Construire sa maison

Maisons sur vide sanitaire

Henri RENAUD

EYROLLES

Maisons
sur vide sanitaire

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbi6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Du même auteur

H. Renaud, **Construction de maisons individuelles,** 2e édition, 2001

Collection « Construire sa maison »

H. Renaud, **Choisir et réaliser les charpentes,** 2003

H. Renaud, **Choisir et réaliser les couvertures en tuile,** 2004

H. Renaud, **Du choix de terrain aux plans d'exécution,** 2006

H. Renaud, **Implantation des maisons et branchements,** 2006

H. Renaud, **Murs, poutres & planchers,** 2e édition, 2005

H. Renaud, **Plans de maisons de plain-pied et combles aménagés,** 2005

H. Renaud, **Plans et perspectives** (plain-pied et étage), 2005

H. Renaud, **Réussir ses plans,** 2002

H. Renaud, **Choisir et réaliser les fondations,** 2007

Collection « Maisons individuelles »

H. Renaud, **Baies & Menuiseries extérieures,** 2002

H. Renaud, **Branchements : eau potable & assainissement,** 2002

H. Renaud, **Eau chaude & chauffage au gaz,** 2002

H. Renaud, **Charpentes & Couvertures,** 2002

H. Renaud, **Fondations & Soubassements,** 2002

H. Renaud, **Murs & Planchers,** 2002

H. Renaud, **Ventilation & Installation électrique,** 2002

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbi6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Maisons sur vide sanitaire

Henri RENAUD

EYROLLES

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbi6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbi6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

© Maison Familiale, modèle Lonicera.

DANGER
LE PHOTOCOPILLAGE TUE LE LIVRE

Le code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du Droit de Copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles 2008, ISBN : 978-2-212-12195-7

Remerciements

L'auteur remercie les sociétés suivantes pour les dessins et les différents éléments techniques ou les illustrations relatives à la construction de maisons individuelles avec plancher bas sur vide sanitaire.

Adets (treillis soudés)

Knauf (panneaux isolants)

KP1 (composants de planchers)

Les Maisons Pierre (constructeur de maisons individuelles)

Maison Familiale (groupe Geoxia, constructeur de maisons individuelles)[1]

Nicoll (canalisations)

Promo PSE (produits isolants)

Rector (composants de planchers)

Saint-Gobain Isover (isolation thermique)

Standarm (études et armatures)

TBF (blocs béton)

Unimat (groupe Lafarge, produits d'isolation)

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrtbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

[1] La visualisation en 3D avec rotation de la vue en perspective du modèle intitulé Lonicera est consultable à l'adresse suivante : www.maisonfamiliale.com/AECVIZ/lonicera.htm

Les plans et les détails de construction de cette maison font l'objet du chapitre 10 de l'ouvrage (p. 123).

Sommaire

Chapitre 1

Maisons avec plancher bas sur vide sanitaire

1. Construction de maisons sur vide sanitaire.... 2
2. Performances thermiques des parois 4
3. Préférence actuelle des constructeurs..... 4
4. Cas d'utilisation du vide sanitaire en fonction du terrain 6
5. Solution du vide sanitaire en terrain difficile 8
6. Vide sanitaire sous plancher bas au lieu d'un dallage sur terre-plein 9
7. Avantages spécifiques d'un plancher bas sur vide sanitaire 10
8. Divers montages de planchers sur vide sanitaire. 11
9. Plancher de type PSE DUO et respect des valeurs prescrites d'isolation thermique..... 12
10. Zones climatiques et zones à risque sismique 13

Chapitre 2

Procédés de construction d'un vide sanitaire

1. Vide sanitaire traditionnel réalisé avec des murs en maçonnerie de blocs 16
2. Travaux avec refend longitudinal maçonné du vide sanitaire..... 17
3. Procédé par murs extérieurs et refend avec poutres préfabriquées 18
4. Détails de réalisation des armatures poutres de longueur réglable 19
5. Technique de construction avec plots et poutres intérieures 20
6. Application à un pavillon de plain-pied sur VS et terrain plat 21
7. Procédé par longrines et poutres préfabriquées..... 22
8. Visualisation du procédé par longrines 23
9. Poutres et longrines pour vide sanitaire..... 24
10. Solution constructive en cas de terrain à forte pente 25

Chapitre 3

Planchers à poutrelles et entrevous sur vide sanitaire

1. Planchers de vide sanitaire et de sous-sol 28
2. Charges sur planchers 29
3. Poutrelles en béton précontraint..... 29
4. Correction des ponts thermiques de plancher..... 31
5. Caractéristiques techniques des isolants sous chapes et dalles flottantes..... 32
6. Détail de construction de plancher bas sur VS avec isolant sous dalle flottante..... 33
7. Extrait de la notice descriptive pour la réalisation du plancher bas 34

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Plan sommaire et coupe partielle du plancher à réaliser 35

9. Plan de pose du plancher avec implantation des poutrelles et armatures 36

10. Plan de préconisation de pose..... 37

Chapitre 4

Travaux de gros œuvre : réalisation d'un plancher bas sur vide sanitaire

1. Extraits de notice descriptive des ouvrages (exemple indicatif) 40

2. Visualisation des travaux de fondations, soubassement, plancher 41

3. Vues des façades de la maison..... 42

4. Plan du rez-de-chaussée et coupe transversale 43

5. Technique de construction 44

6. Cas d'un plancher à poutrelles à entrevous PSE Th et isolant PSE sous chape 45

7. Plan des fondations avec repérage des semelles et des chaînages verticaux 46

8. Armatures préfabriquées pour travaux courants de construction de pavillons 47

9. Haut de vide sanitaire : plancher à poutrelles et réseau d'évacuation..... 48

10. Caractéristiques des armatures en treillis soudés..... 49

11. Accès et ventilation du vide sanitaire 50

12. Visualisation de soubassements de vide sanitaire accessible..... 51

Chapitre 5

Points clés du vide sanitaire

1. Implantation du soubassement..... 54

2. Détermination des niveaux en fonction du terrain..... 55

3. Assise de la maison en fonction de son environnement..... 56

4. Solutions d'adaptation aux terrains en pente 57

5. Construction du soubassement 58

6. Réseaux d'alimentation, de distribution, d'évacuation..... 59

7. Exigences thermiques pour planchers sur vide sanitaire 60

8. Types de planchers sur vide sanitaire et leurs caractéristiques 61

Chapitre 6

Réalisation d'un plain-pied et du réseau EU et EV

1. Éléments du dossier de construction..... 64

2. Coupes transversales sur le vide sanitaire et le terre-plein du garage 65

3. Notice descriptive des ouvrages et plan du rez-de-chaussée 66

4. Prévisions du plan de soubassement..... 67

5. Plan de repérage des armatures : semelles, chaînages, linteaux 68

6. Détails d'armatures des semelles filantes 69

7. Termes courants de descriptif réseaux EU, EV, EP et accessoires..... 70

8. Réseau d'eaux vannes et usées..... 71

9. Prescriptions de mise en œuvre de canalisations d'évacuation en PVC..... 72

10. Évacuation et ventilation..... 73

11. Accessoires de raccordement en PVC : culottes, embranchements, tés et coudes (fig. 22 à 31)..... 74

12. Détails d'évacuation sous plancher bas du VS..... 75

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 7

Planchers avec poutrelles et entrevous légers

1. Réalisation des planchers 78
2. Construction d'un plancher bas avec dalle flottante 80
3. Performances mécaniques : charges par mètre carré et portées admises 82
4. Visualisation de la mise en œuvre 83
5. Avant-projet de plain-pied avec plancher prévu sur vide sanitaire 84
6. Descriptif sommaire des ouvrages d'infrastructure 85
7. Plan de pose des poutrelles et repérage des armatures sur appuis 85
8. Nomenclature des composants du plancher haut VS et renseignements techniques 86
9. Préconisations de mise en œuvre des planchers 87
10. Cas de vide sanitaire avec fondations par plots et longrines 88
11. Fiche technique : planchers avec dalle flottante sur isolant 89

Chapitre 8

Stabilité, armatures de liaison et prescriptions

1. Actions des charges sur les semelles et sur le sol 92
2. Composants d'un pavillon sur vide sanitaire : maçonnerie et béton armé 93
3. Armatures de liaison des semelles, chaînages et planchers 94
4. Armatures des chaînages horizontaux et verticaux 95
5. Stabilité et protection parasismique 96
6. Rôle mécanique des chaînages horizontaux 97
7. Stabilité des pignons extérieurs et intermédiaires 97
8. Prescriptions pour les semelles et les murs 98
9. Pressions sur le sol en fonction de la charge centrée ou excentrée 100
10. Fondation en limite séparative pour un pignon maçonné 101
11. Éléments de stabilité d'une construction traditionnelle 102
12. Fiche technique : principe de montage et assemblage 103

Chapitre 9

Plans d'exécution des ouvrages du gros œuvre

1. Notice descriptive des travaux du gros œuvre d'une maison sur vide sanitaire 106
2. Descriptif du plancher Leader EMS + dalle flottante sur panneaux isolants 107
3. Plan du rez-de-chaussée sur vide sanitaire 108
4. Perspective de la maison et élévation des façades 109
5. Coupe transversale sur le soubassement et vue des pignons 110
6. Plan de chantier pour les réservations dans le plancher bas 111
7. Reconnaissance du sol 112
8. Plans d'armatures pour le chantier 112
9. Hypothèses de l'étude : sol et armatures 113
10. Plan de repérage des armatures des fondations 114
11. Détails de mise en œuvre pour le chantier 115
12. Chaînages horizontaux et linteaux du haut de vide sanitaire 116
13. Linteaux et chaînages filants du haut de rez-de-chaussée 117

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

14. Fiche technique : choix d'un linteau en fonction de la portée et des charges..... 118

15. Liaisons entre semelles, murs, planchers, rampants de pignons 119

16. Plan de préconisation des planchers Leader 120

17. Plan de pose du plancher sur vide sanitaire 121

Chapitre 10

Maison à combles aménagés

1. Avant-projet de maison sur vide sanitaire 124

2. Distribution des locaux en rez-de-chaussée et en combles 125

3. Plans avec les cotes d'implantation des pièces et les surfaces 126

4. Élévation des façades et des pignons..... 128

5. Coupes : vide sanitaire, rez-de-chaussée, combles..... 129

6. Murs de soubassement du vide sanitaire 130

7. Armatures des semelles filantes sous murs de soubassement..... 131

8. Planchers bas sur VS et isolation thermique..... 132

9. Fiche technique : plancher avec entrevous de bois moulé et traité pour VS..... 133

10. Fiche technique : blocs TBF 33 avec granulats légers..... 134

11. Structure porteuse : semelles, murs, plancher..... 135

Index 137

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 1

Maisons avec plancher bas sur vide sanitaire

1. Construction de maisons sur vide sanitaire (VS)
2. Performances thermiques des parois
3. Préférence actuelle des constructeurs
4. Cas d'utilisation du vide sanitaire en fonction du terrain
5. Solution du vide sanitaire en terrain difficile
6. Vide sanitaire sous plancher bas au lieu d'un dallage sur terre-plein
7. Avantages spécifiques d'un plancher bas sur vide sanitaire
8. Divers montages de planchers sur vide sanitaire
9. Plancher de type PSE DUO et respect des valeurs prescrites d'isolation thermique
10. Zones climatiques et zones à risque sismique

1. Construction de maisons sur vide sanitaire

Matelas d'air d'un vide sanitaire

► **Un vide sanitaire se caractérise non pas par un vide mais par un volume d'air souvent ventilé délimité par :**

- **les murs périphériques du soubassement en maçonnerie de blocs en général formant l'enveloppe verticale ;**
- **le sol décapé et nivelé**, sans déchets de plâtre ou autre, avec traitement éventuel de surface par lit de gravillons dressé ou sable dressé ou chape en béton maigre ;
- **la sous-face du plancher** bas réalisé par poutrelles précontraintes et entrevous en bois moulé ou en polystyrène expansé (PSE Th).

► **La hauteur du vide sanitaire dépend de sa conception :**

- **vide sanitaire accessible** : la hauteur minimale est de 60 cm ou celle de 3 blocs superposés hourdés au mortier (fig. 1) ;
- **vide sanitaire non accessible** : la hauteur est de l'ordre de celle de 2 blocs superposés hourdés au mortier, c'est-à-dire ≈ 40 à 45 cm le plus souvent avec un minimum de 20 cm (fig. 2).

Dans les deux cas, une hauteur d'arase de 5 cm est prescrite sous l'appui des poutrelles pour araser à hauteur et constituer une barrière contre les remontées capillaires par cheminement dans le mur de soubassement.

Actualité des systèmes constructifs du plancher bas

► **L'option du plancher bas sur vide sanitaire (VS)** a doublé au détriment des implantations des dallages sur terre-plein.

	Dallage sur terre-plein	Plancher sur VS
Hier	50 à 60 %	environ 30 %
Aujourd'hui	25 %	60 à 70 %

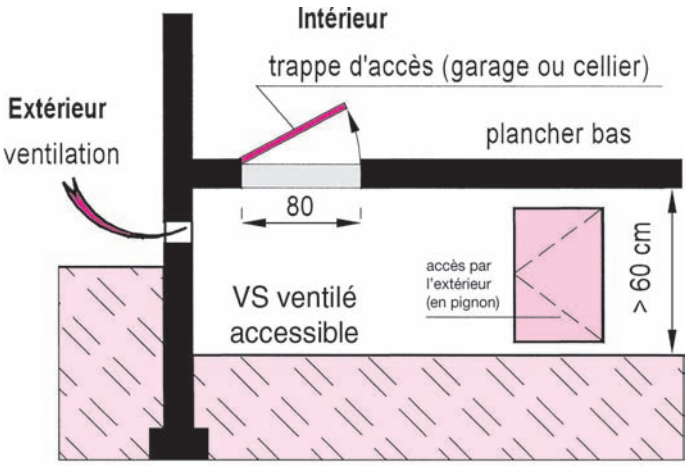


Fig. 1 : Vide sanitaire accessible et ventilé

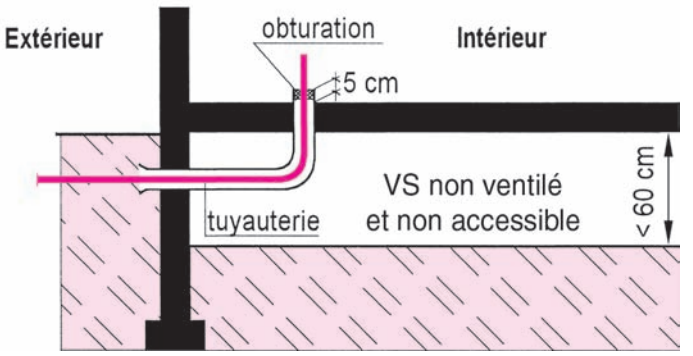


Fig. 2 : Vide sanitaire non accessible

- **Ce choix dépend en majeure partie des pratiques des constructeurs** qui est déterminé par la recherche de la fiabilité du système constructif et la limitation des désordres des ouvrages, suite à des tassements de sol par exemple sous un dallage (fig. 3).

Les sinistres liés au terre-plein sont 6 fois plus nombreux et 10 fois plus coûteux que pour les planchers sur VS d'après les calculs des assurances.

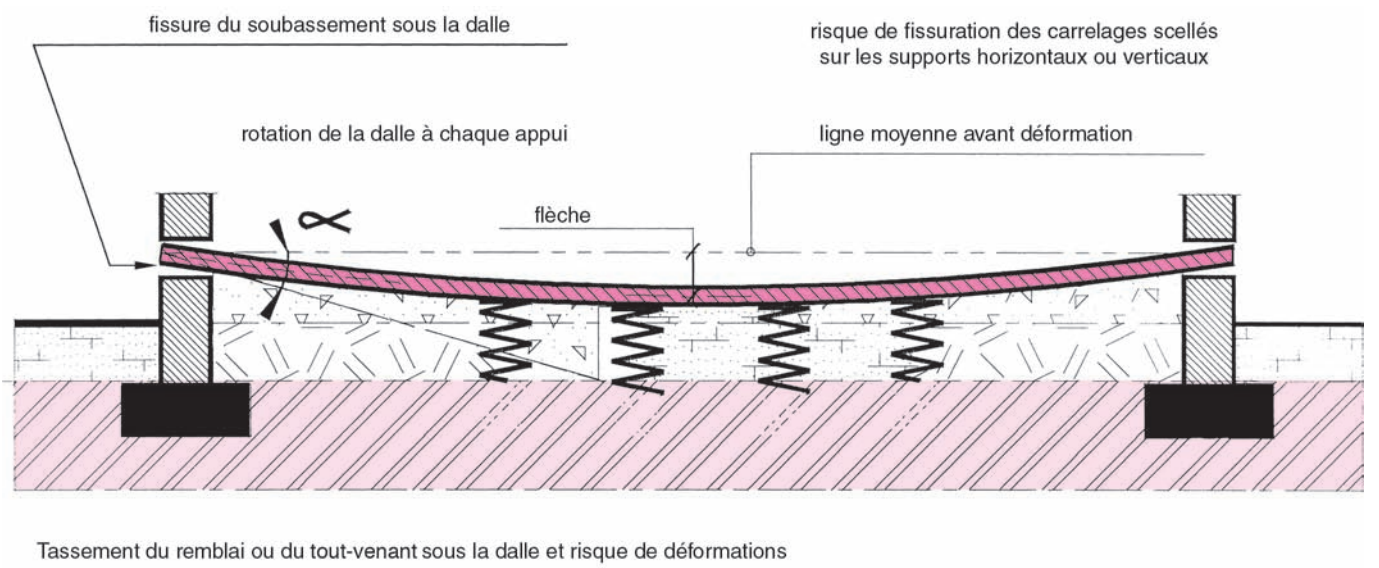


Fig. 3 : Risques de désordres dans le cas d'un dallage sur terre-plein

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

- **La nouvelle réglementation de réalisation des dallages (DTU 13.3) le rend plus onéreux pour sa construction.**
- **L'écart de prix entre dallage et plancher devient faible** en raison des exigences de conception pour un dallage en partie courante.

- Épaisseur minimale de béton : 12 cm.
- Section minimale d'armature à haute adhérence de treillis soudés comportant une seule nappe de type **ST 25C** ; diamètres des fils 7 mm / 7 mm ; et mailles 150 mm / 150 mm.

Prescriptions d'armatures des dallages de maisons individuelles

En partie courante, le dallage comporte une seule nappe de treillis soudé, posée sur cales afin d'assurer un enrobage correct et représentant :

Armatures = 0,2 % de la section du dallage.

Exemple :
Pour un dallage d'épaisseur minimale de 12 cm
A = 0,2 % x 100 x 12
= 2,4 cm²/ml
Soit 1 nappe TS « ST25C » : ∅7-7/150-150 (2,57 cm²/ml)
ou variante 2 nappes « ST10 »

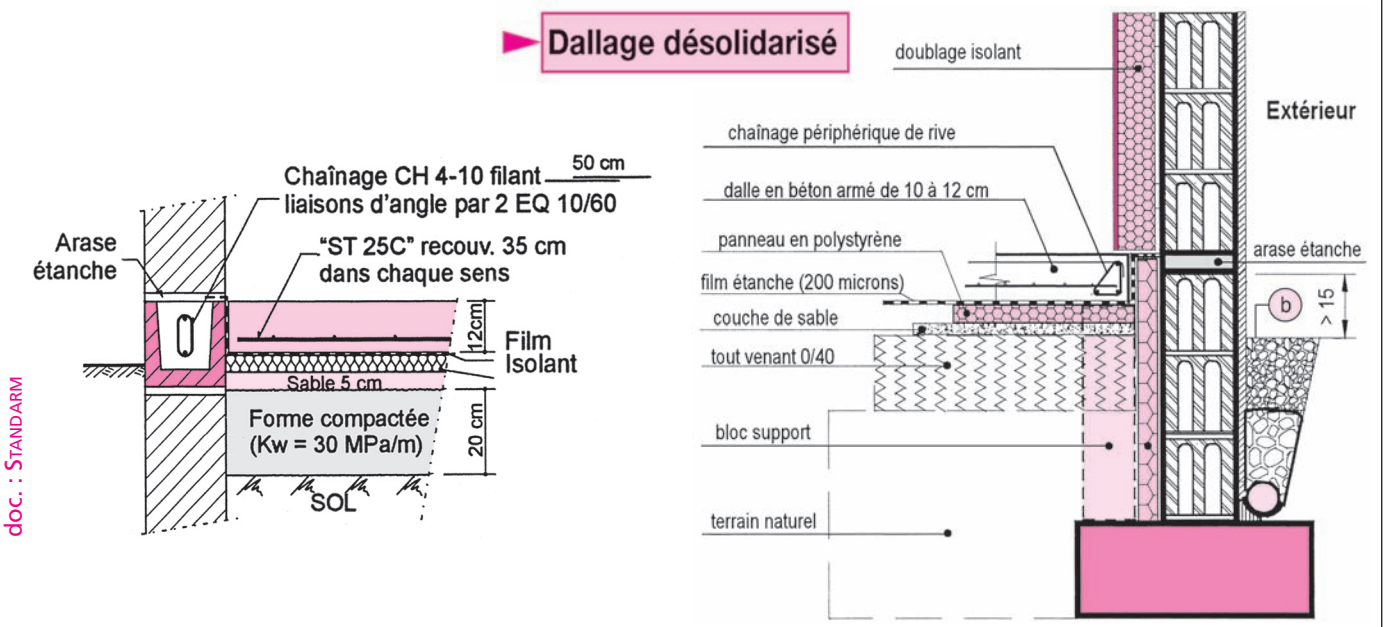


Fig. 4 : Dallage sur terre-plein indépendant des appuis de rives

Fig. 5 : Dallage désolidarisé avec isolant vertical et horizontal

Les rives des dallages solidaires devront comporter en plus, des « U » ∅8 HA e = 15 cm en renforcement des rives.

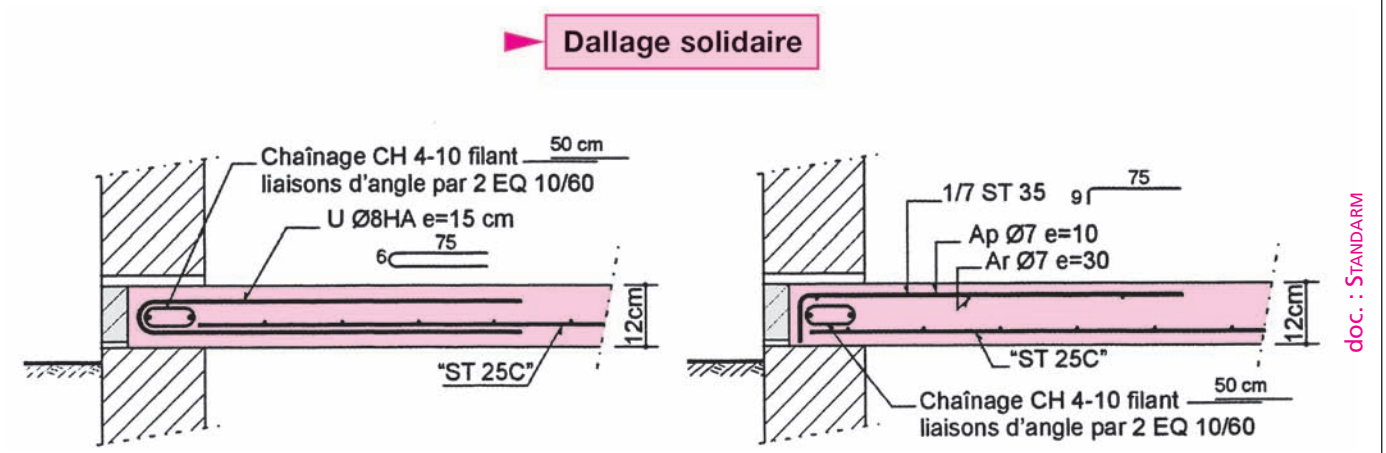


Fig. 6 : Variante renforts « U » en rive

Fig. 7 : Variante renforts « TS » en rive

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Performances thermiques des parois

Exigences réglementaires

- **La réglementation concerne la limitation des ponts thermiques** ou déperditions, qui peuvent atteindre 40 % des déperditions totales à travers l'enveloppe.

  Les ponts thermiques linéaires sont caractérisés par un coefficient ψ (exemple : liaison d'une dalle avec un mur extérieur comme dans le cas des dallages solidarisés avec le soubassement) (cf. fig. 8 et détail de la fig. 9).

Réglementation thermique pour les planchers bas

La valeur de **garde-fou** précise la valeur maximale prescrite dans la réglementation RT 2005.

Exigences en zone H1, H2 ou H3 > 800 m		
Type de déperditions	**Garde-fou**	**Référence**
Déperditions surfaciques Up (par m² de paroi)	0,40 W/m².K	0,27 W/m².K
Déperditions linéiques (par mètre de liaison)	0,65 W/m.K	0,40 W/m.K

En isolation de type intégrée, les rupteurs thermiques permettent d'obtenir un coefficient ψ = 0,22 W/m.K (cf. fig. 12).

En isolation de type rapportée, avec une dalle flottante, on obtient une excellente réduction des ponts thermiques avec ψ = 0,07 W/m.K (cf. fig. 14).

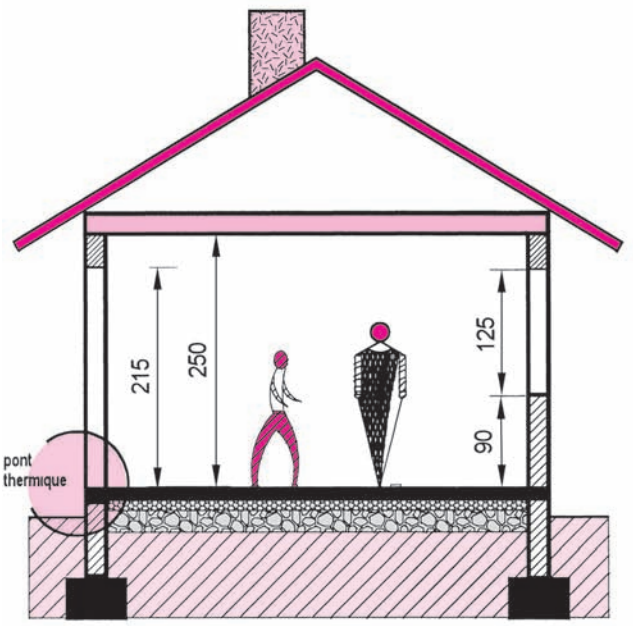


Fig. 8 : Dallage sur terre-plein solidarisé avec le mur de soubassement

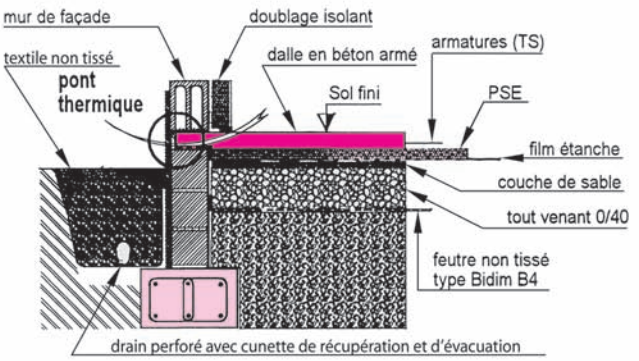


Fig. 9 : Détail en rive de dallage (pont thermique non remédiable)

3. Préférence actuelle des constructeurs

Elle conduit à réaliser un plancher à poutrelles pour les planchers bas du vide sanitaire afin de répondre aux critères d'isolation de la RT 2005 (cf. fig. 10 et 11) :

- **soit avec isolation intégrée** par utilisation d'entrevous isolants à languette en polystyrène de type PSE Th, ayant une conductivité maximale de 0,038 W/m.K, et utilisation de **rupteurs thermiques en about** entre les poutrelles **et en rive** parallèlement aux poutrelles (cf. fig. 12) ;
- **soit avec isolation rapportée** obtenue par des panneaux isolants en polystyrène de type PSE ULTRA ayant une conductivité maximale de 0,034 W/m.K, disposés à la surface d'un plancher à poutrelles sur la dalle de compression du plancher (cf. fig. 13).

Une dalle flottante de 5 à 6 cm repose sur l'isolant continu avec une remontée de l'isolant contre les murs extérieurs pour réduire le pont thermique en rive ;

- **soit par un plancher à poutrelles dénommé plancher PSE DUO, qui associe les entrevous PSE entre les poutrelles (isolation intégrée) et un isolant sous dalle flottante (isolation rapportée)** (cf. fig. 14).

L'ensemble constitué assure des performances thermiques qui répondent parfaitement aux exigences thermiques pour tout type de plancher :
- non chauffant ;
- rayonnant électrique ;
- chauffant à eau basse température.

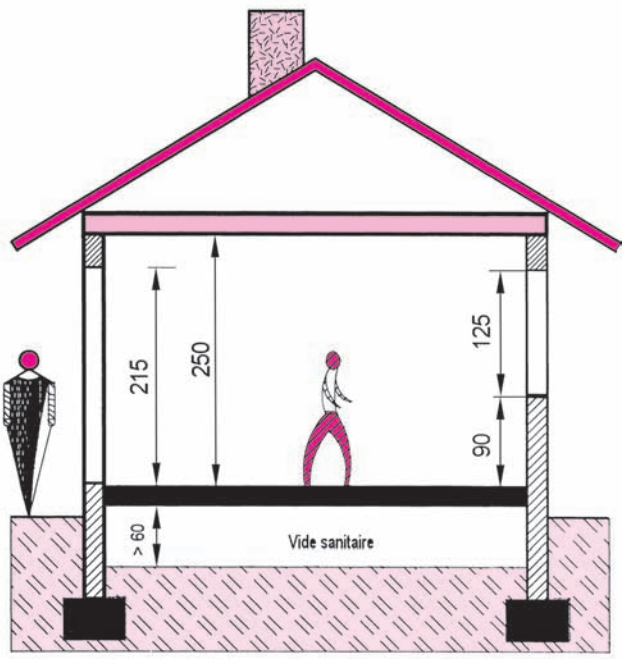


Fig. 10 : Plancher bas sur vide sanitaire

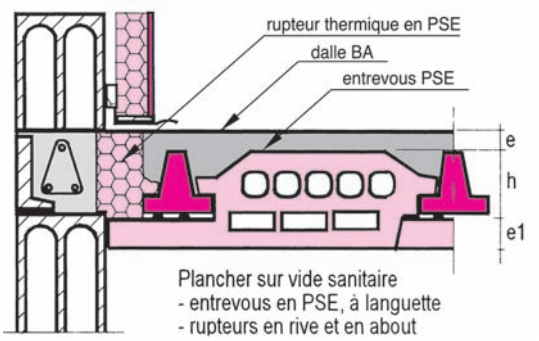
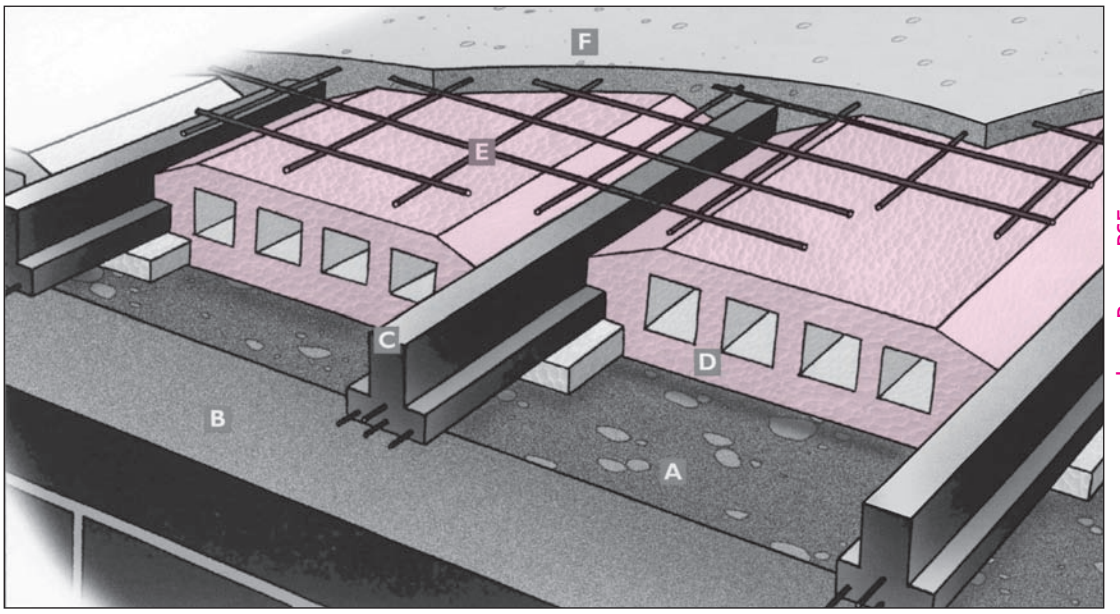


Fig. 11 : Détail d'un plancher à isolation intégrée

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrtbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52



doc. : Promo PSE

Isolation intégrée avec entrevous moulés en PSE	
A	Sol nivelé
B	Mur
C	Poutrelles BA
D	Entrevous PSE Th moulés
E	Treillis soudés
F	Dalle BA

Fig. 12 : Schéma de principe d'un plancher à poutrelles sur vide sanitaire à isolation intégrée

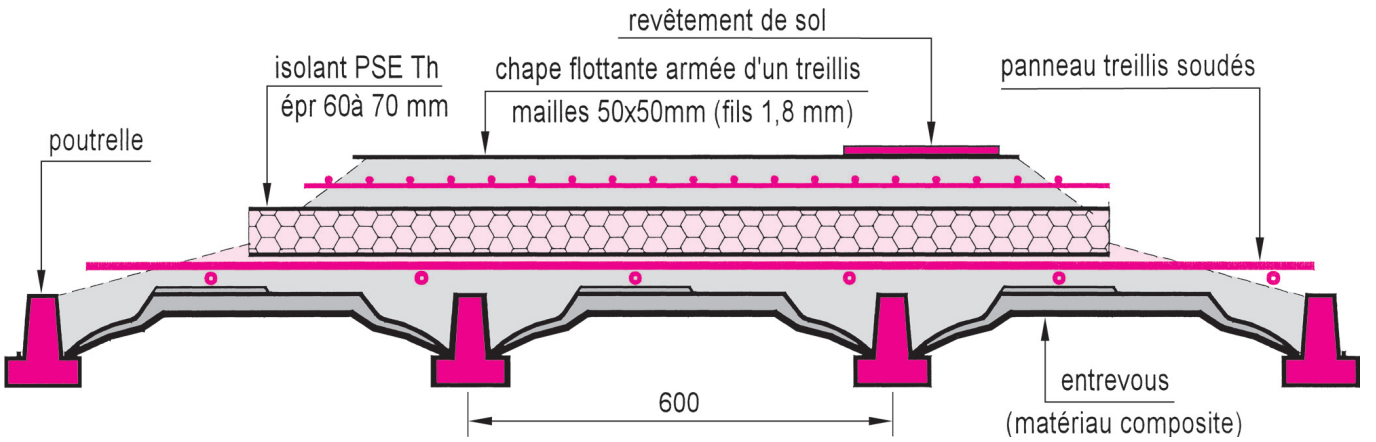
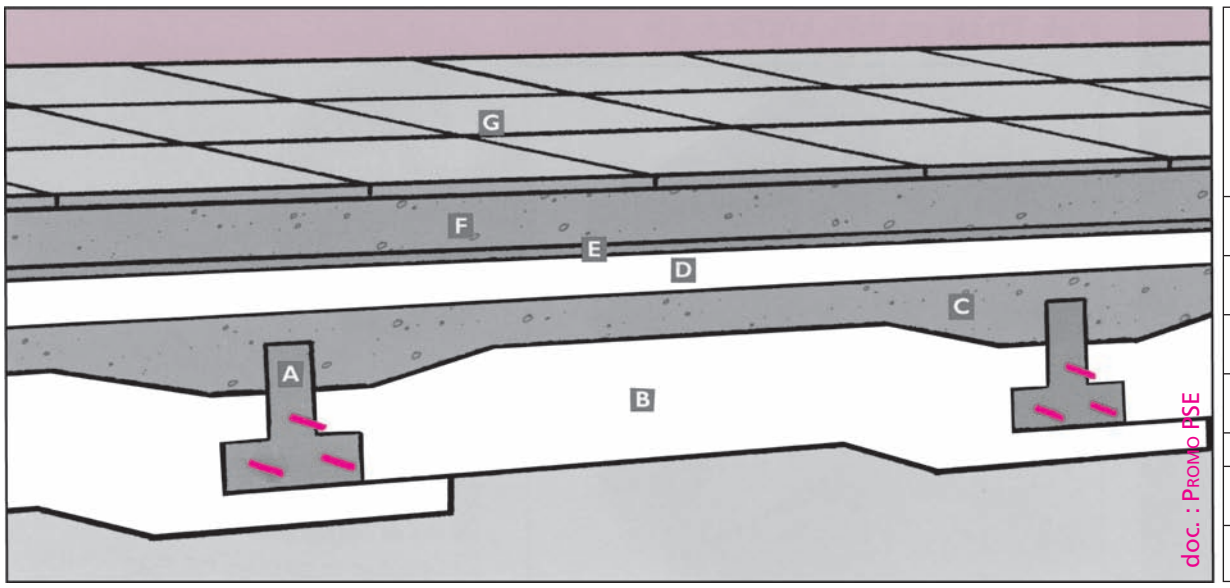


Fig. 13 : Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante sur isolant



doc. : Promo PSE

Isolation intégrée avec entrevous PSE Th et isolant PSE sous dalle flottante	
A	Poutrelle en béton
B	Entrevous PSE Th
C	Dalle de compression
D	Panneaux PSE Th
E	Film
F	Dalle flottante
G	Revêtement de sol

Fig. 14 : Schéma de principe d'un plancher PSE DUO

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Cas d'un terrain plat, sol hétérogène

- **Les actions du sol** ne sont pas uniformes sur les ouvrages (fig. 15).
- **Risque de tassements différentiels** souvent générateurs de désordres :
  - dans les dallages sur terre-plein ;
  - dans les murs de façade ou de refend ;
  - dans les enduits extérieurs ;
  - dans les cloisons en brique.
- Un plancher bas sur vide sanitaire est prescrit pour s'adapter au terrain.

