du dispositif suivant.

■ L'épandage souterrain à faible profondeur (fig. 15.15) : dispositif d'épuration et de dispersion des effluents dans le sol naturel. Quel que soit le type d'épandage les éléments qui le constituent sont :

- Le regard de répartition ou de distribution qui assure une égale répartition de l'effluent dans les drains. Les regards de visite ou de contrôle permettent d'observer le bon fonctionnement de l'installation et d'intervenir en cas de colmatage des drains (fig. 15.16).

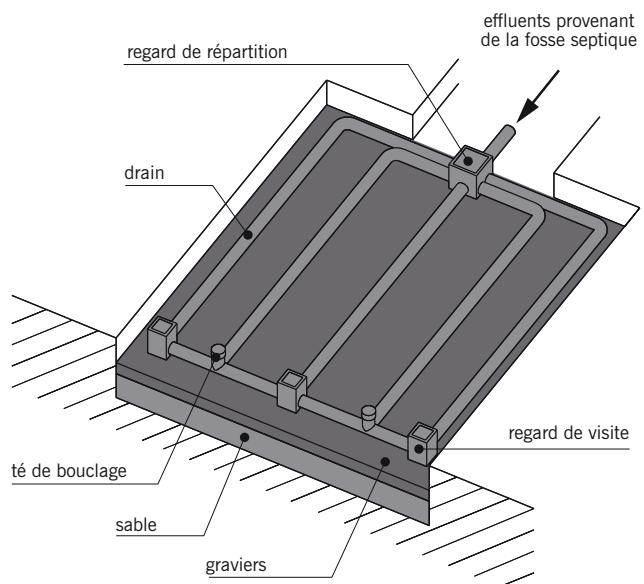
● Les tranchées d'infiltration appelées également tranchées filtrantes (fig. 15.17) : les drains sont posés sur une couche de graviers de 30 cm environ puis recouverts du même gravier. La terre végétale qui ferme la fouille est séparée du gravier par un film géotextile qui est une membrane spéciale perméable à l'air et à l'eau et dont le rôle principal est d'empêcher les fines particules de terre de pénétrer dans le gravier (risque de colmatage des perforations des drains).

- Le lit d'épandage (fig. 15.18) dont la fouille en pleine masse remplace les tranchées d'infiltration lorsque celles-ci ne peuvent être réalisées parce que le sol manque de cohésion (sol sableux par exemple).

L'épandage souterrain est réservé au sol naturel perméable. Si celui-ci est imperméable ou gorgé d'eau par la présence d'une nappe phréatique proche de la surface, voire trop perméable, on fait appel à d'autres techniques d'épandage à lit filtrant détaillées ci-après.

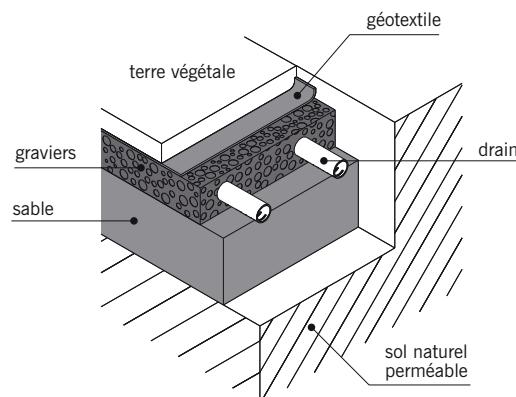
# LES EAUX USÉES

■ Le lit filtrant non drainé appelé également **filtre à sable vertical non drainé** (fig. 15.19 et 15.20) : dispositif assurant l'épuration et l'évacuation des effluents, utilisé lorsque le sol naturel est trop perméable. L'épuration n'est pas assurée par le sol naturel mais par une épaisse couche de sable mise en place dans une fouille en pleine masse. Comme pour l'épandage souterrain, un réseau de drains conduit les effluents. Des regards de visite et de distribution sont installés aux extrémités du dispositif.



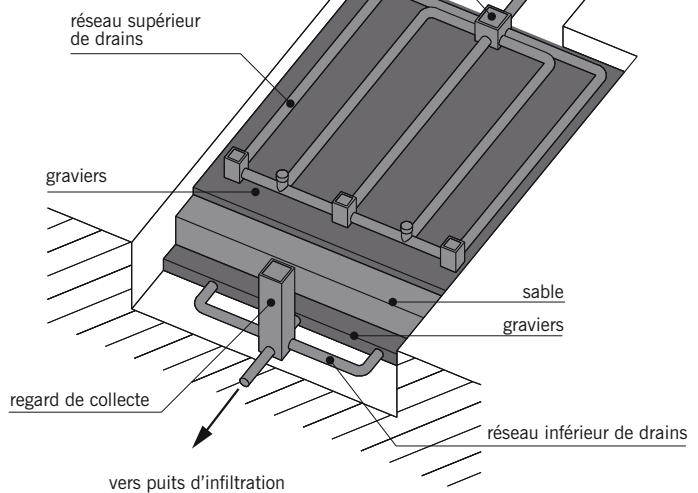
**fig. 15.19**

filtre à sable vertical non drainé



**fig. 15.20**

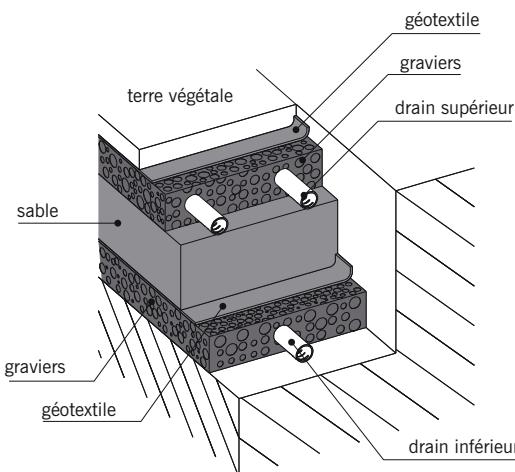
détail d'un filtre à sable vertical non drainé



**fig. 15.21**

filtre à sable vertical drainé

## LES EAUX USÉES

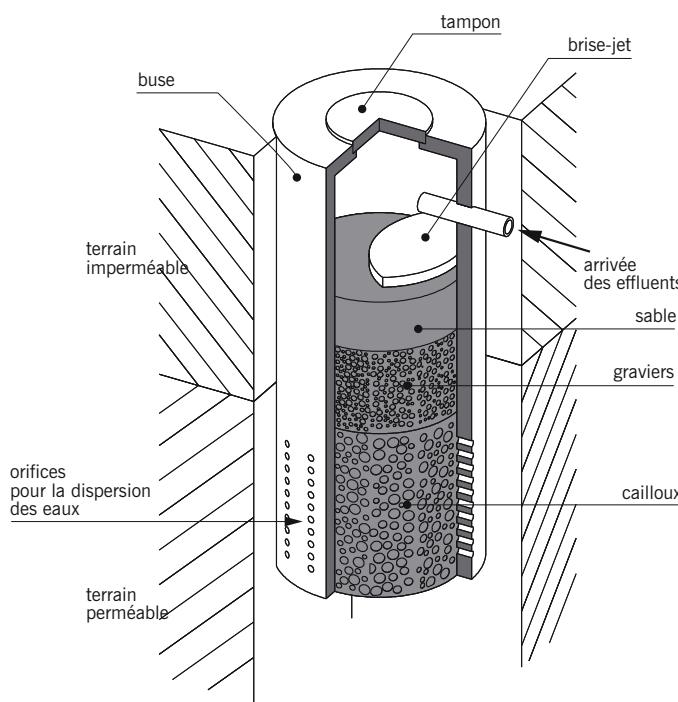


**fig. 15.22**

détail d'un filtre à sable vertical drainé

■ Le **lit filtrant drainé** appelé également **filtre à sable vertical drainé** : dispositif assurant l'épuration des effluents mais pas leur dispersion (fig. 15.21 et 15.22). Il est mis en œuvre lorsque le sol est inapte à recueillir les eaux traitées (sol imperméable par exemple). Il comprend deux réseaux de drains disposés horizontalement, l'un au-dessus de l'autre. Les eaux prétraitées en provenance de la fosse septique, s'écoulent des drains supérieurs, traversent une épaisse couche de sable où elles s'épurent presque en totalité puis, récupérées par les drains inférieurs, elles quittent le dispositif. Le rejet s'effectue ensuite soit dans le milieu hydraulique naturel (cours d'eau) soit dans un *puits d'infiltration*.

■ Le **puits d'infiltration** ou **puits filtrant** (fig. 15.23) : dispositif de dispersion des eaux préalablement épurées, utilisé lorsque le terrain superficiel est imperméable et qu'il existe, en profondeur, une couche perméable. Le puits est constitué de plusieurs éléments de canalisations en béton moulé, assemblés verticalement. Dans la partie inférieure du puits, les buses sont perforées. Les eaux en provenance d'un lit filtrant drainé traversent successivement le sable, les graviers et les cailloux avant de se disperser dans le sol.



**fig. 15.23**

puits d'infiltration



# L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

## Les appareillages de protection et de branchement

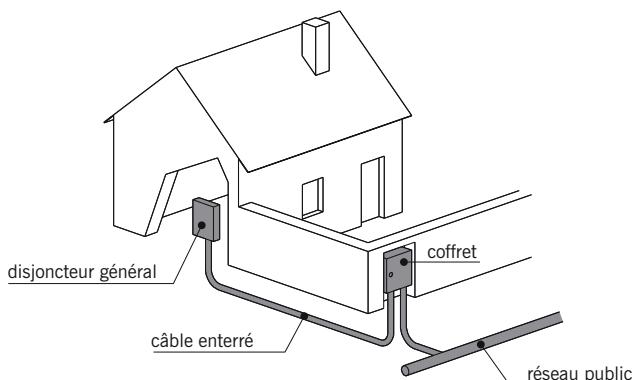


fig. 16.1

branchement souterrain

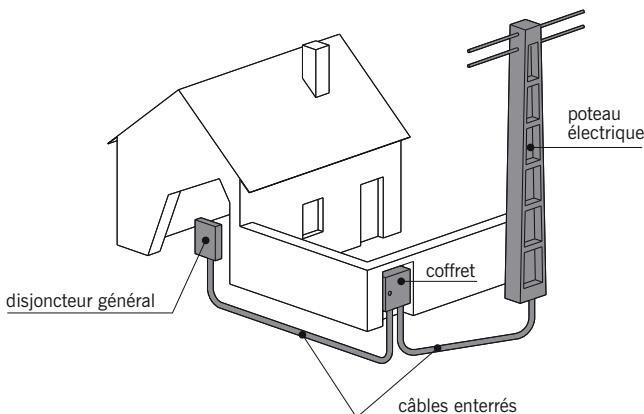


fig. 16.2

branchement aéro-souterrain

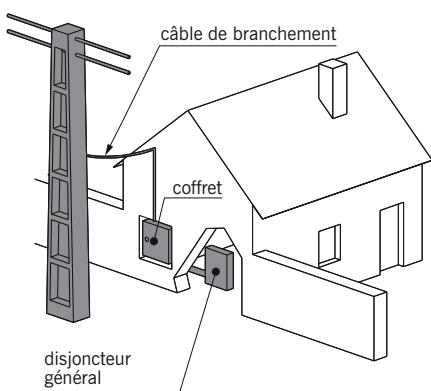


fig. 16.3

branchement aérien

■ **Le réseau électrique ou réseau de distribution publique**: ensemble des circuits (lignes, câbles, postes électriques...) qui délivrent l'électricité aux usagers.

■ **Le secteur**: subdivision d'un réseau de distribution électrique. Désigne souvent, dans le langage courant, l'alimentation électrique de l'usager.

■ **Le branchement**: partie de ligne comprise entre le réseau de distribution publique et le *compteur électrique* de l'usager. Le branchement pour une maison peut être :

- **Souterrain** si le réseau de distribution est enterré (fig. 16.1).

- **Aéro-souterrain** avec le câble de liaison fixé le long du poteau et enterré jusqu'au *coffret de branchement* (fig. 16.2).

- **Aérien** avec le câble accroché sur la façade et redescendant jusqu'au *coffret de branchement* (fig. 16.3).

Le branchement désigne aussi le point de raccordement entre le réseau public et l'installation électrique de l'usager.

■ **L'installation électrique**: elle comprend l'*appareillage électrique* (raccordements, protections, commandes) et les fils électriques qui assurent la distribution de l'électricité dans une habitation.

■ **Le montage pieuvre ou l'installation par pieuvre** (fig. 16.4): installation électrique constituée d'une ou plusieurs boîtes principales de dérivation desquelles partent des câbles desservant des boîtes d'encastrement logées dans les cloisons et les faux-plafonds. En maison individuelle, les boîtes centrales sont souvent installées dans les combles. Ce type d'installation se présente en général sous la forme de faisceaux de conducteurs préassemblés en usine et prêts à être posés.

# L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

■ **Le circuit**: partie d'une installation électrique reliée à un élément de protection (*disjoncteur divisionnaire, coupe-circuit à fusible...*).

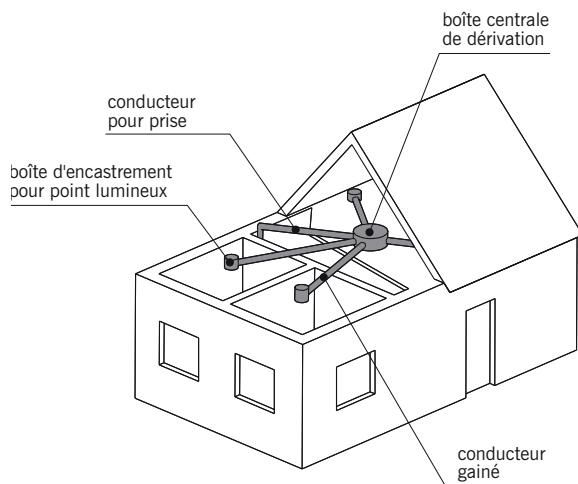
■ **Le court-circuit**: mise en contact directe ou par l'intermédiaire d'un objet métallique (pince, tournevis...) de deux conducteurs d'un circuit sous-tension. Le court-circuit provoque un échauffement des fils (source possible d'incendie) et des surintensités électriques dangereuses, voire mortelles pour les usagers (électrocution). Il doit être éliminé par une interruption immédiate du passage du courant dans la partie concernée de l'installation.

■ **Le courant de fuite ou courant de défaut**: courant acheminé par la masse métallique d'un appareil présentant un défaut d'isolation.

■ **La mise à la terre**: opération qui consiste à relier au sol (la terre) les équipements métalliques de l'habitation (carcasses d'appareils, canalisations, huisseries et fenêtres métalliques...). Cette disposition permet, en cas de défaut d'isolation, de dériver les courants de fuite en direction du sol afin de protéger les usagers contre les risques d'électrocution. Une installation de mise à la terre comprend :

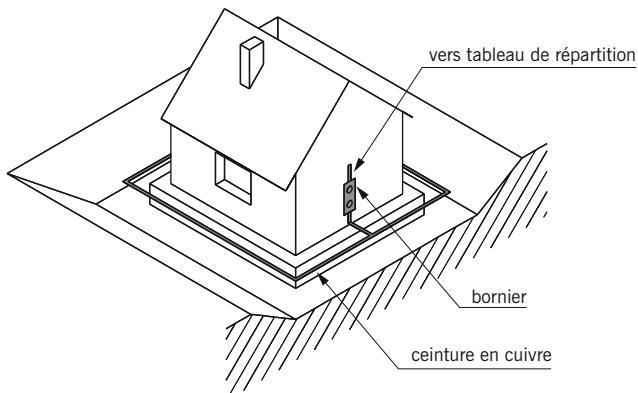
- **Une prise de terre** (fig. 16.5 et 16.6) : il s'agit d'un dispositif enterré constitué soit par un conducteur en cuivre ceinturant l'habitation au niveau des fondations, soit par un piquet en acier galvanisé enfoncé verticalement dans le sol.
- Des appareils électriques alimentés par un câble, composé de trois conducteurs dont un de protection, communément appelé « la terre », relié à la carcasse des appareils.
- Des prises électriques équipées d'une broche reliée au conducteur de protection.

■ **La liaison équipotentielle**: mise à la terre de toutes les parties métalliques de la salle de bains susceptibles d'être accidentellement parcourues par un courant de fuite. Les éléments concernés sont les huisseries



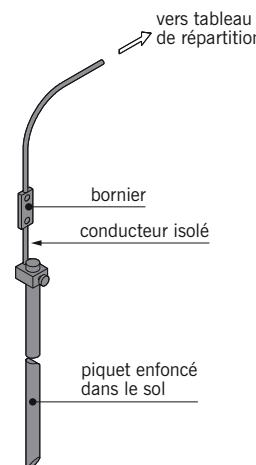
**fig. 16.4**

schéma d'installation d'un montage pieuvre



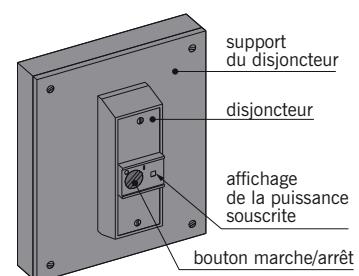
**fig. 16.5**

prise de terre par boucle enterrée



**fig. 16.6**

prise de terre par piquet enterré



**fig. 16.7**

disjoncteur de branchement

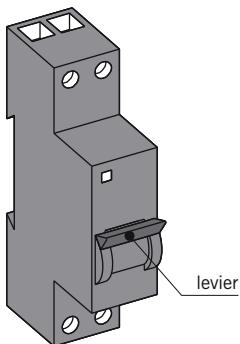
# L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

métalliques, les canalisations métalliques, les carcasses métalliques d'appareils (radiateurs, chauffe-eau.).