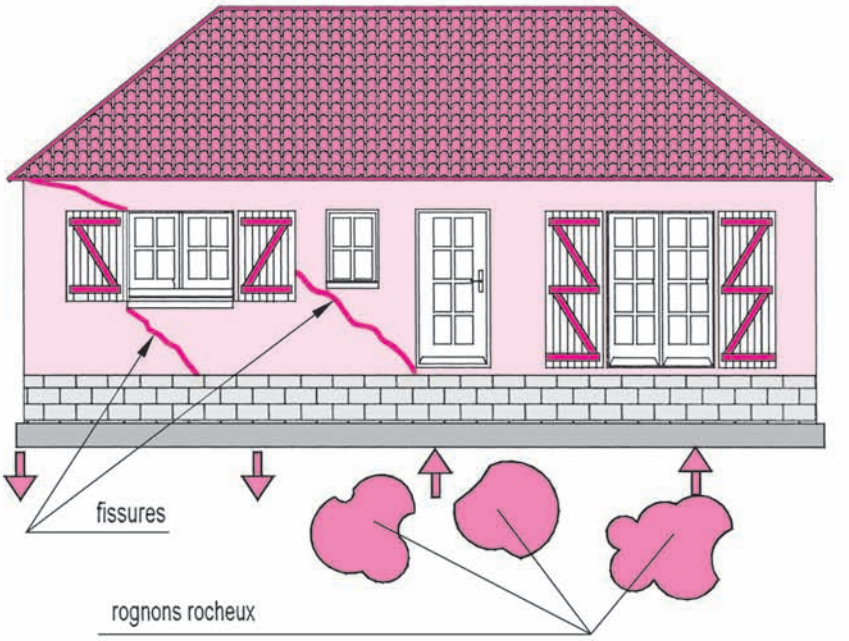


Fig. 15 : Présence de rognons rocheux constituent des points durs

Terrain d'aspect plat en surface mais à couches inclinées sous-jacentes

Les tassements de sol sont inévitables en raison (fig. 16) :

- de la nature et des caractéristiques de chaque couche ;
- de la porosité du sol et de la teneur en eau variable ;
- de la perméabilité ;
- des charges et des pressions non uniformes.

- Un plancher sur vide sanitaire est recommandé avec une profondeur de semelle pour atteindre le sol homogène.

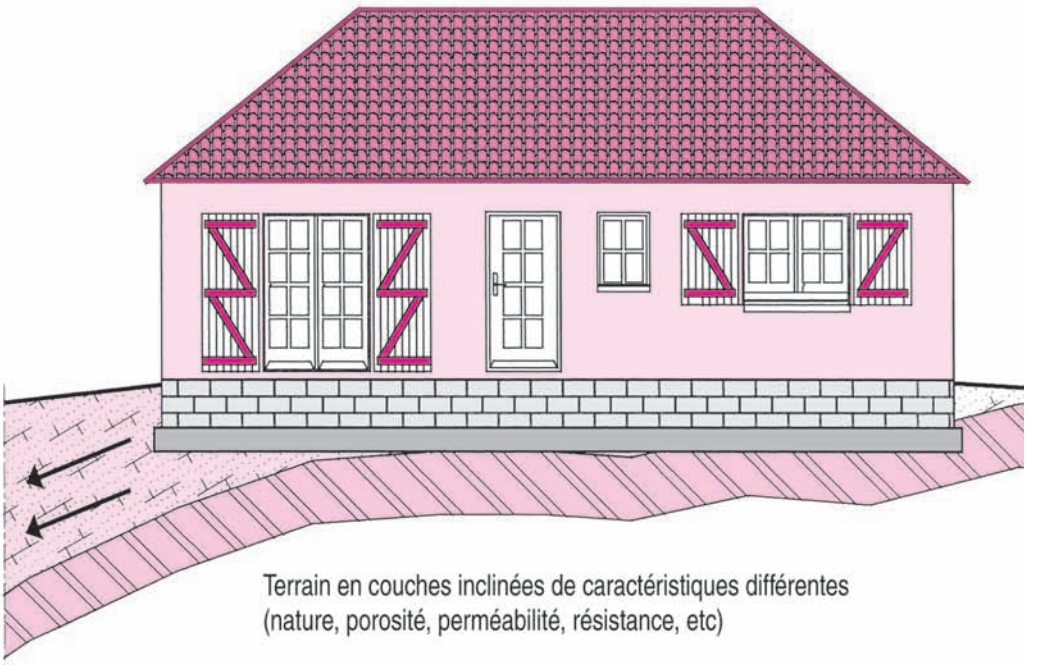


Fig. 16 : Caractéristiques physiques et mécaniques différentes dans chaque couche inclinée

Sols argileux communs

L'eau est incompressible et participe à la stabilité si la teneur en eau des sols est peu variable.

Si l'eau du sol se réduit en raison de la sécheresse ou de la pente ou de la perméabilité du sol, le squelette constitué de particules solides a tendance à s'affaisser.

Des tassements localisés sont à craindre avec des fissures plus localisées vers les angles (fig. 17).

Les angles des bâtiments sont soumis à des tassements différentiels du fait que la zone centrale d'une construction forme écran et la périphérie est soumise à l'évaporation de l'eau du sol, surtout en période continue de sécheresse (fig. 27).

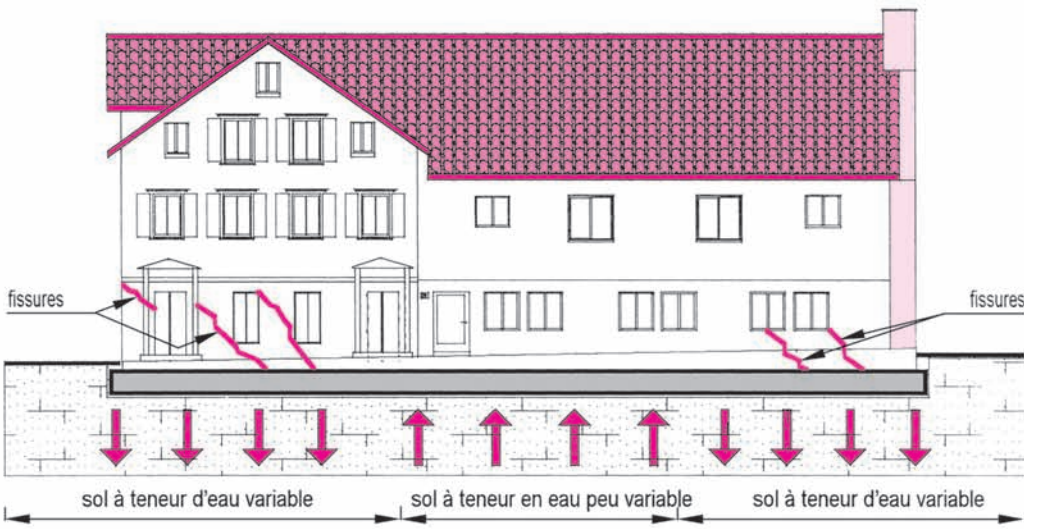


Fig. 17 : Cas fréquent des sols à teneur en eau variable

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Terrain en pente et plancher bas sur vide sanitaire

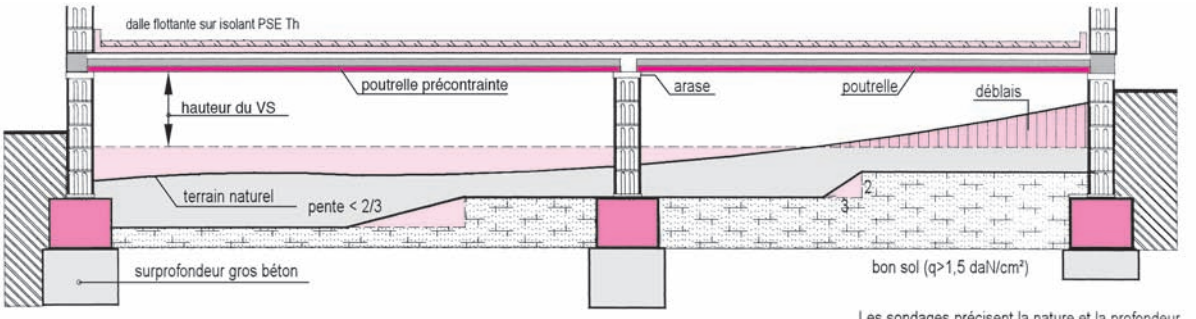


Fig. 18 : Fondations sur puits et sur plots pour un terrain en pente et vide sanitaire accessible

Plancher rayonnant électrique et plancher chauffant à eau avec revêtement collé ou scellé

Fig. 19 : Revêtement collé sur chape hydraulique

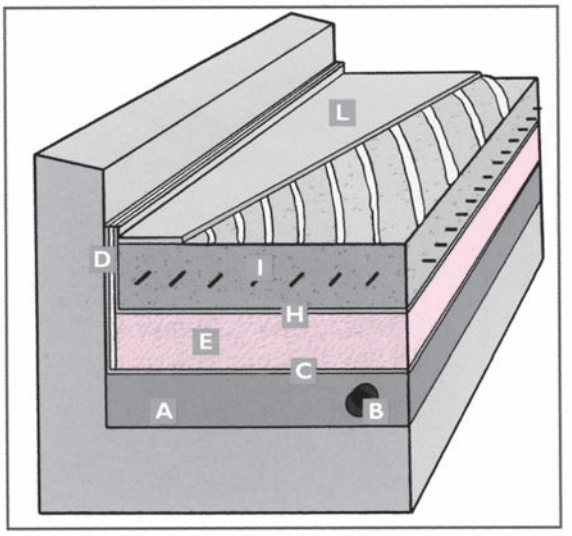
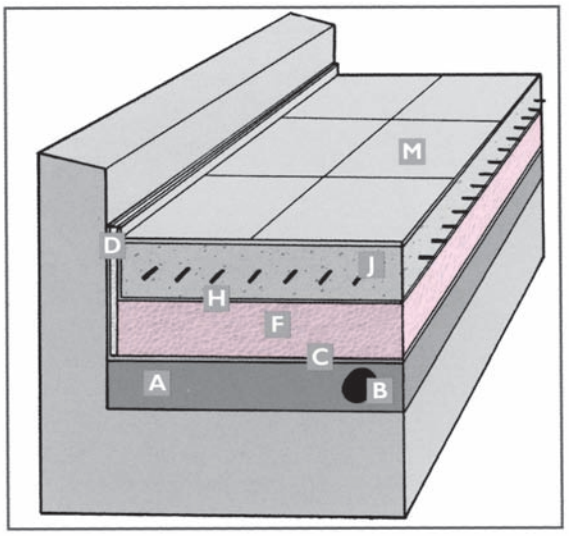


Fig. 20 : Revêtement scellé avec mortier de pose



doc. : Promo PSE

- **A** *Ravoirage*
- **E** *Panneaux de PSE classés SC1 ou SC2*
- **I** *Chape ou dalle flottante (armée ou non)*
- **M** *Revêtement de sol scellé*
- **B** *Gaines électriques ou canalisations éventuelles*
- **F** *Panneaux de PSE classés SC1*
- **J** *Mortier de scellement (armé ou non)*
- **L** *Rêvetement de sol collé*

Terrain plat, une partie plancher sur vide sanitaire de la zone habitable et une partie en sous-sol

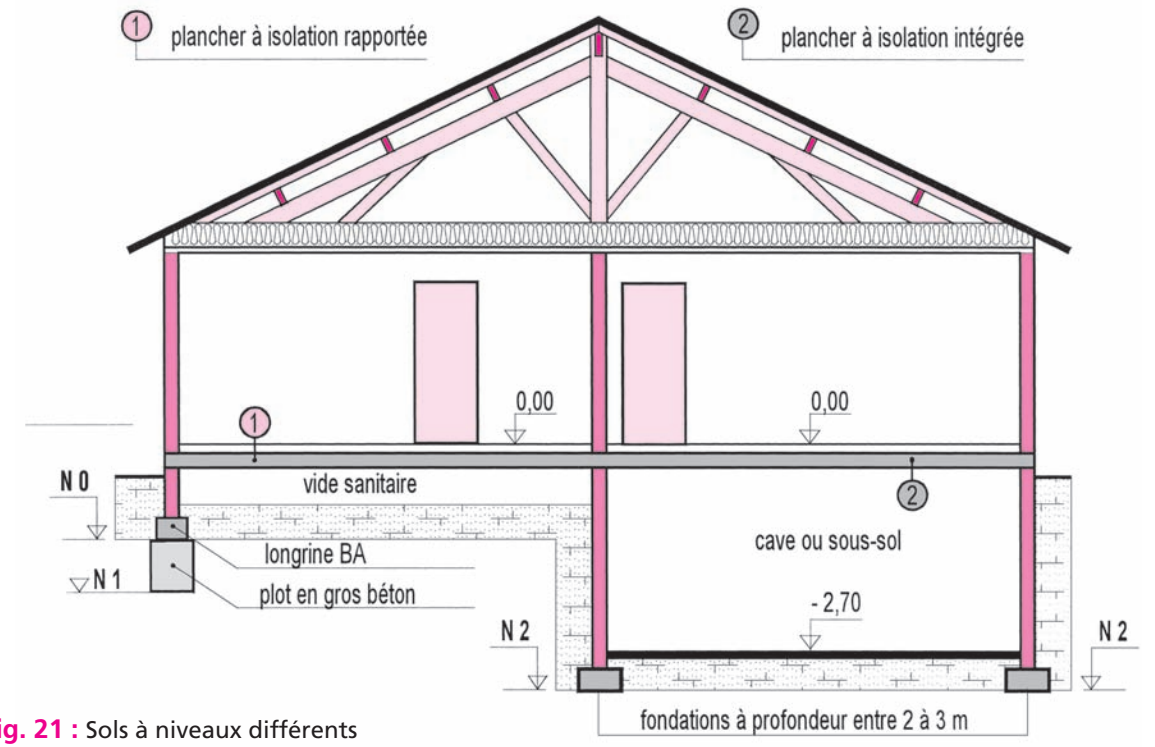


Fig. 21 : Sols à niveaux différents

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Solution du vide sanitaire en terrain difficile

On associe un système de fondations constitué par des plots ou des puits et des longrines préfabriquées souvent pour s'adapter à la nature du sol et à sa topographie, et prévenir les désordres dans l'infrastructure :

- terrain hétérogène avec points durs (fig. 15) ;
- couche limoneuse en sandwich ou poches d'argiles (fig. 23 et 24) ;
- forte pente du terrain (fig. 16 et 22) ;
- actions des eaux souterraines (fig. 25) ;
- couche perméable et friable (fig. 16) ;
- présence de remblais (fig. 26) ;
- terrains inondables (fig. 25).

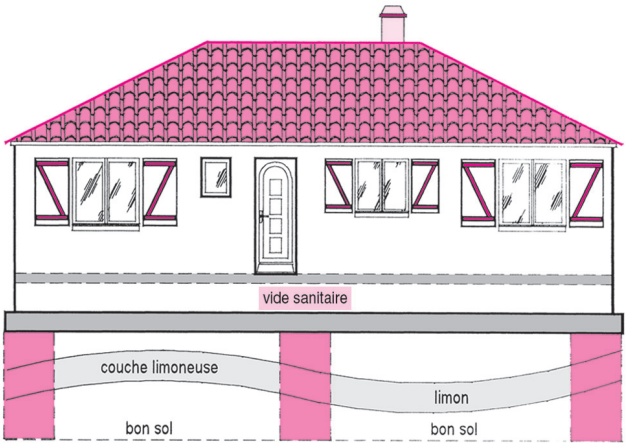


Fig. 23 : Sol avec couche limoneuse sujette à tassement

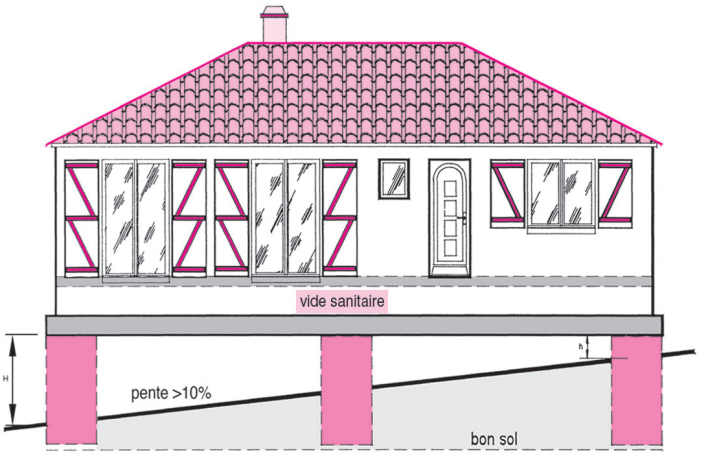


Fig. 22 : Sol homogène en forte pente sous l'emprise de la maison

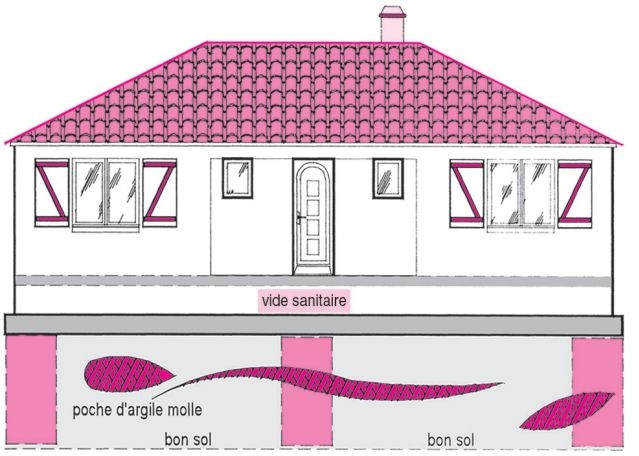


Fig. 24 : Sol avec poches d'argile molle à faible profondeur

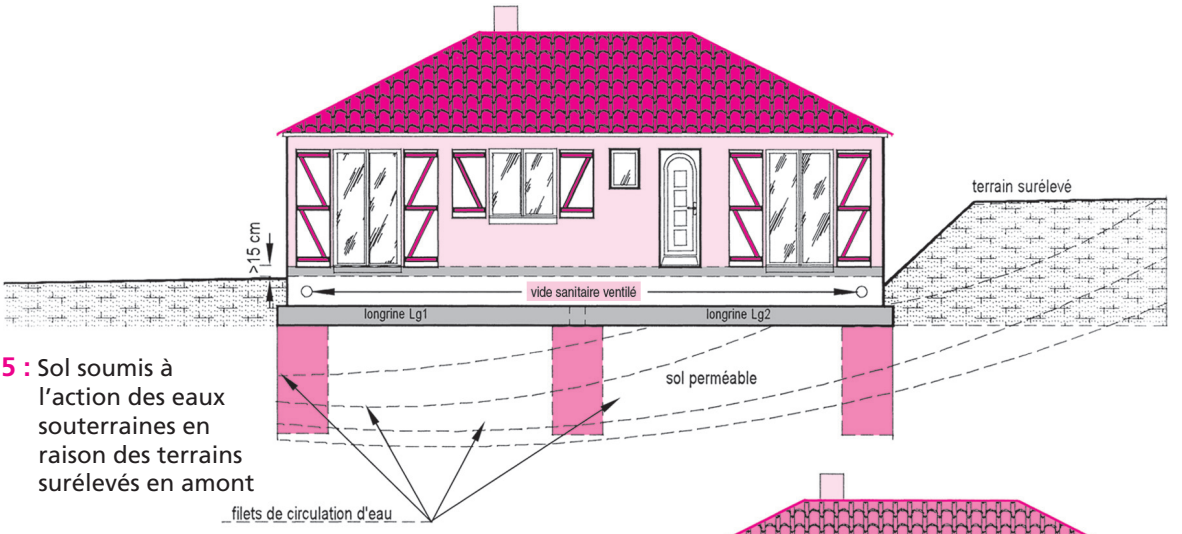


Fig. 25 : Sol soumis à l'action des eaux souterraines en raison des terrains surélevés en amont

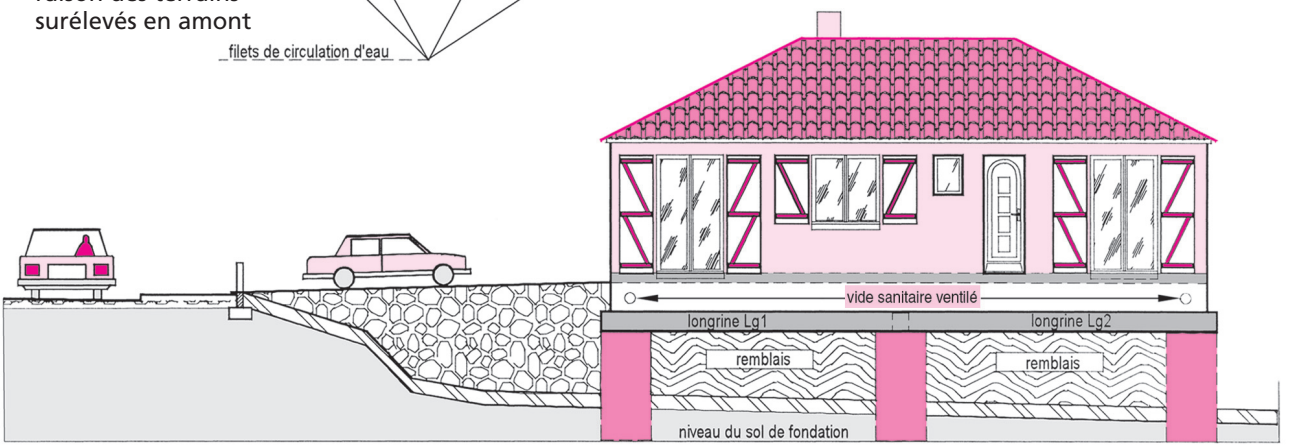


Fig. 26 : Terrain en contrebas par rapport à la rue et en pente vers l'arrière de la maison

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Vide sanitaire sous plancher bas au lieu d'un dallage sur terre-plein

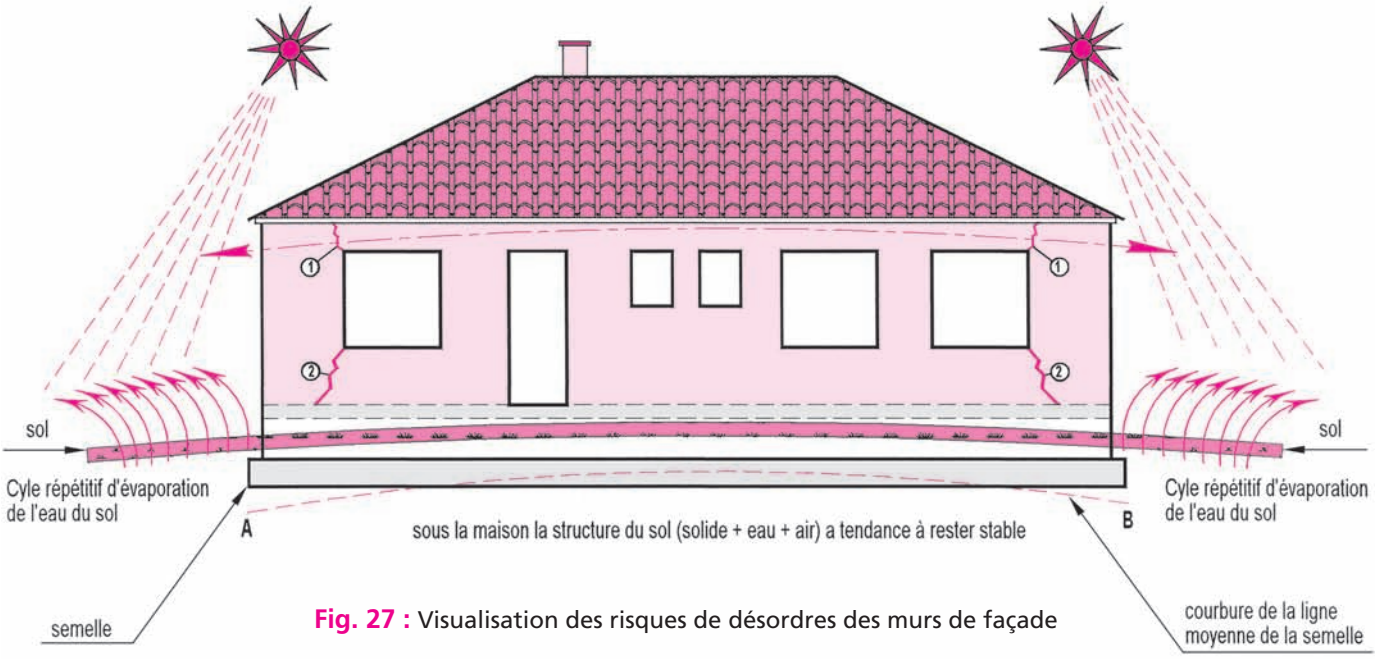


Fig. 27 : Visualisation des risques de désordres des murs de façade

- le sol au voisinage des angles de la construction est asséché du fait de l'évaporation de l'eau et son squelette s'affaisse.
- les angles deviennent sensibles au tassement du sol qui entraîne à son tour des déformations dans la structure.
- la semelle continue se déforme et sa ligne moyenne A-B accuse une courbure comme dans le cas d'une poutre avec porte-à-faux à ses extrémités.
- la maçonnerie de la partie haute des murs de façade est soumise à un étirement qui provoque des fissures dans les sections faibles des murs en (1) et (2) par exemple.
- le phénomène précédent peut s'nverser en cas de terrain gorgé d'eau sous l'effet des pluies par gonflement d'un sol constitué « d'argiles gonflantes ».

Fig. 27a : Structure du sol argileux

Dans la solution du vide sanitaire le plancher à poutrelles est moins sensible aux déformations qu'un dallage sur terre-plein les fondations sont généralement descendues plus profondément comme dans le cas de vide sanitaire accessible.

Les désordres éventuels sont beaucoup plus limités ainsi que les contentieux résultant des tassements et des déformations.

La solution du vide sanitaire constitue un choix systématique pour la majorité des constructeurs compte tenu de l'évolution des réglementations sur la mise en œuvre des dallages et des critères d'isolation thermique pour le plancher bas des maisons.

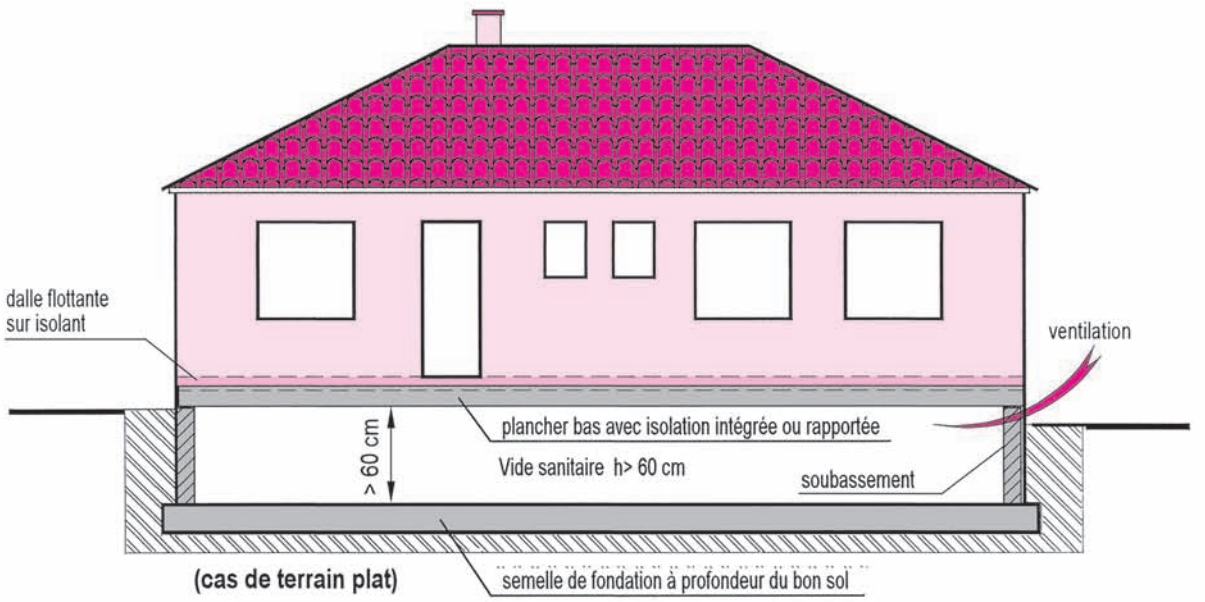


Fig. 28 : Préconisation d'un vide sanitaire ventilé avec plancher bas surmonté d'une dalle flottante sur isolant PSE Th

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Avantages spécifiques d'un plancher bas sur vide sanitaire

Le plancher bas sur VS est adapté :

- **à toutes les implantations de pavillons**, en rez-de-chaussée, avec étage, avec sous-sol ;
- **à tous types de terrain** (cf. fig. 22 à 26), plat, accidenté ou inondable ;
- **à toutes natures ou particularités de sol** :
  - sol meuble,
  - sol argileux,
  - sol de nature hétérogène,
  - remblais,
  - sol inondable.
- Il s'oppose par le matelas d'air à toutes remontées d'humidité pour obtenir une maison saine.
- Il constitue un élément de facilité dans l'exécution, de confort, de durabilité et de salubrité.
- Il **simplifie le passage des canalisations des divers réseaux** : eaux vannes et usées, électricité, gaz, réseau d'eau froide et d'eau chaude à protéger thermiquement, etc.
- **En vide sanitaire accessible** (fig. 29) :
  - il facilite le contrôle et l'entretien des réseaux ;
  - il permet les modifications ultérieures des divers réseaux.
- **En vide sanitaire ventilé**, il assainit l'habitation, et il est conseillé en cas de présence de gaz radon dans le sol.
- Il est un élément pour la sécurité de la construction, et l'évitement de nombreux désordres de fissuration de sol.
- Il **facilite l'isolation thermique performante** :
  - par des entrevous isolants en PSE moulés ou découpés classés M1 (réaction au feu), et des rupteurs thermiques placés contre les poutrelles de rive de plancher et en about entre les poutrelles ;
  - par des panneaux isolants sous dalle flottante sans pont thermique en rive grâce à une remontée.

Les performances thermiques maximales s'obtiennent avec un plancher de type PSE DUO qui associe des entrevous PSE Th, disposés en prenant appui sur les poutrelles en isolation intégrée, et des panneaux isolants PSE Th, disposés sur la table de compression du plancher et surmontés d'une dalle flottante armée d'un treillis de carreleur antifissuration de 5 à 6 cm d'épaisseur (fig. 37).

- Il **offre des avantages sur le plan de la rapidité d'exécution**.
- **La mise en œuvre du plancher** s'effectue souvent après étude, avec une pose des poutrelles sans étais et des entrevous de grande longueur (1,25 m) en PSE ou en matériaux composites très légers.
- **Une économie sur les travaux de fondations et de terrassement** par un système porteur (plots ou puits et des longrines) est souvent réalisée en cas de terrain en pente.

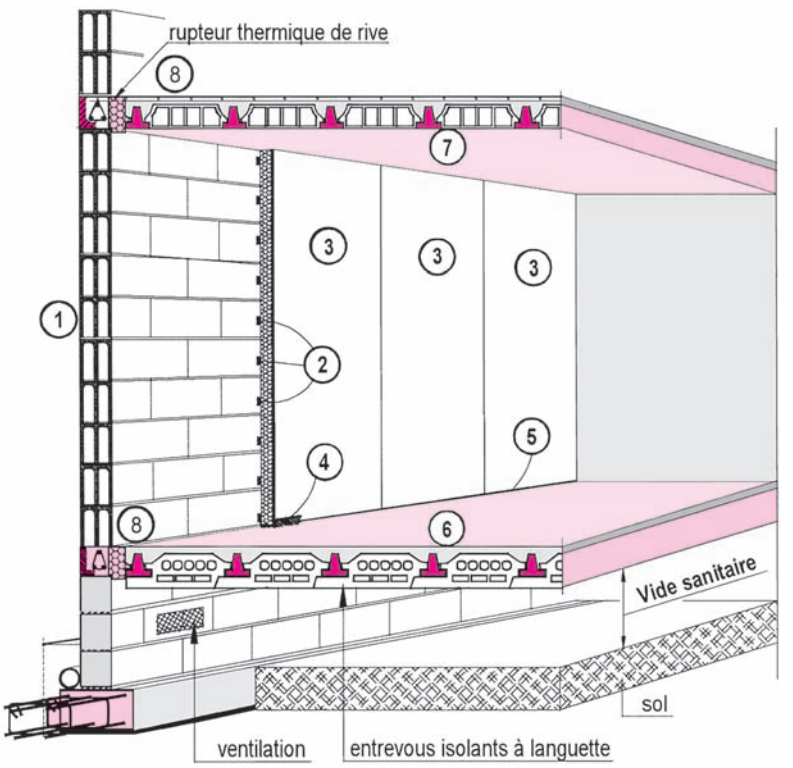


Fig. 29 : Visualisation d'un vide sanitaire avec murs et planchers

Préconisations ou prescriptions pour un vide sanitaire

- **une hauteur minimale** de 2 à 3 rangées de blocs est recommandée ;
- **un vide sanitaire dit accessible** est au moins de 0,60 m de haut (au moins 3 rangées de blocs maçonnés en général) ;
- **la trappe d'accès** est prévue soit du côté extérieur soit par une trappe souvent placée dans le garage ;
- **des « trous d'homme »** ou passages dans les refends continus sont aménagés (environ 60 cm x 100 cm) ;
- **la surface du sol sous plancher** doit être nette de tout déchet ou plâtras ;
- **les bouches de ventilation** doivent assurer le balayage pour le renouvellement de l'air par une implantation favorable ;
- **le vide sanitaire est considéré ventilé** si la section totale préconisée des orifices de ventilation est égale à 5 fois la surface au sol du VS exprimée en cm² ;

  Exemple : pour 100 m² de VS, on compte 500 cm² d'ouverture.
- **si le vide sanitaire est traversé par une conduite de gaz**, la ventilation est obligatoire.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Divers montages de planchers sur vide sanitaire.

Planchers avec entrevous en fibres de bois

- Entrevous en fibres de bois, sélectionnées et moulées avec des nervures transversales (type Rectolight).
- Dalle de compression en béton armé d'une épaisseur de 4 ou 5 cm.
- Panneaux isolants PSE de 60 mm d'épaisseur.
- Dalle flottante d'une épaisseur de 5 cm.

Caractéristiques des entrevous (fig. 32) :
- longueur : 120 cm ;
- largeur conforme à un entraxe de 60 cm des poutrelles ;
- hauteurs coffrantes de 12 et 16 cm ;
- obturateurs d'about pour le coulage du béton.

Planchers à entrevous isolants PSE à languette en sous-face des poutrelles

- Dalle de compression en BA d'une épaisseur de 5 cm (fig. 33 et 34).

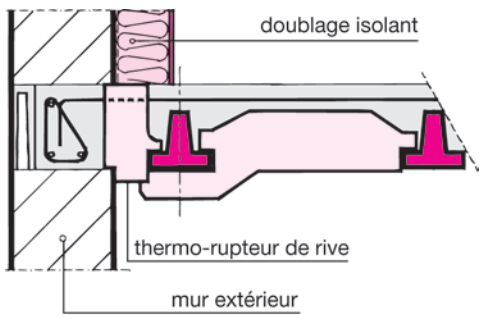


Fig. 30 : Rupteurs thermiques de rive

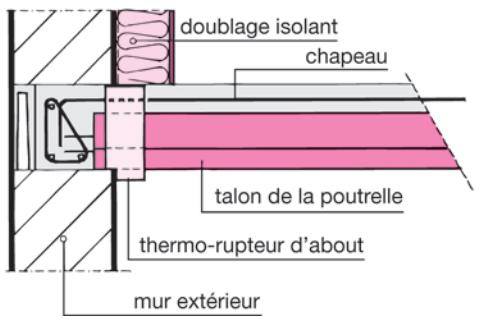


Fig. 31 : Rupteurs thermiques d'about

Planchers courants avec entrevous en béton et dalle de compression (fig. 35)

- Hauteurs courantes d'entrevous : 12, 16 ou 20 cm suivant les portées.
- Épaisseur de 60 mm d'isolant en polystyrène expansé (PSE) peu compressible.
- Dalle flottante d'une épaisseur de 5 cm.

Planchers à table de compression incorporée (TCI)

- Entrevous en béton à paroi plus épaisse en partie supérieure pour constituer une table de compression incorporée (fig. 36).
- Isolation thermique par des panneaux en polystyrène d'une épaisseur de 50 ou 60 mm.
- Dalle flottante d'une épaisseur de 5 cm, armée d'un treillis antifissuration.

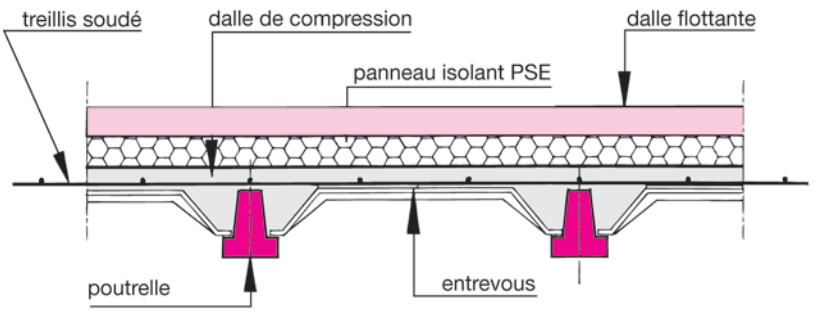


Fig. 32 : Plancher avec poutrelles précontraintes et entrevous en bois moulé

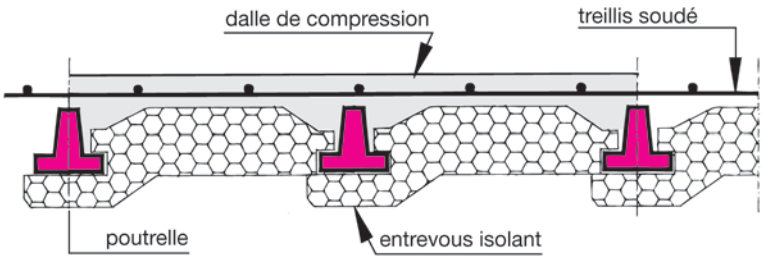


Fig. 33 : Plancher à entrevous polystyrène et languette de recouvrement

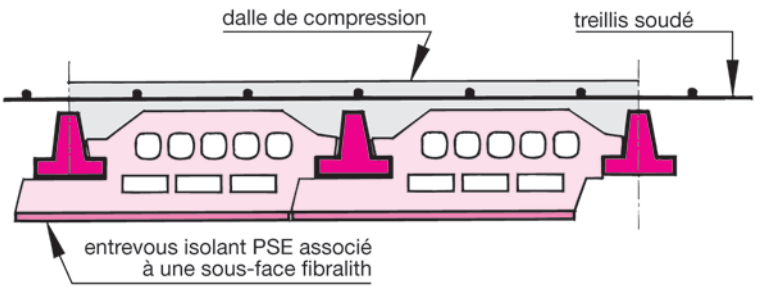


Fig. 34 : Entrevous polystyrène avec parement associé en Fibralith (bois et ciment)

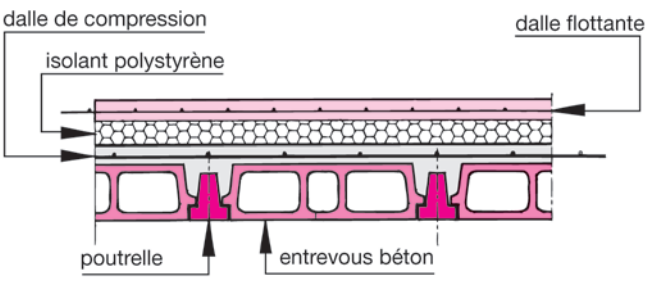


Fig. 35 : Plancher traditionnel d'étage avec dalle flottante sur isolant PSE

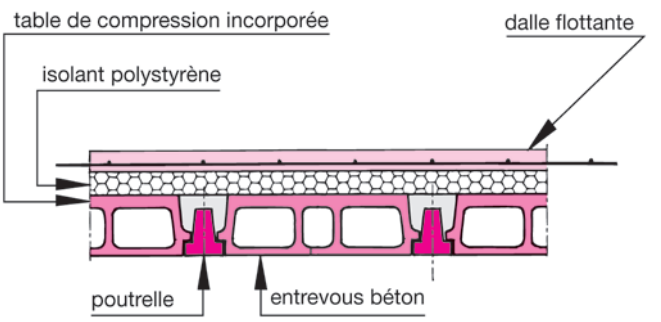


Fig. 36 : Utilisation d'entrevous en béton formant table de compression incorporée

doc. : Rector

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Plancher de type PSE DUO et respect des valeurs prescrites d'isolation thermique

Exigences minimales : garde-fous.

Les **garde-fous des parois** sont exprimés par les coefficients maximaux de transmission thermique U.
Les garde-fous des ponts thermiques sont exprimés par le coefficient de transmission linéique ψ.

Paroi	Garde-fou U de la paroi	Garde-fou ψ des ponts thermiques
Plancher bas sur vide sanitaire	0,40 W/m².K	0,65 W/m.K

Valeurs de référence de la réglementation thermique (RT 2005) pour un plancher bas

Les valeurs de référence des parois sont exprimées par les coefficients de transmission thermique en W/m².K		Les valeurs de référence des ponts thermiques sont exprimées par les coefficients de transmission thermique linéique en W/m.K	
Paroi	Zones H1 et H2	Ponts thermiques	Zones H1 et H2
Plancher bas (a4)	Up = 0,27	Plancher bas/mur	ψ = 0,40

Exemple en plancher PSE DUO, avec entrevous PSE Th 120+50 et une épaisseur de 70 mm de PSE Th35 sous chape, on obtient :

Up = 0,21 W/m².K et ψ = 0,15 W/m.K.

Avec une surface de plancher de 100 m² et un périmètre de 40 m, on a :

U = 100 x 0,21 + 40 x 0,15 = 27 W/m².K

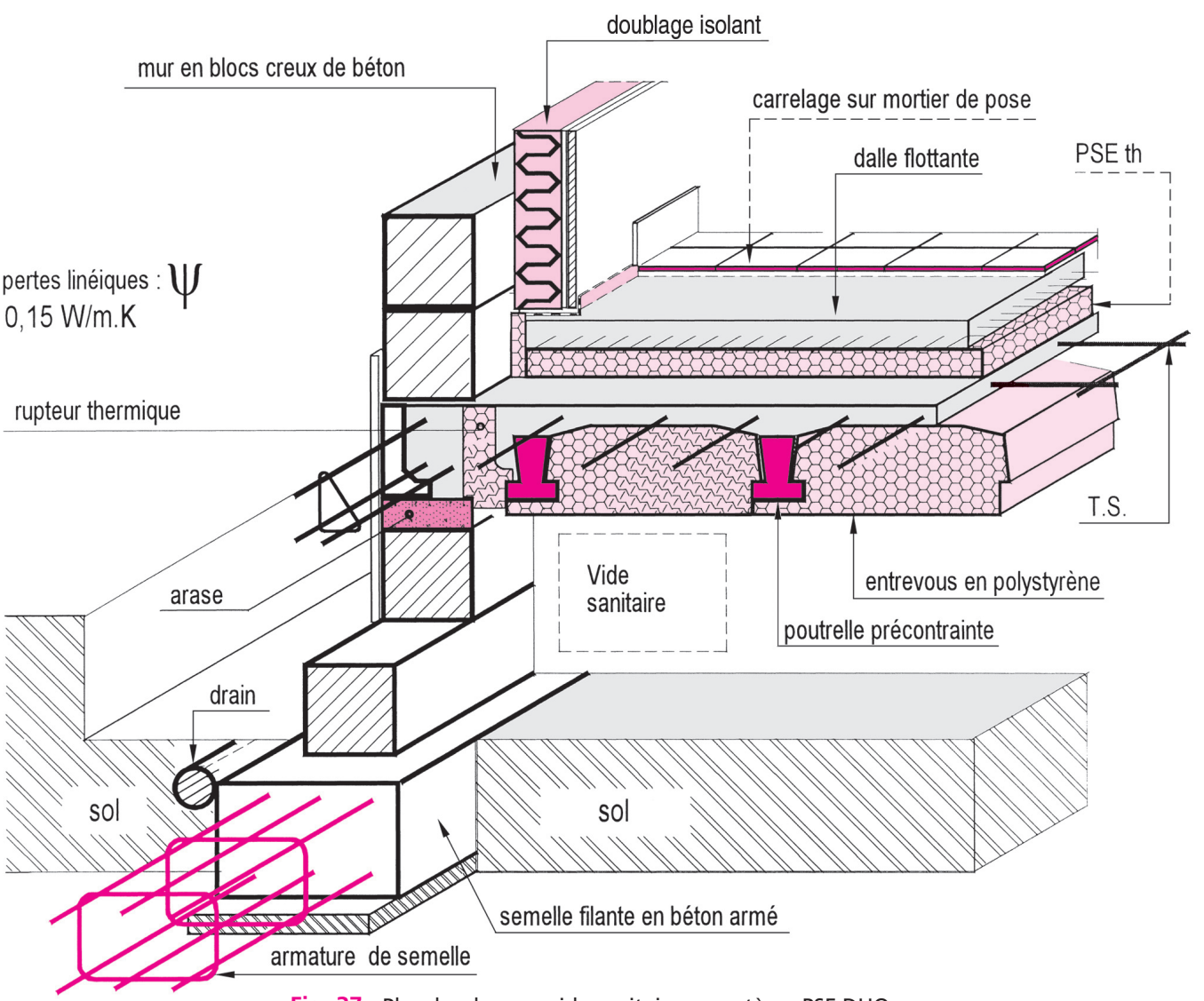


Fig. 37 : Plancher bas sur vide sanitaire en système PSE DUO

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Zones climatiques et zones à risque sismique

Elles déterminent certaines prescriptions réglementaires relatives aux dispositions constructives à prendre en compte dans la construction des ouvrages soit pour le confort thermique soit pour la sécurité vis-à-vis de la structure porteuse.

Détermination et désignation des zones climatiques	
Les zones climatiques d'hiver et d'été sont déterminées suivant la réglementation thermique en vigueur et les cartes établies	Zones d'hiver, soit : H1, H2, H3 Zones d'été, soit : Ea, Eb, Ec, Ed

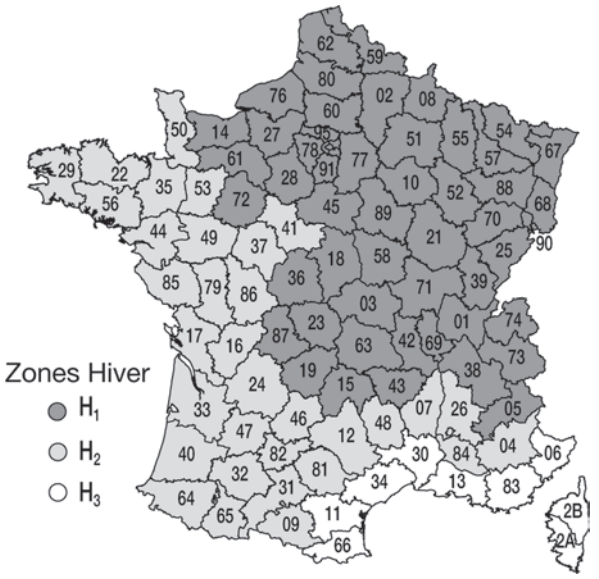


Fig. 38 : Carte des zones HIVER

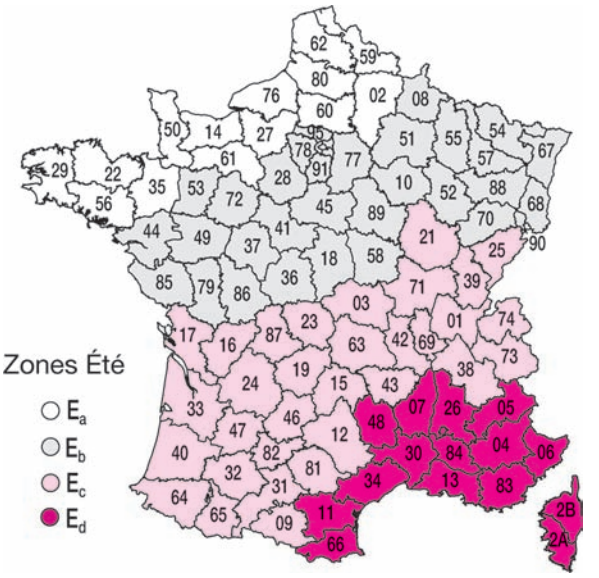


Fig. 39 : Carte des zones ÉTÉ

doc. : Saint-Gobain Isover

Classement des zones suivant les risques sismiques	
Zone sismique suivant la localisation (pays, département, canton) Zones **0**, I **a**, I **b**, II ou III Renseignements auprès de la DDE ou des services techniques en mairie	Zone 0 à sismicité négligeable Zone I a à sismicité très faible Zone I b à sismicité faible Zone II à sismicité moyenne Zone III à sismicité forte

La réglementation impose des dispositions constructives pour les ouvrages dans les zones à risques.

Exemples de recommandations :

- **profondeur minimale** d'encaissement des fondations ;
- **semelles** reliées par des longrines pour constituer un réseau maillé et continu ;
- **liaisons** entre les fondations et la structure en élévation ;
- **murs de vide sanitaire** raidis et ceinturés par des chaînages verticaux et horizontaux pour assurer les contreventements ;
- **planchers** munis d'armatures complémentaires : renforts, chapeaux, ancrages, équerres aux angles ;
- **la fonction diaphragme** est assurée par la table de compression du plancher et les poutrelles reliant les murs.

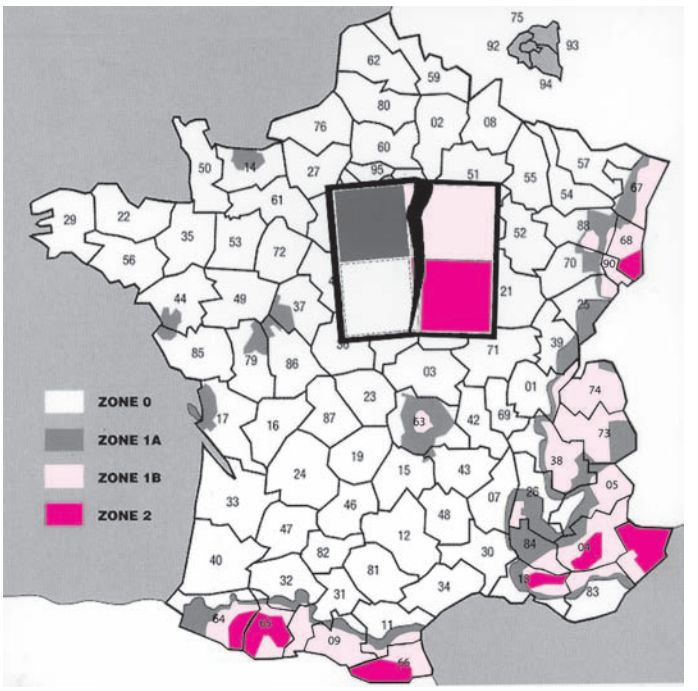


Fig. 40 : Carte des zones à risques en France

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 2

Procédés de construction d'un vide sanitaire

1. Vide sanitaire traditionnel réalisé avec des murs en maçonnerie de blocs
2. Travaux avec refend longitudinal maçonné du vide sanitaire
3. Procédé par murs extérieurs et refend avec poutres préfabriquées
4. Détails de réalisation des armatures poutres de longueur réglable
5. Technique de construction avec plots et poutres intérieures
6. Application à un pavillon de plain-pied sur VS et terrain plat
7. Procédé par longrines et poutres préfabriquées
8. Visualisation du procédé par longrines
9. Poutres et longrines pour vide sanitaire
10. Solution constructive en cas de terrain à forte pente

1. Vide sanitaire traditionnel réalisé avec des murs en maçonnerie de blocs

- **Le mur de soubassement périphérique** est réalisé en blocs creux d'une épaisseur minimale de 20 cm.
  Des chaînages d'angle et des raidisseurs verticaux espacés au plus de 5 m sont reliés à la semelle filante de fondation.
  Un chaînage horizontal couronne les murs au niveau du plancher bas.

- **Le mur de soubassement en refend longitudinal** est en blocs creux d'une épaisseur de 20 cm, avec raidisseurs verticaux et chaînage longitudinal.

- **Un passage d'homme** est prévu pour la circulation et les travaux de canalisations par exemple.

- **Les orifices de ventilation** permettent le balayage de l'air du vide sanitaire considéré comme ventilé.
  La surface totale des orifices de ventilation (OV) est de l'ordre de 5 cm² par mètre carré de surface de VS.

- **Le plancher est constitué par** :
  – **des poutrelles précontraintes** qui prennent appui sur les murs de rive et sur le refend central.
  Leur pose s'effectue suivant les consignes du fabricant (sans ou avec étais en fonction de la portée et des charges) ;
  – **des entrevous** en bois moulé, en béton ou en PSE Th selon les performances thermiques recherchées ;
  – **les panneaux isolants** qui doivent répondre aux conditions :
    - d'incompressibilité sous une charge ≤ 200 kg/m²,
    - d'isolation thermique conforme pour les planchers bas sur VS
    (Up de référence : 0,27 W/m².K) ;
  – **les panneaux utilisés sous chape flottante**, en polyuréthane ou en PSE Ultra, d'une épaisseur de 60 à 70 mm.
  La classe choisie de l'isolant est **SC1 a** ou **SC1 a Ch** pour les planchers chauffants ;
  – **la chape flottante** armée d'un treillis à mailles carrées de 50 mm, d'une épaisseur moyenne de 50 mm.
  Cette épaisseur est adaptée en cas de plancher chauffant électrique ou à circulation d'eau chaude ;
  – **une bande résiliente de relevé** d'une épaisseur minimale de 5 mm, maintenue en about de panneaux isolants et en about de chape flottante avec émergence au-dessus du sol fini.

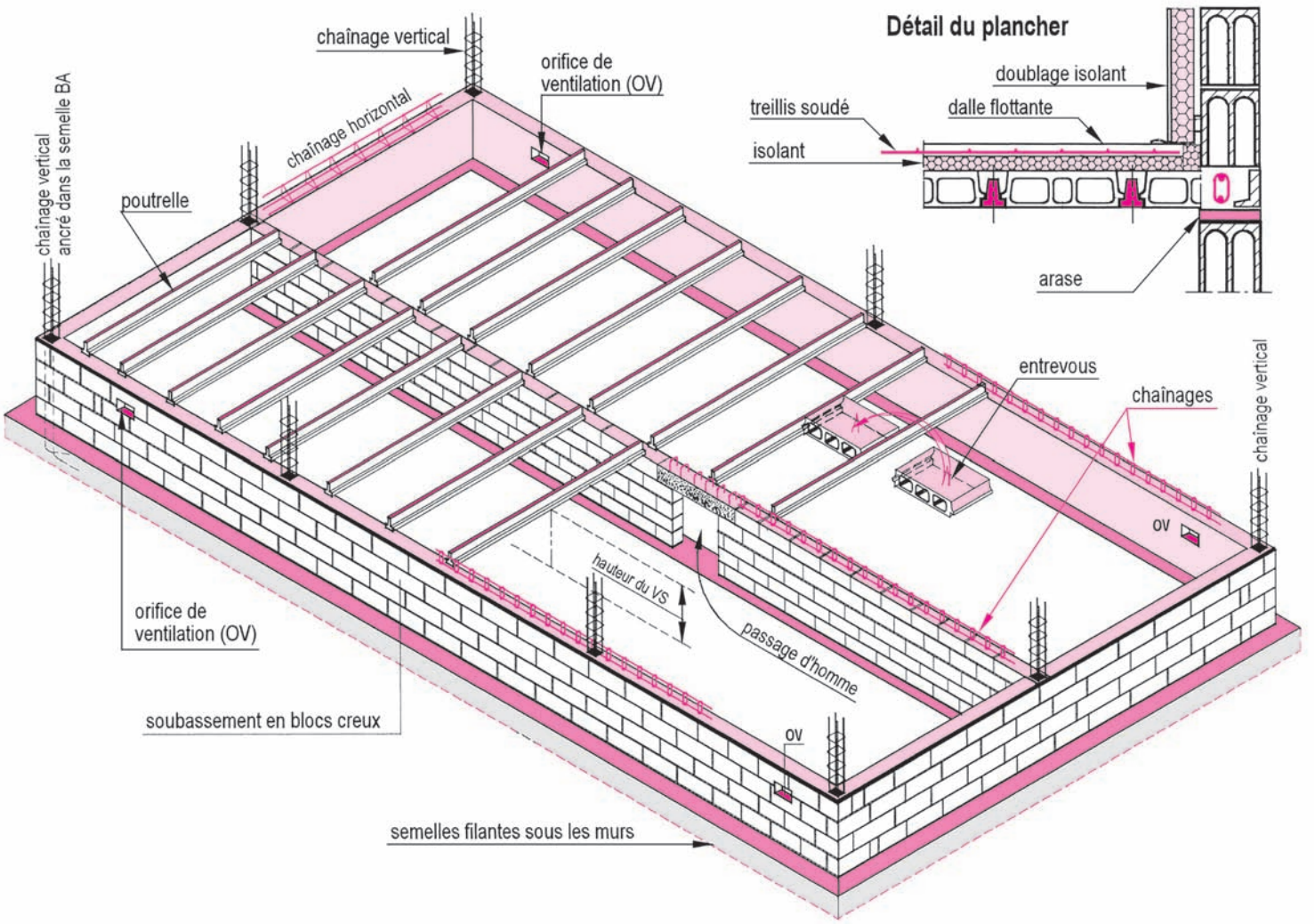


Fig. 1 : Soubassement des murs de rive et de refend en maçonnerie de blocs creux ou perforés en béton

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Travaux avec refend longitudinal maçonné du vide sanitaire

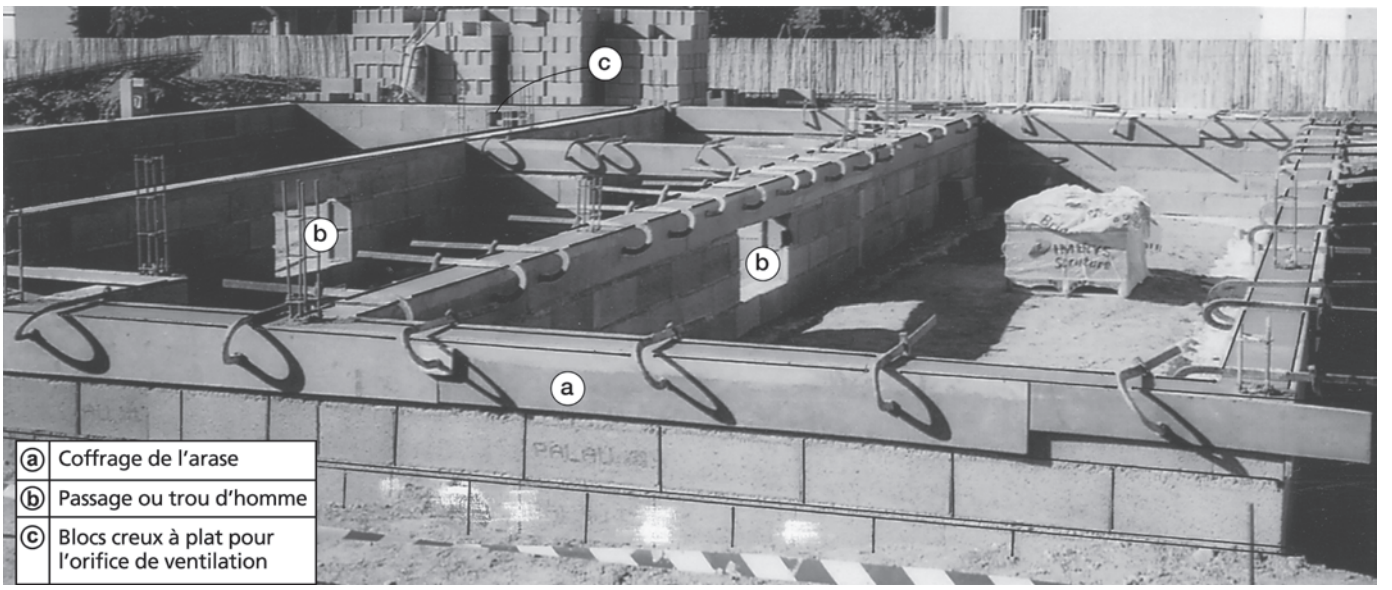


Fig. 2 : Réalisation d'un soubassement pour un plancher sur vide sanitaire ventilé

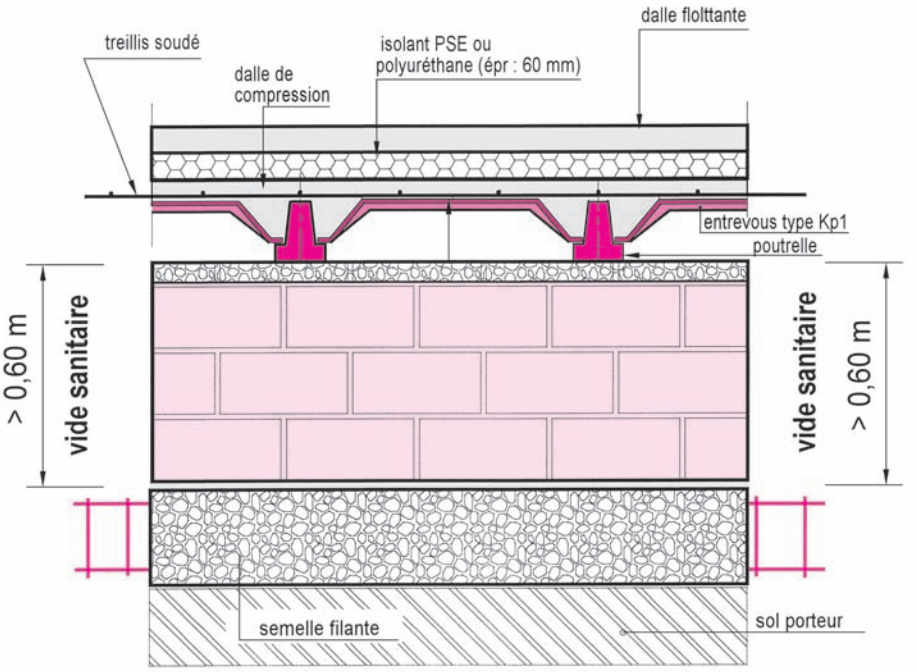


Fig. 3 : L'isolant sous dalle flottante évite le pont thermique avec le plancher de vide sanitaire.

► Extrait du descriptif du plancher bas

- **Exécution d'un plancher constitué de poutrelles en béton précontraint** posées entre les murs porteurs de rive et de refend.
- **Arase étanche** sous l'appui des poutrelles pour éviter les remontées capillaires.
- **Entrevous** en matériau de synthèse type Leader EMS 13 cm ou équivalent.
- **Dalle de compression** de 4 cm en béton de type C25/30.
- **Chaînage BA** associé à la dalle de compression, coulé au couronnement des murs de soubassement.
- **Béton de surface tiré à la règle vibrante**.
- **Bande résiliente** d'une épaisseur minimale de 5 mm, disposée en relevé à la périphérie des panneaux isolants et de la chape flottante.
- **Panneaux isolants** en polyuréthane d'une épaisseur de 60 mm, disposés sur la dalle de compression.
- **Chape flottante** d'une épaisseur de 50 mm, armée d'un treillis antifissuration avec armature conforme.
- Exemple : treillis avec mailles de 50 mm x 50 mm et fils de 1,8 mm.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3. Procédé par murs extérieurs et refend avec poutres préfabriquées

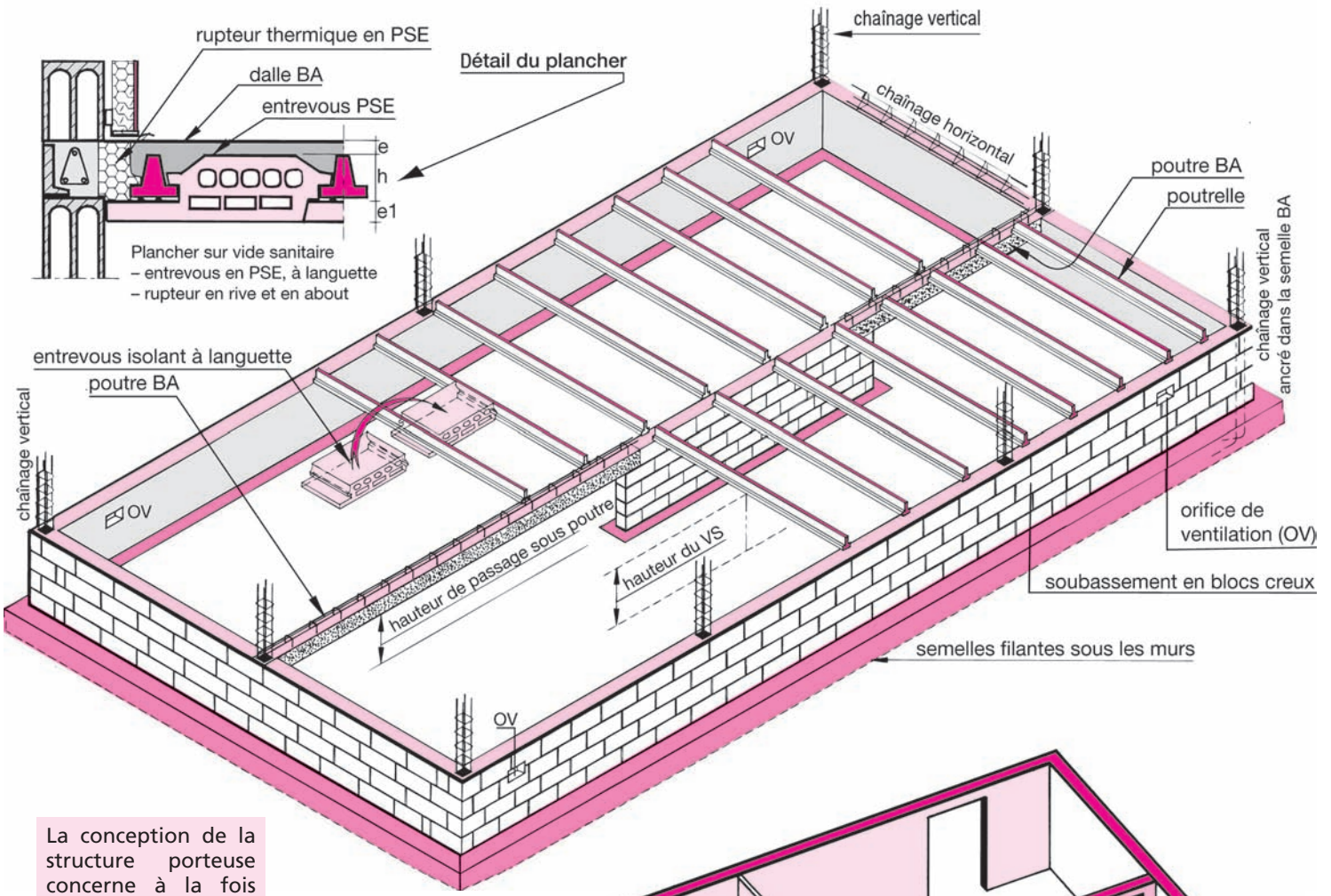
Localisation

- **Les murs extérieurs** sont réalisés avec des blocs maçonnés et constituent la ceinture extérieure ou murs extérieurs de soubassement du vide sanitaire.
- **Le refend porteur des poutrelles** est constitué par un tronçon maçonné et des poutres préfabriquées ou non.
  Les poutres intérieures prennent appui sur le soubassement extérieur et sur le tronçon maçonné.