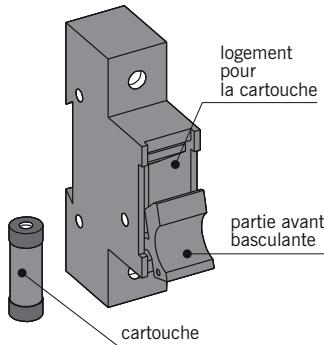
■ **Le coffret de branchement et de comp-tage** : boîtier de dimensions normalisées, placé en limite de propriété pour les maisons individuelles. Il renferme le *compteur électrique* et les dispositifs de raccordement au réseau de distribution publique.

■ **Le compteur électrique** : appareil mesurant la quantité d'énergie électrique consommée par l'utilisateur afin de pouvoir en assurer la facturation. Il est réglé selon les choix tarifaires de l'usager.

■ **L'appareillage électrique** : désigne les différents dispositifs électriques de connexion (raccordements), de protection et de commande.



**fig. 16.8** disjoncteur divisionnaire

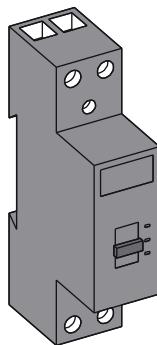


**fig. 16.9** coupe-circuit à cartouche

■ **Le disjoncteur** : appareil interrompant automatiquement le passage du courant électrique en cas de court-circuit. Il existe plusieurs types de disjoncteurs :

- **Le disjoncteur général ou disjoncteur de branchement** (fig. 16.7) : disjoncteur principal quelquefois *differentiel* situé après le compteur et servant à la protection générale de tous les circuits électriques de l'habitation. Il est réglé en fonction de la puissance souscrite par l'usager et disjoncte (interrompt le passage du courant) lorsque le fonctionnement simultané de plusieurs appareils exige une puissance supérieure à la puissance maximale autorisée. Il se déclenche également en cas de court-circuit dans l'installation de l'usager. Le disjoncteur général est placé à l'intérieur du local d'habitation. Il est muni d'un dispositif manuel de coupure du courant.

- **Le disjoncteur divisionnaire** (fig. 16.8) : disjoncteur souvent *differentiel* protégeant un circuit. En cas d'incident, le courant est seulement interrompu sur le circuit où se trouve la cause du défaut, mais pas sur le reste de l'installation qui continue de fonctionner. Après élimination de l'anomalie, il suffit de réenclencher le disjoncteur en soulevant le levier ou en appuyant sur le bouton poussoir.



**fig. 16.10** contacteur jour/nuit

● **Le disjoncteur différentiel** assure une protection complémentaire des personnes contre les risques d'électrocution en cas de contact avec une masse métallique mise accidentellement sous tension. Ainsi, lorsqu'un appareil électrique raccordé à la terre présente un défaut d'isolement (par exemple, fil sous tension en contact avec la carcasse métallique de l'appareil), le disjoncteur différentiel détecte et mesure le courant de fuite puis met instantanément le circuit hors tension.

■ **Le coupe-circuit** (fig. 16.9) : appareil interrompant automatiquement le passage du courant dans une portion de circuit. La coupure s'opère par fusion d'un fil conducteur appelé *fusible* dès que l'intensité du courant est supérieure à la valeur prévue.

■ **Le fusible** : désigne, à l'origine, le fil d'alliage de plomb qui, placé sur un circuit, interrompt le passage du courant en fondant dès que l'intensité du courant dépasse la valeur prévue. Par extension, le mot désigne la **cartouche fusible** elle-même qui est constituée d'un fil conducteur logé dans un tube dont les deux extrémités métalliques servent de contact (fig. 16.9). En cas de surcharge électrique, le fil conducteur fond, coupant ainsi le passage du courant. Le diamètre et la longueur des cartouches varient suivant l'intensité du courant contrôlé (exprimée en ampères). Il est impossible d'insérer, par erreur, dans un coupe-circuit une cartouche correspondant à un ampérage différent. Après fusion du fil conducteur, le fusible est à remplacer par un fusible neuf de même calibre.

■ **Le tableau de répartition** appelé aussi **tableau de distribution, tableau électrique ou armoire électrique** : coffret situé après le disjoncteur général, dans un endroit facilement accessible et regroupant les éléments suivants :

- Des dispositifs de raccordements des conducteurs provenant du disjoncteur général.
- Des dispositifs de raccordements des

# L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- conducteurs vers les différents circuits de l'installation.
- Des dispositifs de protection des circuits (disjoncteurs divisionnaires différentiels ou coupe-circuits à cartouches fusibles).
- Un dispositif de raccordement du conducteur de protection à la terre.

Le coffret peut aussi contenir d'autres appareillages tels que : *contacteur jour/nuit, télérupteur, programmateur...* Ces différents matériaux aux dimensions normalisées (éléments modulaires) s'installent dans le tableau sur des rails spéciaux.

■ **Le contacteur jour/nuit** appelé aussi **contacteur heures creuses** ou **relais jour/nuit** (fig. 16.10) : appareillage permettant la mise en marche automatique d'un chauffe-eau mais aussi d'un lave-linge ou d'un lave-vaiselle pendant la période « heures creuses » d'EDF. Le contacteur possède trois positions de réglage : marche automatique, marche forcée (pendant les heures pleines) et arrêt.

■ **Le télérupteur** (fig. 16.11) : dispositif permettant de commander l'allumage et l'extinction d'un point lumineux depuis plusieurs endroits différents, à partir de boutons poussoirs.

■ **Le délesteur** (fig. 16.12) : appareillage qui gère automatiquement l'alimentation électrique des appareils. Lorsque la consommation électrique risque de dépasser le seuil fixé, le délesteur coupe l'alimentation des circuits jugés non prioritaires (le chauffage électrique des chambres, par exemple) tout en laissant les circuits prioritaires alimentés. Certains types de délesteurs alternent les coupures sur plusieurs circuits, par périodes de quelques minutes, afin d'éviter de pénaliser une seule partie de l'habitation.

■ **Le programmateur ou interrupteur horaires programmables** : dispositif permettant de déclencher et d'interrompre automatiquement le fonctionnement d'un ou plusieurs appareils (radiateurs électriques, arrosage extérieur...) selon une programmation de plages horaires définies par l'usager.

■ **La protection anti-foudre** appelée aussi **parafoudre** : dispositif protégeant les maté-

riels électriques et électroniques (télévision, téléphone, équipement informatique...) contre les surtensions d'origine atmosphériques (foudre).

## Les canalisations électriques

■ **Le fil électrique** : fil souple ou rigide constitué :

- D'un **conducteur électrique** en cuivre ou en aluminium qui transporte le courant.
- D'une enveloppe isolante en PVC, en polyéthylène ou en caoutchouc synthétique.

Pour différencier les conducteurs, les couleurs des enveloppes isolantes sont normalisées :

- Le vert et le jaune pour le conducteur de protection (terre).
- Le bleu clair pour le conducteur neutre.
- Toute autre couleur, à l'exception des couleurs citées, pour le conducteur de phase.

■ **Le câble électrique** : ensemble de plusieurs fils électriques regroupés dans une même gaine.

■ **La goulotte** (fig. 16.13) : gaine en plastique rigide fermée par un couvercle et destinée à recevoir des câbles électriques. La goulotte est posée en applique le long d'un mur ou d'un plafond. Il existe des accessoires qui permettent de réaliser les angles et les dérivations. La goulotte prend le nom de **plinthe « électrique »** lorsqu'elle est installée à la place d'une plinthe ordinaire (fig. 16.14).

■ **La moulure** (fig. 16.15) : goulotte de faible épaisseur (10 mm environ). Lorsqu'elle ne peut contenir qu'un fil électrique, de petite section, elle est appelée **cache-fil**.

■ **Le conduit ou gaine** : tube en plastique souple ou rigide destiné au passage des fils électriques. Les conduits sont raccordés entre eux à l'aide d'accessoires (coude, té, manchon). Ils peuvent être encastrés dans un mur ou une cloison ou posés en apparent à l'aide de colliers et d'attaches (fig. 16.16).

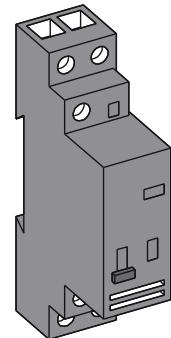


fig. 16.11 télérupteur

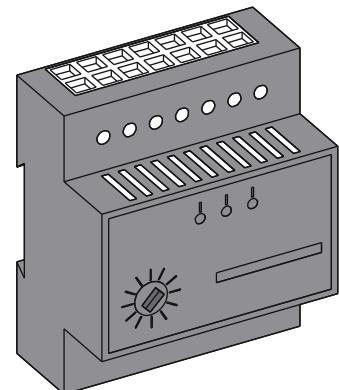


fig. 16.12 délesteur

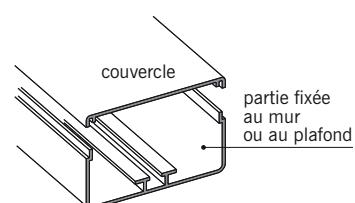


fig. 16.13 goulotte en PVC

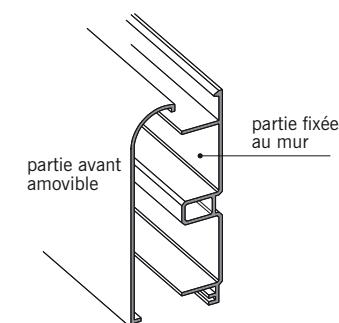
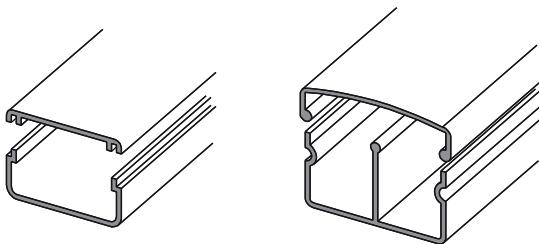


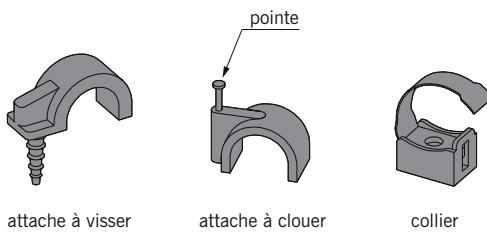
fig. 16.14 plinthe en PVC

## L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE



**fig. 16.15**

moulures en PVC



**fig. 16.16**

attaches



**fig. 16.17**

prise 2 P + T à encastrer

**fig. 16.18**

prise sur socle 2 P + T

## Les appareillages de commande et de connexion

■ La prise : dispositif fixe de raccordement au secteur d'un appareil électrique mobile. La prise possède deux alvéoles dans lesquelles s'insèrent les broches d'une *fiche mâle* de l'appareil à alimenter. Les alvéoles sont souvent protégées par de petites plaques en plastique qui s'escamotent au contact de la fiche mâle.

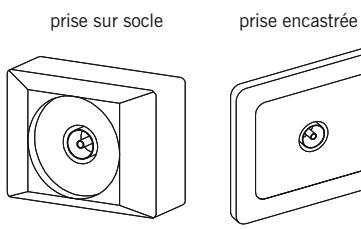
Suivant le mode de mise en place de la prise, on distingue :

- La **prise à encastrer** fixée sur une *boîte d'enca斯特rement* (fig. 16.17).
- La **prise sur socle ou prise en saillie** fixée en apparent sur le mur (fig. 16.18).

Les prises les plus courantes en habitat collectif et individuel sont les prises dites bipolaires avec terre appelées 2P + T (deux Pôles + Terre).

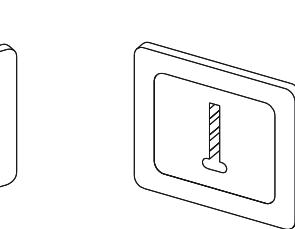
La **prise télévision ou prise d'antenne** permet de raccorder la télévision au fil d'antenne (fig. 16.19) et la **prise téléphone** de relier le téléphone au réseau téléphonique (fig. 16.20).

■ L'**interrupteur** (fig. 16.21) : dispositif permettant d'ouvrir et de fermer un circuit électrique. L'interrupteur mural peut être posé en applique ou encastré, à bascule ou à bouton poussoir, avec ou sans voyant lumineux. Il existe aussi de petits interrupteurs pour conducteurs souples. Certains interrupteurs, couplés à un détecteur de présence, commandent automatiquement l'allumage et l'extinction d'une lampe.



**fig. 16.19**

prises télévision



**fig. 16.20**

prise téléphone

# L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

■ **Le variateur** (fig. 16.22) : interrupteur permettant également de faire varier progressivement l'intensité lumineuse d'une lampe. Il peut être mural (en applique ou encastré) ou mobile, raccordé sur un conducteur souple.

■ **Le bloc multiprise** (fig. 16.23) : boîtier en plastique regroupant plusieurs prises, reliées à un câble électrique équipé à son extrémité d'une fiche mâle. Certains blocs sont munis d'un interrupteur à voyant lumineux, d'autres intègrent une protection anti-foudre.

■ **La boîte d'encastrement** (fig. 16.24) : petit récipient en plastique de forme cylindrique ou parallélépipédique, que l'on encastre dans un mur ou une cloison. La boîte d'encastrement reçoit en façade un appareillage électrique (prise, interrupteur, variateur...) et contient le dispositif raccordant l'appareillage au circuit électrique.

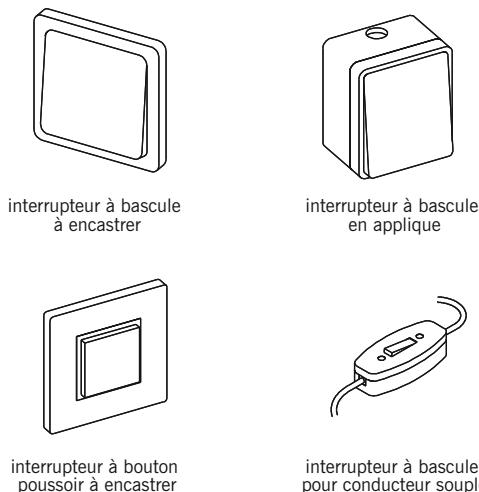
■ **La boîte de dérivation** appelée aussi **boîte de jonction** ou **boîte de raccordement** (fig. 16.25) : petit coffre encastré ou posé en applique contenant les dispositifs de raccordements des câbles électriques et de leurs dérivations (conducteurs secondaires reliés à un circuit principal).

■ **La fiche électrique** (fig. 16.26) : dispositif mobile de raccordement électrique. On distingue deux types de fiches :

- La **fiche mâle** munie de deux broches et éventuellement d'une alvéole reliée à la terre.
- La **fiche femelle** munie de deux alvéoles et éventuellement d'une broche reliée à la terre.

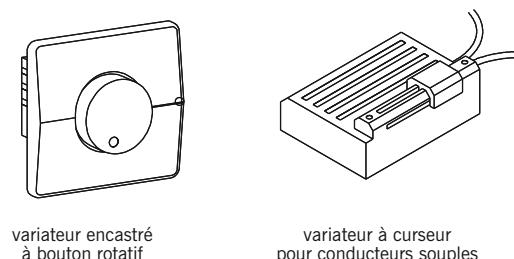
Les fiches électriques équipent des câbles (prolongateurs) et se présentent aussi sous forme de petits boîtiers multiprises réunissant une fiche mâle et deux ou trois fiches femelles.

■ **Le domino ou barrette de jonction** (fig. 16.27) : petite pièce constituée de tubes métalliques enrobés de plastique et servant à raccorder les fils électriques. Les extrémités des conducteurs sont maintenues en place par des vis de serrage.