Intérêt du procédé

- **Les fondations** sont toutes réalisées par semelles filantes.
- **Le tronçon en maçonnerie en zone centrale** permet d'avoir des poutres préfabriquées de longueur égale, et il facilite le choix de poutres industrialisées sur stock.
- **L'implantation au niveau du vide sanitaire** est aussi en fonction du système porteur par des murs pour le rez-de-chaussée et l'étage (fig. 4 et 5).
- **La hauteur de passage sous les poutres** favorisent :
  – le trajet de canalisations ;
  – l'accès dans le vide sanitaire
  (pas de trou d'homme nécessaire) ;
- en cas de terrain en pente longitudinale ou transversale, les travaux de maçonnerie du gros œuvre sont moins coûteux.

Les prescriptions de réalisation nécessitent des raidisseurs verticaux, des chaînages, une arase étanche au niveau de l'appui des poutrelles, des orifices de ventilation, une isolation intégrée ou rapportée pour le plancher comme dans le cas précédent.



La conception de la structure porteuse concerne à la fois le plancher bas et le plancher haut du rez-de-chaussée, en particulier pour le refend longitudinal.

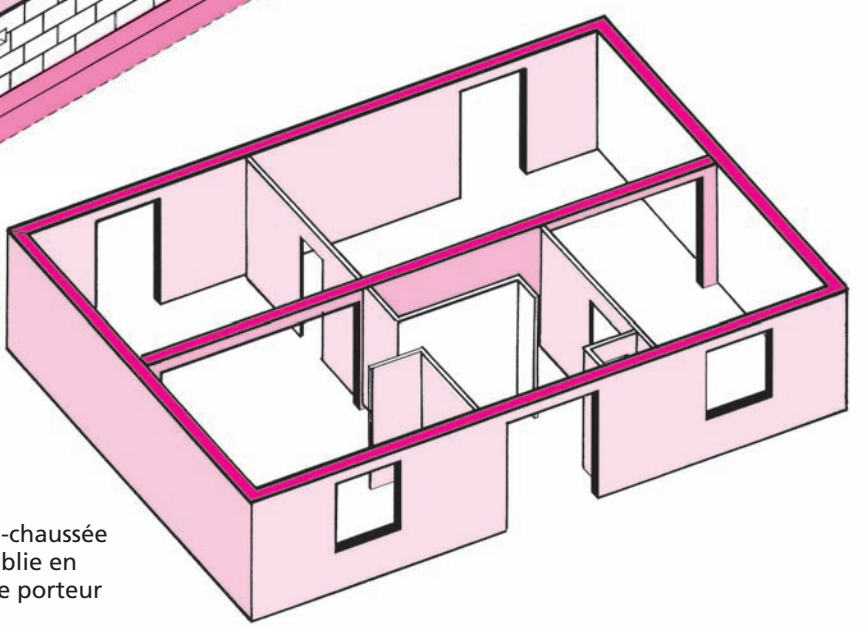


Fig. 4 : Vue d'ensemble du vide sanitaire avec murs de soubassement, raidisseurs et chaînages, ainsi que le système porteur murs-poutres du plancher

Fig. 5 : Vue perspective du rez-de-chaussée dont la conception est établie en conformité avec le système porteur du vide sanitaire

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

4. Détails de réalisation des armatures poutres de longueur réglable

Les amatures ont l'appellation « Poutre FORCE »

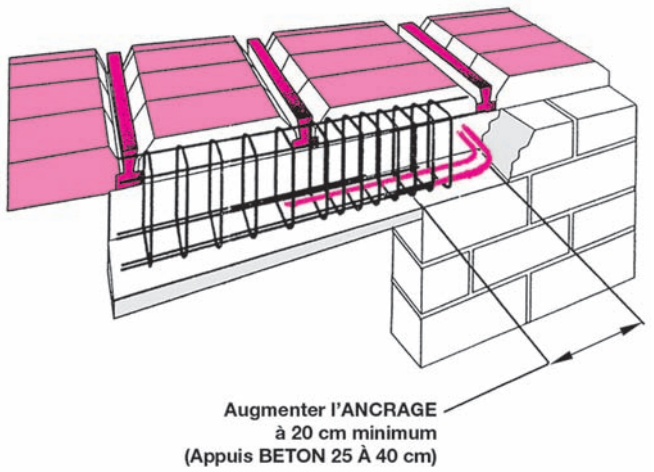


Fig. 6 : Appui d'une poutre-linteau sur un appui maçonné

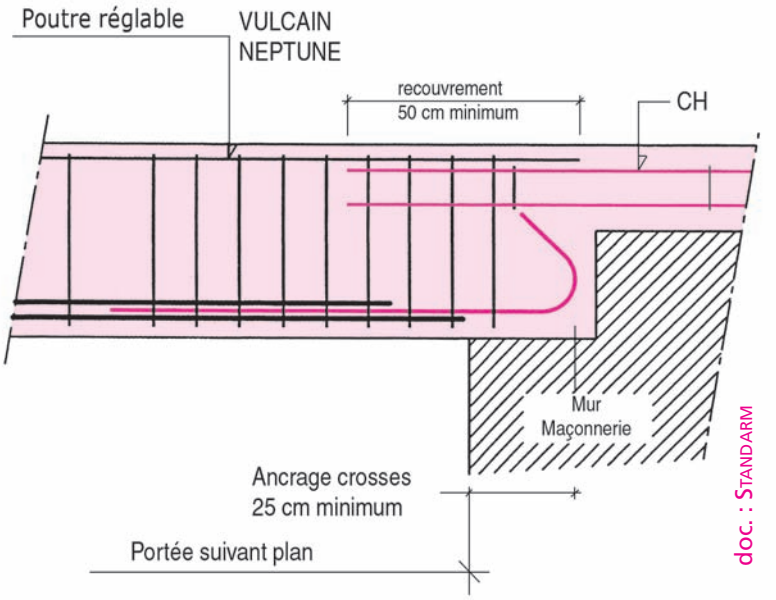


Fig. 7 : Crosses coulissables

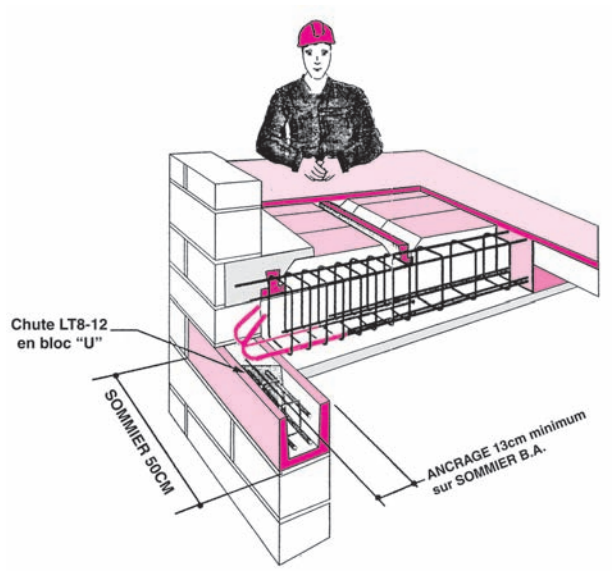


Fig. 8 : Vue d'une poutre appuyée sur un sommier

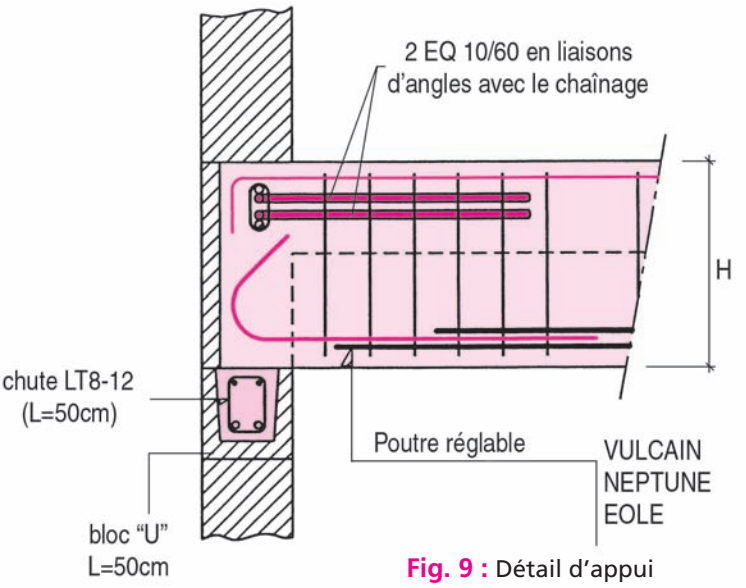


Fig. 9 : Détail d'appui

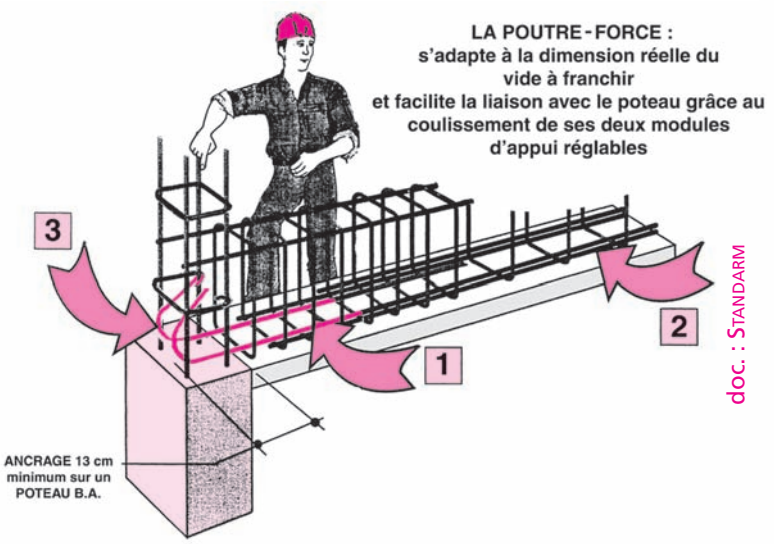


Fig. 10 : Schéma pour appui sur un poteau de rive

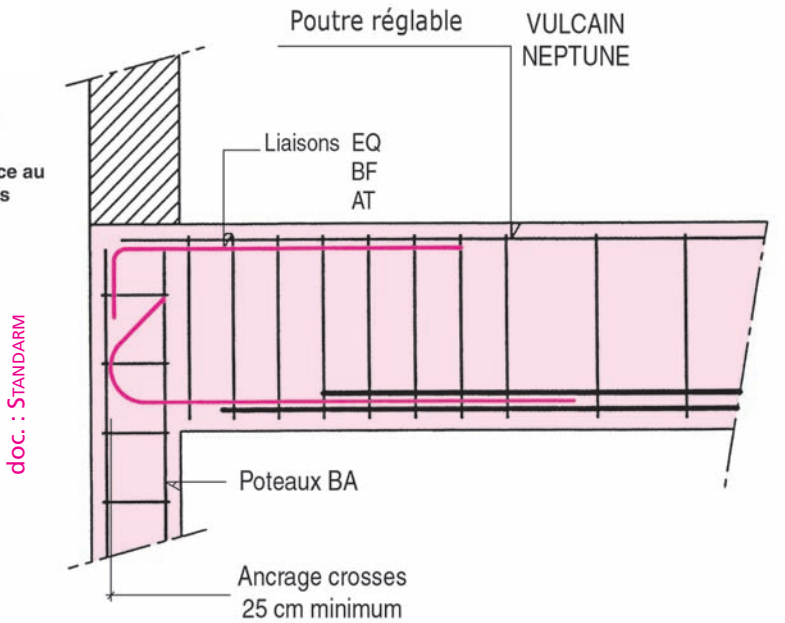


Fig. 11 : Liaison poutre-poteau

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Technique de construction avec plots et poutres intérieures

Principe de construction

Le vide sanitaire se réalise avec les éléments porteurs suivants :

- **semelles filantes en BA sous les murs périphériques** en blocs creux de béton d'une épaisseur de 20 cm ;
- **plots ou puits de fondation** intermédiaires intérieurs, de section carrée, rectangulaire ou circulaire ;

Exemples : 60 cm x 60 cm, 50 cm x 80 cm, ou ø 60 cm.

- **poutres préfabriquées** qui s'appuient sur les murs de rive et sur les plots ;
- **plancher à poutrelles** définies suivant les portées.

Cas d'utilisation

Cela limite les travaux de terrassement et de fondations à l'intérieur de l'emprise.

Les plots doivent permettre d'atteindre un sol résistant aux charges transmises par le plancher.

Les poutres préfabriquées permettent une mise en œuvre rapide du plancher.

Prescriptions de réalisation

- **coupure de capillarité** : une arase étanche sous plancher est toujours nécessaire sur les murs maçonnés ;
- **isolation thermique** : l'isolant sous dalle flottante assure la continuité de l'isolation sur le plancher.

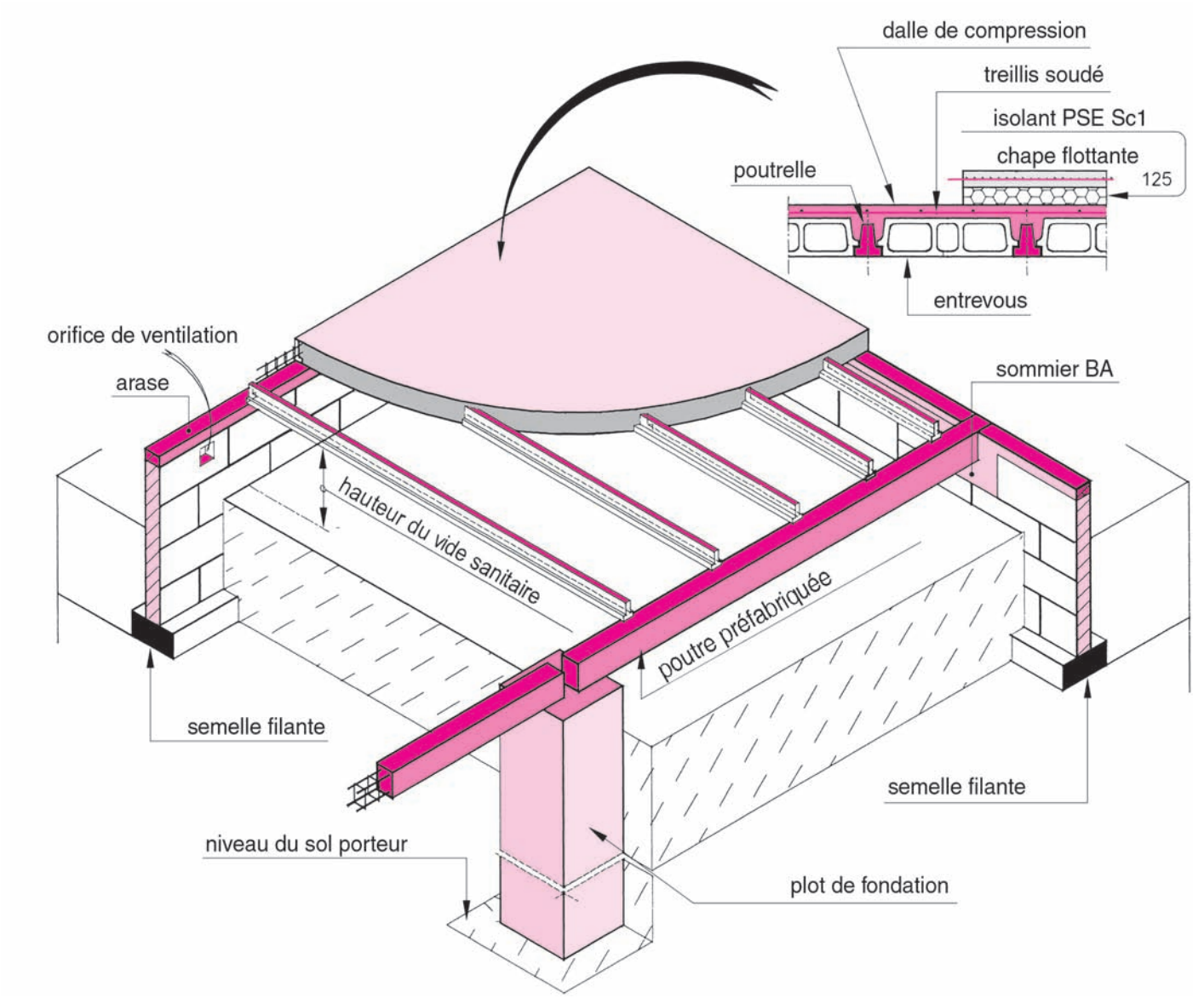


Fig. 12 : Vide sanitaire avec plancher appuyé sur des murs périphériques et des poutres préfabriquées intérieures

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Application à un pavillon de plain-pied sur VS et terrain plat

Fig. 13 : Vue de la façade sur rue

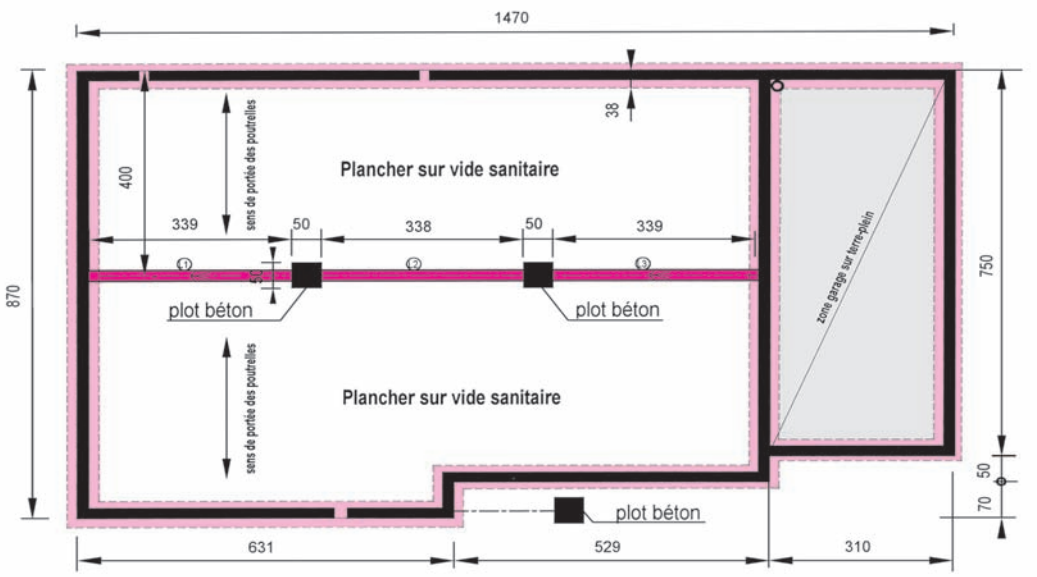


Fig. 14 : Fondations par semelles filantes en périphérie et plots bétonnés pour appuis des longrines L1, L2, L3

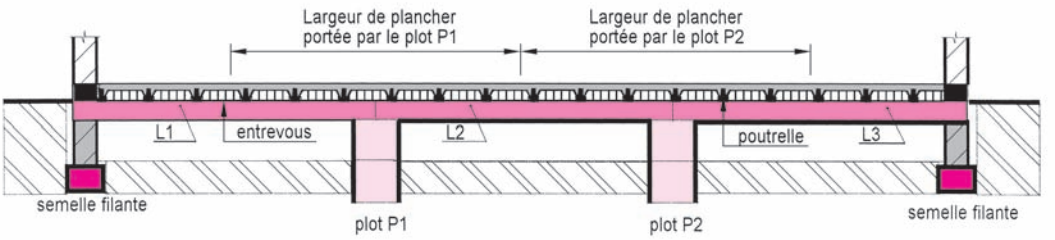


Fig. 15 : File centrale (plots et poutres)

Vide sanitaire sous plancher

► Il s'agit dans ce cas d'un **vide sanitaire non accessible**, ventilé ou non, d'une hauteur de deux blocs de béton augmentée de la hauteur d'arase de 5 cm sous le niveau de l'appui des poutrelles pour la coupure anticapillarité.

- Le plancher est réalisé avec isolation intégrée ou rapportée à l'aide d'une chape flottante sur 70 mm d'isolant PSE Th ou sur 60 mm en PSE Ultra.

Les appuis des poutres en rive

Elles nécessitent :

- soit un sommier EN BA moulé dans les blocs en forme de « U » (fig. 8 et 12) ;
- soit un poteau incorporé ancré dans la semelle filante (fig. 17, 32, 37).
- Les chapeaux ou les équerres de liaison sur appuis de rive et intermédiaires sont indispensables pour assurer la continuité (fig. 31 à 34).

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Procédé par longrines et poutres préfabriquées

Définition

Ce procédé consiste à :

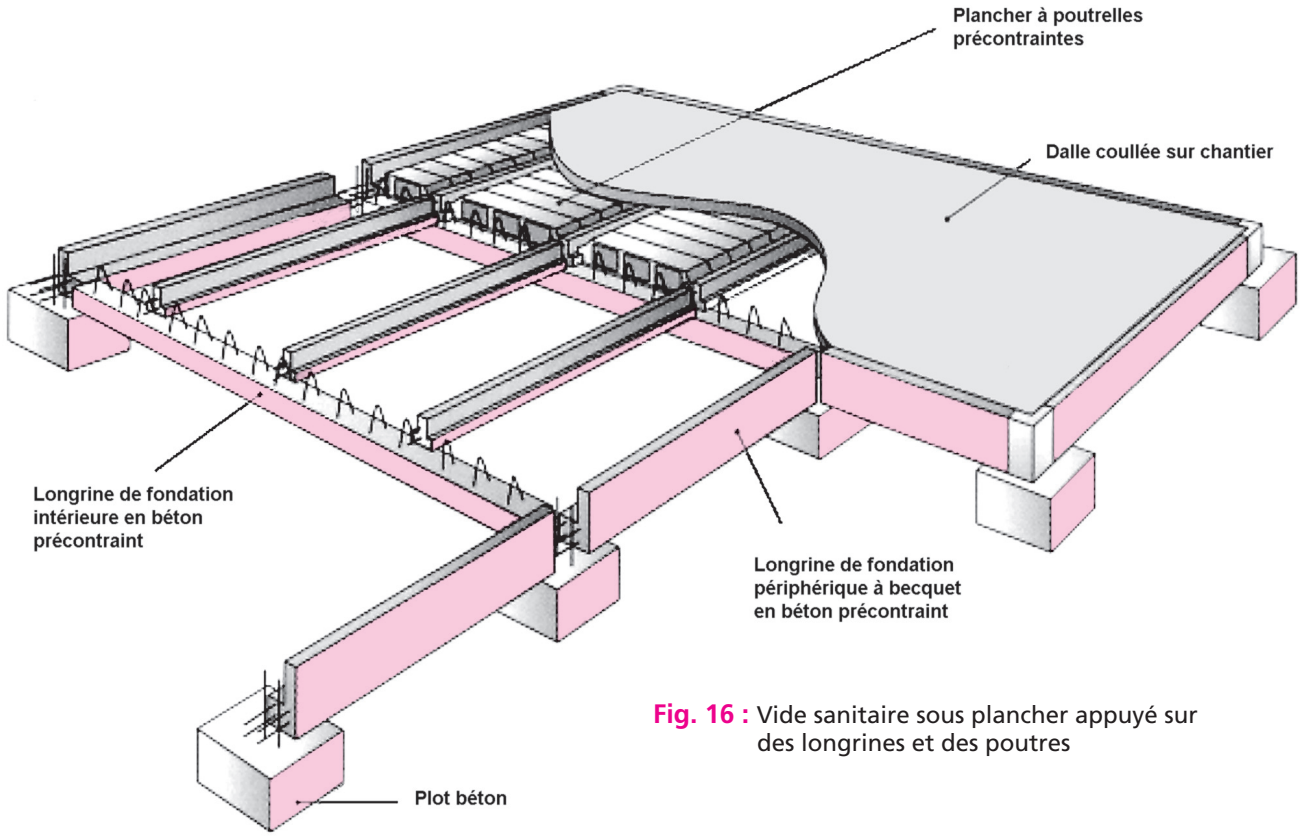
- **réaliser des plots de fondation** judicieusement implantés en fonction des murs de façade et de refend éventuels ;
- **positionner les longrines de rive et les poutres préfabriquées** intérieures. Les longrines de rive sont munies d'un becquet qui permet le coffrage périphérique du plancher et autorise la mise en place d'un placage isolant pour réduire le pont thermique ;
- **effectuer les nœuds bétonnés** entre les longrines, aux angles, ou aux intersections longrines-poutres ;
- **mettre en œuvre le plancher à poutrelles**.

Cas d'utilisation

Ce procédé est valable pour tous les terrains à bâtir plats, en pente, rocailleux, humides.

Cette technique est très adaptée à la maison individuelle si le sol de fondations est à une profondeur > 1,00 m.

Le coût de réalisation est voisin de celui d'une dalle portée sur un terre-plein traditionnel, par l'économie de terrassement de fouilles et la rapidité de construction par utilisation de composants standards en béton précontraint.



doc. : Rector

Fig. 16 : Vide sanitaire sous plancher appuyé sur des longrines et des poutres

Types de longrines et poutres préfabriquées standard

- longrines de section : 20 x 20 cm avec becquet ;
- poutres de section : 15 x 20 cm, 20 x 20 cm ;
- poutres manuportables : 7,5 x 15 cm.

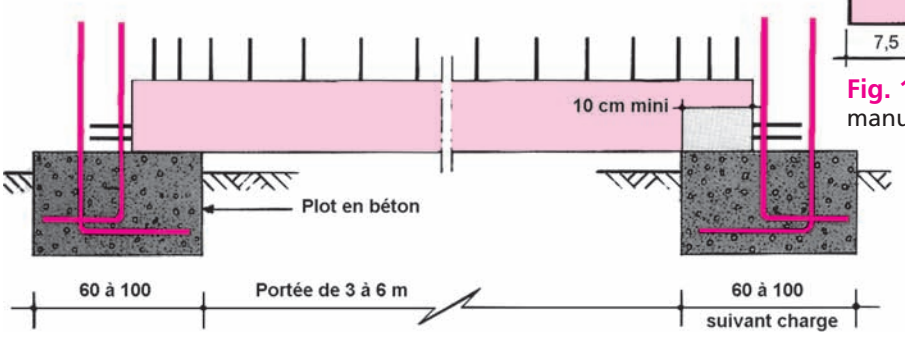


Fig. 17 : Plots en béton et longrine

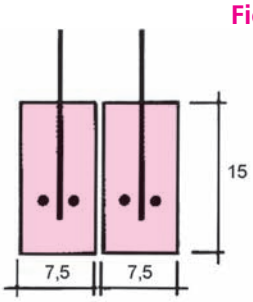
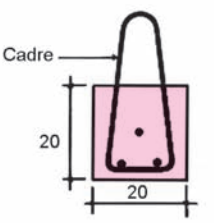


Fig. 18 : Poutres manuportables

Fig. 19 : Poutre 20 x 20



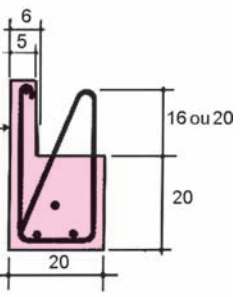


Fig. 20 : Poutre 20 x 20 cm avec becquet

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Visualisation du procédé par longrines

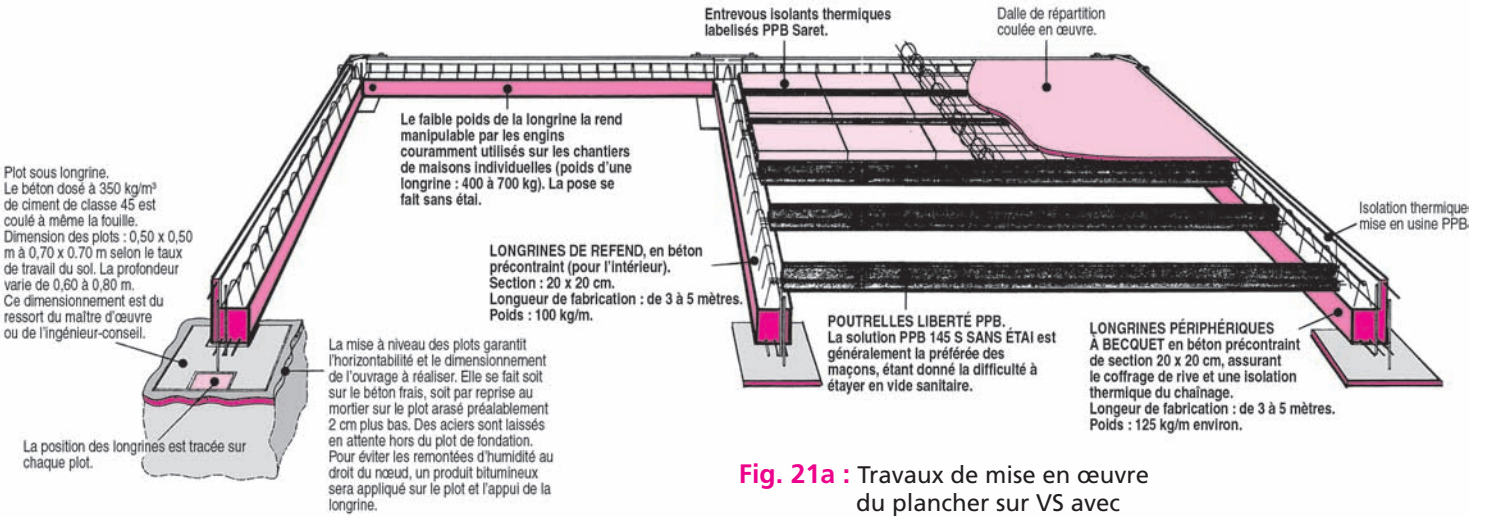


Fig. 21a : Travaux de mise en œuvre du plancher sur VS avec des longrines de rive et des longrines intérieures

Fig. 21b

Avantages

- Constructibilité sur n'importe quel terrain d'un taux de travail supérieur à 1 bar (0,1 MPa).
- Adaptation facile au sol, notamment s'il est en pente, humide et rocailleux.
- Suppression de toute remontée d'humidité.
- Forte isolation thermique intégrée ou rapportée.
- Système évolutif avec espace intérieur accessible.
- Solidarité de l'ensemble.
- Prix égal sinon inférieur à celui d'un terre-plein règlementaire pour des performances et un confort supérieurs.
- Économie sur les fouilles et terrassement.
- Compatibilité avec tout type de construction traditionnelle ou non, et construction de type à ossature bois.

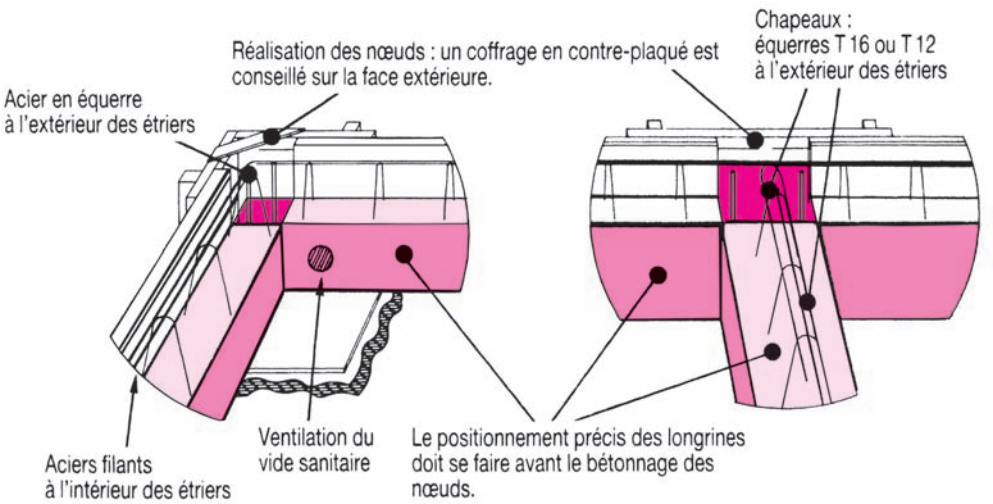


Fig. 22 : Liaisons aux angles

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Poutres et longrines pour vide sanitaire

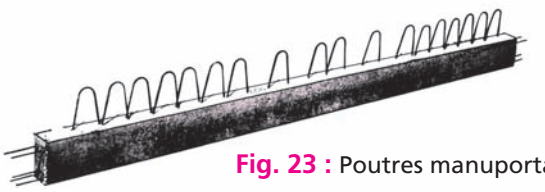


Fig. 23 : Poutres manuportables

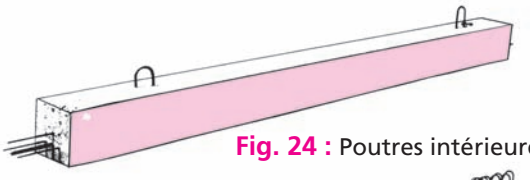


Fig. 24 : Poutres intérieures

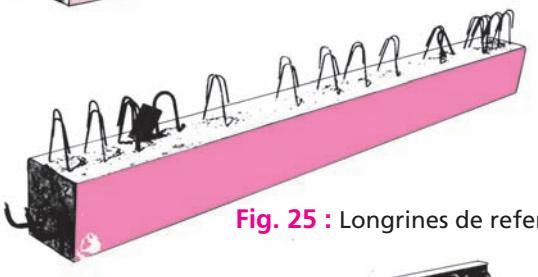


Fig. 25 : Longrines de refend

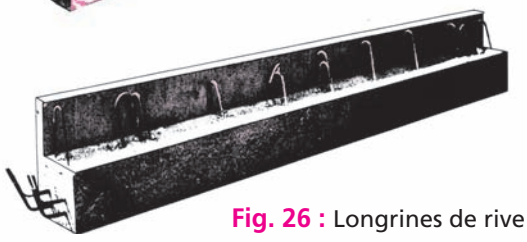


Fig. 26 : Longrines de rive à becquet

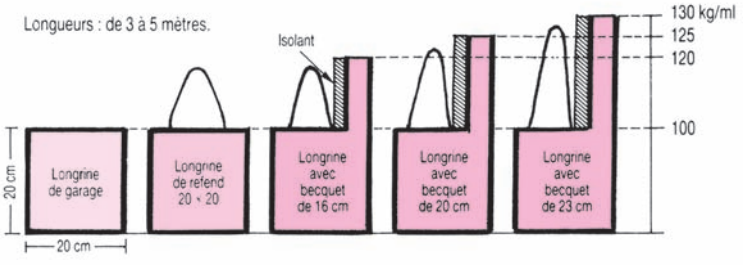


Fig. 27 : Sections et longueurs

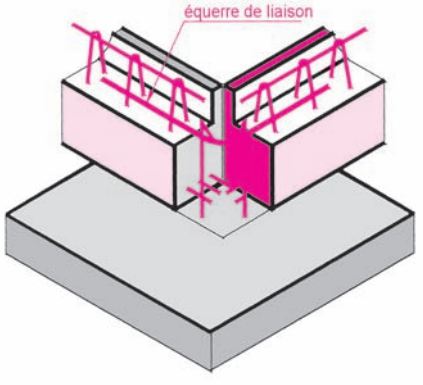


Fig. 31 : Jonction d'angle rentrant ou sortant

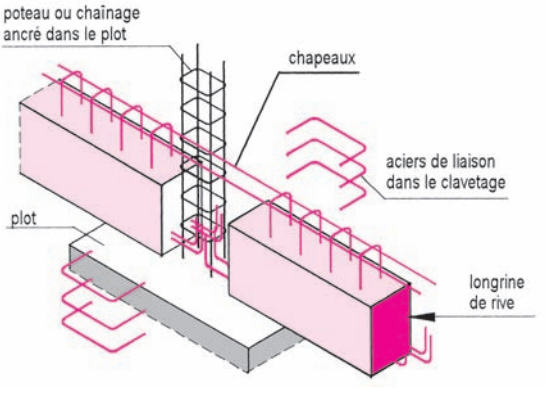


Fig. 32 : Longrines en ligne et liaison au nœud

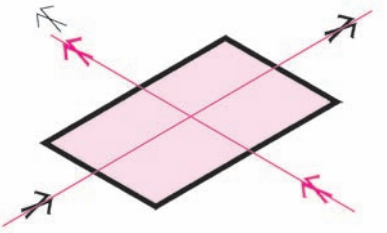


Fig. 28 : Implantation des plots suivant les axes

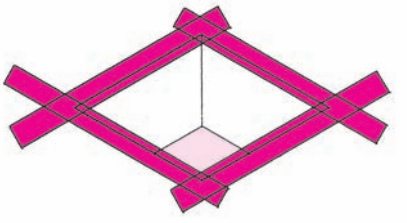


Fig. 29 : Tracé couleur et terrassement à la pelle

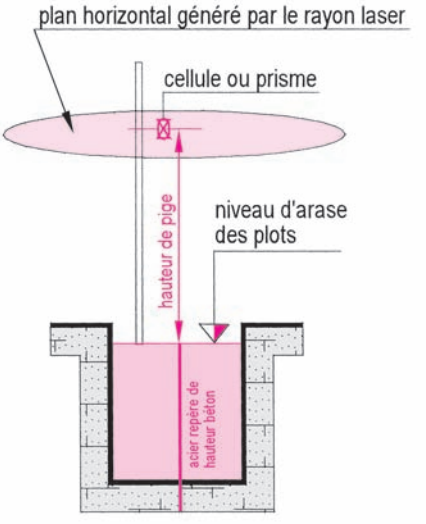


Fig. 30 : Hauteur d'arase des plots

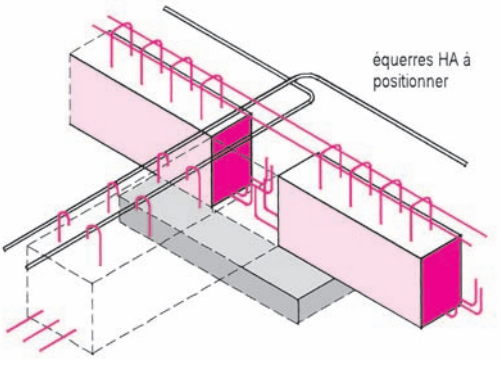


Fig. 33 : Liaison des longrines de rive et de refend

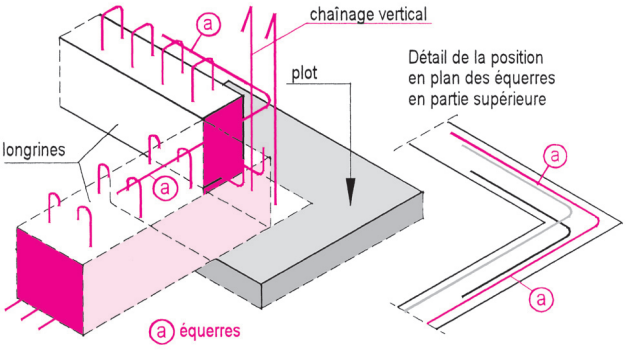


Fig. 34 : Liaison des longrines en angle

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Solution constructive en cas de terrain à forte pente

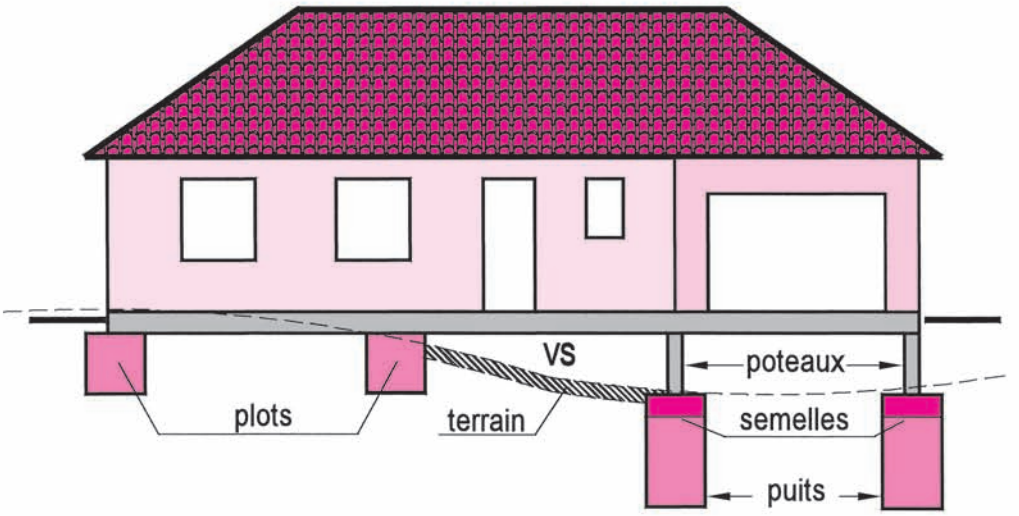


Fig. 35 : Visualisation de maison sur terrain en pente

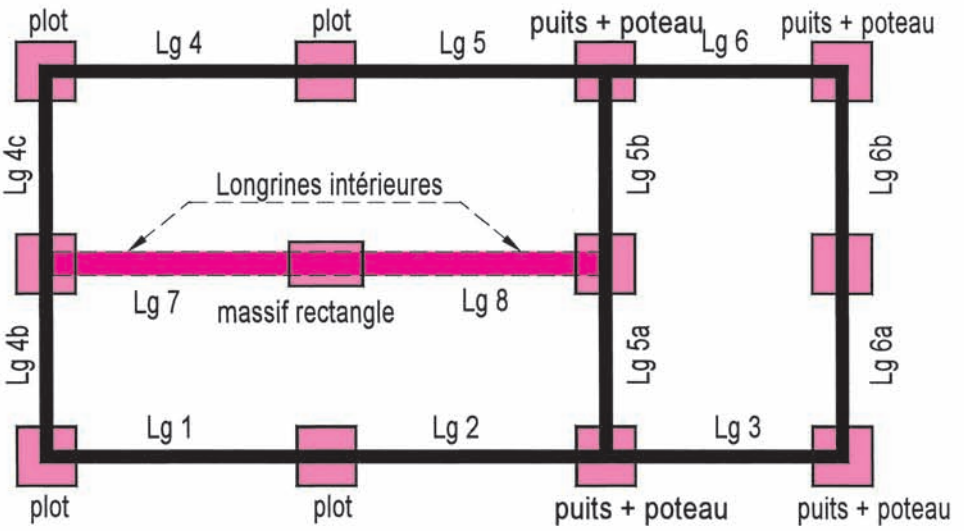


Fig. 36 : Vue en plan schématique des fondations sur plots et sur puits avec le repérage des longrines

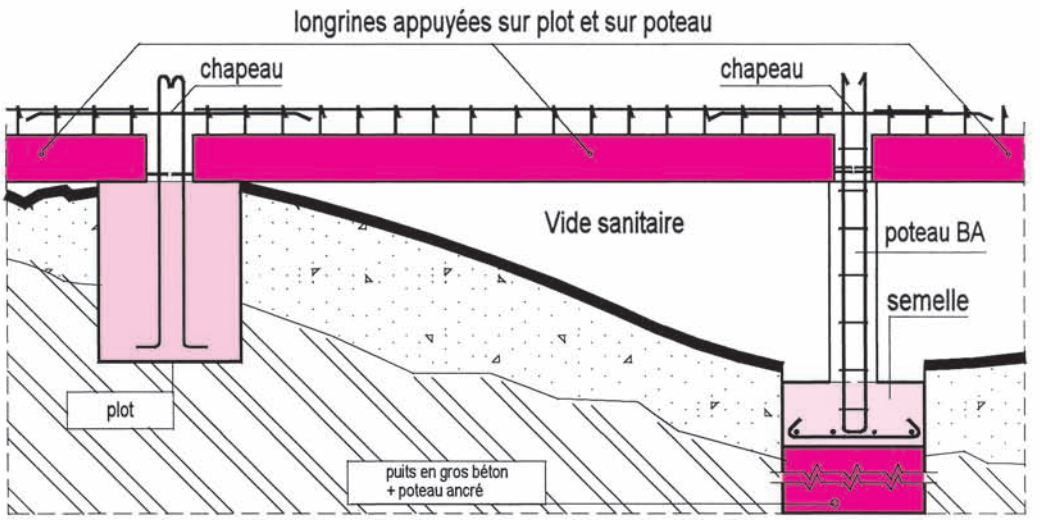


Fig. 37 : Appuis des longrines sur plots et sur des poteaux ancrés sur la semelle couronnant les puits

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 3

Planchers à poutrelles et entrevous sur vide sanitaire

1. Planchers de vide sanitaire et de sous-sol
2. Charges sur planchers
3. Poutrelles en béton précontraint
4. Correction des ponts thermiques de plancher
5. Caractéristiques techniques des isolants sous chapes et dalles flottantes
6. Détail de construction de plancher bas sur VS avec isolant sous dalle flottante
7. Extrait de la notice descriptive pour la réalisation du plancher bas
8. Plan sommaire et coupe partielle du plancher à réaliser
9. Plan de pose du plancher avec implantation des poutrelles et armatures
10. Plan de préconisation de pose

1. Planchers de vide sanitaire et de sous-sol

Les planchers à poutrelles constituent une membrane rigide horizontale qui relie tous les éléments porteurs verticaux : murs de façade et refends dans le sens longitudinal ou transversal.

La table de compression armée d'un treillis soudé fait corps avec les chaînages horizontaux et les raidisseurs verticaux prévus pour les murs extérieurs et intérieurs.

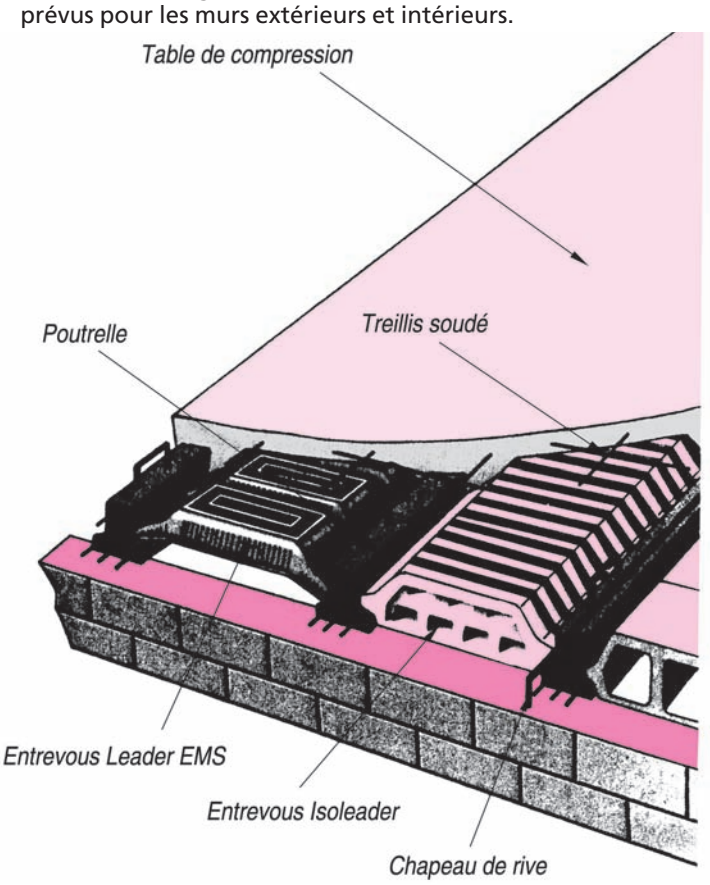


Fig. 1 : Planchers à poutrelles et entrevous

La liaison du plancher au niveau du couronnement des murs s'effectue par :

- les poutrelles qui s'appuient sur les murs ou les poutres en les reliant pour constituer des entretoises ou des butons ;
- les chaînages ;
- les chapeaux de rive ;
- les renforts par des équerres dans les angles sortants et rentrants.

Profondeur d'appui des poutrelles

Elle est en fonction de la nature des éléments porteurs.

Murs en blocs creux ou perforés en béton	5 cm
Poutres ou longrines BA	2 cm
Murs en béton banché	2 cm
Murs en béton cellulaire	7,5 cm

Épaisseur minimale de la table de compression
Béton vibré de classe de résistance C25/30

Nature de l'entrevous	Épaisseur de la table
Entrevous Leader EMS	4 cm
Entrevous en béton	4 cm
Entrevous en polystyrène	5 cm

Chapeaux de rive et de refend
Ils assurent la liaison entre la table de compression et le chaînage.
Les diamètres, formes et longueurs sont indiqués sur les plans de préconisation de pose avec leur nombre et emplacement.

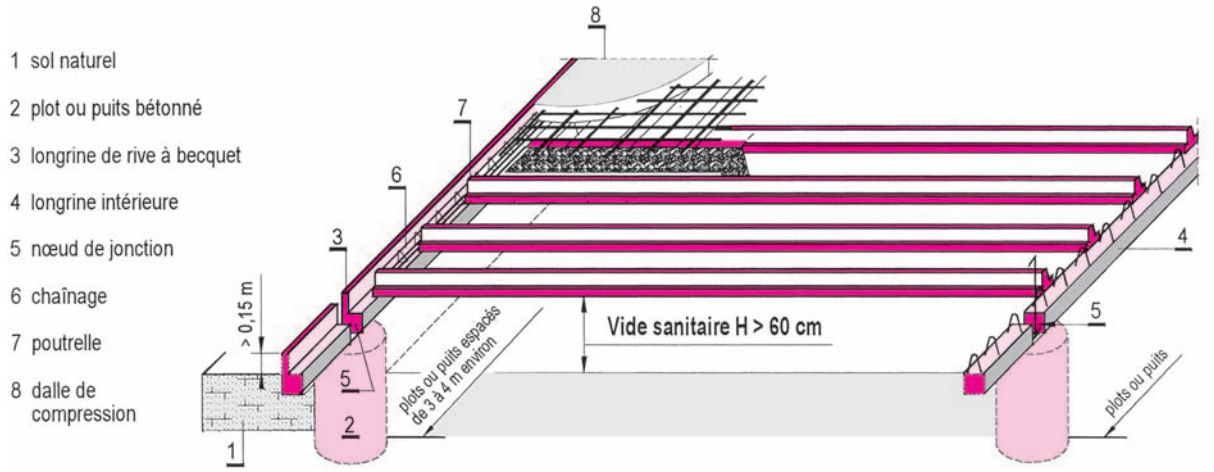


Fig. 2 : Fondation sur puits, longrines et plancher sur vide sanitaire

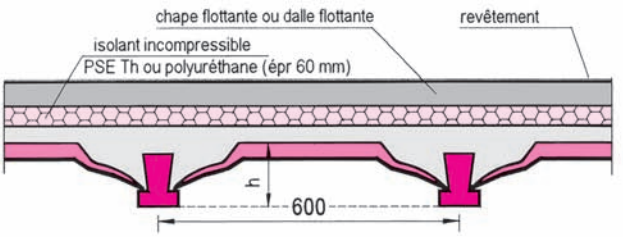


Fig. 3 : Plancher avec dalle flottante sur isolant

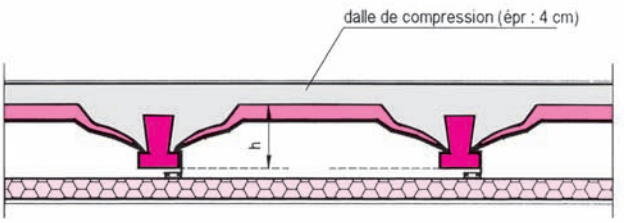


Fig. 4 : Plancher avec isolant en sous-face

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Charges sur planchers

On distingue :
- les charges permanentes dues au poids propre des ouvrages ;
- les charges d'exploitation en provenance de l'utilisation des surfaces.

Charges permanentes	
Nature de la charge	**Valeur**
Cloisons de distribution légères 100 daN/m < poids par mètre et < 250 daN/m	100 daN/m²
Chape en mortier de ciment	Par cm d'épaisseur : 20 daN/m²
Dalle flottante en microbéton	Par cm d'épaisseur : 22 daN/m²
Carrelages scellés	50 à 60 daN/m²
Sols minces textiles ou plastiques, y compris ragréage de surface	8 à 10 daN/m²
Poids propre du plancher : • poutrelle • entrevous • dalle de compression armée (épaisseur : 4 à 5 cm)	Suivant type de montage et le litrage du béton coulé par m²

Charges d'exploitation	
Nature des locaux	**Valeur**
Pièces courantes d'un logement d'habitation	150 daN/m²
Garages pour voitures légères	250 daN/m²
Terrasses en encorbellement	350 daN/m²
Les charges d'exploitation résultent du poids du mobilier, des personnes, d'un mode normal d'habitation en charges réparties.	

3. Poutrelles en béton précontraint

Elles sont réalisées en béton précontraint par armatures adhérentes.
Leur section est en té inversé dont l'âme s'évase vers le haut.
La partie supérieure de la poutrelle est traitée pour obtenir une rugosité marquée.

Exemple de poutrelle pour VS :
Type 115 SE d'une hauteur de 120 mm, d'une largeur de talon de 95 mm, et d'un poids de 16,9 kg/m.
Elle est précontrainte à l'aide de 3 torons T 5-2.

Identification des poutrelles
Chaque poutrelle est munie d'une étiquette pour sa traçabilité indiquant :
- le système de plancher ;
- le nom du centre de production ;
- le type de poutrelle ;
- la date de fabrication.

Portées des poutrelles sans étais avec des entrevous légers

La mise en œuvre des poutrelles sans étaiement est un facteur de rapidité et de facilité d'exécution pour les planchers sur vide sanitaire accessible ou non.
Les portées des poutrelles en béton précontraint correspondent à des planchers d'habitation avec des charges (150 daN/m² hormis poids propre + 150 daN/m²).

Type d'entrevous	Type de Poutrelle sans étai	Désignation du montage	Épaisseur du plancher (cm)	Portée en VS sans étai (SE) (m)	Entraxe poutrelles (m)	Litrage béton (L/m²)
Leader EMS	115 SE	13 + 4	17	**4,18**	0,60	68
	146 SE	16 + 4	20	**4,47**	0,60	80
Isoleader en PSE	115 SE	13 + 4	$13+R_h3+4$	**4,10**	0,60	61
	146 SE	16 + 4	20	**5,07**	0,60	74

Caractéristiques des entrevous et tympans Leader EMS et accessoires

Entrevous Leader EMS

Matériau de synthèse.

L'entrevous Leader EMS est un entrevous de coffrage qui se présente sous forme d'une membrane mince et nervurée pour assurer la résistance pendant la phase de mise en œuvre. Les éléments sont obtenus par moulage d'un matériau de synthèse injecté sous pression.

L'état de surface de la face supérieure est étudié pour assurer une bonne adhérence du béton coulé. La zone de marche présente des aspérités évitant les effets de glissance.

La gamme EMS existe en trois qualités :
- **EcoVs** de couleur noire ;
- **Standard** de couleur grise de classement M2 ;
- de couleur ivoire de classement **M1**.

Hauteur coffrante des entrevous :
- entrevous de 13 de poids 2,1 kg ;
- entrevous de 16 de poids 2,2 kg.
- **Longueur des entrevous** : 120 cm.
- **Entraxe** de 60 cm en montage courant.
- **Sens de pose** (mâle/femelle) pour permettre le clipsage.

- **Les entrevous EMS** viennent en appui sur le talon des poutrelles implantées suivant le plan de pose du fabricant.
  Il s'agit de **poser, clipser, faire glisser les entrevous**. Le jeu de pose est minime (3 mm environ entre bord d'entrevous et âme de la poutrelle).

- **La coupe**, si nécessaire, des entrevous s'effectue à l'aide d'une égoïne à denture de 5 mm ou à l'aide d'une disqueuse.

- **Le perçage pour la traversée de canalisations s'obtient avec une scie à cloche.**

Le plénum peut être traversé par des canalisations d'eau ou des canalisations électriques.

Le passage de canalisations gaz dans le plénum est formellement interdit.

Tympans d'about

Ils sont compatibles avec les hauteurs d'entrevous.

Les tympans servent :
- **à obtenir les espacements** entre les poutrelles lors de leur mise en place avec appui sur les talons ;
- **à obturer les entrevous** pour éviter le coulage du béton.

Il existe des « tympans Leader Biais » compatibles avec les entrevous de base et permettant de traiter les biais.

La liaison tympan-entrevous est réalisée par recouvrement des deux éléments et clipsage.

Le tympan a une pénétration maximale sur l'appui de 80 mm.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

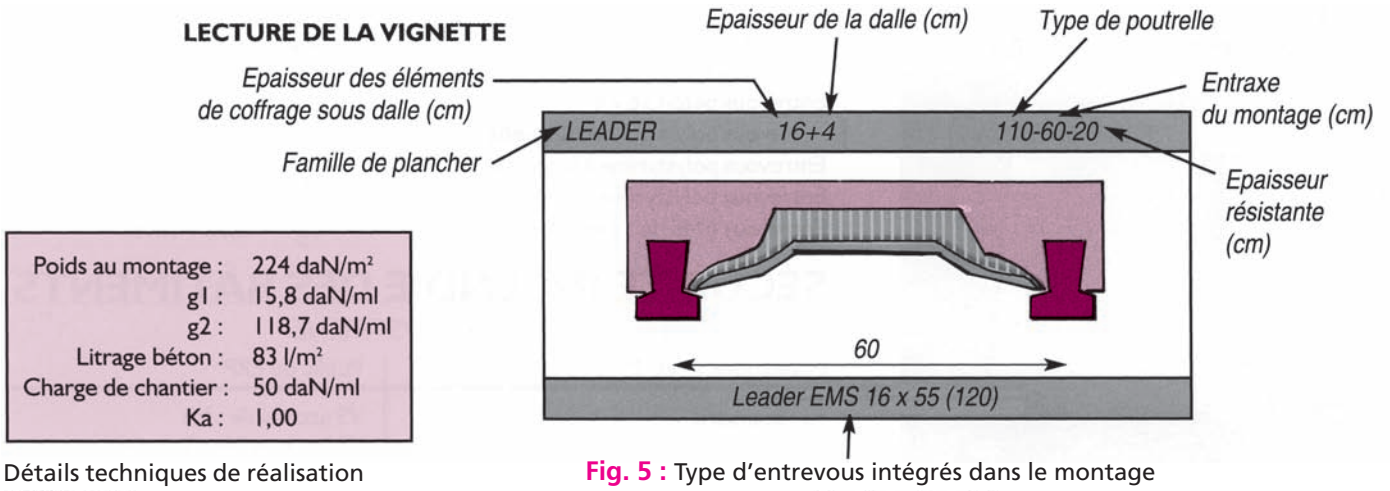
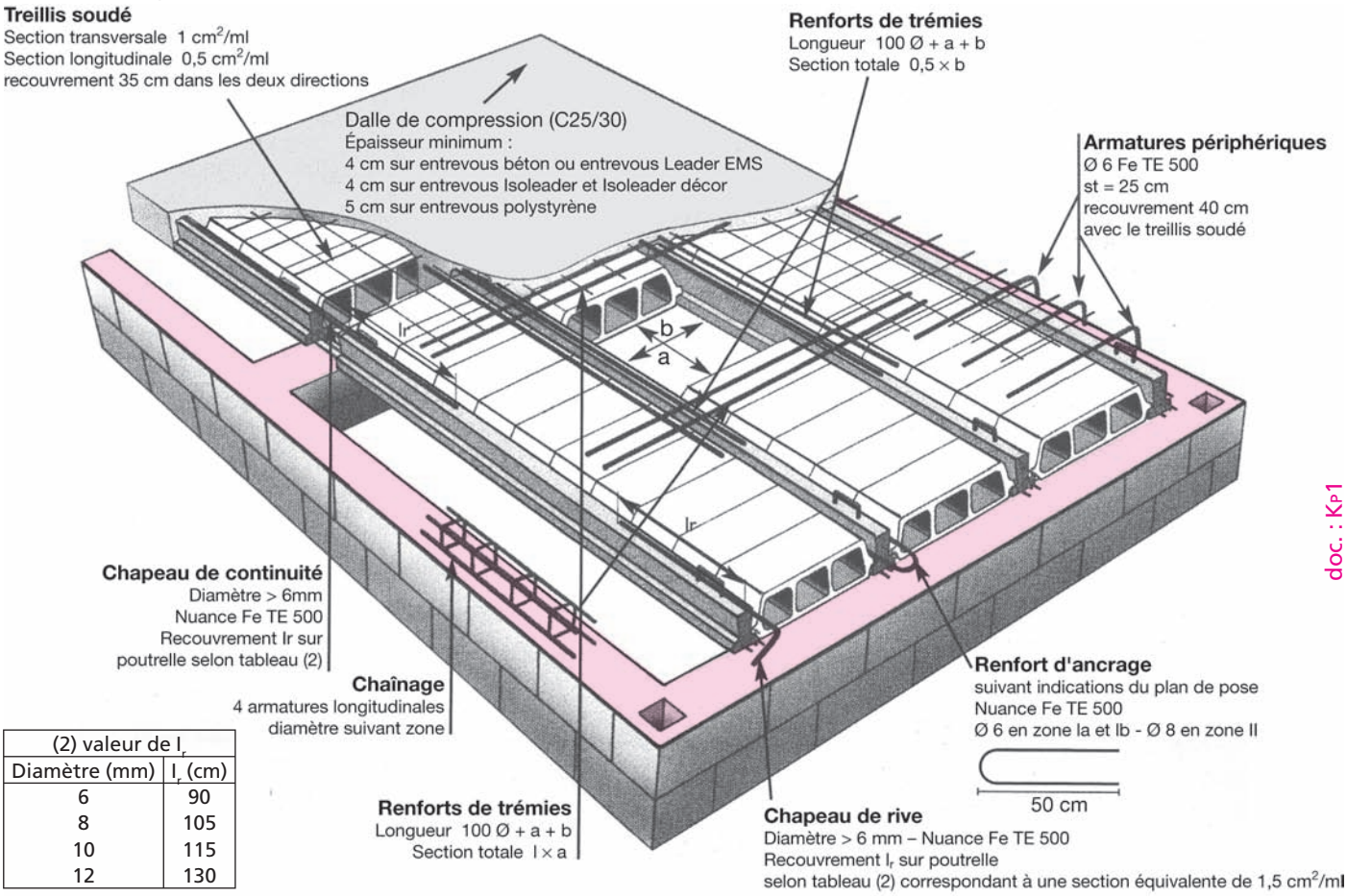


Fig. 5 : Type d'entrevous intégrés dans le montage

Détails techniques de réalisation



(2) valeur de l_r	
Diamètre (mm)	l_r (cm)
6	90
8	105
10	115
12	130

Fig. 6 : Dispositions constructives de réalisation de plancher à poutrelles précontraintes avec entrevous béton ou polystyrène ou en matériau composite (en fibres de bois moulé et résines)

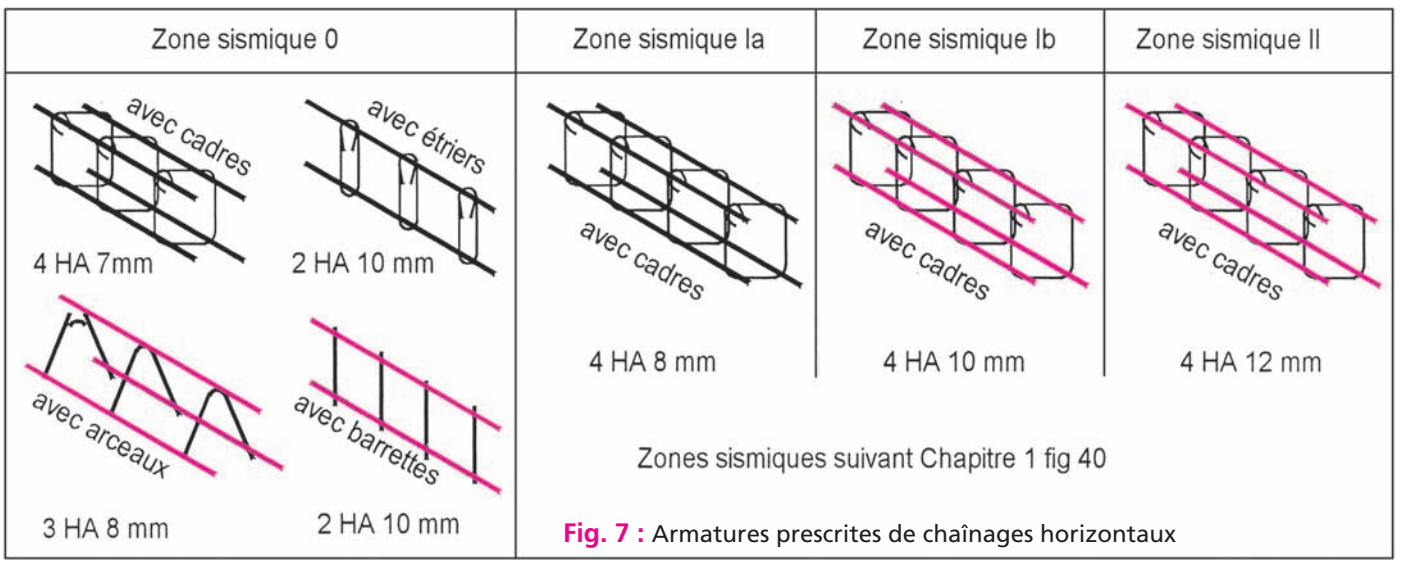


Fig. 7 : Armatures prescrites de chaînages horizontaux

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

doc. : KP1

Utilisation de rupteurs thermiques en polystyrène expansé

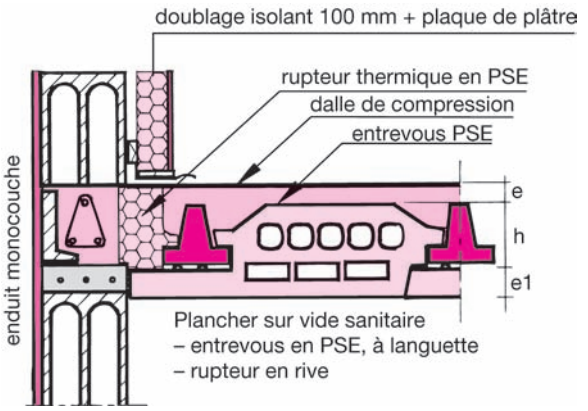


Fig. 8 : Détail en rive de plancher sur VS

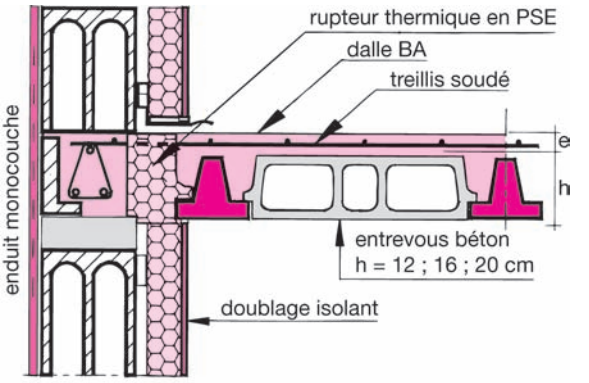


Fig. 9 : Rive de plancher avec doublage isolant

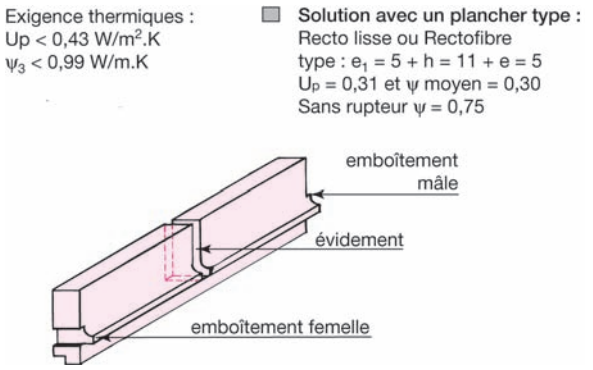


Fig. 10 : Rupteur de rive

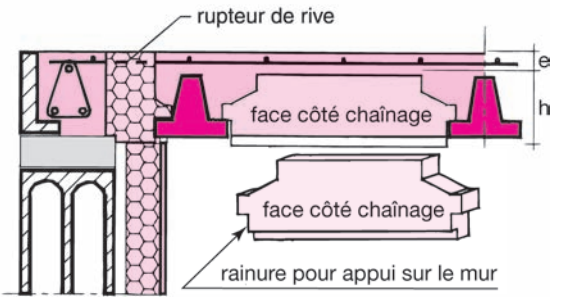


Fig. 11 : Rupteur d'about

Le rupteur de rive présente :

- un emboîtement mâle
- un emboitement femelle
- une encoche pour la liaison de la dalle compression avec le chaînage
- une rainure d'appul sur le mur

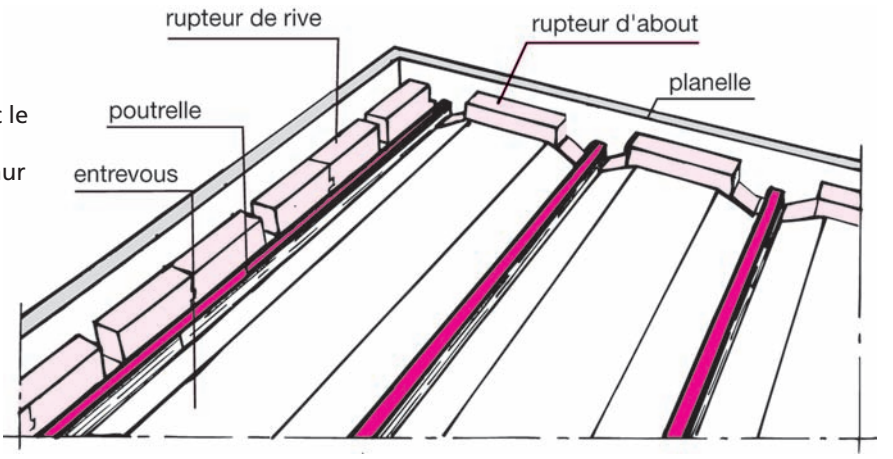


Fig. 12 : Visualisation de la mise en œuvre d'un plancher avec des rupteurs

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Caractéristiques techniques des isolants sous chapes et dalles flottantes

Les chapes et dalles flottantes sont des ouvrages horizontaux complètement désolidarisés :

- du support résistant horizontal (plancher) ;
- des parois verticales qui les délimitent (murs et cloisons ou doublages).
- **L'indépendance** est obtenue par une couche de glissement (film mince séparateur) ou d'isolation (panneaux isolants en polystyrène ou en polyuréthane).