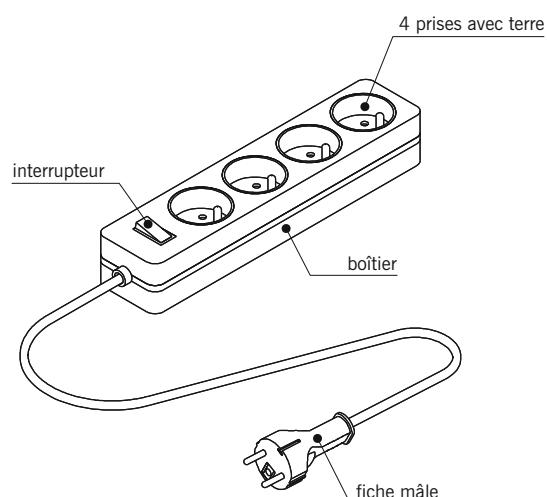
**fig. 16.21**

interrupteurs



**fig. 16.22**

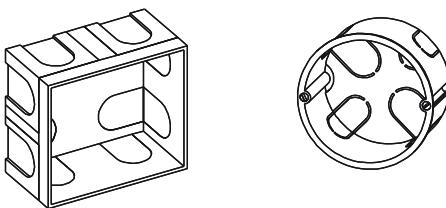
variateurs



**fig. 16.23**

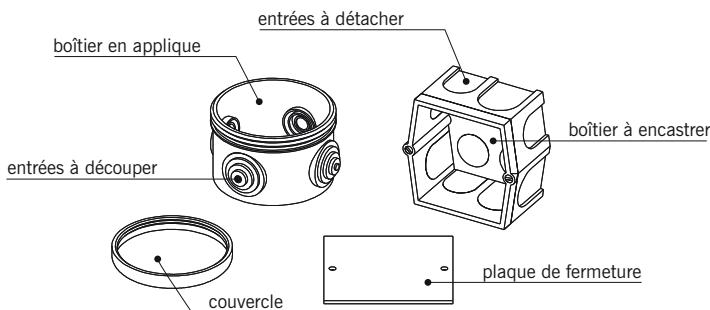
bloc multiprise

## L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE



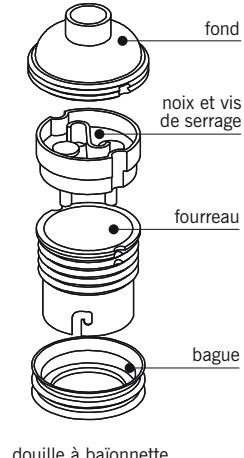
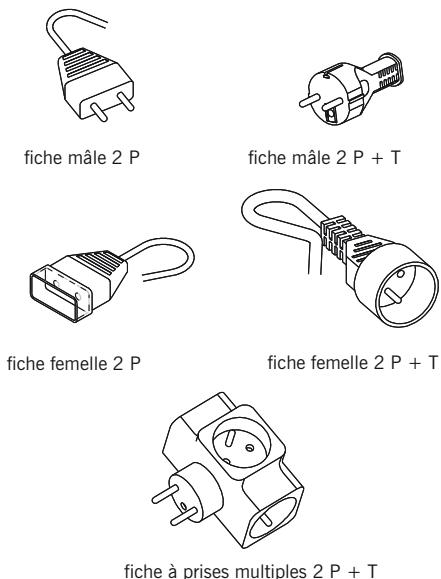
**fig. 16.24**

boîtiers d'encadrement



**fig. 16.25**

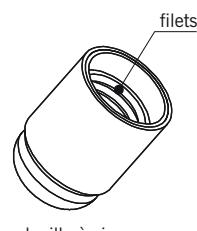
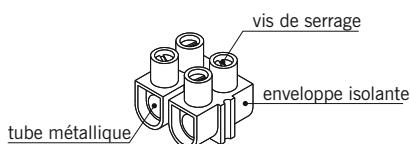
boîtes de dérivation



douille à baïonnette

**fig. 16.26**

fiches



douille à vis

**fig. 16.27**

domino

■ La **douille** (fig. 16.28) : dispositif de raccordement au secteur d'une lampe. La douille peut être en laiton, nylon, résine ou porcelaine. On distingue :

- La **douille à baïonnette** dont il existe deux modèles : B15 (pour raccorder des lampes de faible puissance, de machine à coudre par exemple) et B22 (pour raccorder les lampes courantes).
- La **douille à vis** dont deux types sont employés dans l'habitation : le type réduit E14 (« E » pour Edison) et le type moyen E27.

**fig. 16.28**

douilles

# L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

## Les lampes

■ **La lampe**: dispositif produisant une lumière artificielle utilisée comme source d'éclairage.

■ **La lampe à incandescence** (fig. 16.29) : lampe constituée par une ampoule en verre fermée par un *culot* et contenant un filament très fin en tungstène soutenu par une tige de verre. Le courant électrique traverse le filament qui, porté à très haute température (environ 2 500 °C) devient incandescent, c'est à dire, produit de la lumière sous l'effet de la chaleur. Pour éviter la combustion du filament et limiter la transmission de la chaleur, l'ampoule est remplie de gaz inerte (azote, argon, xénon...).

Il existe une grande variété de lampes à incandescence qui se différencient par :

- Le type de *culot*, à vis ou à baïonnette.
- La puissance électrique exprimée en Watts (ex: 60 W, 100 W).
- La tension d'utilisation exprimée en Volts (ex: 220 V, 24 V).
- L'aspect du verre de l'*ampoule* (clair, dépoli, opalisé, coloré...).
- La forme de l'*ampoule* (fig. 16.30).

■ **L'ampoule**: enveloppe hermétique de verre mince contenant le filament d'une lampe à incandescence. Dans le langage courant, le mot *ampoule* désigne la lampe elle-même.

■ **Le culot**: partie de la lampe qui sert à sa fixation et à son raccordement électrique. Il existe plusieurs types de culots :

- Les culots des lampes à incandescence sont à vis ou à baïonnette (fig. 16.31). Un culot d'un type donné ne peut s'adapter que sur la douille correspondante.
- Les culots spécifiques des *tubes fluorescents* et de certaines *lampes halogènes* (voir ci-après).

■ **La lampe aux halogènes ou lampe halogène** (fig. 16.32) : lampe à incandescence dont le gaz de remplissage de l'ampoule est additionné de composés halogénés (à base d'iode et de brome) qui, par réaction chimique,

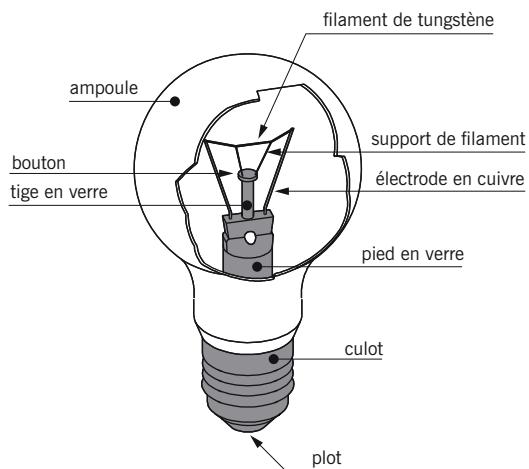
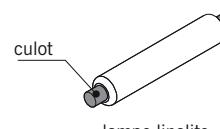
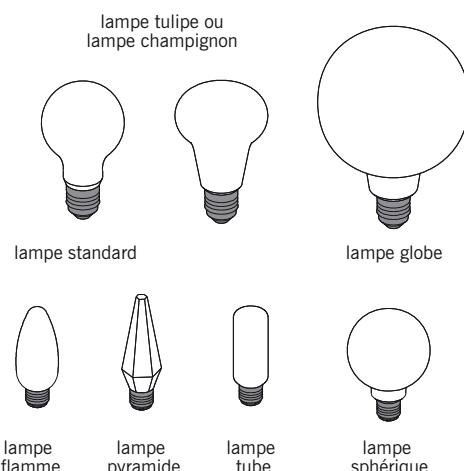


fig. 16.29

lampe à incandescence



lampe linolite

fig. 16.30

formes des lampes à incandescence

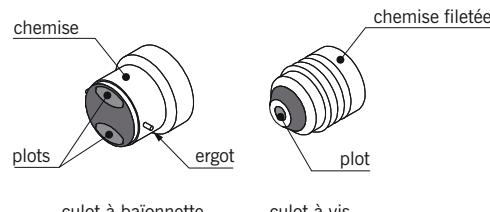


fig. 16.31

culots

## L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

que avec le filament de tungstène, assurent à la lampe une durée de vie plus importante et une lumière plus blanche qu'une lampe à incandescence ordinaire. Les lampes halogènes très basse tension (12V, 24V) fonctionnent à l'aide d'un transformateur.

■ **La lampe PAR :** lampe à incandescence dont l'ampoule est en verre épais. Ce type de lampe qui possède une bonne résistance aux chocs et aux projections d'eau est surtout utilisée en extérieur sans dispositif particulier pour protéger le verre. Seule une douille étanche est nécessaire.

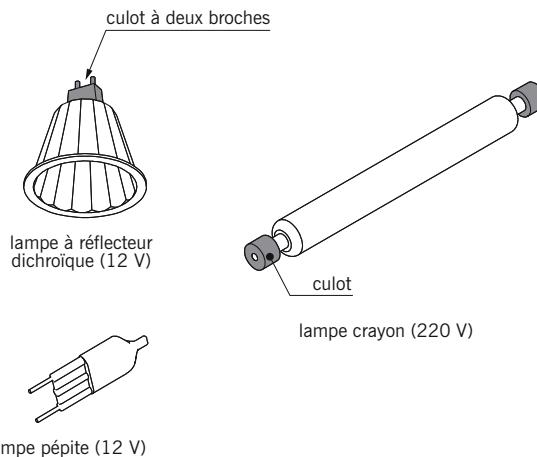
■ **Le tube fluorescent** (fig. 16.33) : tube de verre dont la face intérieure est revêtue d'une mince couche de poudre fluorescente (substances qui ont la propriété d'émettre de la lumière sous l'effet d'un rayonnement). Le tube est rempli d'un gaz inerte (argon, néon) et d'une très faible quantité de mercure. Lors de la mise sous tension, les électrodes situées à chaque extrémité du tube s'échauffent et vaporisent le mercure. Une décharge (arc électrique) apparaît dans la vapeur de mercure et produit un rayonnement ultraviolet (rayonnement non visible à

faible longueur d'onde) qui est transformé en lumière visible au contact de la poudre fluorescente déposée sur le tube.

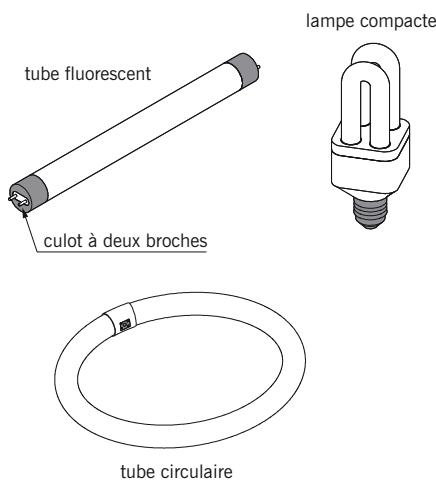
Le tube fluorescent est souvent appelé **tube néon** ou **néon** par référence au gaz inerte qu'il renferme (argon, néon ou mélange gazeux).

Il existe des lampes fluorescentes dites « compactes » ou à « économie d'énergie » à tubes pliés, munies d'un culot à vis. Les tubes et lampes fluorescents ont une très longue durée de vie et un rendement lumineux bien supérieur à celui des lampes à incandescence.

■ **Le luminaire :** appareil d'éclairage équipé de lampe(s) ou de tube(s) et dont la fonction principale est d'orienter la lumière. Il existe plusieurs types de luminaires (suspensions, plafonniers, appliques, lampes de bureau...).



**fig. 16.32** lampes halogènes



**fig. 16.33** tubes fluorescents

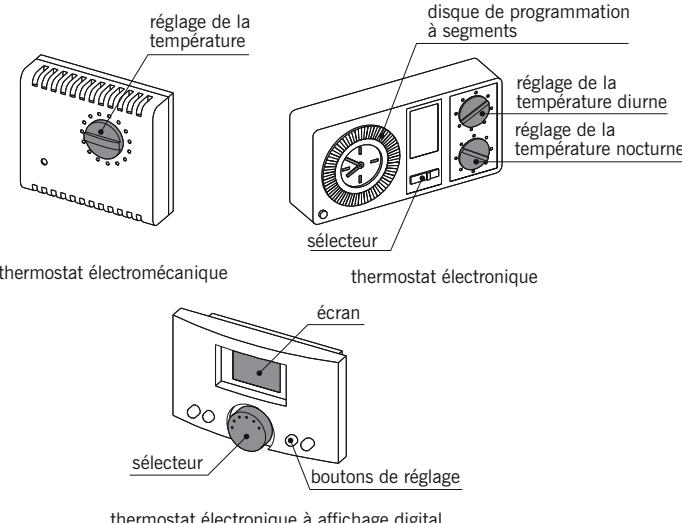


# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

## Les dispositifs de régulation

■ **La régulation**: mode spécifique de fonctionnement permettant de maintenir une valeur (de température, de débit, de pression...) dans certaines limites préalablement définies.

■ **Le programmeur**: dispositif mécanique ou électronique qui permet la mise en marche ou l'arrêt d'une installation suivant un horaire précis, défini à l'avance par l'utilisateur.



**fig. 17.1**

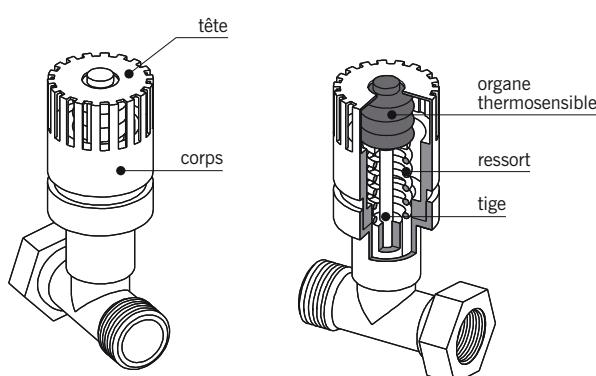
thermostats d'ambiance

l'abri des courants d'air et éloigné de toute source de chaleur (radiateur, applique électrique, cheminée...). On distingue plusieurs types de thermostats (fig. 17.1) :

- **Le thermostat électromécanique**: modèle le plus simple qui maintient à 1°C près la température choisie.
- **Le thermostat électronique** dont la précision peut atteindre le dixième de degrés. Certains modèles sont à programmation journalière ou hebdomadaire (avec programme personnalisable pour chaque jour de la semaine).
- **Le thermostat à émetteur et récepteur radio**: thermostat qui possède un émetteur intégré. Il envoie par ondes radio ses consignes de mise en route ou d'arrêt à un récepteur placé à proximité de la chaudière et relié par un fil à celle-ci.

■ **Le robinet thermostatique** (fig. 17.2) : robinet à fonctionnement automatique. L'utilisateur choisit une température ambiante en tournant la tête graduée du robinet. Si la température de la pièce augmente sous l'effet d'apports de chaleur gratuits (ensoleillement, présence de plusieurs personnes...) et dépasse le seuil fixé, le robinet réduit ou suspend automatiquement l'alimentation en eau chaude et la rétablit dès que la température descend au-dessous de ce même seuil. La tête du robinet contient un organe thermosensible (capsule de cire ou gaz spécial) qui réagit aux variations de température en se dilatant. L'organe est relié par une tige à un clapet qui commande le passage de l'eau.

■ **La sonde extérieure**: dispositif de détection des variations de température extérieure. La sonde permet d'anticiper sur le fonctionnement du thermostat d'ambiance en cas de variation brutale de la température extérieure. Dans la pratique, ce dispositif est complété par un thermostat d'ambiance.



**fig. 17.2**

robinet thermostatique

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

## Le chauffage électrique

■ **Le chauffage électrique** : système de production de chaleur à partir de l'énergie électrique. Le fonctionnement repose sur la constatation suivante : toute pièce métallique traversée par un courant électrique s'échauffe et donc dégage de la chaleur. Ce phénomène par lequel l'énergie électrique se transforme en énergie calorifique est connu sous le nom « d'effet Joule ». Il existe plusieurs systèmes de chauffage électrique qui utilisent cette chaleur émise. Les différents procédés sont décrits ci-après.

■ **La chaudière électrique** : appareil dans lequel une série de résistances chauffent l'eau qui alimente une installation de chauffage par radiateurs et/ou un plancher chauffant. Ce type de chaudière est peu utilisé. Les chaudières bi-énergie (électro-fouïl, par exemple) sont plus fréquentes.

■ **Le chauffage électrique direct** : système de chauffage qui utilise immédiatement la chaleur obtenue par transformation de l'énergie électrique à n'importe quel moment du jour et de la nuit. On distingue trois principaux types d'appareils de chauffage direct : le *convecteur*, le *plafond chauffant* et le *panneau radiant*.

■ **Le chauffage électrique indirect ou chauffage par accumulation** : ce type de chauffage permet de produire et de stocker la chaleur pendant les heures où l'électricité est la moins chère (heures dites « creuses ») et de restituer cette chaleur pendant la journée. Les deux principaux dispositifs de chauffage indirect sont le *radiateur à accumulation* et le *plancher chauffant*.

■ **Le chauffage électrique mixte** : système de chauffage à la fois direct et indirect. Un chauffage de base par plancher chauffant à accumulation est associé à un chauffage d'appoint par *convecteurs*. Le premier fournit une température modérée et le second apporte le complément de chaleur nécessaire en cas de besoin.

■ **Le convecteur ou radiateur électrique** (fig. 17.3) : appareil de chauffage constitué d'un caisson métallique comportant des ouvertures hautes et basses. Des résistances électriques, placées à la base du caisson, réchauffent l'air environnant. Celui-ci s'échappe par les orifices supérieurs tandis que de l'air plus frais pénètre par le bas. Ce mouvement d'air naturel est basé sur le phénomène de **convection** : l'air chauffé se dilate, devient plus léger et s'élève cédant la place à l'air frais plus dense.