Chape flottante : ouvrage réalisé en mortier de ciment de faible épaisseur, 3 à 6 cm, avec ou sans armature anti-fissuration.

Dalle flottante : ouvrage réalisé en béton généralement armé et d'épaisseur de 5 à 8 cm.

La mise en œuvre des sous-couches isolantes fait l'objet de prescriptions pour leur utilisation par un classement des isolants.

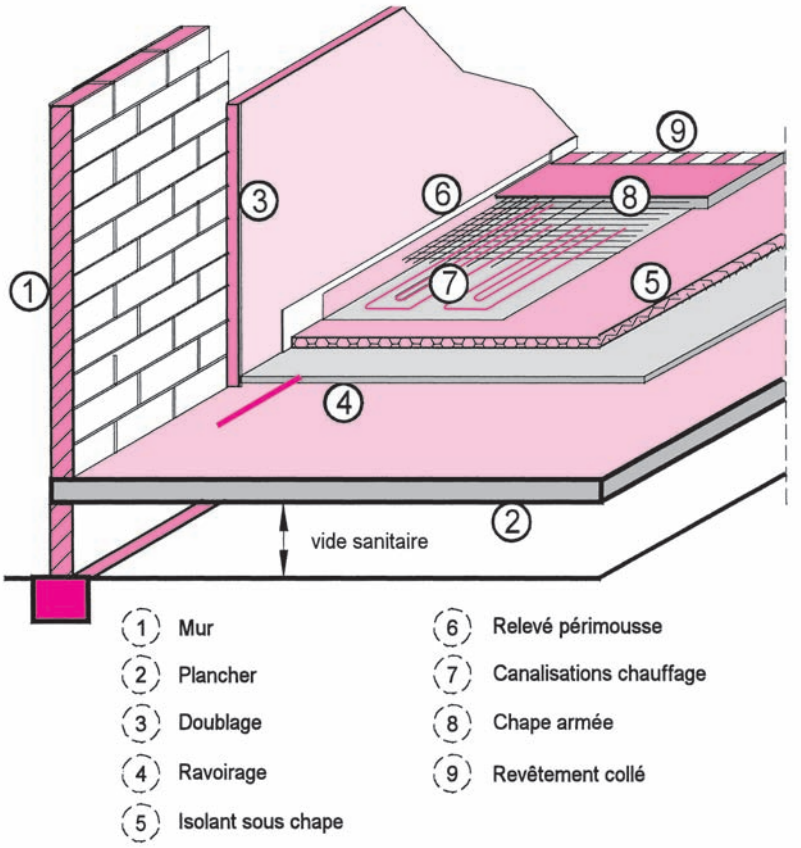


Fig. 13 : Plancher chauffant PCBT et isolant en polyuréthane d'ep. 60 mm

Détermination des caractéristiques d'un isolant (NF P 61-203)

Classe isolant		Charges d'exploitation		Indices de fluage				Indices complémentaires	
SC1	**SC2**	**a**	**b**	**1**	**2**	**3**	**4**	**A**	**Ch**
				Réduction totale d'épaisseur (en mm) à 10 ans				Isolant acoustique ou thermo-acoustique qui améliore l'solement aux bruits d'impacts	Isolant thermique compatible avec planchers chauffants (*) PRE et PCBT
Isolant peu compressible : nombre de couche = 1 revêtement collé ou flottant ou pose scellée Chape hydraulique de 5 cm avec armatures Treillis soudés à mailles ≤ 100 mm Masse ≤ 325 g/m² ou fibres polypropylène ou 6 cm sans armature	Pose collée, chape hydraulique de 6 cm avec armatures métalliques Treillis soudés à mailles ≤ 100 mm Masse ≤ 325 g/m² ou fibres polypropylène	Locaux dont la charge d'exploitation est : ≤ 500 kg/m²	Locaux dont la charge d'exploitation est : ≤ 200 kg/m² (logements d'habitation)	< 0,5	0,5 à 1	1 à 1,5	1,5 à 2		

(*) **PRE**, plancher rayonnant électrique, et **PCBT**, plancher chauffant à eau chaude basse température.

Les cloisons légères de distribution (< 150 kg/m) peuvent être montées après exécution de la chape.

Exemples de produits et applications :

► KNAUF Thane 24 d'épaisseurs 24 à 60 mm avec classement **SC1 a2 Ch.**

- Utilisations : isolation des planchers sous chape flottante (revêtement de sol collé ou scellé) et isolation des planchers chauffants.

► PSE ULTRA Th : classe de l'isolant **SC1 a Ch.**

Chape hydraulique pour revêtement collé ou flottant			Mortier pour pose en revêtement scellé		
Sans chauffage (oui)	PCBT (oui)	PRE (oui)	Sans chauffage (oui)	PCBT (oui)	PRE (oui)

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Détail de construction de plancher bas sur VS avec isolant sous dalle flottante

Plancher bas à entrevous béton et chape flottante sur isolant PSE Th

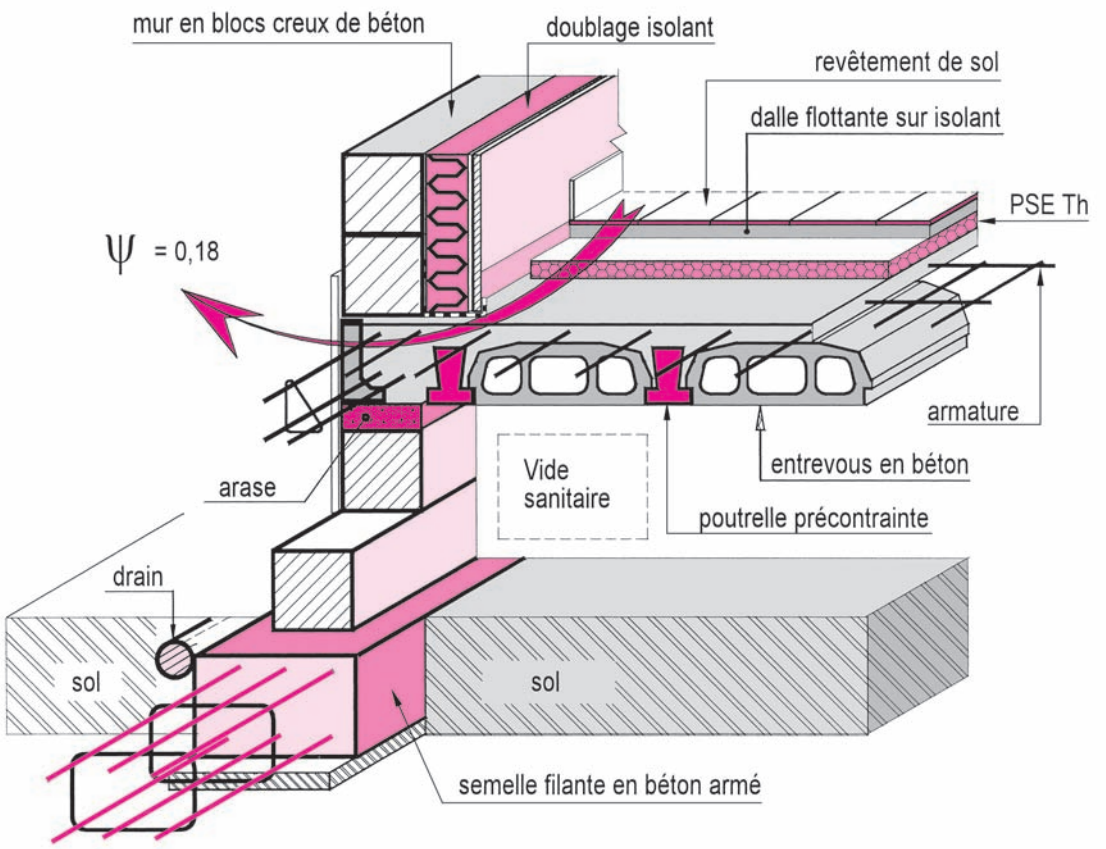


Fig. 14 : Plancher bas sur VS avec dalle flottante sur isolant

Plancher sur VS avec entrevous EMS et dalle flottante sur isolant polyuréthane

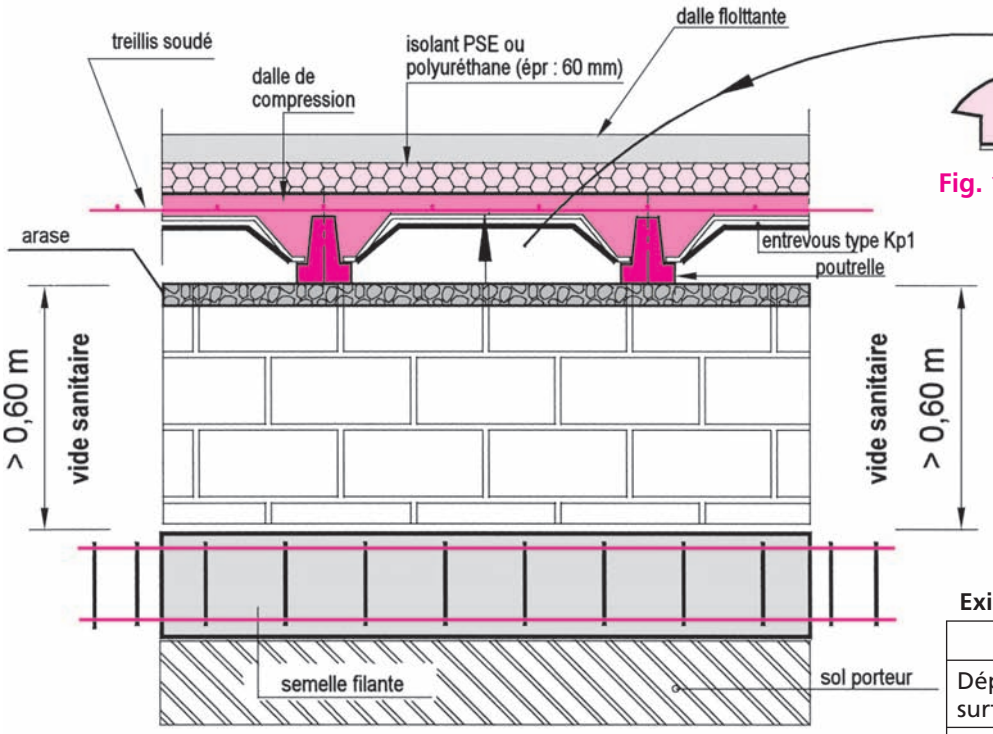


Fig. 15 : Isolation préconisée avec isolant sous dalle flottante

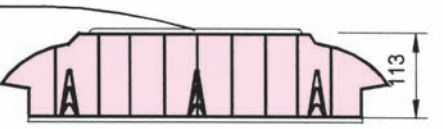


Fig. 16 : Tympan EMS vu de face

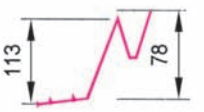


Fig. 17 : Tympan EMS en coupe

Rappel de la réglamentaion thermique pour plancher bas sur VS

Exigences en Zones H1, H2, H3 > 800m

	Garde-fou	Référence
Déperditions surfaciques	0,40 W/m².K	0,27 W/m².K
Déperditions linéiques	0,65 W/m.K	0,40 W/m.K

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Extrait de la notice descriptive pour la réalisation du plancher bas

Designation des ouvrages	Detail des prestations	Ouvrages et fournitures	
		Compris dans le prix	Non compris dans le prix
1	2	3	4
Localisation	Zone sismique 0 (à sismicité négligeable). Terrain sensiblement plat – Zone d'hiver H2.	X	
Implantation	**L'implantation des murs** sera rigoureuse avec au plus une tolérance de 2 cm pour 10 m pour les longueurs et aucune tolérance pour les angles à 90°. Les limites d'implantation seront vérifiées en présence du maître d'ouvrage avant tout commencement de travaux.	X	
Infrastructure	La maison est réalisée sur un vide sanitaire accessible et ventilé.	X	
Terrassement	La construction est prévue sur un terrain horizontal, borné, sain, exempt de roches et de nappe phréatique.	X	
	Décapage de la terre végétale sur 20 cm environ à l'emplacement de la construction et dépôt sur le terrain.	X	
	Fouilles en rigoles de 0,40 m de largeur et profondeur suivant niveau hors gel (60cm au moins et à profondeur hors sécheresse).	X	
	– évacuation des terres à la décharge.		X
	– fouilles pour fondations > 60 cm.		X
Fondations	Fondations réalisées par semelles filantes en béton armé de classe C25 (25 MPa). Dimensions : 0,40 m de largeur et 0,30 m de hauteur. Le taux de travail au sol retenu pour le dimensionnement des fondations est de 2 bars. Renforcement des semelles pour sol non homogène ou un sol de portance < 0,2 MPa.	X	
	Les aciers prévus pour les raidisseurs verticaux, en particulier aux angles saillants, rentrants et raidisseurs intermédiaires seront ancrés dans la semelle de fondation.	X	
	Chaînages horizontaux (section et renforts)suivant plan d'armatures.	X	
	Assainissement des fondations par drainage réalisé en périphérie de la construction, constitué de tuyaux PVC ∅ 100 perforés, type assainissement, recouverts de graviers et enveloppés d'un feutre géotextile. Évacuation au réseau eaux pluviales (EP).	X	
Murs de soubassement du vide sanitaire	Murs périphériques extérieurs et mur de refend sous le plancher bas du soubassement. • hauteur minimale de trois rangs de blocs creux en béton de 20 cm d'épaisseur hourdés au mortier de ciment.	X	
	• trappe d'accès au vide sanitaire prévue dans le garage et ouverture d'accès dans le refend longitudinal du soubassement sous le plancher bas.	X	
	• béton armé : raidisseurs verticaux, chaînages horizontaux, linteaux de passage suivant le plan d'armatures.	X	
	Arase en mortier hydrofugé nivelé pour l'assise des poutrelles (épaisseur = 5 cm).	X	
Plancher bas	Plancher isolant composé de poutrelles précontraintes et d'entrevous légers en matériau de synthèse type EMS ou similaire.	X	
	Dalle de compression d'épaisseur de 4 cm coulée en place et armée d'un treillis soudé. Classe du béton C 25.	X	
	Chaînage périphérique et sur refend selon le plan d'armatures du plancher délivré par le fabricant.	X	
	Épaisseur totale du plancher porteur :17 cm soit 13 + 4 (type Leader EMS_ECO 13+4).	X	
Isolation	**Isolation thermique** par panneaux isolants rainés et bouvetés sur les quqtre côtés , de classe SC1 a Ch, d'une d'épaisseur de 62 mm, et de résistance thermique 2,60 m².K/W. Format des panneaux : 1200 x 1300 mm certifiés ACERMI convenant pour plancher rayonnant électrique (PRE) avec câble chauffant incorporé dans la dalle flottante sous le treillis soudé de l'armature anti-fissuration.	X	
Dalle flottante	En béton d'épaisseur 5 cm armé d'un treillis à mailles <100 mm x 100 mm et diamètres de l'ordre de 1,8 mm.	X	
Réseaux	Les réseaux techniques EDF, PTT, eau, chauffage et distribution, évacuation eaux usées et vannes sont à la charge des divers lots pour leur passage dans le vide sanitaire.		X
Revêtement	Carrelages dans pièces humides, entrée , séjour et parquet flottant dans les chambres.		X

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Plan sommaire et coupe partielle du plancher à réaliser

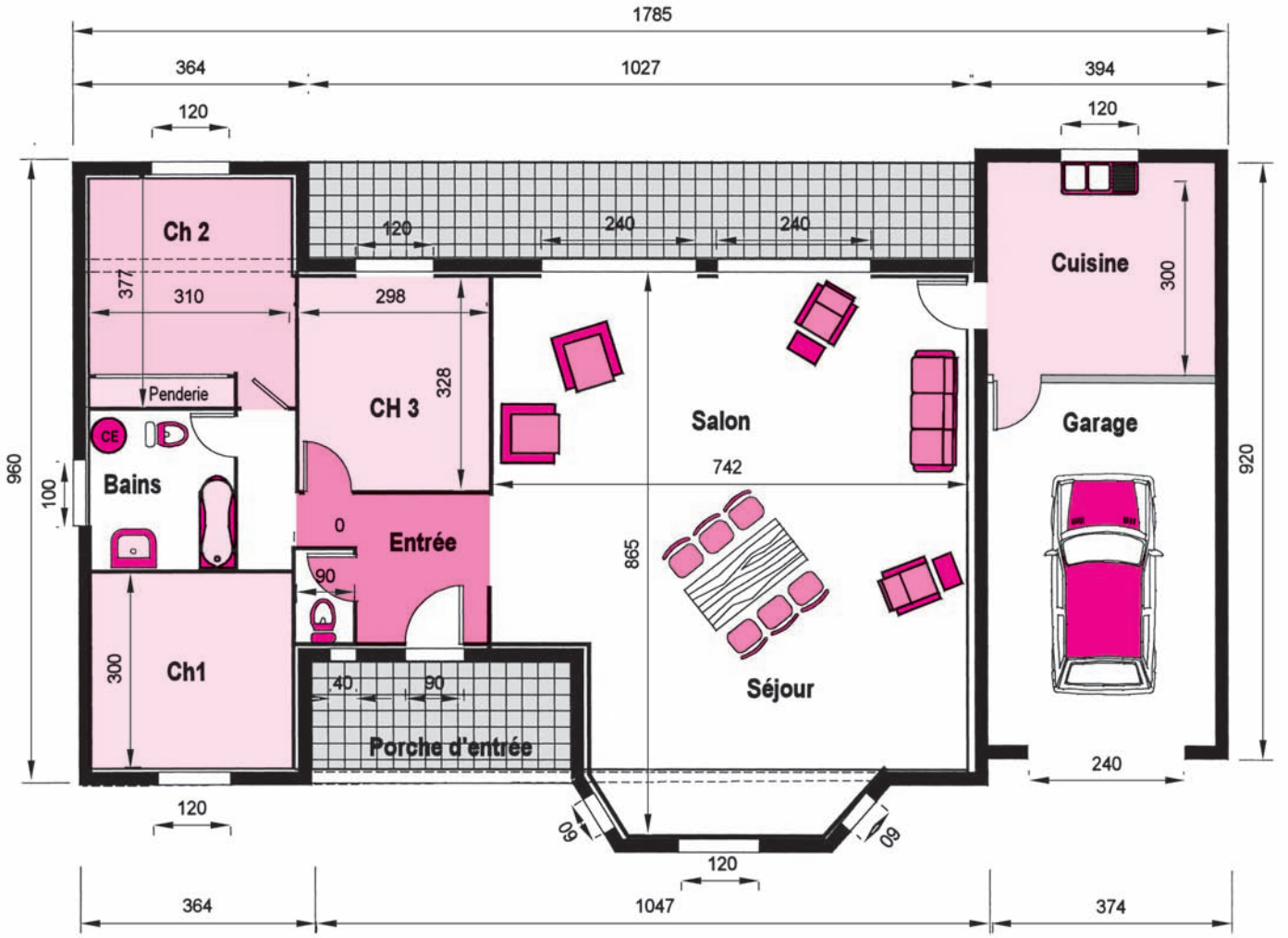


Fig. 18 : Plan schématique du rez-de-chaussée

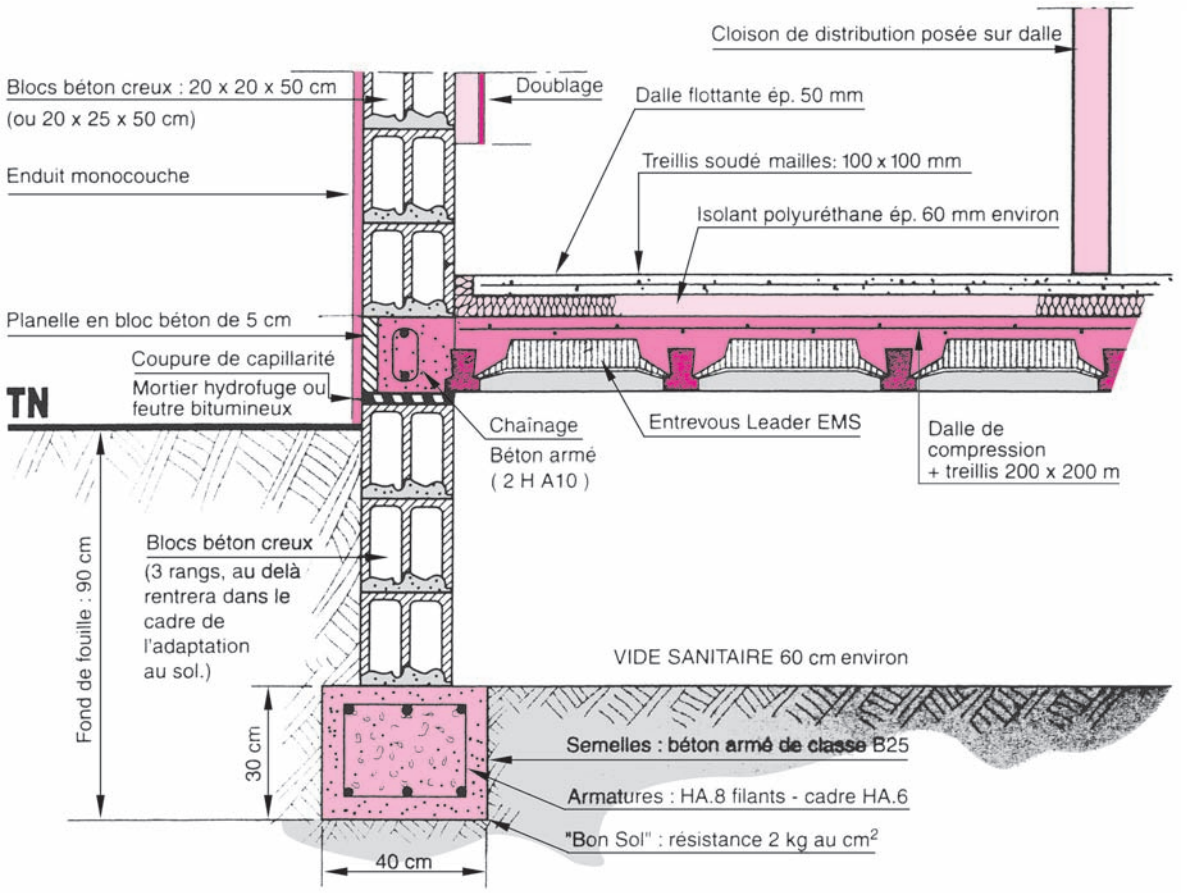


Fig. 19 : Coupe partielle sur le plancher avec entrevous type EMS et dalle flottante

doc. : Maisons PIERRE

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Plan de pose du plancher avec implantation des poutrelles et armatures

Mise en œuvre : se conformer aux preconisation de pose annexees à ce document.

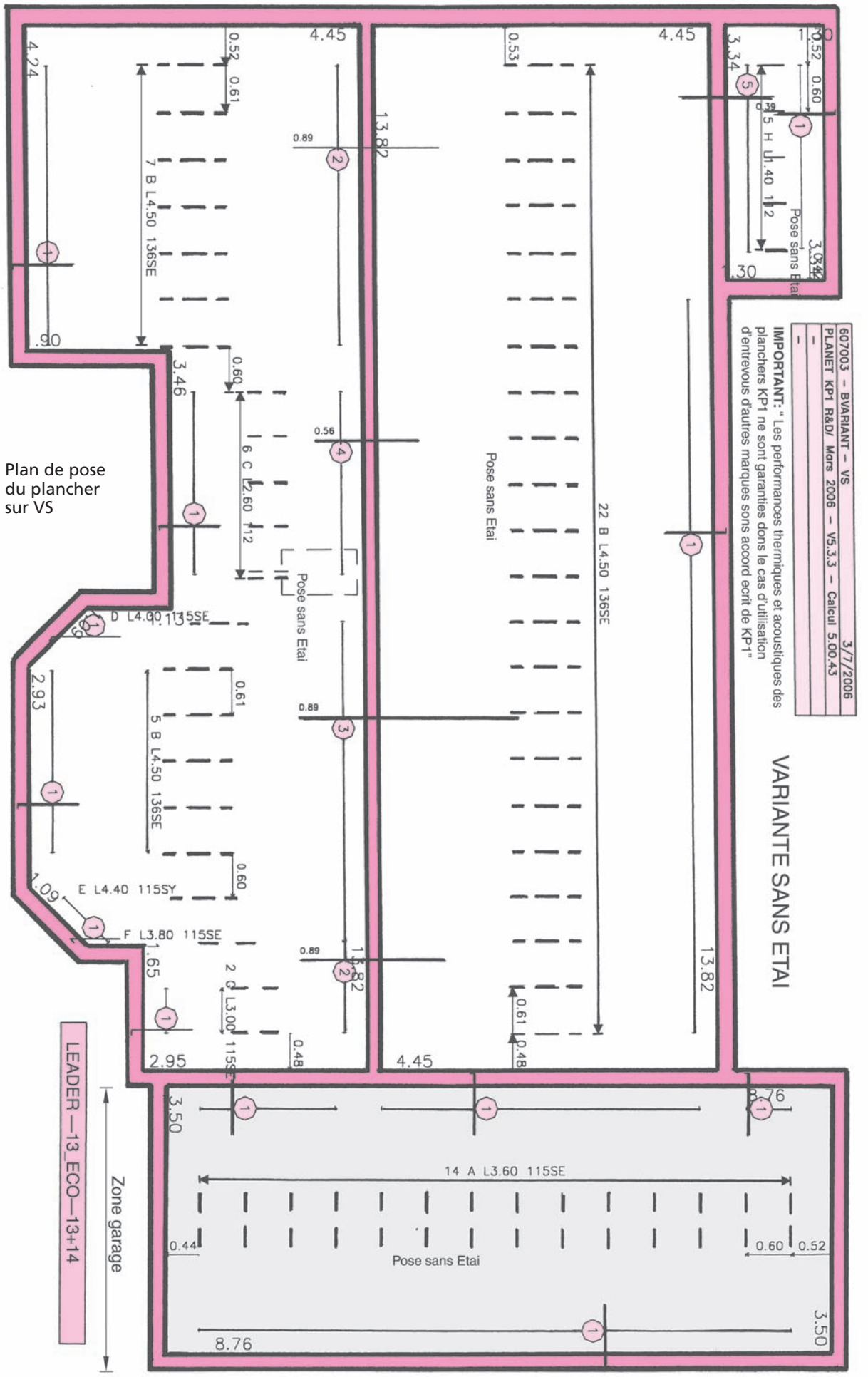


Fig. 20 : Plan de pose du plancher sur VS

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Plan de préconisation de pose

Il précise les hypothèses générales relatives à la localisation et au calcul du plancher.

- **Zone sismique** (pour les renforts d'armatures)
- **Zone hiver** (pour la réglementation thermique)
- **Altitude** < 800 m
- **Degré coupe-feu**

- **Charges permanentes et les valeurs prises**, par exemple :
  - **charge chantier lors du bétonnage du plancher ;**
  - dalle flottante ;
  - cloisons ;
  - revêtements de sol.

- **Charges d'exploitation**, par exemple :
  - zone habitable : 150 daN/m² ;
  - zone garage : 250 daN/m².

- **Caractéristiques du béton de chantier**, par exemple béton de chantier type BPS à propriétés spécifiées :
  - classe d'exposition : XC1 ;
  - classe de résistance : C25/30 ;
  - classe de consistance : S3 ;
  - classe de chlorure : C1 0,40 ;
  - dimension maximale du granulat : 15 mm.

- **Volume du béton à couler pour le plancher**

Indications du tableau de nomenclature (exemple) plancher bas type Leader EMS 13 + 4 – Eco pour vide sanitaire.

- **Pose des poutrelles sans étaiement**

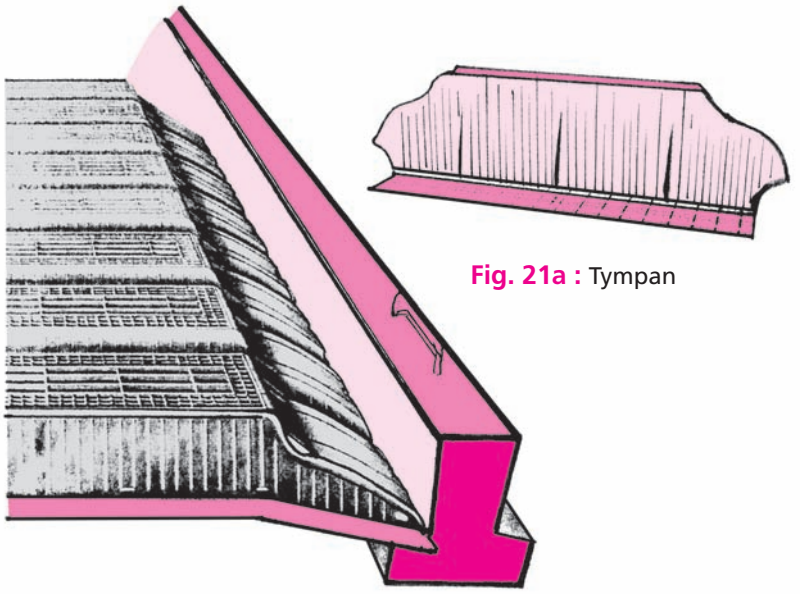


Fig. 21a : Tympan

Fig. 21 : Poutrelle, entrevous EMS et tympan d'obturation

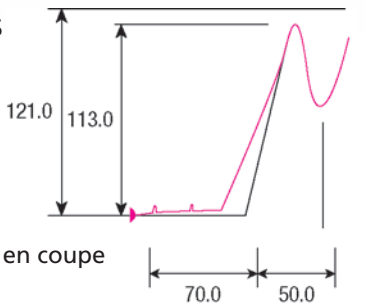


Fig. 21b : Tympan leader EMS en coupe

Poutrelles Leader sans étais (LSE)						
Réf.	Repère poutrelles	Vide (L en m)	Béton (L en m)	Nombre de poutrelles	Type LSE 115	Nombre total de mètres
XX	A	3,50	3,60	14		49,0 ml
ZZ	B	4,45	4,50	34	LSE	153,0 ml
YY	C	2,55	2,60	6	LSE	15,6 ml
WX	G	2,95	3,00	2	LSE	6,0 ml
WU	H	1,35	1,40	5	LSE	7,0 ml

Entrevous et tympans					
Désignation des entrevous	Repère	caractéristiques	Nombre	Quantité	Nombre de lot
Désignation des tympans	Repère	caractéristiques	Nombre	Quantité	Nombre de lot

Aciers								
Chapeaux Nuance : Fe E 500	Repère Sur plan		Nombre	Dimensions		Quantité		Total ml
Treillis soudés de la dalle de compression (épaisseur 4 cm)	Référence du panneau	∅ Fils	Mailles	Dimensions du panneau	Surface par panneau	Quantité de panneaux	Surface totale	Masse totale
	Exemple : treillis soudé ST 10 à mailles 200 mm x 200 mm et fils de diamètre 5,5 mm dans les deux sens section S : 1,19 cm²/m, panneau TS de longueur = 4,80 m et largeur = 2,40 m							

Autres articles : chaînages (type, sections, longueurs), planelles.

À chaque niveau de plancher, condition de largeur d'appui (B) des planchers :

B ≤ 2/3 E si l'épaisseur du mur (E) < 30 cm ;

B ≤ 3/5 E si l'épaisseur du mur (E) < 30 cm.