Un système de régulation électronique permet d'optimiser l'émission de chaleur en fonction de la température ambiante. Certains modèles de convecteurs peuvent être équipés d'une cassette de programmation de type hebdomadaire, d'autres disposent d'un fil pilote qui permet de les relier à un thermostat électronique programmable (fig. 17.4).

Il existe également des **convecteurs soufflants** ou **ventilo-convecteurs** équipés d'une ventilation mécanique (turbine) qui accélère la circulation de l'air. Ce type de radiateur, fixe ou mobile, équipe surtout les salles de bain (fig. 17.5).

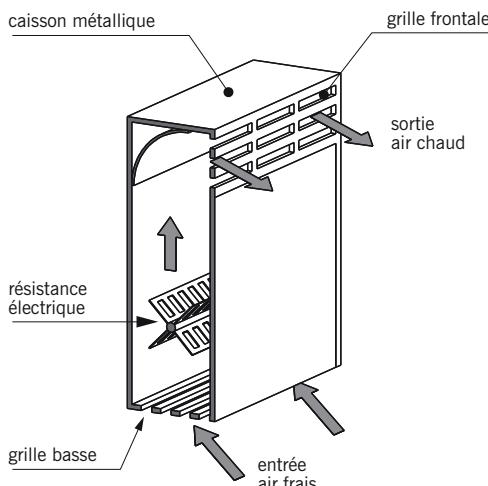


fig. 17.3 Schéma de fonctionnement d'un convecteur

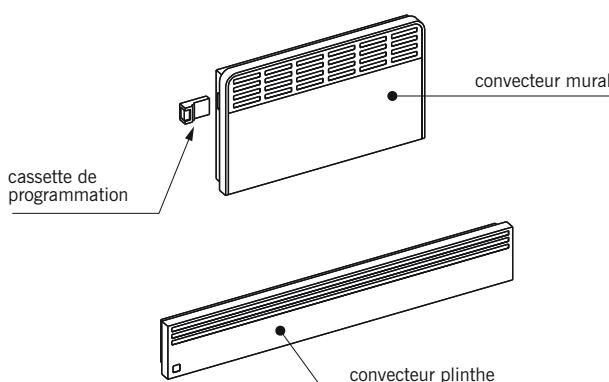
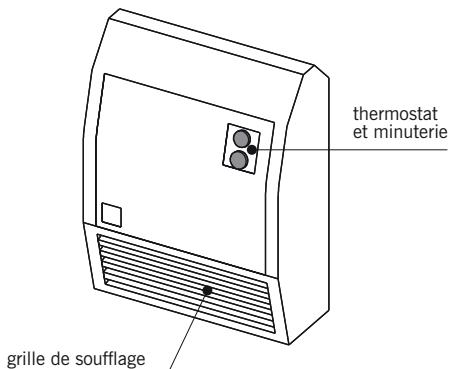


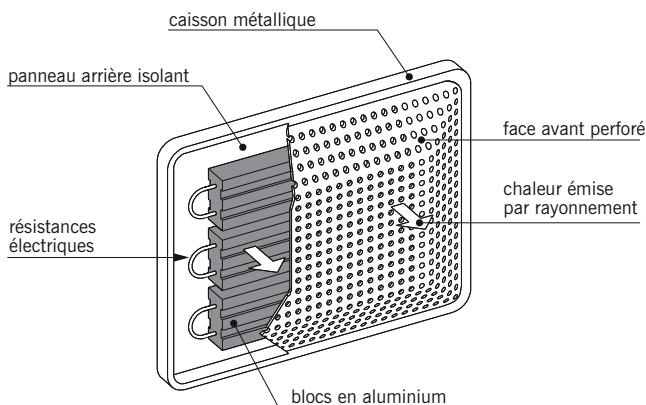
fig. 17.4 convecteurs

## LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE



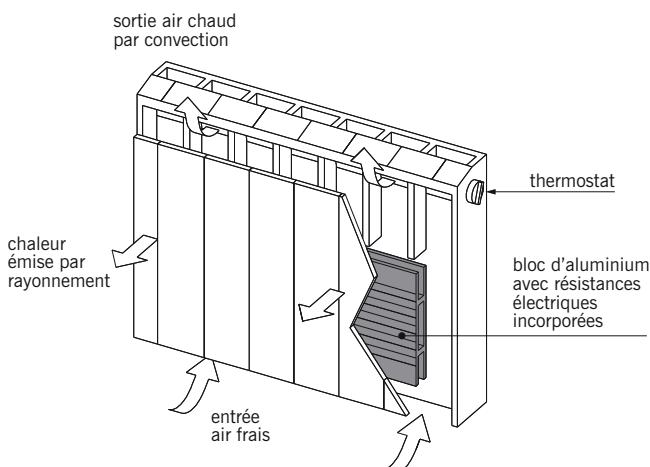
**fig. 17.5**

convecteur soufflant



**fig. 17.6**

panneau radiant



**fig. 17.7**

radiateur à deux modes de transmission

■ **Le panneau radiant ou panneau rayonnant** (fig. 17.6) : appareil constitué d'éléments chauffants enfermés dans un caisson métallique dont la face avant est perforée. Les éléments chauffants parcourus par des résistances électriques émettent un rayonnement infrarouge qui se transforme en chaleur au contact des personnes et des objets (meubles, murs...). La chaleur émise, comparable à celle du soleil, est homogène. Elle assure une température équilibrée dans toute la pièce, du sol au plafond. L'élément chauffant peut être :

- Une plaque en acier émaillé.
- Un bloc nervuré en aluminium.
- Une plaque de verre revêtue d'une couche métallisée conductrice.

Comme les convecteurs, les panneaux rayonnants peuvent être équipés d'une régulation électronique programmable fonctionnant soit à l'aide d'une cassette individuelle, soit à partir d'un thermostat d'ambiance. De façon générale, le panneau rayonnant chauffe très peu par convection, l'air n'étant pas canalisé. Certains fabricants proposent des formes particulières de corps de chauffe qui favorisent la transmission de chaleur par convection (fig. 17.7).

■ **Le radiateur à accumulation ou accumulateur de chaleur** : radiateur à résistances électriques incorporées dans un bloc de briques réfractaires. Un matériau réfractaire est un matériau à forte inertie thermique, qui a la propriété, notamment, d'emmageriser l'énergie calorifique délivrée par une source de chaleur et de la restituer ensuite pendant un laps de temps plus ou moins long. Le chauffage des briques réfractaires s'effectue pendant les heures de nuit, appelées **heures creuses**, pendant lesquelles l'électricité est la moins chère. Une enceinte isolée limite les déperditions calorifiques. La chaleur ainsi stockée est ensuite restituée en cours de journée. Le radiateur dispose d'une régulation qui permet à l'utilisateur de régler la quantité de chaleur à accumuler et éventuellement de faire fonctionner les résistances électriques pendant la journée en cas de températures extérieures très basses. Il existe deux principaux types d'accumulateurs :

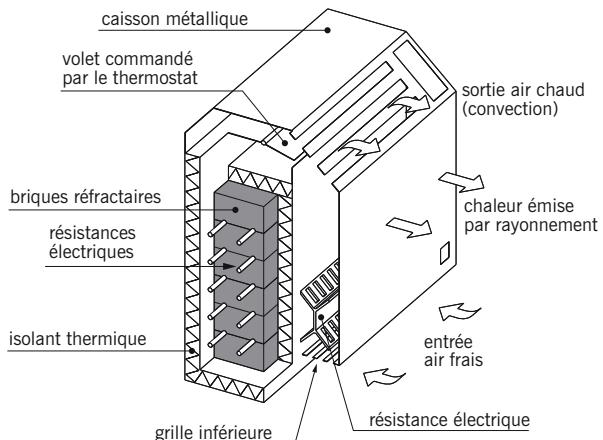
# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

- **L'accumulateur statique compensé** dont le caisson possède des ouvertures hautes et basses qui créent une convection naturelle (fig. 17.8).
- **L'accumulateur dynamique** muni à sa base d'une turbine qui aspire l'air frais, le fait circuler au cœur du matériau réfractaire par des conduits ménagés dans l'épaisseur des briques, avant de le rejeter dans la pièce à chauffer (fig. 17.9).

■ **Le radiateur à bain d'huile** (fig. 17.10) : radiateur dans lequel des résistances électriques chauffent de l'huile. Ce type de radiateur mobile, monté sur roulettes, est surtout utilisé comme chauffage d'appoint.

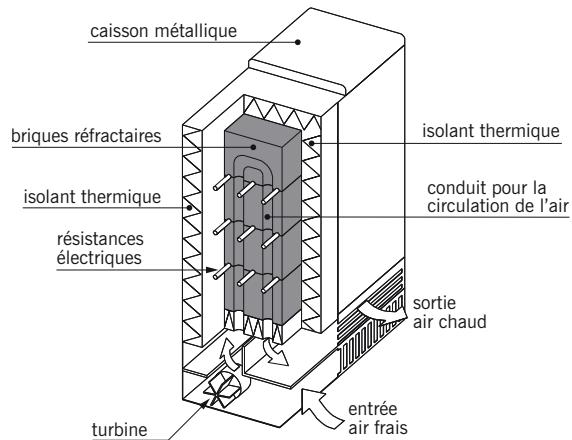
■ **Le plancher chauffant ou plancher rayonnant électrique (PRE)** : système de chauffage par le sol constitué de câbles électriques chauffants intégrés dans une dalle en béton. La chaleur dégagée par les câbles est transmise à la dalle, puis diffusée par rayonnement dans la pièce, à basse température (inférieure à 28°C). Pour éviter les déperditions de chaleur vers le bas, la dalle en béton repose sur un isolant thermique à haute densité (incompressible). Suivant l'épaisseur de la dalle, on distingue deux modes de chauffage :

- **Le chauffage direct** : les câbles sont noyés dans une dalle flottante de 5 cm d'épaisseur. La chaleur produite se diffuse rapidement dans la pièce. Ce type de chauffage couvre l'ensemble des besoins énergétiques.
- **Le chauffage par accumulation** (fig. 17.11) : la dalle flottante d'une épaisseur de 10 à 12 cm joue le rôle d'accumulateur. Pendant la nuit, les câbles chauffent la dalle qui stocke la chaleur, celle-ci est progressivement restituée pendant la journée. Ce type de chauffage dont la réactivité est lente, est souvent associé à un chauffage d'appoint par convecteurs qui apporte le complément nécessaire en cas de période froide.



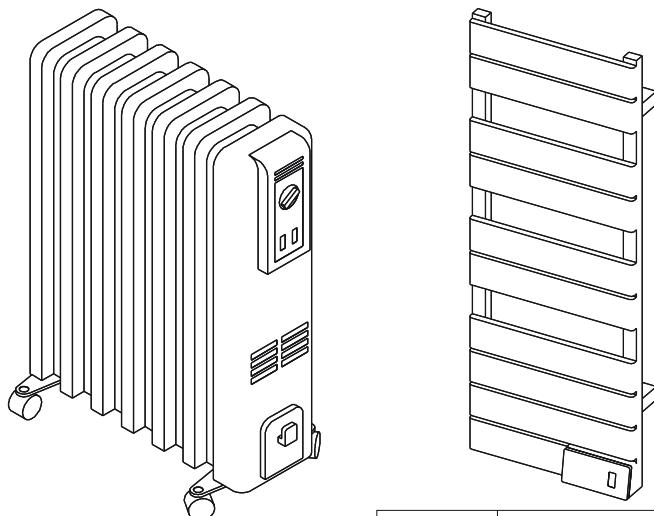
**fig. 17.8**

accumulateur statique compensé



**fig. 17.9**

accumulateur dynamique



**fig. 17.10**

radiateur à bain d'huile

**fig. 17.14**

radiateur électrique sèche-serviettes

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

Le principe de stockage de chaleur décrit ci-dessus est différent de celui des radiateurs à accumulation dans lesquels le matériau réfractaire confiné dans une enveloppe isolante, est porté à très haute température. Néanmoins, dans les deux cas, la chaleur emmagasinée est progressivement restituée au milieu ambiant.

■ **Le plafond chauffant ou plafond rayonnant électrique** : système de chauffage par rayonnement, à basse température (température de surface inférieure à 45 °C), constitué d'éléments chauffants disposés au plafond; on distingue deux types d'éléments chauffants :

- **Le film chauffant** composé d'un ruban

métallique conducteur noyé dans plusieurs feuilles de polyéthylène et de polyester. Le film est déroulé sur un plafond suspendu en plaques de plâtre ou un plafond en lambris (fig. 17.12). Une épaisse couche de laine de verre ou de roche (20 cm environ) oriente le flux de chaleur vers le bas en limitant les déperditions vers le haut.

● **Le panneau rayonnant** (fig. 17.13) : élément composite constitué d'un film chauffant fixé en usine sur une couche isolante. Les panneaux sont disposés entre les rails suspendus du plafond.

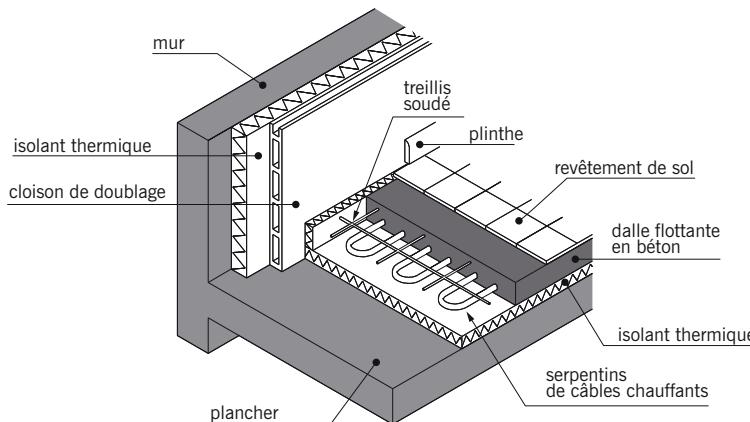
Il existe d'autres dispositifs à fixer au plafond, réservés surtout aux bâtiments publics ou à usage de bureaux. Telles les **cassettes rayonnantes** composées d'un bac en acier laqué renfermant un isolant thermique en partie supérieure et un film chauffant.

■ **Le radiateur sèche-serviettes** : radiateur de salle de bains muni de tubes horizontaux destinés au séchage des serviettes et des draps de bains.

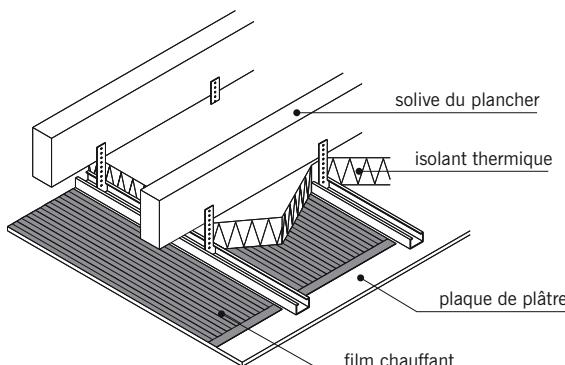
● **Le modèle électrique** est équipé de résistances qui chauffent les tubes. Ce type d'appareil possède souvent deux fonctions : une fonction chauffage programmable par fil pilote relié au thermostat central et une fonction séchage avec bouton poussoir pour mise en route avec arrêt automatique (fig. 17.14).

● **Le modèle mixte**, à la fois électrique et à circulation d'eau chaude, nécessite une installation de chauffage central. L'hiver, il fonctionne en même temps que les autres radiateurs et à la mi-saison, il permet de chauffer la salle de bains à l'électricité avant que le chauffage central ne soit mis en marche.

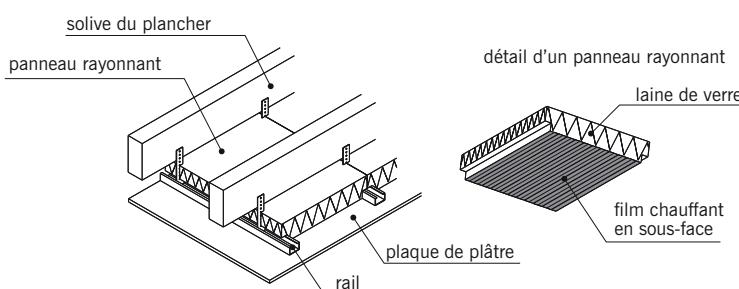
● **Le modèle eau chaude** est raccordé uniquement au chauffage central.



**fig. 17.11** plancher chauffant à accumulation



**fig. 17.12** plafond avec film chauffant



**fig. 17.13** plafond avec panneau rayonnant

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

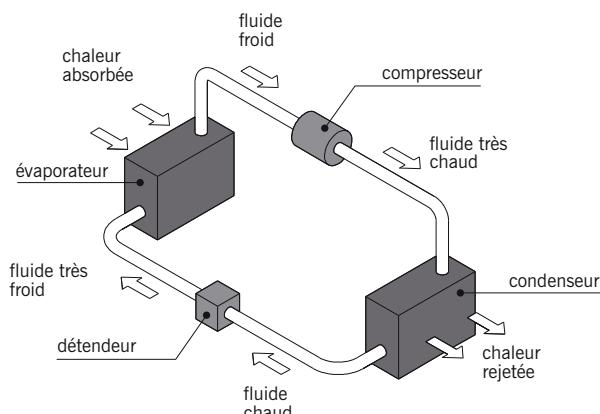
■ La pompe à chaleur (PAC) : dispositif de transfert de chaleur à l'aide d'un **fluide frigorigène** dont la propriété principale est, à basse pression (à l'état gazeux), de capter la chaleur du milieu où il se trouve, puis de restituer cette chaleur dès qu'on le comprime. Une pompe à chaleur fonctionne schématiquement de la façon suivante (fig. 17.15) :

- Le compresseur comprime le fluide (gaz R407C) qui, sous, l'effet de l'augmentation de la pression, s'échauffe en arrivant dans le condenseur.
  - La haute pression liquéfie le gaz qui cède les calories qu'il contient.
  - Le gaz liquéfié quitte le condenseur puis traverse un détendeur qui abaisse sa pression.
  - La basse pression gazéifie le fluide qui refroidit.
  - Le fluide traverse l'évaporateur où il吸arbe les calories de l'air ambiant puis rejoint le compresseur et le cycle recommence.

■ **La climatisation** : ensemble des équipements permettant de maintenir, dans un local fermé, une température agréable en rafraîchissant l'air ambiant.

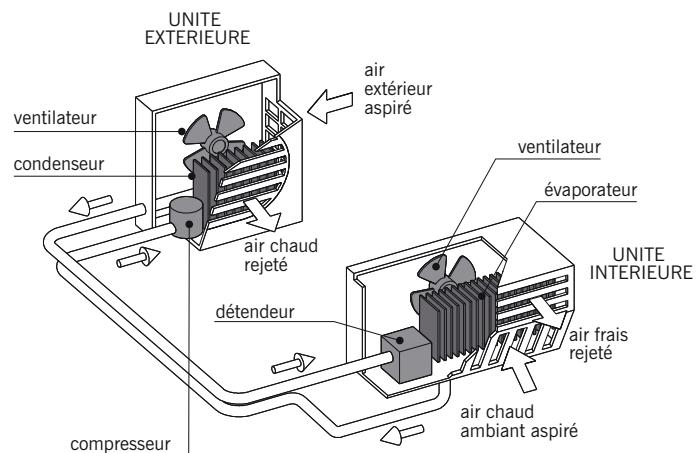
■ **Le climatiseur**: appareil de climatisation qui fonctionne suivant le principe de la pompe à chaleur. On distingue :

- Le **climatiseur individuel** appelé aussi **climatiseur bibloc** ou **climatiseur split système** (fig. 17.16) : il comprend deux parties appelées **unités** : l'une à l'extérieur, réunit le condenseur et le compresseur et l'autre à l'intérieur, dans la pièce à climatiser, regroupe l'évaporateur et le détendeur. Les deux parties sont reliées par un tuyau flexible dans lequel circule le fluide frigorigène. L'unité intérieure peut être mobile sur roulettes, posée au sol ou fixée au mur (fig. 17.17).
  - Le **système multi-split** permet de raccorder plusieurs unité intérieures à une seule unité extérieure. Chaque pièce peut être ainsi climatisée de manière autonome.
  - Le **climatiseur monobloc** : il se présente sous la forme d'un seul appareil compact réunissant l'ensemble des organes (con-



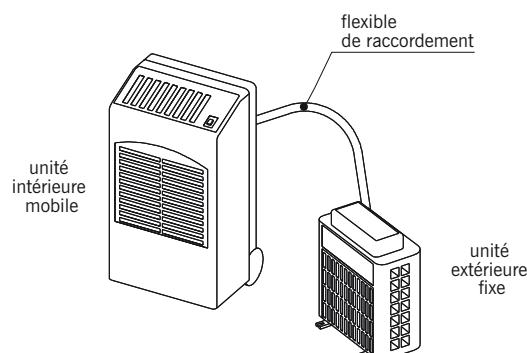
**fig. 17-15**

#### Schéma de principe de la pompe à chaleur



**fig. 17.16**

#### **principe de fonctionnement d'un climatiseur bi-bloc**



**fig. 17.17**

climatiseur bi-block

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

denseur, évaporateur, compresseur...). Le climatiseur monobloc mobile est monté sur roulettes (fig. 17.18). Le rejet des calories s'effectue par une gaine flexible à placer dans l'entrebattement d'une fenêtre ou à brancher sur une grille de sortie d'air. Le climatiseur monobloc fixe, appelé aussi climatiseur de fenêtre, est installé dans un mur de façade ou sur une fenêtre. Une moitié de l'appareil est à l'intérieur de la pièce et l'autre à l'extérieur. Ce type d'appareil est peu employé dans les maisons individuelles. On le rencontre surtout dans les bâtiments industriels ou à usage de bureaux.

■ **Le climatiseur réversible** : climatiseur qui refroidit l'air intérieur en été et le réchauffe en hiver. Une vanne spéciale permet, en période froide, d'inverser le sens du parcours du fluide. L'évaporateur joue alors le rôle du condenseur et inversement le condenseur se transforme en évaporateur. Les calories prélevées à l'extérieur sont restituées à l'intérieur pour chauffer le local. Ce dispositif fait surtout office de chauffage de base, à la mi-saison. Il doit être complété, en hiver, par un chauffage d'appoint soit sous forme de conveuteurs, soit par l'emploi de résistances électriques intégrées au climatiseur.

■ **climatisation split centralisée** : dispositif constitué d'une unité extérieure reliée à une unité intérieure installée dans les combles au-dessus d'un plancher ou d'un faux-plafond. L'unité intérieure est reliée à un réseau de gaines qui diffuse l'air frais (ou chaud si le climatiseur est réversible) dans les pièces.

## Le chauffage au gaz naturel

■ **Le chauffage central** : système de chauffage constitué d'un appareil de production de chaleur (*chaudière*) alimentant des émetteurs de chaleur (*radiateurs* ou *plancher chauffant*).

■ **Le gaz naturel** : gaz combustible extrait du sous-sol. Il est essentiellement composé de méthane et sa distribution est assurée par Gaz de France.

■ **Le chauffage au gaz naturel** : chauffage central dont la chaudière fonctionnant au gaz naturel alimente en eau chaude des *radiateurs* ou un *plancher chauffant*.

■ **La chaudière au gaz naturel** : appareil constitué principalement d'un foyer où s'effectue la combustion du gaz naturel et d'un **échangeur** qui transfère la chaleur produite à l'eau destinée à alimenter les émetteurs de chaleur.

Le principe de fonctionnement est le suivant (fig. 17.19) : une veilleuse ou un dispositif électronique d'allumage enflamme le mélange air-gaz délivré par le **brûleur**. La chaleur

dégagée, dans la chambre de combustion, chauffe l'eau qui circule au-dessus dans l'échangeur. Cette eau chaude alimente, par un réseau de tuyauteries, les différents appareils de chauffage, puis, refroidie, retourne à la chaudière pour être chauffée à nouveau. Une pompe appelée **circulateur** accélère le déplacement de l'eau dans les tuyauteries. Un récipient métallique, le **vase d'expansion**, permet à l'eau de se dilater librement (tout liquide chauffé augmente de volume) sans risque de surpression pour l'installation. On distingue plusieurs types de chaudières :

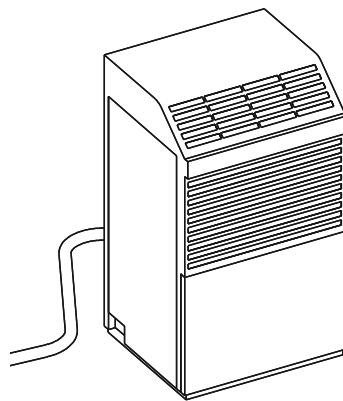


fig. 17.18 climatiseur monobloc

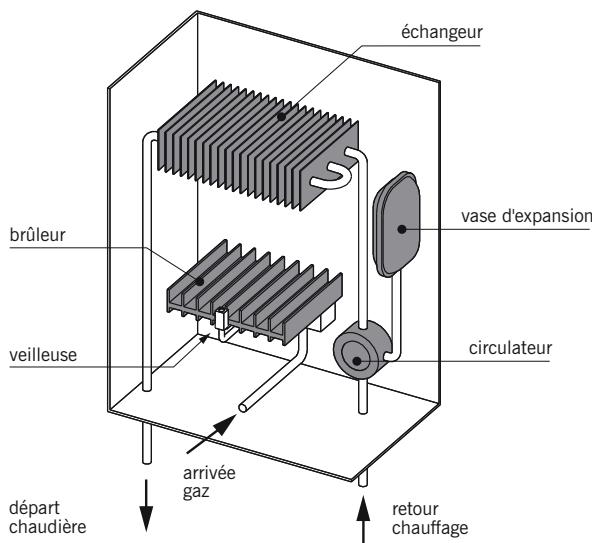


fig. 17.19

composants principaux d'une chaudière à gaz

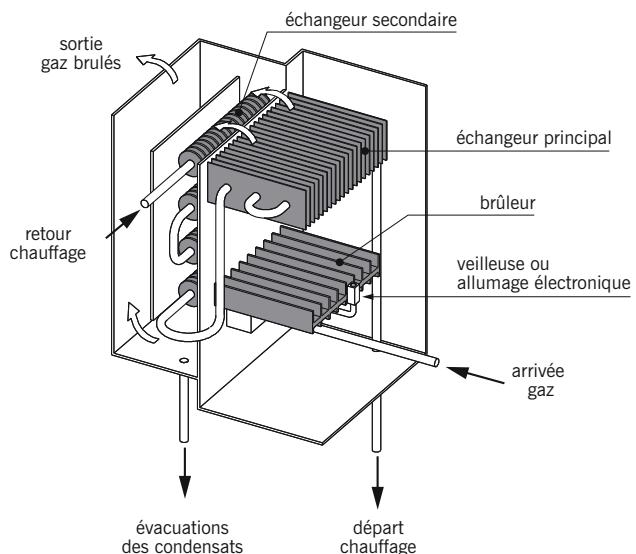
## LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

- La **chaudière gaz classique** dont le principe général de fonctionnement est décrit ci-dessus.
- La **chaudière gaz à haut rendement**: chaudière dont le rendement (rapport entre l'énergie produite et l'énergie fournie) est supérieur à celui d'une chaudière classique. Elle bénéficie de nombreux équipements qui améliorent son fonctionnement : allumage électronique, isolation renforcée de la chambre de combustion, perfectionnement des brûleurs et échangeurs...
- La **chaudière gaz à condensation** (fig. 17.20) : chaudière à très haut rendement qui récupère la chaleur de la vapeur d'eau issue de la combustion du gaz. Dans une chaudière classique cette vapeur s'échappe à l'extérieur par le conduit d'évacuation des gaz brûlés. Dans une chaudière à condensation, la vapeur circule autour d'un second échangeur, alimenté en eau par le retour du circuit de chauffage. Au contact des tubes à ailettes de cet échangeur, la vapeur dont la température s'abaisse, se condense et transfère sa chaleur à l'eau circulant dans l'échangeur secondaire. Cette dernière rejoint ensuite, comme dans une chaudière classique, l'échangeur principal. La chaleur ainsi récupérée permet au brûleur de fonctionner moins longtemps pour porter l'eau à la température souhaitée. Ce dispositif de récupération de chaleur de la vapeur d'eau n'est pas le seul. Il en existe d'autres encore plus perfectionnés.
- La **chaudière gaz simple service** assure seulement la fonction chauffage.
- La **chaudière gaz double service ou chaudière mixte** assure en plus la production d'eau chaude sanitaire, soit de façon instantanée (l'eau est chauffée au fur et à mesure des besoins), soit par accumulation dans un ballon indépendant de la chaudière ou intégrée à celle-ci (voir chapitre n° 14).

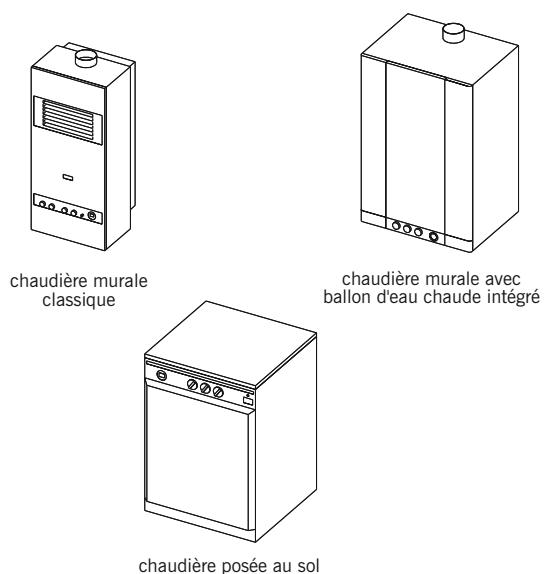
La chaudière gaz peut être murale ou posée au sol. Les modèles proposés sont très nombreux (fig. 17.21).

■ Le **radiateur à eau chaude** : corps de chauffe d'un installation de chauffage à eau chaude. Le radiateur est un échangeur thermique, il transmet à l'air ambiant, par rayonnement, la chaleur de l'eau. Plus la surface du radiateur est importante, plus l'échange de chaleur sera efficace. Cela explique la présence d'ailettes sur la plupart des radiateurs. Celles-ci accroissent la surface d'échange tout en limitant l'encombrement

des appareils. Autrefois en fonte, les radiateurs sont aujourd'hui en acier ou en alliage d'aluminium (fig. 17.22). Le débit d'écoulement de l'eau dans le radiateur est contrôlé par un robinet à commande manuelle ou par un robinet thermostatique.

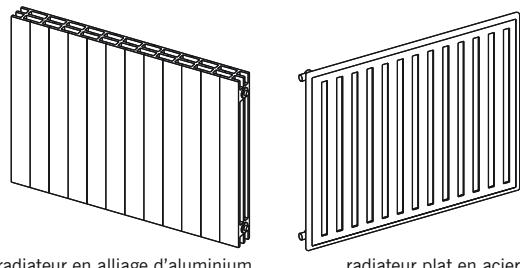


**fig. 17.20** composants principaux d'une chaudière à condensation (circulateur et vase d'expansion non représentés)



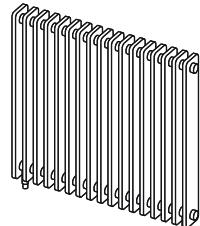
**fig. 17.21** chaudières

## LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE



radiateur en alliage d'aluminium

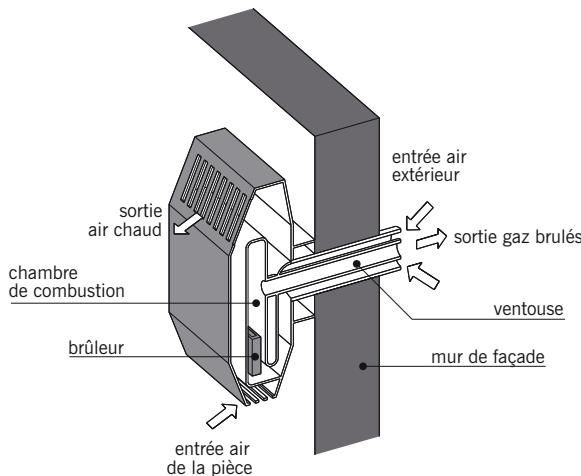
radiateur plat en acier



radiateur à tubes en acier

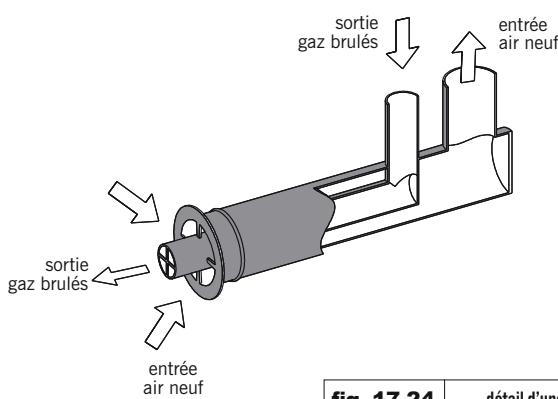
**fig. 17.22**

**radiateurs**



**fig. 17.23**

**radiateur indépendant**



**fig. 17.24**

détail d'une ventouse

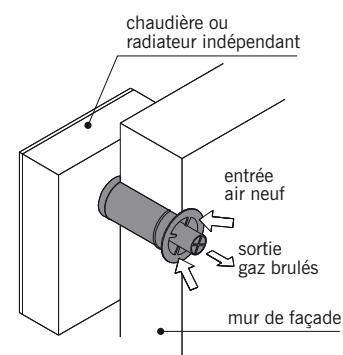
■ **Le radiateur indépendant au gaz ou radiateur gaz modulable** (fig. 17.23) : radiateur autonome équipé d'un brûleur et raccordé à une conduite de gaz. L'évacuation des gaz brûlés s'effectue au moyen d'un conduit de fumée ou d'une *ventouse*.