Tableau des sections minimales des armatures de chaînage

Zones	Nombre de fils	Diamètre (mm)	Section (cm²)	Type et nuance
Zone 1 A	4	8	2,01	H.A. Fe E 500
Zone 1 B	4	10	3,14	H.A. Fe E 500
Zone 2	4	12	4,52	H.A. Fe E 500

(Zones sismiques indiquées dans le chapitre 1, fig. 40)

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 4

Travaux de gros œuvre : réalisation d'un plancher bas sur vide sanitaire

1. Extraits de notice descriptive des ouvrages (exemple indicatif)
2. Visualisation des travaux de fondations, soubassement, plancher
3. Vues des façades de la maison
4. Plan du rez-de-chaussée et coupe transversale
5. Technique de construction
6. Cas d'un plancher à poutrelles à entrevous PSE Th et isolant PSE sous chape
7. Plan des fondations avec repérage des semelles et des chaînages verticaux
8. Armatures préfabriquées pour travaux courants de construction de pavillons
9. Haut de vide sanitaire : plancher à poutrelles et réseau d'évacuation
10. Caractéristiques des armatures en treillis soudés
11. Accès et ventilation du vide sanitaire
12. Visualisation de soubassements de vide sanitaire accessible

1. Extraits de notice descriptive des ouvrages (exemple indicatif)

Définition de la zone de construction	
Zone sismique	Indication de zone à donner : (Zone 0, I a, I b, II ou III)
Isolement des façades vis-à-vis des bruits extérieurs suivant le classement de la voie selon les nuisances de circulation en général Isolement = ic, 30, 35, 40,ou 45 dB(A)	Isolement 30 dB(A) ***Nota :*** *en fonction de l'environnement, par exemple une autoroute proche, une voie ferrée, un aéroport, un avenant devra être signé.*
Zone infestée par les termites suivant les régions et les communes	Zone de la construction non concernée sauf décision administrative locale

Désignation des ouvrages	Gros œuvre	Détail des prestations Prescriptions et caractéristiques techniques des ouvrages	Ouvrages et fournitures Compris dans le prix	Non compris dans le prix
1 Implantation	X	Conforme au plan de masse du permis de construire. *Le plan de masse est fourni par le géomètre avec les limites du terrain et celles de la zone constructible.*	X	
2 Infrastructure 2.1 Terrassement	X	• **Décapage du sol** sur environ 0,60 m à l'emplacement de la construction. • La construction est prévue sur un terrain horizontal, borné, dessouché et d'une résistance de 2 bars pour l'assise des foundations.	X	
2.2 Fouilles	X	• **Fouilles en rigoles** de 0,45 m de large et à profondeur hors gel. – Mise en dépôt des terres à proximité immediate. – Évacuation à la décharge publique. – Remise en forme du sol après achèvement des soubassements au pourtour de la maison. – Remblais autour de la maison inclus dans les travaux réservés par le maître d'ouvrage.	X X	 X X
2.3 Fondations	X	• **Semelles continues** en béton armé de 45 cm de largeur et 30 cm de hauteur, avec armatures filantes de 6 HA Fe E500 de diamètre 7 mm avec cadres et liaisons en retour d'équerre aux angles sortants ou rentrants. – Classe de résistance du béton : C 25 (25 MPa de résistance caractéristique à la compression). – Dispositions prises pour réduire les tassements différentiels au droit des baies larges (porte de garage ou autre) par des renforts d'armatures en chapeaux. – Ancrages des raidisseurs verticaux d'angle ou intermédiaires en retour d'équerre dans la semelle.	X X X X	
2.4 Soubassement du vide sanitaire	X	• **Murs enterrés du soubassement** réalisés par 3 rangs de blocs perforés en béton de type B 80 et d'une épaisseur de 20 cm, avec blocs spéciaux pour les chaînages verticaux. – Trou d'homme prévu soit en pignon extérieur soit en refend ou dans le garage pour accès au vide sanitaire ventilé. – Arase d'étanchéité d'une épaisseur de 5 cm en mortier hydrofugé au couronnement du soubassement avant de recevoir le plancher bas.	X X X	
2.5 Assainissement du soubassement	X	• **Drainage éventuel** en pied extérieur du soubassement avec un drain perforé en PVC (section équivalente à ∅ 100 mm), avec cunette de récupération des eaux d'infiltration pour leur evacuation. – Boîtes de raccordement des canalisations à prévoir aux angles. – Filtrage par graviers ou cailloux avec enveloppe d'un non-tissé pour éviter le colmatage du drain.		X X
3 Plancher bas sur vide sanitaire ventilé (La section totale conseillée des grilles de ventilation est comprise entre 3/1000 et 3/10000 suivant l'humidité du terrain sous-jacent)	X	• **Plancher** constitué de poutrelles précontraintes avec entrevous en béton de 16 cm d'épaisseur, ou entrevous de résine de 13 cm avec clavetage en microbéton pour solidariser les éléments (fig. 15). • **Isolant en polyuréthane** d'une épaisseur de 62 mm avec rainurage mâle/femelle sur les quatre côtés. • **Dalle flottante**_d'une épaisseur de 5 cm, armée d'un treillis soudé à mailles 10 x 10 cm en fils de 4,5 mm, coulée sur l'isolant. Aspect de la dalle tiré à la règle.	X	poutrelles sans étai si portée L < 4,50 m Exemple : poutrelles RSE 130

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Visualisation des travaux de fondations, soubassement, plancher

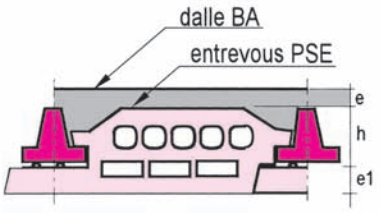


Fig. 2 : Plancher sur vide sanitaire avec entrevous PSE à languette

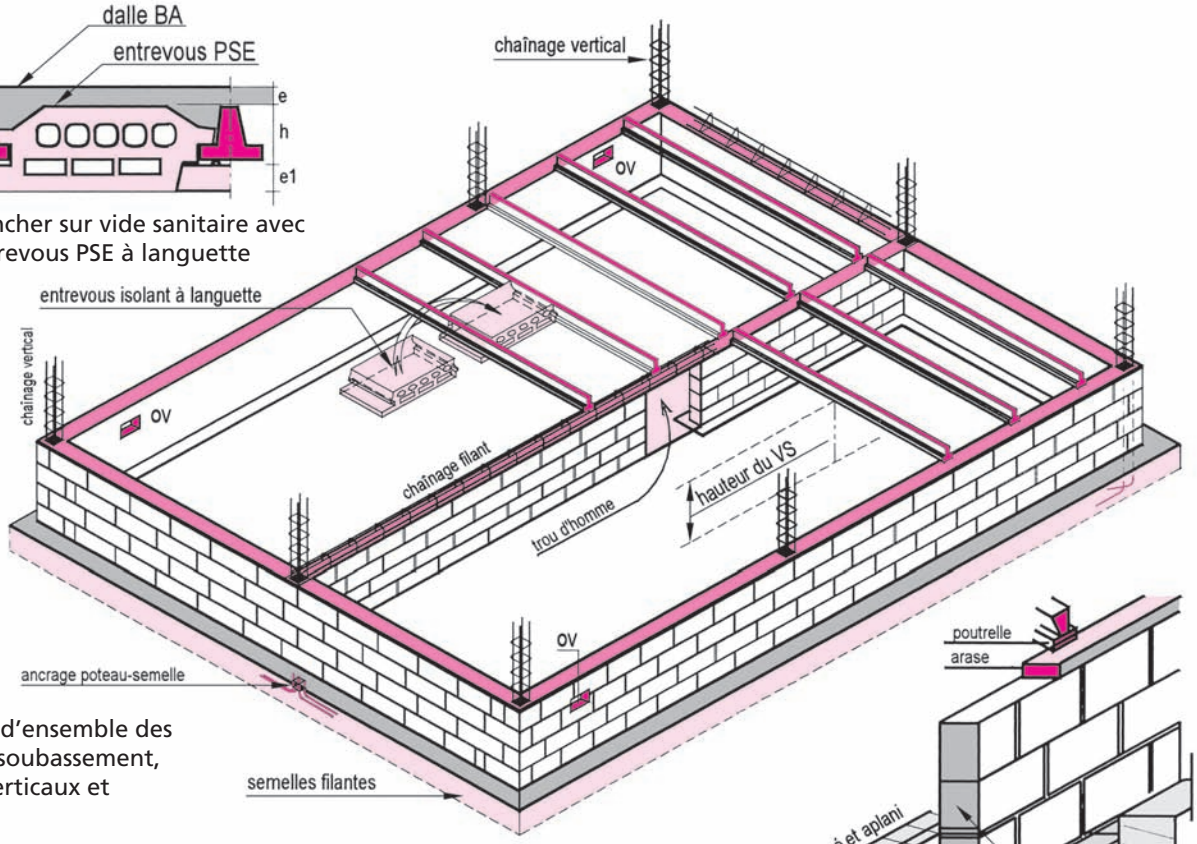


Fig. 1 : Vue d'ensemble des fondations, soubassement, chaînages verticaux et horizontaux

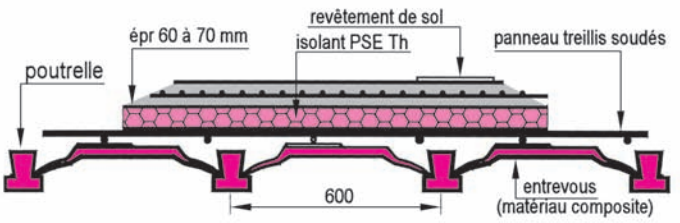


Fig. 3 : Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante sur isolant

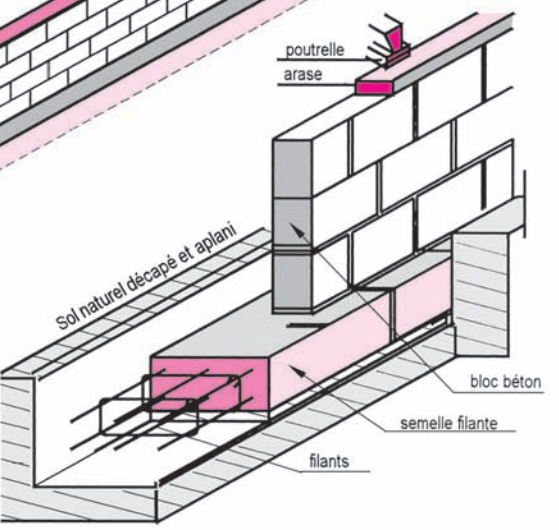


Fig. 4 : Semelle sous murs périphériques

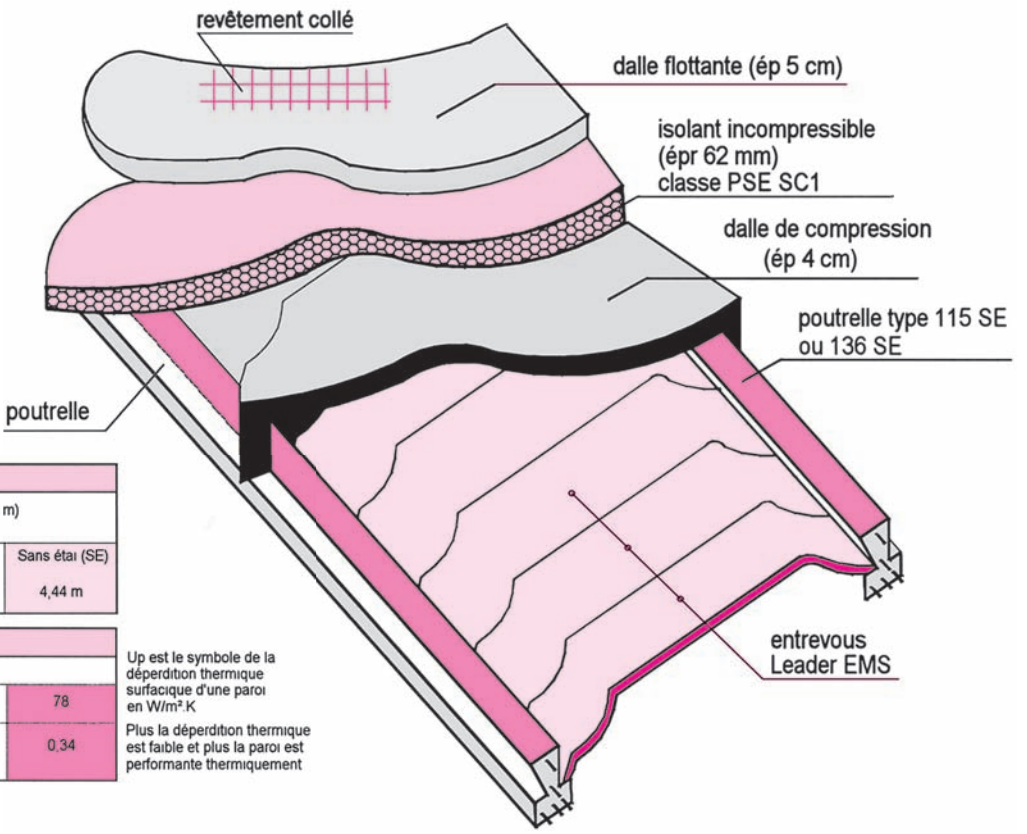


Fig. 5 : Plancher LEADER avec entrevous EMS + dalle flottante

Performances mécaniques					
Montage	Hauteur (cm)	Entraxe (cm)	Portée maximale (en m)		
			appuis libres	2 encastrements	Sans étai (SE)
13 + 4	17	60	4,80 m	5,23	4,44 m

Performances thermiques			
Entrevous + épaisseur d'isolant			
2paisseur d'isolant (mm)	62	70	78
valeur Up W/m².K	0,42	0,58	0,34

Up est le symbole de la déperdition thermique surfacique d'une paroi en W/m².K

Plus la déperdition thermique est faible et plus la paroi est performante thermiquement

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3. Vues des façades de la maison

Fig. 6 : Vue en perspective de la maison avec séjour, trois chambres et garage

Fig. 7 : Élévation de la façade sur rue (longueur : 14 m)

Fig. 8 : Vue de la façade sur jardin avec léger décroché en toiture

doc. : Maisons Pierre

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

4. Plan du rez-de-chaussée et coupe transversale

Structure verticale

Système porteur du plancher : il est constitué par les murs périphériques et un refend longitudinal dans le vide sanitaire (fig. 15 et 19).

Les cloisons de distribution des pièces sont de masse < 100 daN/m et prendront appui sur la dalle flottante armée.

L'ensemble ainsi conçu est favorable à l'isolation thermique, en raison de la dalle flottante sur isolant pour l'évitement des ponts thermiques en rive et en zone habitable au droit du refend du vide sanitaire porteur des poutrelles.

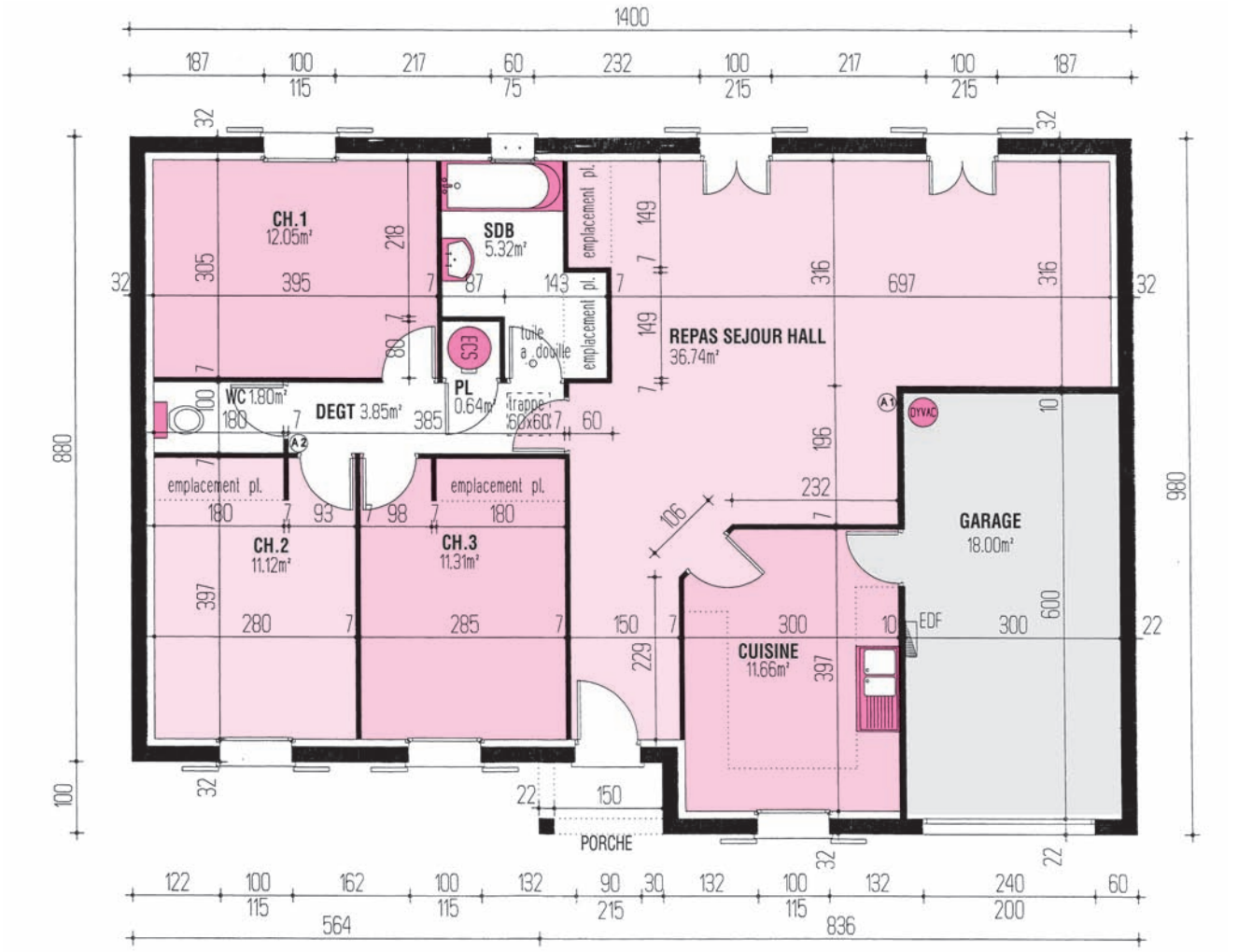
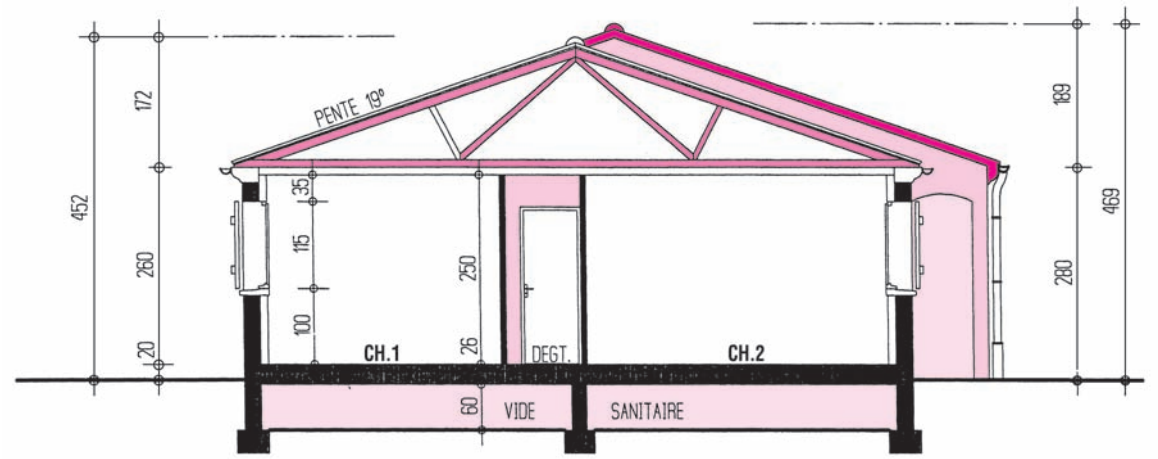


Fig. 9 : Plan du rez-de-chaussée et position des appareils sanitaires pour réaliser le réseau d'évacuation

Coupe transversale du pavillon de plain-pied sur vide sanitaire



Le mode de construction et les détails du plancher sur vide sanitaire sont représentés sur la figure 12.

Fig. 10 : Coupe sur chambre 1 et chambre 2 sur vide sanitaire avec isolant sur plancher avec dalle flottante

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

doc. : Maisons Pierre

Sol de fondation

Résistance admise sur le sol : 1 à 2 daN/cm² soit 0,1 à 0,2 MPa.

Semelles continues de type renforcé

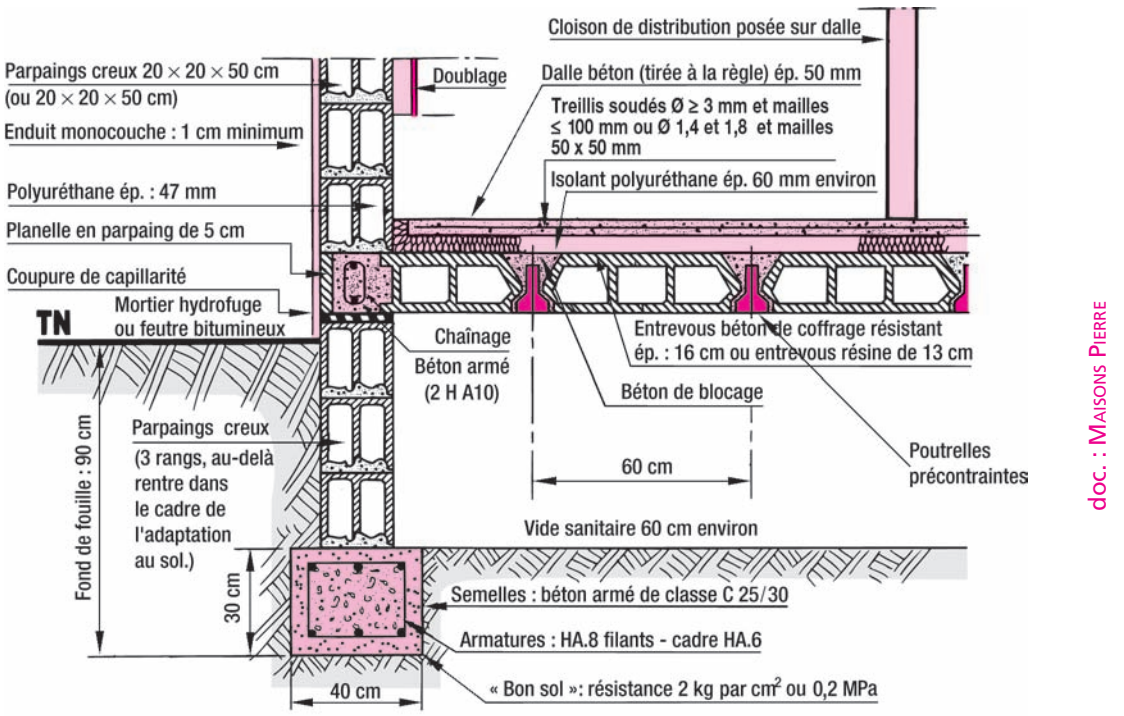
6 ou 8 filants HA disposés en deux nappes pour sols homogènes peu compressibles (fig. 11).

doc. : Standarm

Section Fig. 11	Désignation Réf. b-h	Section Béton B x H cm	Ø① mm	Charges admissibles Pser (daN/ml) aux E.L.S. — Contraintes admissibles du sol (daN/cm²) aux E.L.S. 1	1,5	2
h ① b	ELS 35-15	45 x 25	6 Ø 8	4500	6750	9000
	ELS 45-20	55 x 30	6 Ø 8	5500	8250	11000
h ① b	PPS 55-20	65 x 30	8 Ø 10	6500	9750	10200
	PPS 65-20	75 x 30	8 Ø 10	7500	11250	11600

Longueur standard 6m

Détails sur semelles, soubassement, plancher sur vide sanitaire



doc. : Maisons Pierre

Les épaisseurs de plancher peuvent être modifiées en fonction des études techniques du fabricant

Fig. 12 : Principe de construction du plancher bas sur vide sanitaire

Plancher avec entrevous porteurs en béton

- **Solution traditionnelle avec poutrelles précontraintes** et choix d'entrevous en béton plus épais à leur partie supérieure, formant dalle de compression incorporée (fig. 12).
- **Remplissage** entre poutrelles et entrevous par un microbéton de blocage qui solidarise les composants.

Isolant thermique continu disposé sur la face supérieure du plancher

- La résistance thermique (R) du plancher dépend surtout de la nature et de l'épaisseur de l'isolant et de son coefficient de conductivité (λ).

Légende

1	poutrelle précontrainte ;
2	entrevous avec table de compression partielle ;
3	microbéton coulé entre les poutrelles et les entrevous ;
4	isolant polystyrène ;
5	dalle flottante armée d'un treillis antifissuration.

- Exemple avec isolant en polyuréthane (fig. 26)

Épaisseur d'isolant (mm)	Dalle flottante (mm)	R (m².K/W)	U (W/m².K)
60	50	2,17	0,46

Dalle flottante

- Épaisseur : 5 cm.
- Armature : treillis antifissuration.

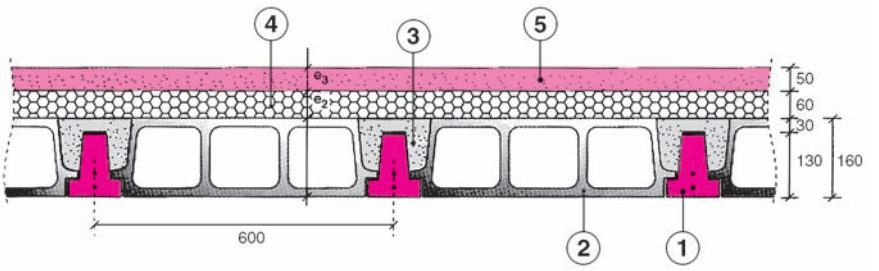


Fig. 13 : Plancher avec dalle de compression incorporée + dalle flottante

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Cas d'un plancher à poutrelles à entrevous PSE Th et isolant PSE sous chape

Utilisation

Ce système est préconisé dans les régions froides et pour chauffage par le sol par câbles électriques (PRE) ou par circulation d'eau chaude à basse température (PCBT).

Composition du plancher
(plancher système DUO)

- **Poutrelles précontraintes.**
- **Entrevous polystyrène** à languette. Ils sont disposés entre les poutrelles en isolation intégrée.

Épaisseurs de languette :
32, 42, 47, 78 mm.

- **Dalle de compression** armée d'une épaisseur de 5 cm.
- **Panneaux isolants** dont les épaisseurs sont 31, 47, ou 62 mm, rainés, bouvetés sur les quatre faces.
- **Dalle ou chape flottante** armée d'un treillis à mailles 50 mm x 50 mm et fils de 1,8 mm. L'épaisseur de la dalle est > 5 cm, jusqu'à 7 cm.
- **Revêtement scellé ou collé.**

Performances thermiques remarquables et voisines de Up = 0,21 W/m².K pour une épaisseur d'isolant de 62 mm.

Exemple : plancher d'une surface de 100 m² et de périmètre L = 40 m

Déperdition thermique totale :

- par la paroi plancher :
  100 m² x 0,21 W/m².K = 21 W/K ;
- par les ponts thermiques de rive : 40 ml x 0,15 m.K = 6 W/K.

Déperditions totales : 21 + 6 = 27 W/K.

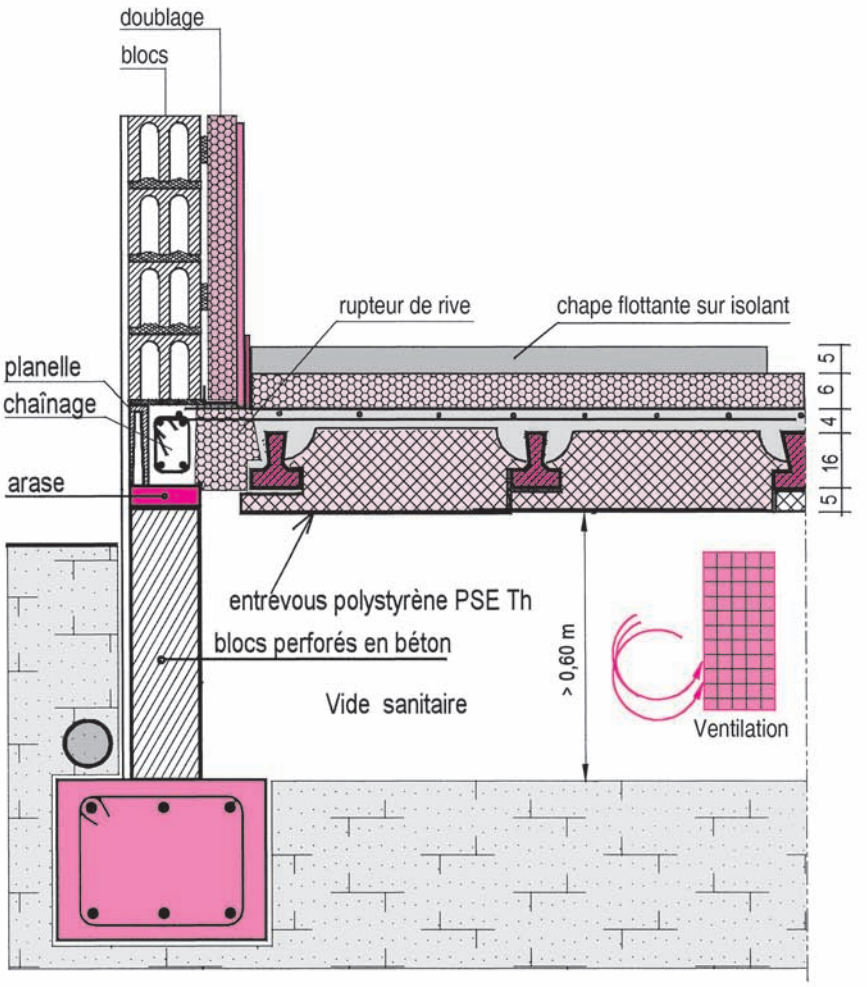
Planéité et état de surface du support

Le support qui reçoit la couche isolante doit avoir une planéité ≤ 7 mm sous la règle de 2 m et de 2 mm sous un réglet de 0,20 m, et un aspect de surface fin et régulier correspondant à l'état de surface d'un béton surfacé à parement soigné.

Sinon, un enduit de ragréage en mortier hydraulique autolissant est nécessaire.

Dalle en béton armé :
- épaisseur mini : 5 cm
- béton de granulats lourds dosé à 350 kg/m
  Type CPS C25/30
- armature TS avec fils 5.5/5.5 et mailles 200 x 200 (mm)

Les poutrelles peuvent prendre appui soit :
- sur les refends transversaux et les pignons
- sur les murs de façades et sur les refends longitudinaux
- sur les murs porteurs et les poutres en béton armé



Planchers bas sur VS

- poutrelles précontraintes
- entrevous béton ou polystyrène
- dalle de compression

Fig. 14 : Coupe sur soubassement et plancher en système DUO

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Plan des fondations avec repérage des semelles et des chaînages verticaux

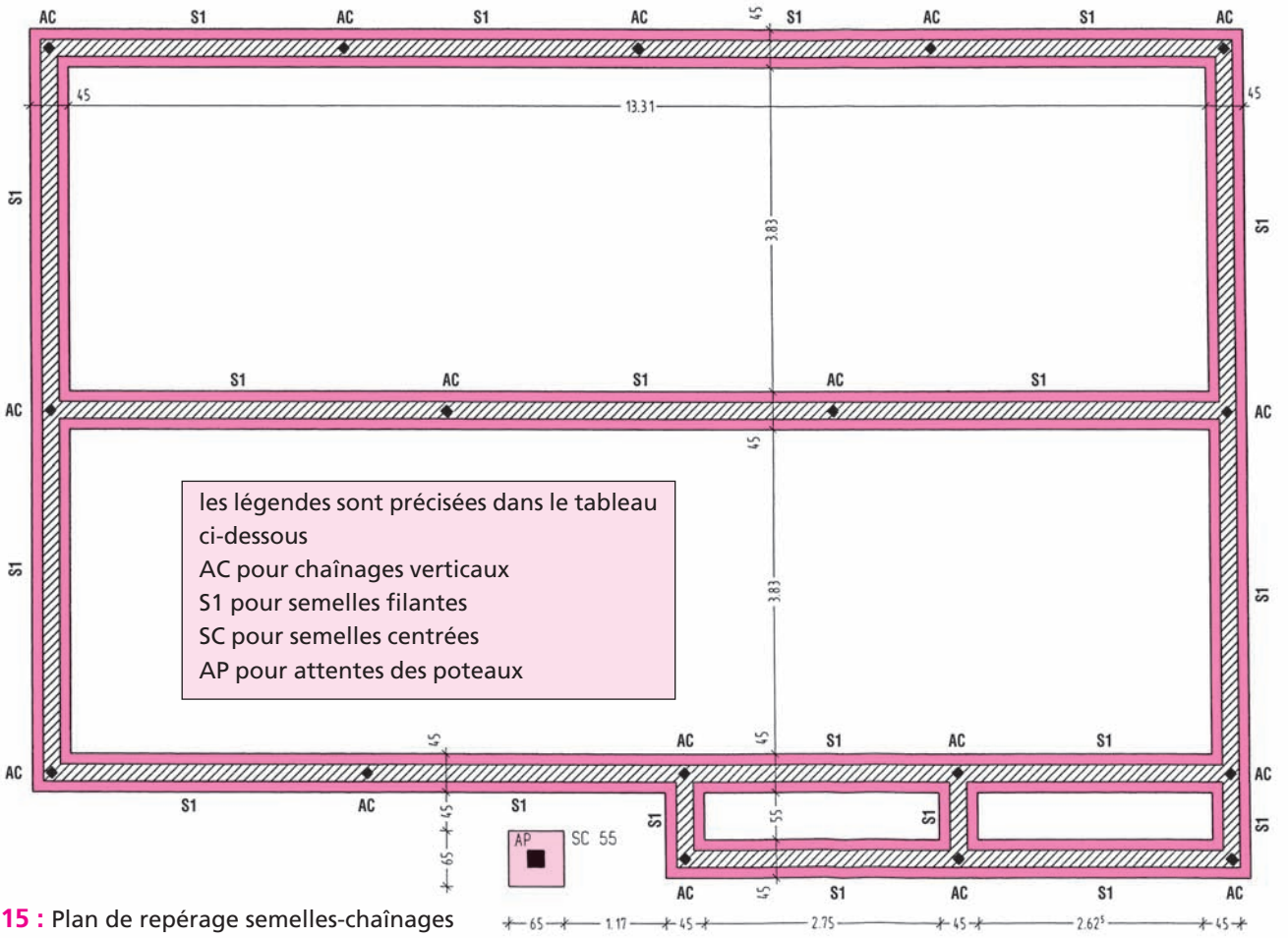
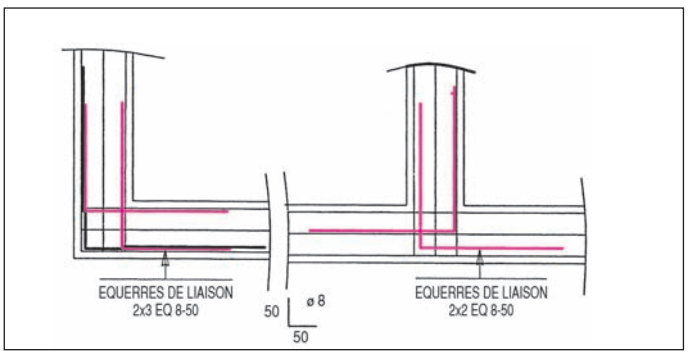


Fig. 15 : Plan de repérage semelles-chaînages

Semelles filantes	Semelle isolée	Attentes chaînages et poteau
Désignation : Type **S1** ELS	Désignation : **SC** 55	**AC** : attentes chaînages verticaux
Armature : 35x15 et béton 45x30	Béton : 65 x 65 x 20	**AP** : attentes poteau
Armatures préfabriquées déterminées après étude des plans et descriptif par le bureau d'études Standarm		

doc. : Maisons Pierre

Fig. 16 : Détails liaisons d'angle des semelles vues en plan



Taux de travail du sol 1,5 daN/cm²

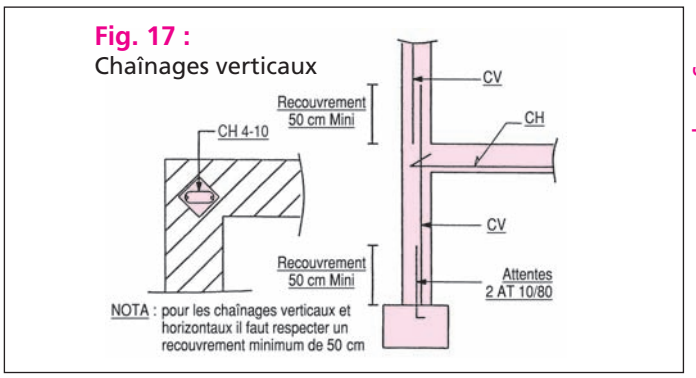


Fig. 17 : Chaînages verticaux

doc. : Standarm

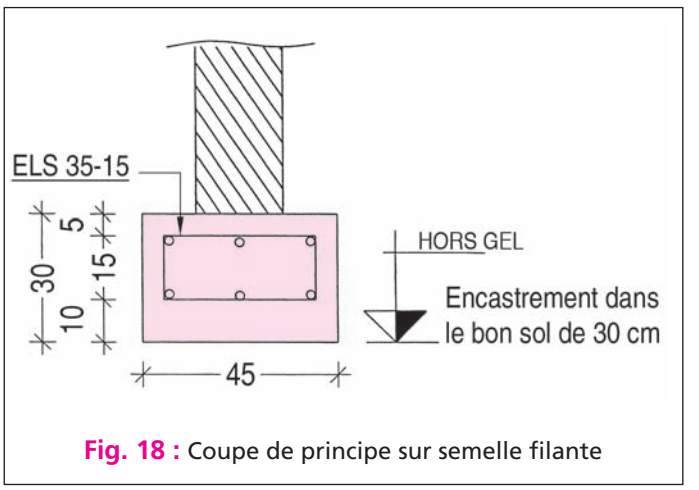
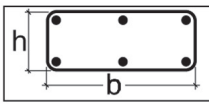
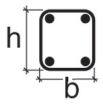
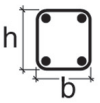
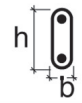
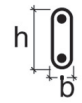


Fig. 18 : Coupe de principe sur semelle filante

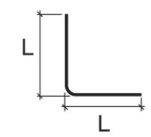
Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Armatures préfabriquées pour travaux courants de construction de pavillons

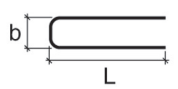
- Les aciers utilisés sont à haute adhérence (HA) de nuance Fe E 500.
- Les dimensions des éléments préfabriqués complets ou accessoires sont indiquées.
- Les indications données précisent :
  - le nombre et le diamètre des filants ;
  - les diamètres et les espacements des cadres, des étriers, des barrettes.