■ **La ventouse** (fig. 17.24 et 17.25) : dispositif de raccordement d'un appareil de chauffage étanche (chaudière, radiateur indépendant au gaz), constitué de deux tubes concentriques traversant un mur de façade. Le tube central assure l'évacuation des gaz brûlés tandis que l'espace libre entre les tubes permet l'admission de l'air extérieur nécessaire à la combustion. La mise en place d'une ventouse ne peut se faire que sur un appareil prévu à cet effet. Elle permet une installation plus libre car elle ne nécessite pas la présence d'un conduit de fumée ni la mise en place de grilles de ventilation.

■ **La distribution bitube** (fig. 17.26) : réseau d'alimentation en eau des radiateurs comprenant :

- Un premier circuit constitué des canalisations d'alimentation en eau chaude des radiateurs.
- Un second circuit comprenant les canalisations de retour qui ramènent l'eau refroidie à la chaudière.

Les tuyauteries peuvent être apparentes ou dissimulées sous une plinthe.



**fig. 17.25**

**mise en place d'une ventouse**

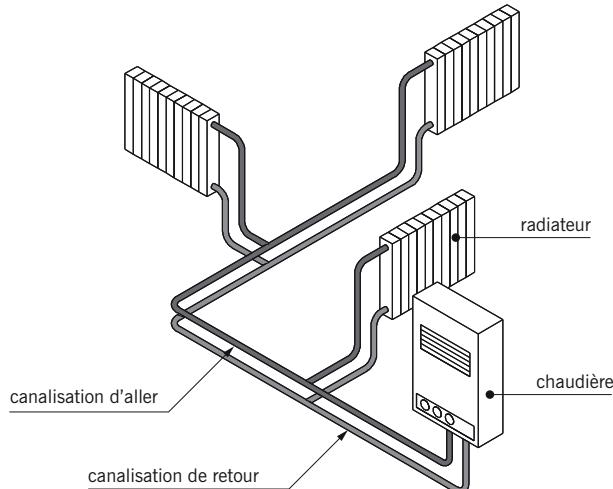
## LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

■ La distribution en pieuvre appelée aussi distribution centralisée ou système hydro-câblé (fig. 17.27) : chaque radiateur est alimenté individuellement par une canalisation d'aller et une canalisation de retour. Les tubes gainés, en cuivre ou plus généralement en polyéthylène réticulé (PER) sont incorporés dans l'épaisseur du plancher. Toutes les canalisations d'aller, ainsi que les canalisations de retour, sont raccordées à une pièce tubulaire appelé **collecteur** ou **nourrice** équipée d'un robinet d'arrêt et d'un purgeur manuel ou automatique (fig. 17.28).

■ Le plancher chauffant à eau chaude : système de chauffage par le sol constitué de tubes incorporés dans une dalle en béton et dans lesquels circule de l'eau chaude à basse température (inférieure à 50°C) pour obtenir une température de surface, au niveau du sol, comprise entre 21 et 28°C. les éléments constitutifs du plancher chauffant sont, de bas en haut (fig. 17.29) :

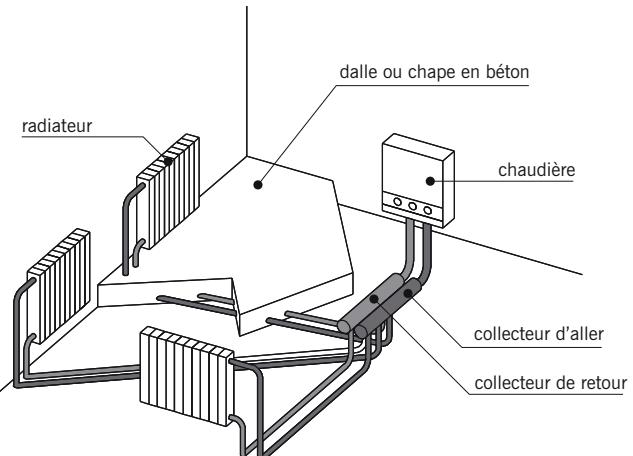
- Un isolant thermique en polystyrène incompressible ou en mousse de polyuréthane posé sur un plancher en béton ou sur un dallage.
- Des tubes, en cuivre ou en PER, disposés sur l'isolant et formant une boucle dans chaque pièce à chauffer suivant une forme en spirale (dite «en escargot») ou en serpentin (fig. 17.30).
- Un système de fixation des tubes assuré soit par des dalles isolantes spéciales munies de plots (fig. 17.31), soit par des attaches (cavaliers, rails en plastique...).
- Une dalle d'enrobage des tubes, en béton, désolidarisée des murs par une bande isolante périphérique. Cette dalle, d'une épaisseur moyenne de 6 à 8 cm, comporte un treillis soudé qui limite les risques de fissurations.

■ Le plancher chauffant-rafrâîchissant ou plancher «réversible» : système de chauffage par le sol à circulation d'eau chaude l'hiver et d'eau froide l'été. En période froide, le fonctionnement est identique à celui d'un plancher chauffant traditionnel. En période



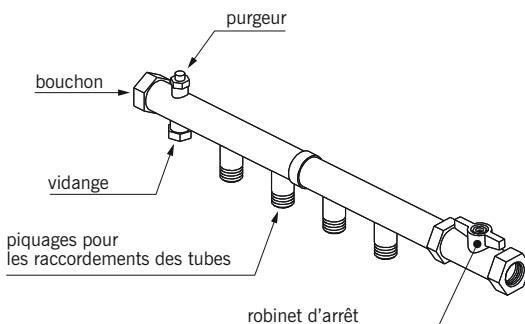
**fig. 17.26**

distribution bitube



**fig. 17.27**

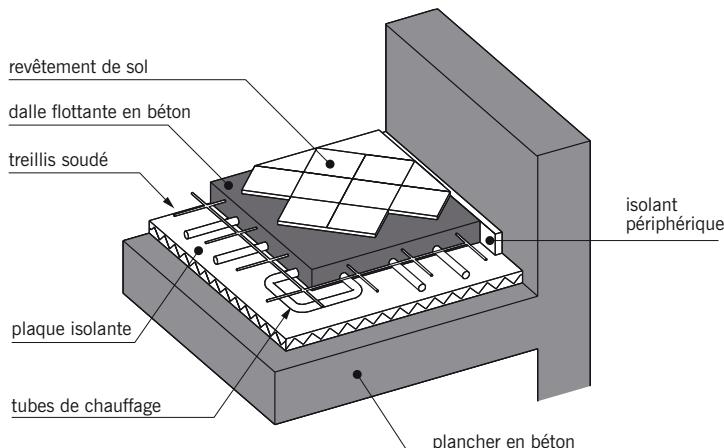
distribution pieuvre



**fig. 17.28**

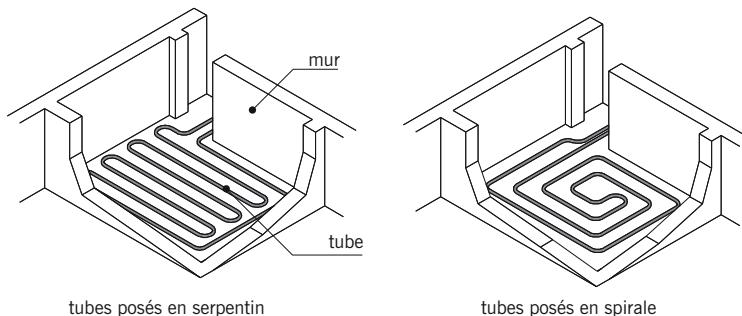
collecteur

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE



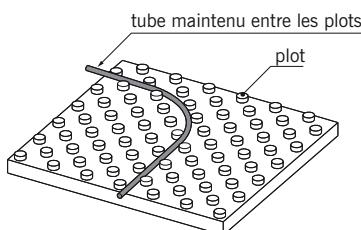
**fig. 17.29**

plancher chauffant à eau chaude



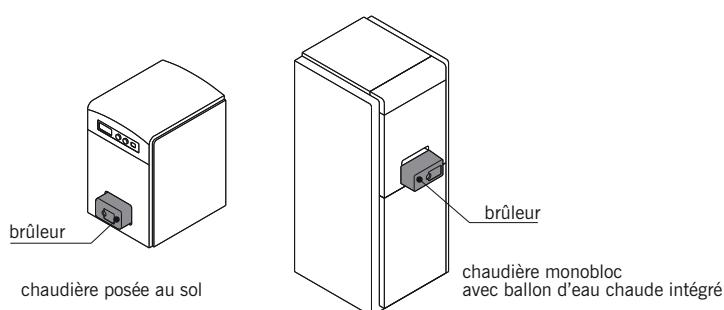
**fig. 17.30**

modes de pose des tubes



**fig. 17.31**

plaqué en polystyrène



**fig. 17.32**

chaudières fioul

chaude, l'eau circule dans les tubes à une température inférieure à la température ambiante. Le plancher se comporte alors comme un absorbeur de chaleur et la température de la pièce baisse de 3 à 6 °C environ. Le rafraîchissement ne peut pas être trop important, car si la température de l'eau contenue dans les tubes est trop basse, des phénomènes de condensation peuvent apparaître sur le plancher. Aussi, ce système qui nécessite un groupe de production d'eau froide installé en parallèle avec la chaudière ou une pompe à chaleur réversible est encore peu mis en œuvre dans les maisons individuelles.

## Les autres énergies

### Le chauffage au fioul

Seuls les équipements propres au chauffage au fioul sont décrits ci-après. Les émetteurs de chaleur (radiateurs et plancher chauffant) figurent au § 17.3.

■ **Le fioul ou fuel** : combustible liquide issu de la distillation du pétrole. On distingue plusieurs types de fioul dont le **fioul domestique** ou **mazout** utilisé pour le chauffage des habitations.

■ **La chaudière à fioul** (fig. 17.32) : appareil dont le fonctionnement est semblable à celui d'une chaudière gaz. Le brûleur, spécifique à ce type de chaudière, injecte dans la chambre à combustion un mélange d'air et de fioul pulvérisé. La plupart des chaudières fioul sont à poser sur le sol.

■ **La cuve à fioul** (fig. 17.33) : réservoir étanche destiné au stockage du fioul. Il en existe une grande variété et plusieurs possibilités de stockage, à l'extérieur (cuve enfouie ou installée dans une fosse) ou à l'intérieur.

■ **La chaudière électro-fioul** : chaudière à haut rendement qui fonctionne alternativement à l'électricité et au fioul :

- Elle utilise l'électricité pendant les heures où cette énergie est financièrement la plus

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

avantageuse (des résistances électriques chauffent l'eau qui alimente l'installation de chauffage).

- La chaudière passe automatiquement sur le fioul lors des périodes très froides (périodes pendant lesquelles le tarif de l'électricité est le plus élevé).

L'électricité assure également, en dehors de la période de chauffage, la production d'eau chaude sanitaire.

## Le chauffage au propane

Seuls les équipements propres au chauffage au propane sont décrits ci-après. Les émetteurs de chaleur (radiateurs et plancher chauffant) figurent au § 17.3.

■ **Le propane** : gaz de pétrole liquéfié utilisé pour le chauffage des habitations, la production d'eau chaude sanitaire et la cuisson des aliments.

■ **La chaudière propane** : elle est semblable à une chaudière gaz. La seule différence concerne le brûleur.

■ **La citerne** : réservoir métallique de forme cylindrique destiné au stockage du propane et placé obligatoirement à l'extérieur de l'habitation. Il existe deux types d'installation :

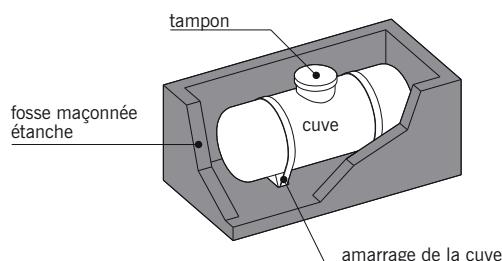
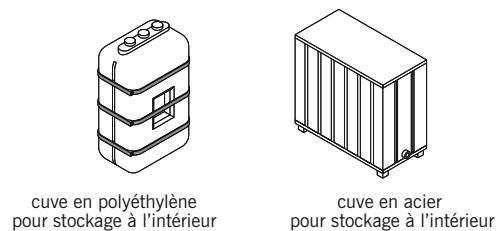
- La citerne est apparente. Dite « aérienne », elle est mise en place sur une dalle ou sur des traverses en béton (fig. 17.34).
- La citerne est enterrée (enfoncée directement dans le sol ou placée dans une cuve maçonnerie). Les citernes enterrées sont protégées par un revêtement spécial anti-corrosion (couche de béton projeté, coque étanche en polyéthylène ou pellicule de protection à base de résines).

## L'énergie géothermique

■ **L'énergie géothermique** : énergie calorifique contenue dans le sol et pouvant être utilisée pour le chauffage des habitations.

■ **Le plancher chauffant géothermique** : système de chauffage par le sol à basse température comprenant (fig. 17.35) :

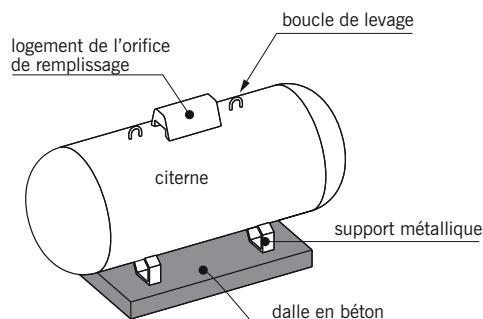
- Un réseau de tubes en polyéthylène à circulation d'eau incorporés dans la dalle du plancher.



cuve en acier pour stockage à l'extérieur

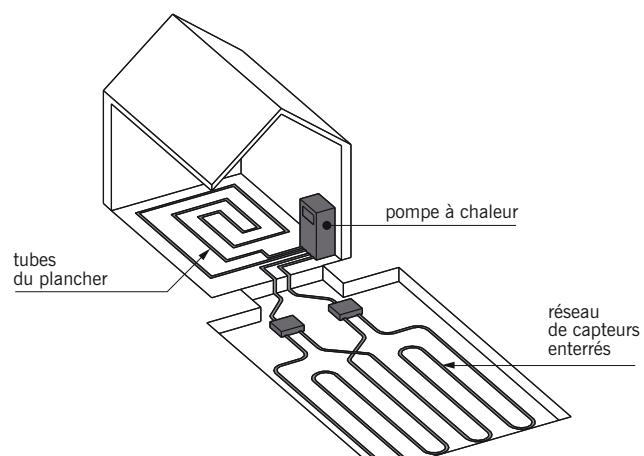
**fig. 17.33**

cuves à fioul



**fig. 17.34**

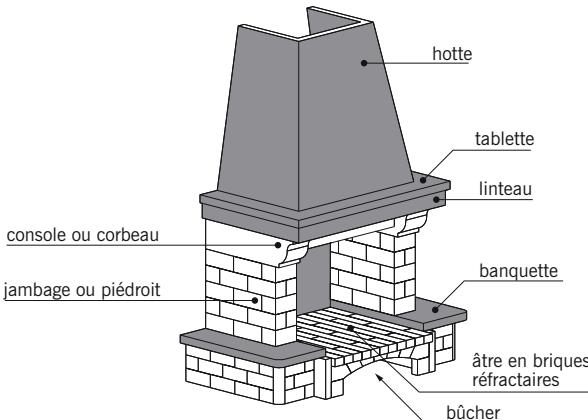
citerne propane apparente



**fig. 17.35**

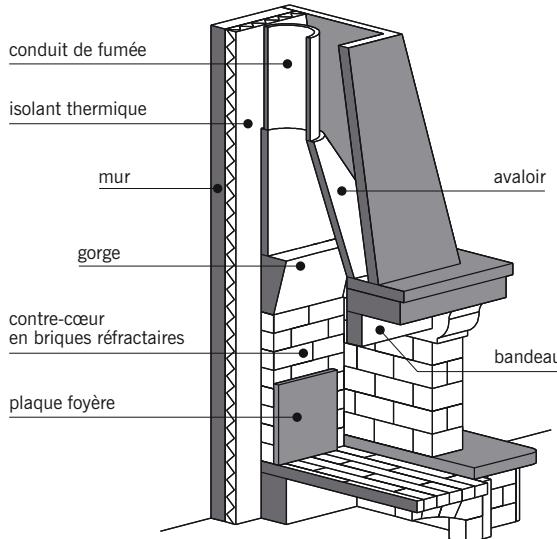
plancher chauffant géothermique

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE



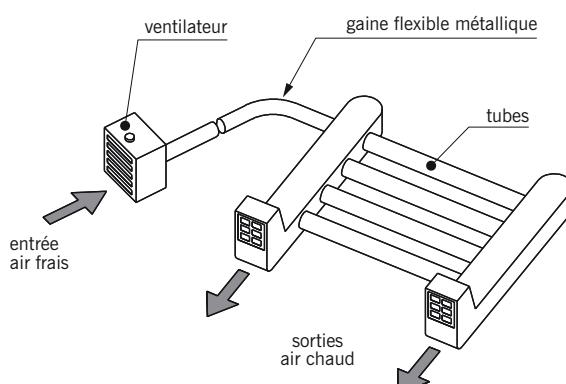
**fig. 17.36**

cheminée (1)



**fig. 17.37**

cheminée (2)



**fig. 17.38**

chenets soufflants

- Un réseau de canalisations en polyéthylène, les **capteurs**, enterrées à l'extérieur de l'habitation (à 1 mètre de profondeur environ) et dans lesquelles circule un mélange d'eau et d'antigel.
- Une pompe à chaleur qui, reliée aux deux réseaux, récupère les calories véhiculées par les capteurs et les transfère à l'eau du plancher.

## Les cheminées et les inserts

■ **La cheminée :** ensemble constitué par un espace spécialement aménagé pour la combustion de bois ou de charbon et par un conduit servant à évacuer la fumée vers l'extérieur. Ce mot désigne également la souche, partie apparente du conduit de fumée dépassant de la toiture.

■ **La cheminée à foyer ouvert :** cheminée dite « traditionnelle » dont le **foyer** ne retient que 20 % environ de la chaleur produite (80 % des calories s'échappent par le conduit). Des dispositifs de récupération de chaleur (voir ci-après) permettent d'accroître la fonction chauffage de la cheminée. Une cheminée à foyer ouvert comprend (fig. 17.36 et 17.37) :

- **Le foyer :** espace réservé à la combustion. L'**âtre** est la partie horizontale du foyer sur laquelle on dispose le combustible. Par extension, ce mot désigne le foyer lui-même. La paroi constituant le fond du foyer est appelée **contre-cœur**. Elle peut être recouverte d'une **plaque de cheminée** ou **plaque foyer** en fonte qui renvoie, par rayonnement, la chaleur dans la pièce.
- **Le manteau :** ouvrage en maçonnerie délimitant le foyer et constitué de deux murets latéraux, les **jambages** ou **piédroits** et d'un **bandeo** appelé aussi **linteau**.
- **L'avaloir :** partie en forme de pyramide tronquée qui relie le foyer au conduit de fumée. A l'entrée de l'avaloir, au-dessus du foyer, un rétrécissement du passage, appelé **gorge**, permet d'améliorer le fonctionnement de la cheminée.
- **La hotte :** ouvrage situé au-dessus du linteau et dissimulant l'avaloir. Les parois

# LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE

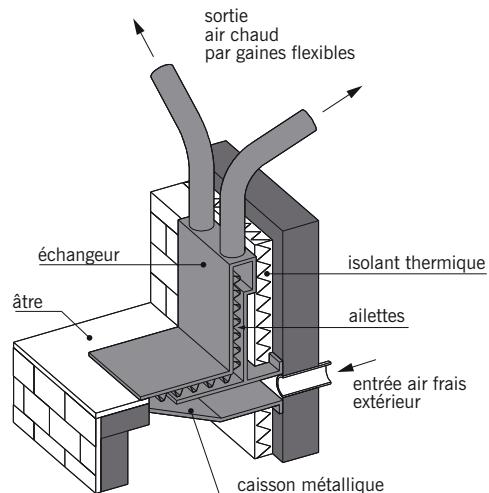
peuvent être verticales ou inclinées.

- **Le bûcher**: espace de stockage du bois, situé sous le foyer ou à côté.

■ **Le récupérateur de chaleur**: dispositif placé dans le foyer d'une cheminée et destiné à récupérer une partie de la chaleur produite. Il existe plusieurs systèmes de récupération. Certains doivent être mis en place au moment de la construction de la cheminée, d'autres peuvent être installés sur une cheminée existante :

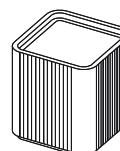
- Les **chenets soufflants** sont constitués de tubes en acier mis en place sur l'âtre et dans lesquels circule de l'air soufflé par un ventilateur. Des grilles rejettent l'air chaud dans la pièce (fig. 17.38).

● **L'échangeur à ailettes** en forme de L est encastré dans la maçonnerie derrière la plaque foyère. Ce type de récupérateur nécessite une entrée d'air frais. A sa partie supérieure, des conduits assurent l'évacuation de la chaleur soit dans la pièce elle-même, soit dans des pièces voisines (fig. 17.39).

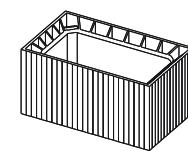


**fig. 17.39**

échangeur à ailettes



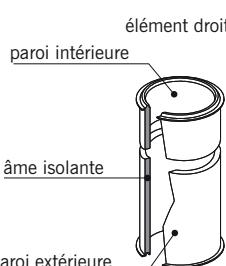
boisseau à parois pleines



boisseaux

**fig. 17.40**

boisseaux

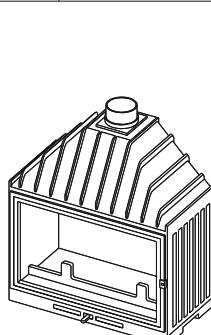


tôle à 90

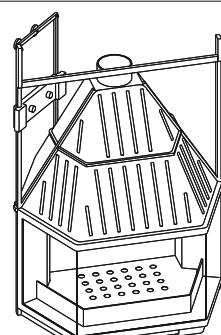
coude

**fig. 17.41**

conduits métalliques à double paroi



foyer fermé avec porte à ouverture latérale

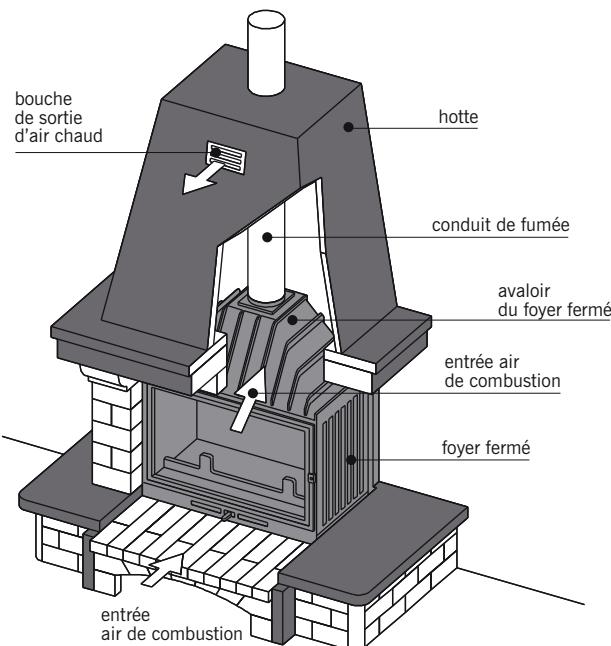


foyer fermé avec porte relevable vitrée trois faces

**fig. 17.42**

foyers fermés

## LES DIFFÉRENTS MODES DE CHAUFFAGE



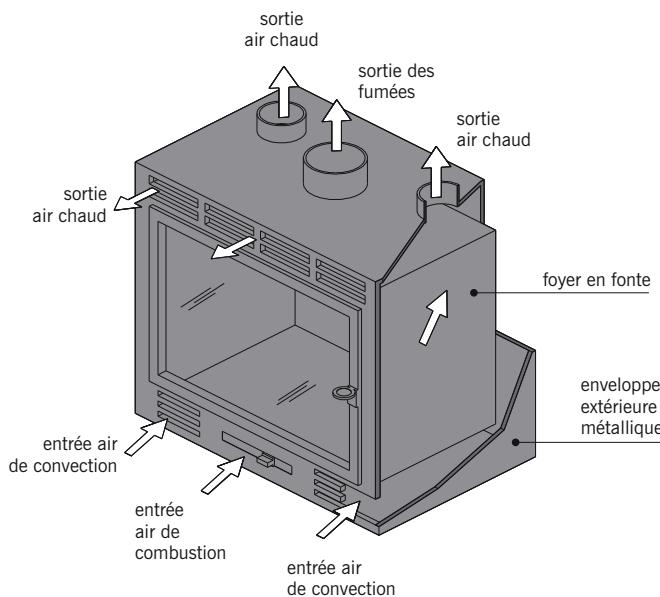
**fig. 17.43**

principe de fonctionnement du foyer fermé

- Le tube à simple paroi rigide ou souple qui est mis en place dans un conduit de fumée existant n'offrant pas toutes les garanties de sécurité.

■ **Le foyer fermé** (fig. 17.42) : ensemble constitué d'un caisson généralement en fonte, fermé par une porte vitrée. Le foyer fermé nécessite la construction d'une cheminée autour de lui. L'air de la pièce est admis dans la chambre de combustion par une ouverture réglable située sous la porte. De l'air également pénètre dans l'espace ménagé entre la hotte et l'avaloir. Cet air chaud peut ressortir en haut de la hotte par une bouche ou être dirigé vers d'autres pièces à l'aide de gaines flexibles (fig. 17.43).

■ **L'insert** (fig. 17.44) : variante de foyer fermé qui s'encastre dans une cheminée existante. L'insert est constitué d'un foyer proprement dit en fonte et d'une enveloppe métallique extérieure. Plusieurs ouvertures placées sous la porte dirigent l'air dans la chambre de combustion et dans l'espace ménagé entre les parois. L'air chaud évacué par les deux sorties supérieures peut être conduit par des gaines flexibles vers d'autres pièces. Certains modèles disposent de turbines qui accélèrent la circulation de l'air et assurent une répartition plus homogène de la chaleur.

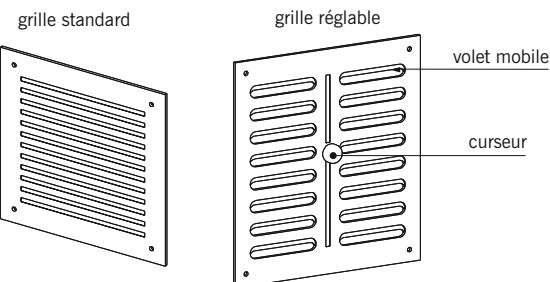


**fig. 17.44**

insert

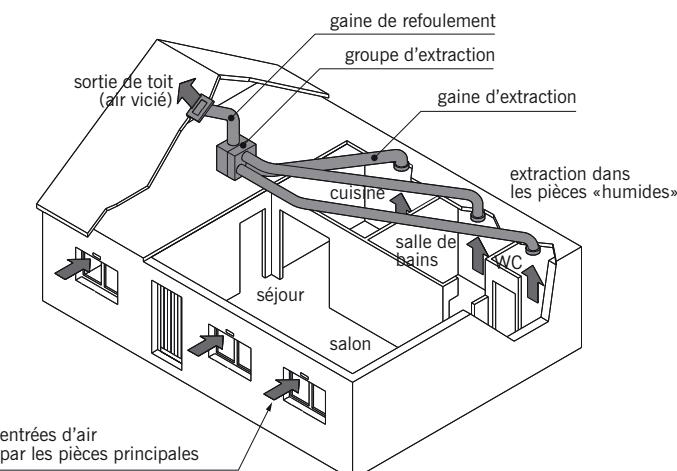


# LA VENTILATION MÉCANIQUE



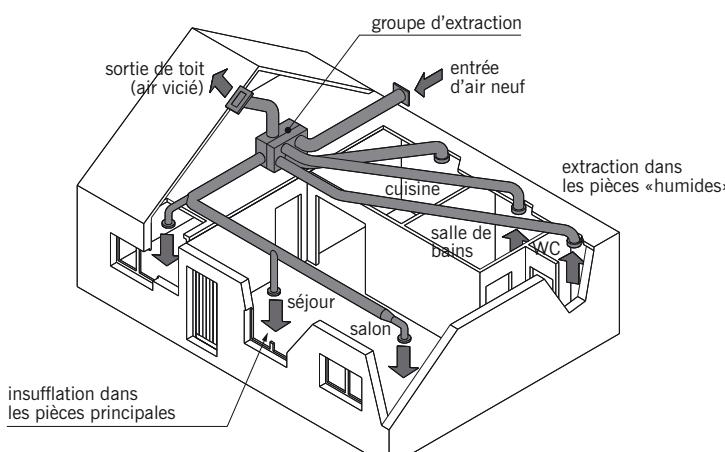
**fig. 18.1**

grilles de ventilation



**fig. 18.2**

VMC à simple flux



**fig. 18.3**

VMC à double flux

■ **La ventilation** : désigne l'ensemble des opérations qui ont pour objet le renouvellement de l'air dans les logements. On distingue deux principaux types de ventilation :

- **La ventilation naturelle** où le renouvellement de l'air intérieur est assuré par un apport d'air extérieur qui pénètre par des grilles de ventilation dans les locaux et circule librement selon les principes de la convection. La convection est le mouvement naturel de l'air provoqué par des variations de température : l'air qui est chauffé devient plus léger. Il s'élève et cède la place à de l'air froid qui s'échauffe à son tour.
- **La ventilation mécanique** où l'air est renouvelé par des moyens mécaniques (voir ci-dessous).

■ **L'aération** : désigne plus précisément le renouvellement naturel de l'air dans les locaux assuré soit par des grilles d'aération, soit par l'ouverture manuelle des fenêtres.

■ **La grille de ventilation ou grille d'aération** (fig. 18.1) : plaque perforée en tôle ou en plastique, mise en place sur un mur préalablement percé pour assurer, le plus souvent, une ventilation naturelle.

■ **La ventilation mécanique contrôlée ou VMC** : dispositif de renouvellement de l'air assuré par un groupe d'extraction qui, par dépression, aspire l'air dans les pièces « humides » (cuisine, salle de bains et WC), où les nuisances sont les plus fortes. Cet air vicié, chargé d'humidité, de fumée et de poussière, est rejeté à l'extérieur. De l'air neuf est introduit dans les pièces principales (chambres, salon et séjour).

Selon la méthode d'admission de l'air neuf, on distingue :

- **La VMC à simple flux** dans laquelle des entrées d'air autoréglables sont placées à la partie supérieure des menuiseries (fenêtres, portes-fenêtres) des pièces principales (fig. 18.2). L'air extérieur qui pénètre par ces orifices, traverse

# LA VENTILATION MÉCANIQUE

les différentes pièces avant d'être rejeté hors de l'habitation au niveau des pièces « humides » par l'intermédiaire de *bouches d'extraction*.

- La **VMC à simple flux hygroréglable** dont le principe de fonctionnement est identique à celui de la VMC simple flux « traditionnelle » décrite ci-dessus. La différence réside au niveau des entrées d'air et des bouches d'extraction. Celles-ci sont hygroréglables, c'est-à-dire qu'elles sont équipées d'un dispositif qui ajuste le débit d'air en fonction du taux d'humidité présent dans chaque pièce.
- La **VMC à double flux** dans laquelle l'air pris à l'extérieur est soufflé mécaniquement, après filtration, dans les pièces principales, par l'intermédiaire de *bouches d'insufflation* (fig. 18.3 et 18.4). L'air vicié, extrait des pièces « humides » circule, avant son rejet vers l'extérieur, dans un *échangeur* où il cède ses calories à l'air entrant.

■ **Le groupe d'extraction** appelé également **groupe de ventilation** : dispositif d'aspiration composé de (fig. 18.5 et 18.6) :

- Un ou deux ventilateurs (moteur et turbine), selon le type de VMC, à simple ou à double flux.
- Un caisson étanche en tôle galvanisée ou en plastique équipé de plusieurs piquages (sorties) sur lesquels sont fixées les gaines de ventilation.

Le groupe est généralement installé dans les combles, hors du volume habitable. Il peut être posé sur un panneau de laine de verre ou suspendu pour éviter les risques éventuels de transmission de bruit.

■ **La bouche d'extraction** (fig. 18.7) : accessoire mis en place dans une cloison ou un plafond d'une pièce de service, composé d'un manchon et d'une façade ajourée. La bouche est reliée par l'intermédiaire d'une gaine souple au groupe d'extraction. La bouche est hygroréglable lorsqu'elle est équipée d'un dispositif automatique qui ajuste le débit d'extraction de l'air vicié en fonction du taux d'humidité de la pièce où elle est installée.

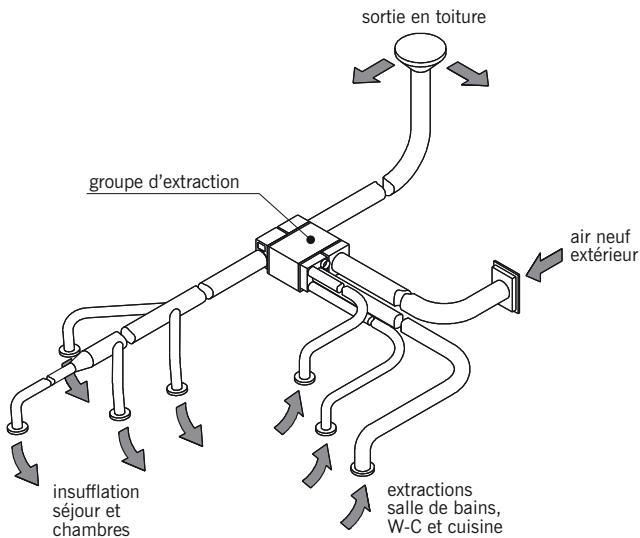


fig. 18.4

exemple d'installation d'une VMC à double flux

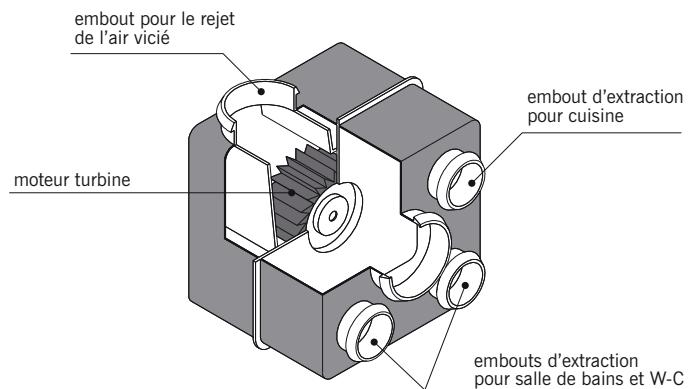


fig. 18.5

groupe d'extraction pour VMC simple flux

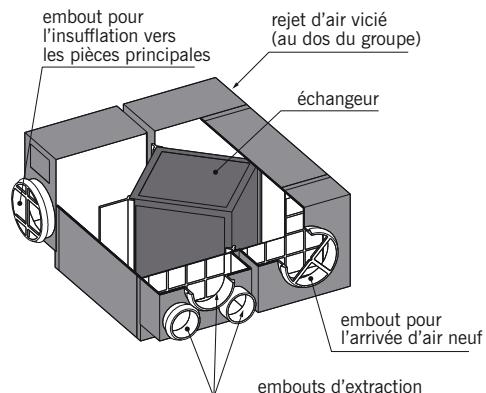
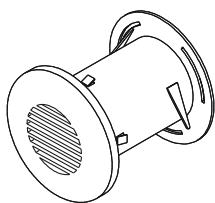


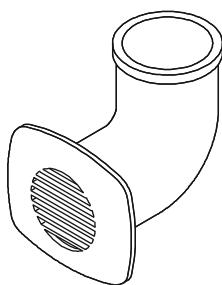
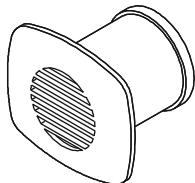
fig. 18.6

groupe d'extraction pour VMC double flux

## LA VENTILATION MÉCANIQUE



**fig. 18.7** bouche d'extraction



**fig. 18.8** bouches d'insufflation

■ **La bouche d'insufflation ou de soufflage** (fig. 18.8) : bouche réservée aux installations de VMC à double flux. Mise en place dans la cloison ou le plafond d'une pièce principale, elle est reliée, par l'intermédiaire d'une gaine souple, au groupe d'extraction.

■ **La gaine de ventilation** : conduit souple en aluminium ou en PVC reliant le groupe d'extraction aux différentes bouches de l'installation. Les conduits calorifugés (revêtus de laine minérale) limitent les risques de condensation.

■ **L'entrée d'air** : réglette en plastique, mise en place dans les pièces principales, fixée sur les traverses hautes des menuiseries, sur les coffres de volets roulants ou parfois, sur la maçonnerie. L'entrée d'air comprend deux parties : l'une extérieure, appelée **déflecteur** ou **capuchon** dont l'ouverture est orientée vers le bas et l'autre, intérieure, nommée parfois **régulateur** dont l'ouverture est dirigée vers le haut. L'entrée d'air s'adapte sur une ouverture ménagée dans la menuiserie (fig. 18.9). On distingue trois principaux types d'entrée d'air :

● **L'entrée d'air simple** dont le débit d'air est

fixe ou réglable manuellement.

● **L'entrée d'air autoréglable** munie d'un volet (languette souple) qui, sous la pression du vent, se déforme et ainsi limite le débit d'entrée d'air (fig. 18.10).

● **L'entrée d'air hygroréglable** équipée d'un dispositif qui règle automatiquement le débit d'air en fonction du taux d'humidité de la pièce principale où l'entrée d'air est installée. La quantité d'air admise croît avec l'humidité ambiante (fig. 18.11).

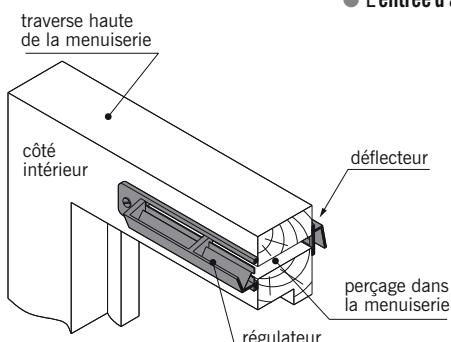
La plupart des entrées d'air sont, à l'heure actuelle, équipées d'un dispositif d'affaiblissement acoustique.

■ **La sortie de toit** (fig. 18.12) : dispositif installé sur le toit et relié au conduit d'évacuation de l'air vicié. Il existe différents types de sorties.

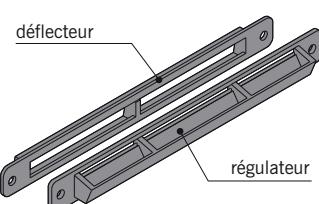
■ **L'hygrostat** : boîtier qui, relié électriquement au groupe de ventilation, commande la mise en marche de l'extraction dans la pièce où il est installé lorsque le taux d'humidité dépasse un seuil préréglé. Les hygrostats sont présents habituellement dans la cuisine et la salle de bains.

■ **L'échangeur ou le récupérateur de chaleur** : caisson équipé d'un dispositif permettant de récupérer une partie de la chaleur contenue dans l'air vicié (extrait des pièces « humides ») et de la transférer à l'air neuf (insufflé dans les pièces principales) qui est ainsi réchauffé. La plupart des échangeurs pour VMC à double flux sont munis d'une série de plaques qui assurent l'échange de chaleur.

■ **La centrale de traitement de l'air** : équipement associant les fonctions d'extraction de l'air vicié et de climatisation. En été, le groupe introduit dans l'habitation de l'air extérieur qu'il rafraîchit. Certains modèles permettent de choisir les pièces vers lesquelles l'air frais doit être dirigé grâce à des bouches d'insufflation motorisées commandées depuis un clavier.



**fig. 18.9** mise en place d'une entrée d'air



**fig. 18.10** entrée d'air autoréglable

## LA VENTILATION MÉCANIQUE

■ **L'aérateur** (fig. 18.13) : dispositif indépendant d'extraction de l'air vicié composé d'un boîtier contenant le ventilateur et d'une sortie en façade ou en toiture. La mise en place d'aérateurs dans les pièces de service nécessite l'installation d'entrées d'air dans les pièces principales. L'aérateur peut être commandé à partir d'un détecteur de présence infra-rouge. Il peut être aussi relié à l'éclairage de la pièce où il est installé avec un dispositif de temporisation qui prolonge le fonctionnement de l'extraction après extinction de la lumière. Certains modèles sont équipés d'un hygrostat qui ajuste le débit en fonction du taux d'humidité de l'air ambiant.

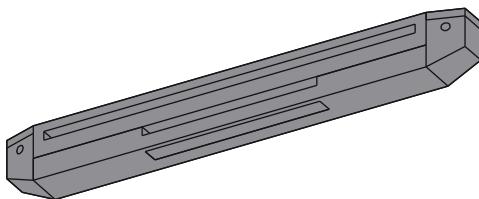


fig. 18.11

entrée d'air hygroréglable

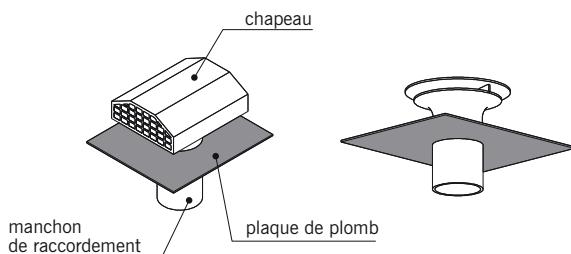


fig. 18.12

sorties de toit

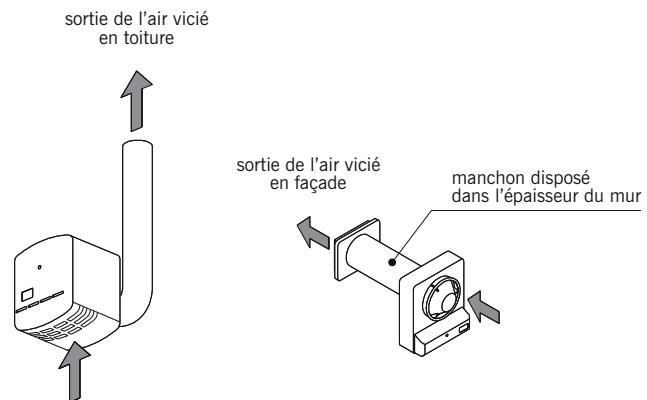
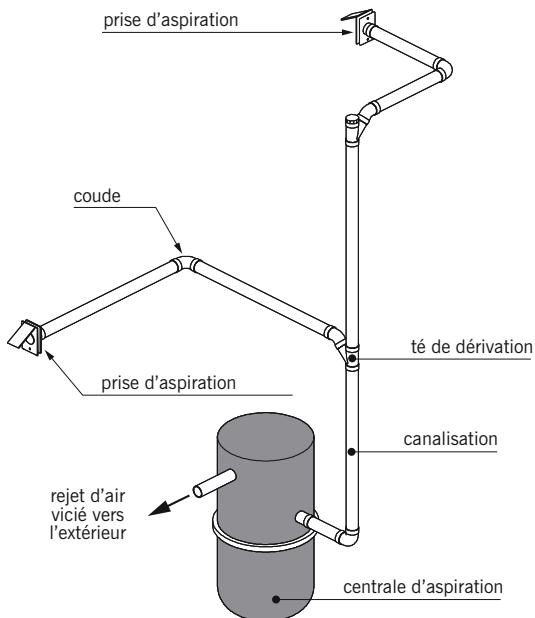


fig. 18.13

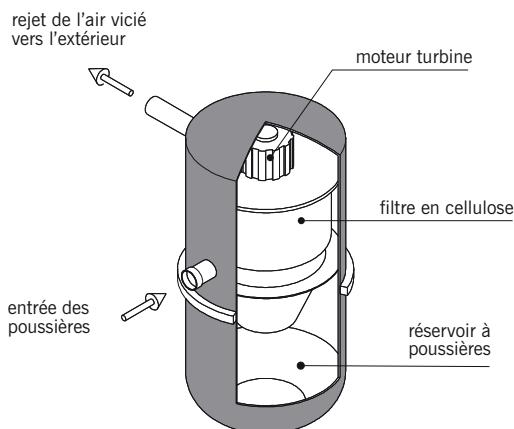
aérateurs

# L'ASPIRATION CENTRALISÉE



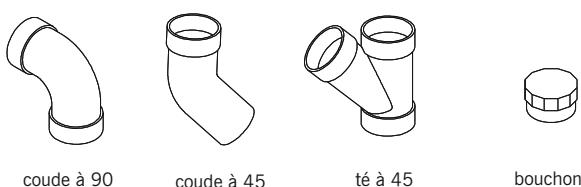
**fig. 19.1**

principe de montage de l'installation



**fig. 19.2**

centrale d'aspiration



coude à 90

coude à 45

té à 45

bouchon

**fig. 19.3**

raccords

■ **L'aspiration centralisée** (fig. 19.1) : système d'aspiration des poussières, intégré à la construction et utilisé en remplacement d'un aspirateur classique.

On distingue deux principaux systèmes de mise en marche de l'aspiration :

- Par fils électriques, reliant chaque prise à la *centrale d'aspiration*. L'introduction de l'extrémité du flexible dans la prise déclenche la mise en route du moteur turbine. Il existe également un procédé dans lequel des conducteurs électriques sont intégrés aux canalisations.
- Par un mouvement brusque exercé sur la poignée (ou le flexible) qui provoque une onde sonore. Celle-ci est captée par un microphone qui déclenche la mise en route de la centrale.

L'installation type comprend plusieurs éléments définis ci-après.

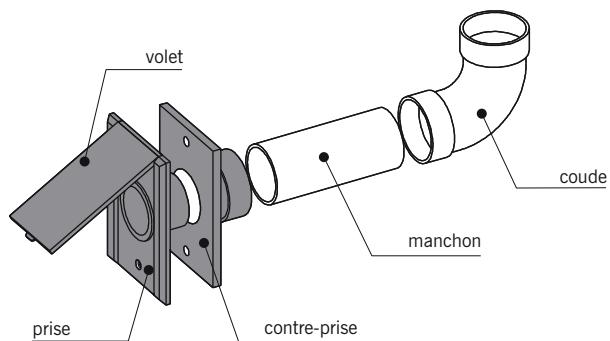
■ **La centrale d'aspiration** (fig. 19.2) : cuve fixe, de forme généralement cylindrique, équipée d'un moteur turbine. Ce dernier crée une dépression dans l'installation qui permet l'aspiration des poussières. Un réservoir amovible, muni ou non d'un sac, recueille les poussières. La centrale habituellement installée dans un garage ou une cave nécessite un rejet d'air vicié vers l'extérieur.

■ **Les canalisations** : tubes en PVC reliant la centrale aux différentes *prises d'aspiration*. Les tubes non apparents peuvent cheminer dans les combles, le vide sanitaire, au sous-sol ou dans les doublages des murs. Comme pour les canalisations d'évacuation sanitaire, les changements de direction des conduits sont assurés par des coudes ou des té. Des bouchons de visite installés dans les parties basses du réseau ou à proximité des coudes permettent d'intervenir en cas d'obstruction accidentelle de la canalisation (fig. 19.3).

## L'ASPIRATION CENTRALISÉE

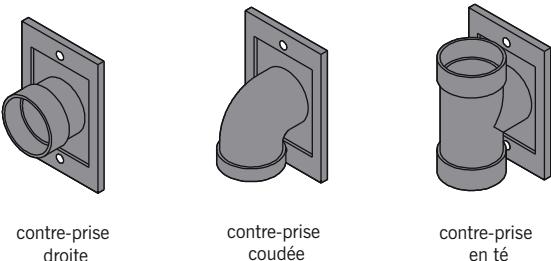
■ **Les prises d'aspiration** (fig. 19.4 et 19.5) : accessoires en plastique moulé de forme généralement rectangulaire, composé d'une partie encastrée reliée au réseau d'aspiration, appelée **contre-prise**, et d'une façade à volet, en plastique ou en métal. Les prises sont installées dans les cloisons et réparties en plusieurs endroits de l'habitation (fig. 19.6).

■ **Les accessoires complémentaires** tels que la brosse tous sols, le bras métallique télescopique, la poignée de commande et le flexible que l'on branche dans une prise (fig. 19.7).



**fig. 19.4**

prise et contre-prise



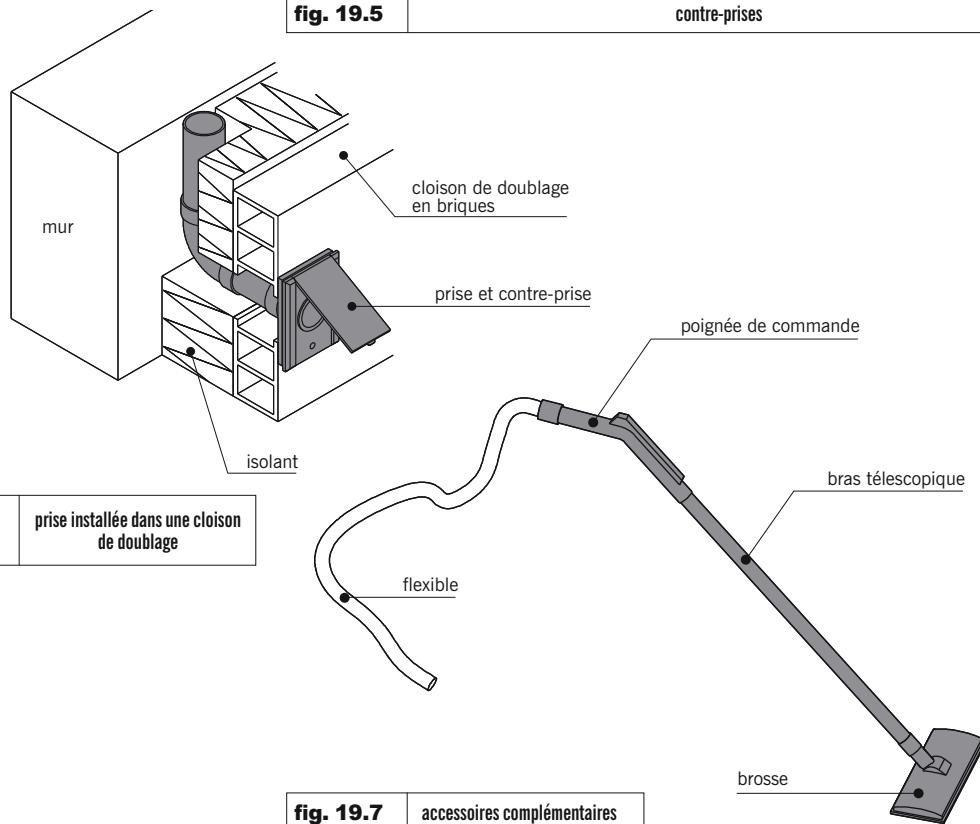
contre-prise droite

contre-prise coudée

contre-prise en té

**fig. 19.5**

contre-prises



**fig. 19.6**

prise installée dans une cloison de doublage

**fig. 19.7**

accessoires complémentaires