TYPES	MODÈLES Réf. b - h cm	COMPOSITION Filants Nb. ø (mm)	COMPOSITION Cadres ø (mm) e (cm)	SECTION BÉTON (cm) B x H	ZONE sismique		UTILISATIONS
SF semelles filantes — Longueur standard 6 m							
	F.PS 35-15 F.PS 45-25	6 ø 8 6 ø 8	ø 5 e 15 ø 5 e 15	45 x 25 55 x 30	1 A 1 A		Dimensionnement suivant règles DTU 13-12 en vigueur
Les semelles F.PS sont également disponibles, sur demande, en 6 ø 10 et 6 ø 12, pour les zones 1B et 2 respectivement.							
CH chaînages horizontaux — Longueur standard 6 m							
	C.PS 8-12 C.PS 8-15 C.PS 8-20	4 ø 8 4 ø 8 4 ø 8	5 e 15 5 e 15 5 e 15	15 x 16 15 x 20 15 x 24	1 A 1 A 1 A		Planchers ép. 16 ou blocs "U" Planchers ép. 20 ou 21 Planchers ép. 24 ou 25
Les chaînages C.PS sont également disponibles, sur demande, en 4 ø 10 et 4 ø 12, pour les zones 1B et 2 respectivement.							
CV chaînages verticaux — Longueur standard 6 m							
	Modèles	Filants	Cadres	Section béton	Zone sismique		
	C.PS 8-8 C.PS 10-10 C. PS 10-15 C. PS 15-15	4 ø 8 4 ø 8 4 ø 8 4 ø 8	ø 5 e 15 ø 5 e 15 ø 5 e 15 ø 5 e 15	12 x 12 15 x 15 15 x 20 20 x 20	1 A 1 A 1 A 1 A		Blocs d'angles Chaînages coffrés Chaînages coffrés Chaînages coffrés
	C.PS 4-10 C.PS 4-12 C.PS 4-15	2 ø 12 2 ø 12 2 ø 12	ø 5 e 30 ø 5 e 30 ø 5 e 30	12 x 12 10 x 15 10 x 20	1 A 1 A 1 A		Chaînages intermédiaires Blocs d'angles Coffrés Coffrés
Les chaînages C.PS sont également disponibles, sur demande, en 4 ø 10 et 4 ø 12, pour les zones 1B et 2 respectivement.							
RO renforts d'ouvertures / **CR chaînages rampants** — Longueur standard 6 m							
	Modèles	Filants	Cadres	Section béton	Zone sismique		
	CH 4-10 CH 4-12 CH 4-15	2 ø 10 2 ø 10 2 ø 10	ø 5 e 40 ø 5 e 40 ø 5 e 40	8 x 15 8 x 16 8 x 20	1 A 1 B 1 A 1 B 1 A 1 B		Blocs d'angles ou précadres Précadres ou coffrés Précadres ou coffrés
	Réf. h/ ø EC 6/10-10 EC 11/10-10	2 ø 10 2 ø 10	ø 5 e 40 ø 5 e 40	6 x 15 6 x 20	1 A 1 B 1 A 1 B		Blocs d'angles ou précadres Précadres ou coffrés
Les armatures CH et EC correspondent à celles de notre catalogue général.							

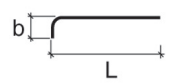
liaisons LA

	Réf. ø/ L
	EQ 8/50 EQ 10/60 EQ 12/70

attentes AT

	Réf. ø/ b-L
	LU 8/6-60 LU 6/9-60 LU 8/9-60 LU 10/9-70

chapeaux BF

	Réf. ø/ L	h
	BF 6/70 BF 8/70 BF 10/70 AT 12/90	10 10 10 15

Les armatures de linteaux, poteaux, poutres... font l'objet d'une étude de dimensionnement conformément aux règles de conception des ouvrages en situation normale : règles DTU et BAEL (Béton Armé aux États Limites).

Zones à risques sismiques en France
Zone **0** à sismicité négligeable
Zone **1A** à sismicité très faible
Zone **1B** à sismicité faible
Zone **2** à sismicité moyenne

Par principe de précaution, les constructeurs utilisent les sections prescrites dans la zone **1A** même si la construction est située en zone **0**.

Les renseignements sur les zones et les cantons à risque sismique sont donnés par la **DDE**.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

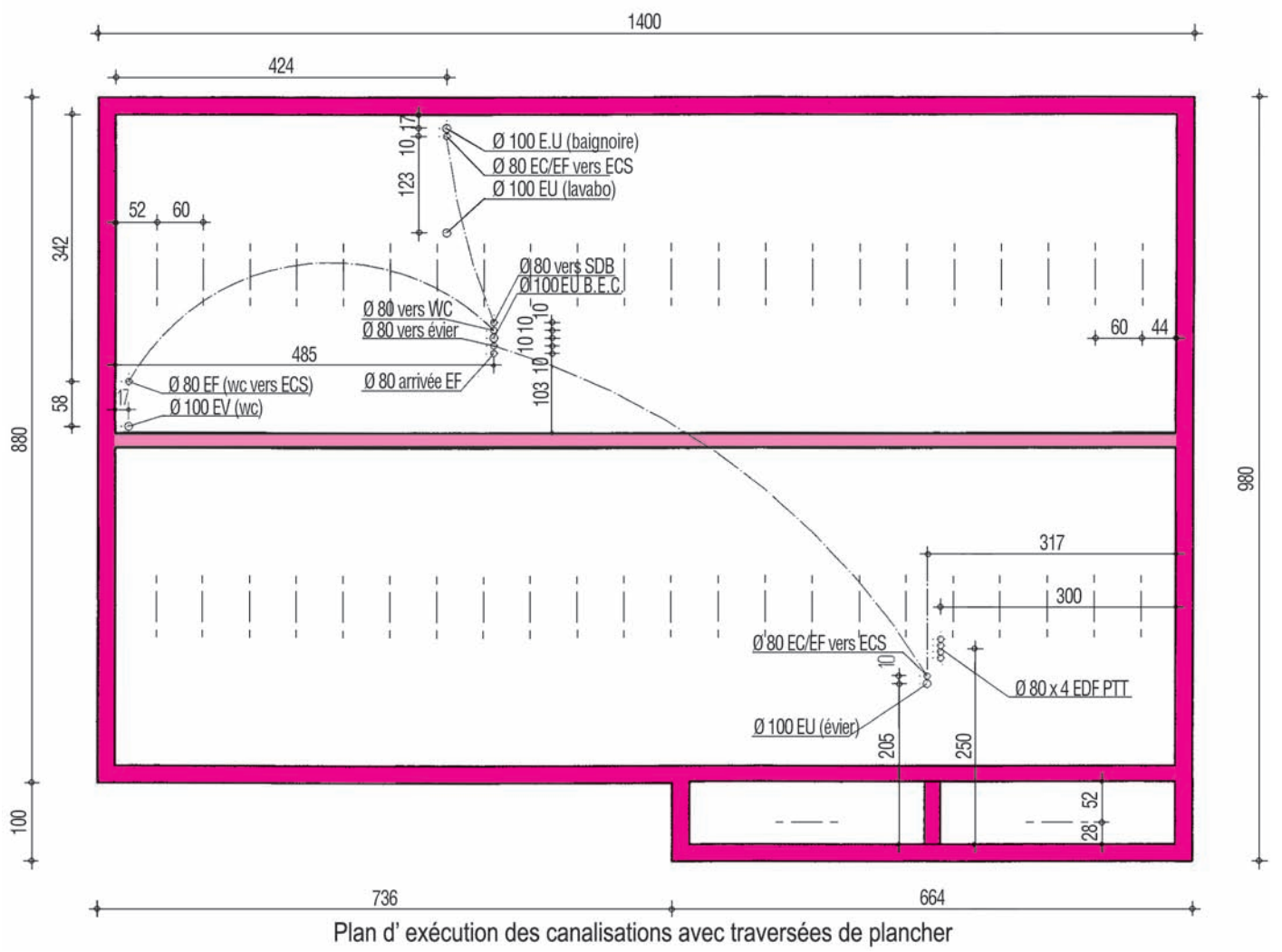
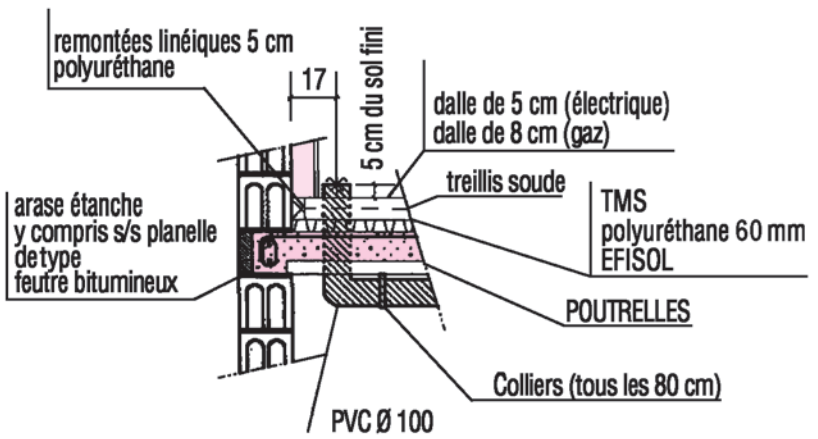


Fig. 19 : Plan de repérage des réseaux prévus (EU, EV, EFS, ECS, PTT)



Ø 80 EF : arrivée eau froide au ballon ou chaudière
Ø 100 EU ECS : vidange eau chaude sanitaire (ballon)
Ø 100 EV : eaux vannes WC
Ø 100 EU : eaux usées sanitaires (évier, lavabo, sdb...)
Ø 80 x 4 EDF : alimentation edf, tél. etc.
Ø 80 EC/EF : eau chaude, eau froide de... vers...

doc. : Maisons Pierre

Fig. 20 : Dessin de détail sur traversée de plancher avec émergence et légende pour les tubes et les gaines en PVC

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Caractéristiques des armatures en treillis soudés

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- Limite d'élasticité : 500 MPa — NF A 35-016 R_{eh} / NF A 35-024 $R_{p0,2}$
- R_m/R_{eH} : 1,03 (NF A 35-016)
- Allongement sous charge maximale (A_{gt}) : 1,5 % (NF A 35-024) / 2,5 % (NF A 35-016)

CARACTÉRES D'ADHÉRENCE

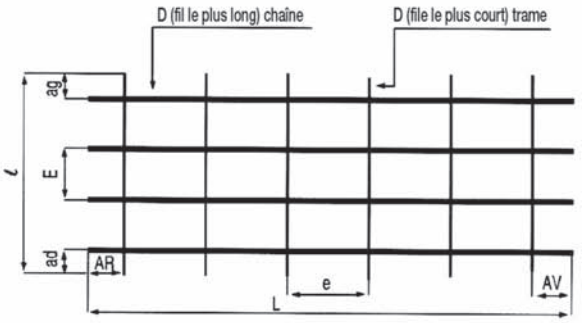
L'association béton-acier est caractérisée par :
- le coefficient de fissuration « η »
- le coefficient de scellement « Ψs »

η = 1,3 pour ∅ < 6
η = 1,6 pour ∅ ≥ 6
ψs = 1,5

ANCRAGES RECTILIGNES (B.A.E.L : Art. A.6.2,1 et A.6.2,2)

ancrage total avec :
3 soudures pour les fils porteurs
2 soudures pour les fils de répartition
ou
d'après la longueur de scellement droit donnée en fonction de la résistance caractéristique du béton.

fc28 (MPa)	25	30	35	40	45	50	55	60
$/s = \frac{\varnothing}{4} \cdot \frac{fe}{\tau} = K\varnothing$	44 ∅	39 ∅	34 ∅	31 ∅	28 ∅	26 ∅	24 ∅	22 ∅



L : Longueur du panneau
ℓ : Largeur unique (2,40 m)
D : Diamètre du fil le plus long
d : Diamètre du fil le plus court
E : Espacement des fils les plus longs
e : Espacement des fils les plus courts

AR : About arrière
AV : About avant
ad = ag : About de rive

doc. : ADETS

Treillis antifissuration (NF A 35-024)

Désignation ADETS	Section s cm²/m	S s cm²/m	E e mm	D d mm	A bouts AV AR ad ag mm/mm	Nombre de fils N n	Longueur Largeur L l m	Masse nominale Kg/m²	Surface 1 rouleau ou 1 panneau m²	Masse 1 rouleau ou 1 panneau kg	colisage
RAF R®	0,80	0,80 0,53	200 300	4,5 4,5	100/100 100/100	12 167	50,00* 2,40	1,043	120,00	125,10	1
PAF R®	0,80	0,80 0,53	200 300	4,5 4,5	150/150 100/100	12 12	3,60 2,40	1,042	8,64	9,00	100
RAF C®	0,80	0,80 0,80	200 200	4,5 4,5	100/100 100/100	12 200	40,00* 2,40	1,250	96,00	120,00	1
PAF C®	0,80	0,80 0,80	200 200	4,5 4,5	100/100 100/100	12 18	3,60 2,40	1,250	8,64	10,80	100
PAF V®	0,99	0,80 0,99	200 160	4,5 4,5	135/25 100/100	12 16			7,68	9,60	100

* Rouleaux : diamètre extérieur minimum autorise : 500 mm

Treillis de structure (NF A 35-016-2 ou NF A 35-019-2)

Désignation ADETS	Section S cm²/m	S s cm²/m	E e mm	D d mm	Abouts AV AR ad ag mm/mm	Nombre de fils N n	Longueur Largeur L l m	Masse nominale Kg/m²	Surface 1 panneau m²	Masse 1 panneau kg	colisage
ST 10®	**1.19**	1,19 1,19	200 200	5.5 5.5	100/100 100/100	12 24	4,80 2,40	1,870	11,52	21,54	50 ou 80
ST 20®	**1.89**	1,89 1,28	150 300	6 7	150/150 75/75	16 20	6,00 2,40	2,487	14,40	35,81	40
ST 25®	**2.57**	2,57 1,28	150 300	7 7	150/150 75/75	16 20	6,00 2,40	3,020	14,40	43,49	40
ST 30®	**2.83**	2,83 1,28	100 300	6 7	150/150 50/50	24 20	6,00 2,40	3,226	14,40	46,46	30
ST 35®	**3.85**	3,85 1,28	100 300	7 7	150/150 50/50	24 20	6,00 2,40	4,026	14,40	57,98	30
ST 50®	**5.03**	5,03 1,68	100 300	8 8	150/150 50/50	24 20	6,00 2,40	5,267	14,40	75,84	20
ST 60®	**6.36**	6,36 2,52	100 200	9 8	100/100 50/50	24 30	6,00 2,40	6,965	14,40	100,3	16
ST 15 C®	**1,42**	1,42 1,42	200 200	6 6	100/100 100/100	12 20	4,00 2,40	2,220	9,60	21,31	70
ST 25 C®	**2.57**	2,57 2,57	150 150	7 7	75/75 75/75	16 40	6,00 2,40	4,026	14,40	57,98	30
ST 25 CS®	**2.57**	2,57 2,57	150 150	7 7	75/75 75/75	16 20	3,00 2,40	4,026	7,20	28,99	40
ST 40 C®	**3.85**	3,85 3,85	100 100	7 7	50/50 50/50	24 60	6,00 2,40	6,040	14,40	86,98	20
ST 50 C®	**5,03**	5,03 5,03	100 100	8 8	50/50 50/50	24 60	6,00 2,40	7,900	14,40	113,76	15
ST 65 C®	**6.36**	6,36 6,36	100 100	9 9	50/50 50/50	24 60	6,00 2,40	9,980	14,40	143,71	10

Chaque colis est fermé par des liens qui ne sont en aucun cas prévus pour la manutention

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

11. Accès et ventilation du vide sanitaire

Accès pour maintenance

Un vide sanitaire dit accessible dispose d'une hauteur minimale de 0,60 m.

Cette hauteur correspond à trois hauteurs de blocs de béton 20 x 50 cm ou à deux hauteurs de blocs type TBF 33 d'une hauteur de 33 cm par assise.

Les trappes d'accès au VS sont localisées soit en pignon, soit en façade arrière, ou encore à l'intérieur dans une pièce annexe (garage ou cellier).

Les trous d'homme sont à prévoir et à aménager à l'intérieur (cas des refends en soubassement) pour suivi et travaux éventuels.

Dimensions indicatives : 0,60 m x 0,80 m au moins.

Orifices de ventilation

La section totale préconisée des orifices de ventilation pour planchers à poutrelles est de l'ordre de 3/1000 à 3/10000 de la surface du vide sanitaire suivant l'humidité du sol.

Exemple : pour 100 m² de plancher, en prenant 3/5000 de la surface du vide sanitaire, on choisit au moins deux grilles Nicoll type 200 (163 mm x 263 mm) d'ouverture.

Le vide sanitaire est considéré comme ventilé si la section totale libre des ouvertures exprimée en cm² est au moins égale à cinq fois la surface au sol du vide sanitaire exprimée en m².

Exemple : pour 60 m² de VS, il faut prévoir au moins 300 cm² d'ouverture.

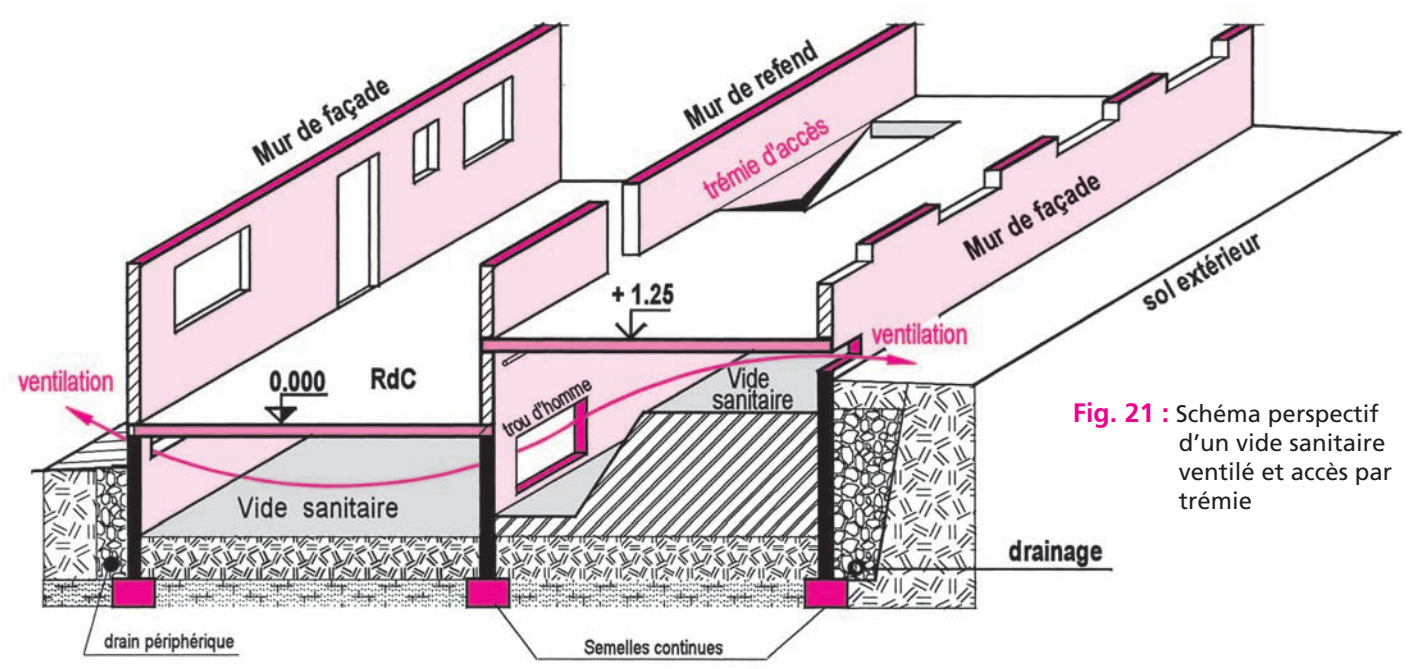


Fig. 21 : Schéma perspectif d'un vide sanitaire ventilé et accès par trémie

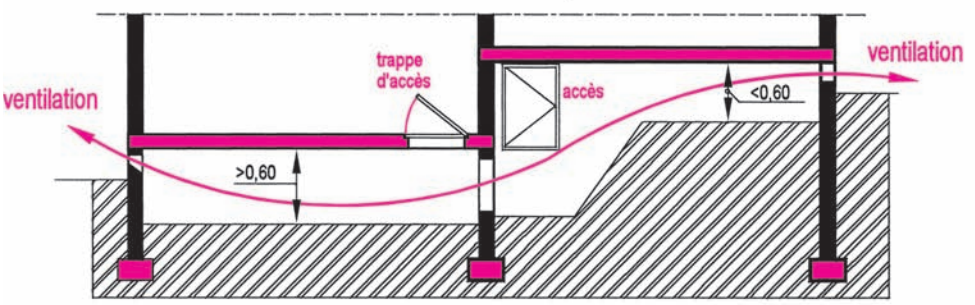


Fig. 22 : Coupe de principe d'un vide sanitaire
- orifices de ventilation
- accès par trappe (intérieur)
- accès par chassis (extérieur)

Les bouches de ventilation doivent assurer le balayage pour le renouvellement de l'air.

Le choix de leur implantation influence les échanges intérieur-extérieur (disposition en quinconce).

Les bouches seront protégées contre les insectes et les rongeurs.

Recommandation

Le vide sanitaire constitue un réceptacle formant cuvette en cas de fortes pluies, d'orage sur un terrain en pente.

Un drainage intérieur en prévision et l'évacuation par gravité des eaux stagnantes sont préconisés pour éviter le détrempage du sol et les ennuis liés à l'humidité.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

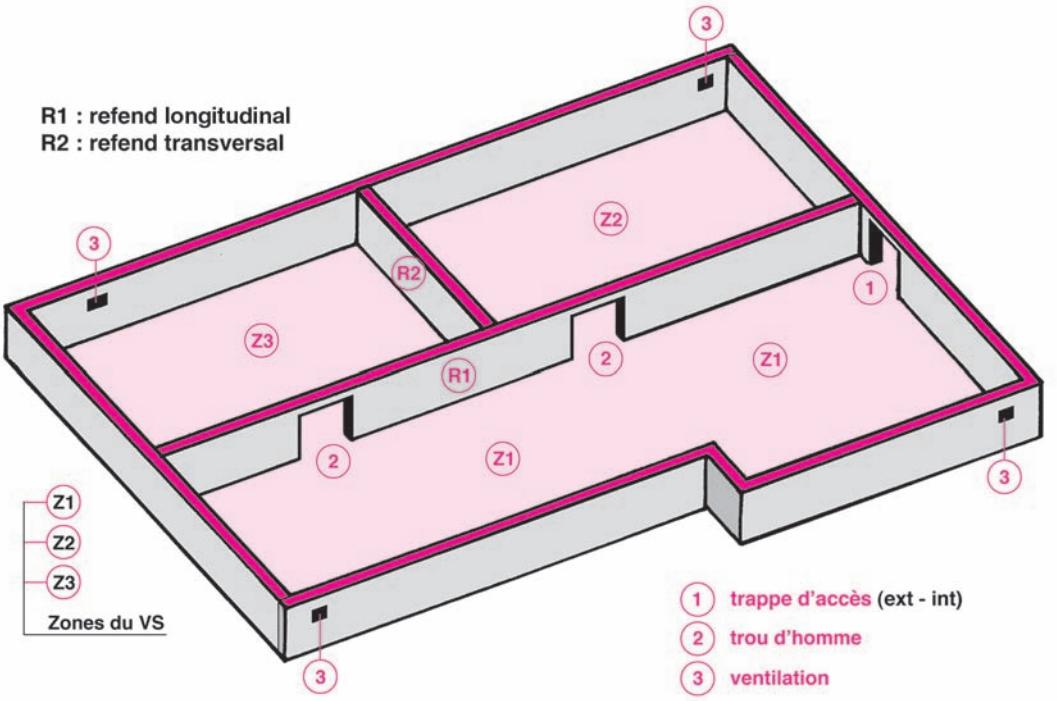


Fig. 23 : Schéma de principe - accès et ventilations

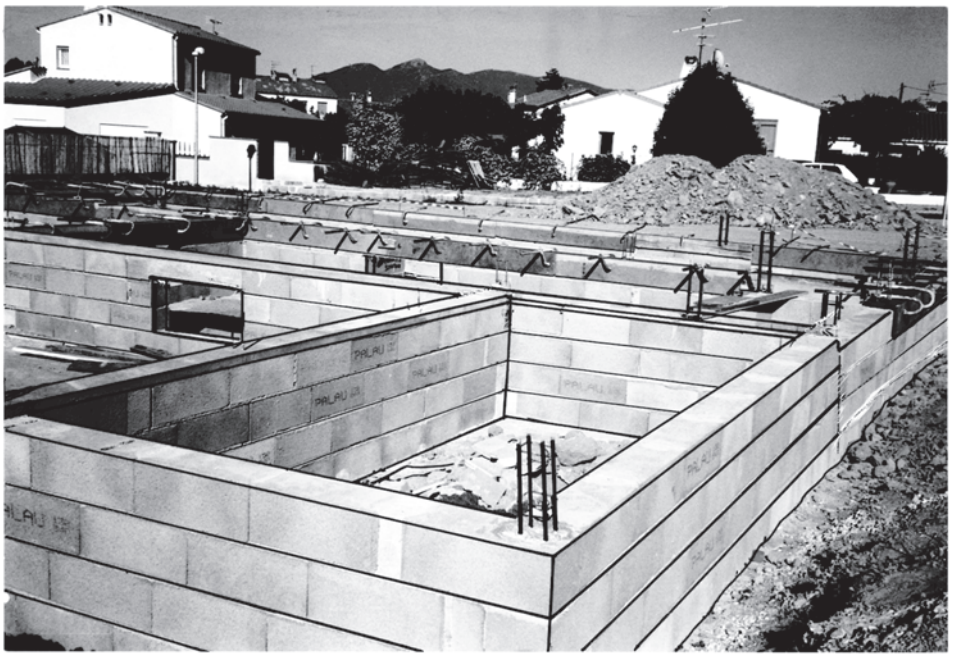


Fig. 24 : VS avant pose des poutrelles
- Chaînages d'angle
- Chaînages intermédiaires
- Arase étanche (épaisseur de 5 cm)
- Canalisations EU, EV suivant plan

Fig. 25 : Pose des poutrelles

Longueur d'appui des poutrelles de 5 cm sur les murs maçonnés

Le sol intérieur nivelé doit être exempt de tout déchet.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 5

Points clés du vide sanitaire

1. Implantation du soubassement
2. Détermination des niveaux en fonction du terrain
3. Assise de la maison en fonction de son environnement
4. Solutions d'adaptation aux terrains en pente
5. Construction du soubassement
6. Réseaux d'alimentation, de distribution, d'évacuation
7. Exigences thermiques pour planchers sur vide sanitaire
8. Types de planchers sur vide sanitaire et leurs caractéristiques

1. Implantation du soubassement

Elle concerne :
- la position des murs ;
- le tracé des fondations.

Il s'agit de positionner la maison sur le terrain en surface et en altitude.

On utilise le plan de masse et la coupe maison sur terrain du volet paysager afin d'avoir :

- **les limites de terrain, les marges latérales et les cotes d'implantation de la maison ;**

- **les cotes d'altitude** du terrain et la mise en place de piquets repères par un nivellement par rayonnement au niveau laser.

Les différents réseaux prévus et leur trajectoire sur la parcelle sont souvent figurés sur le plan de masse.

Les opérations d'implantation sur le terrain doivent conduire à :
- implanter les murs ;
- déterminer le niveau fini du rez-de-chaussée.

Le constructeur tient compte de la profondeur des fondations pour mise hors gel ou pour mise hors sécheresse, et de la hauteur du vide sanitaire sous le plancher.

- La détermination du niveau fini du rez-de-chaussée influence les travaux de terrassement à effectuer en déblais pour les fouilles ou en remblais pour l'aménagement du terrain. Il exige également la prise en compte de l'emprise de la construction pour l'adaptation à la topographie du terrain, pour avoir le rez-de-chaussée de la maison ni trop surélevé ni encaissé par rapport au terrain naturel.
- Il y a lieu aussi de prévoir l'évacuation des eaux de surface par gravité.
- Le type de fondations à retenir est en fonction du sol et de ses caractéristiques.

Documents de base

- Plan de masse du terrain avec les limites du terrain, les niveaux et cotes d' implantation

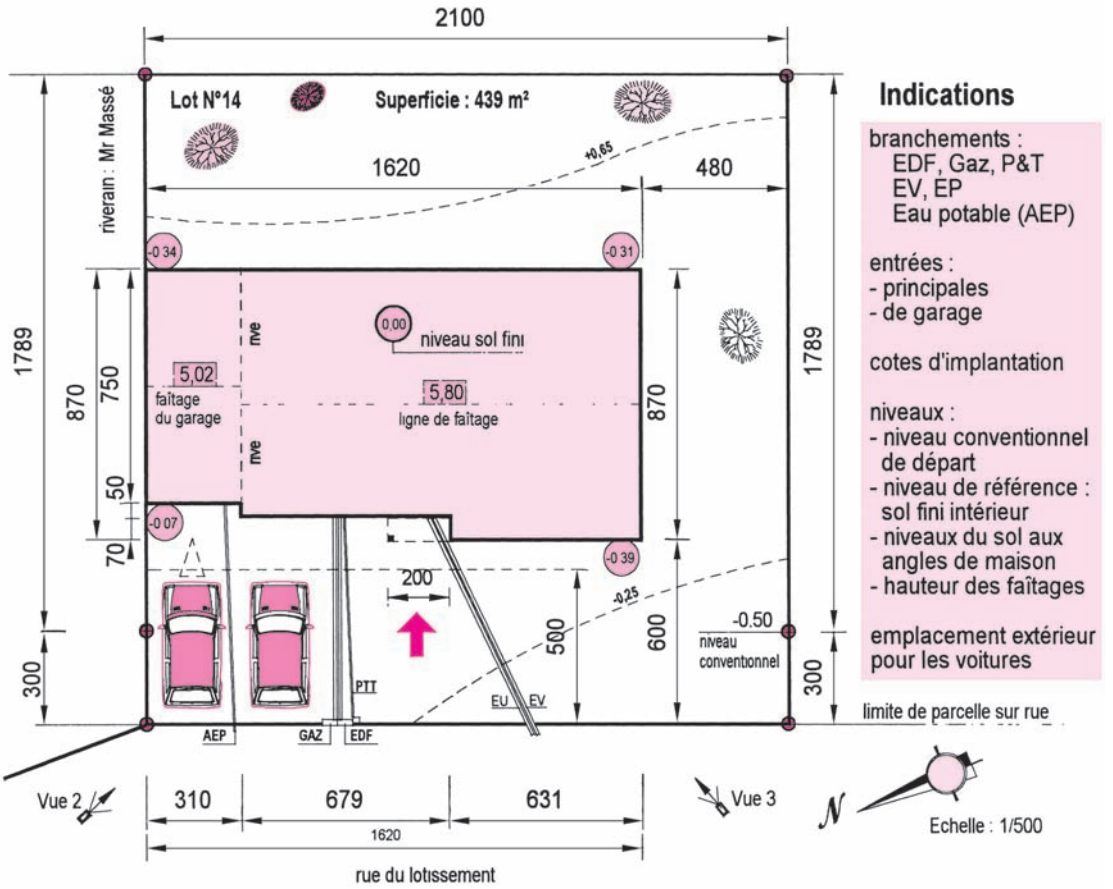


Fig. 1 : Plan de masse et d'implantation

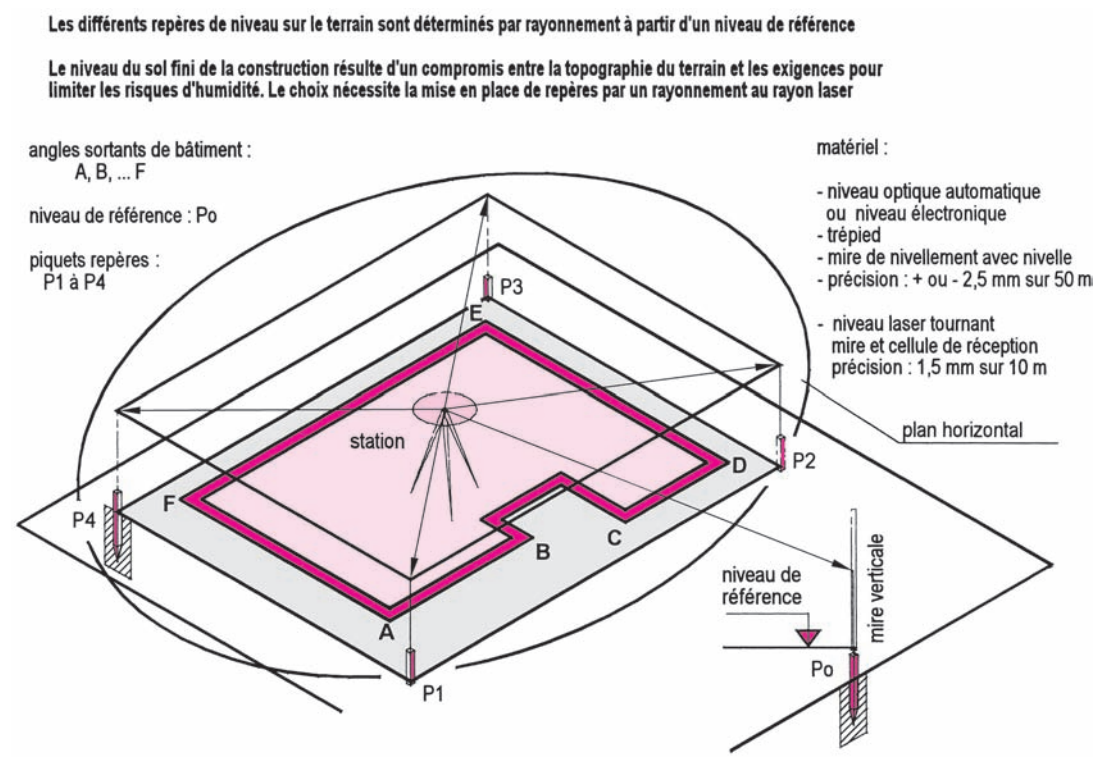


Fig. 2 : Pratique de la détermination des niveaux par rayonnement

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Détermination des niveaux en fonction du terrain

Points clés	Documents de base : le volet paysager du permis de construire et la coupe maison sur terrain
Il faut définir le niveau de la surface du sol décapé et nivelé du VS, le niveau sous plancher, le niveau du dessus des fondations, et le niveau du terrassement des semelles.	**La coupe maison/terrain** nécessaire pour l'obtention du permis de construire fait partie du volet paysager et doit comporter : • les cotes de niveau du terrain ; • les hauteurs intérieures et celles à l'égout du toit et du faîtage ; • le traitement des espaces extérieurs par déblais ou remblais. Elle permet aux services techniques communaux de vérifier le positionnement de la maison par rapport au relief. Elle favorise la mise en place d'éléments d'intégration tels que bordures, murets, regards, etc. concernant les accès et les divers réseaux enterrés. La coupe maison sur terrain est effectuée dans le sens transversal du terrain, mais aussi dans le sens longitudinal dans le cas de pentes intéressant les deux sens.

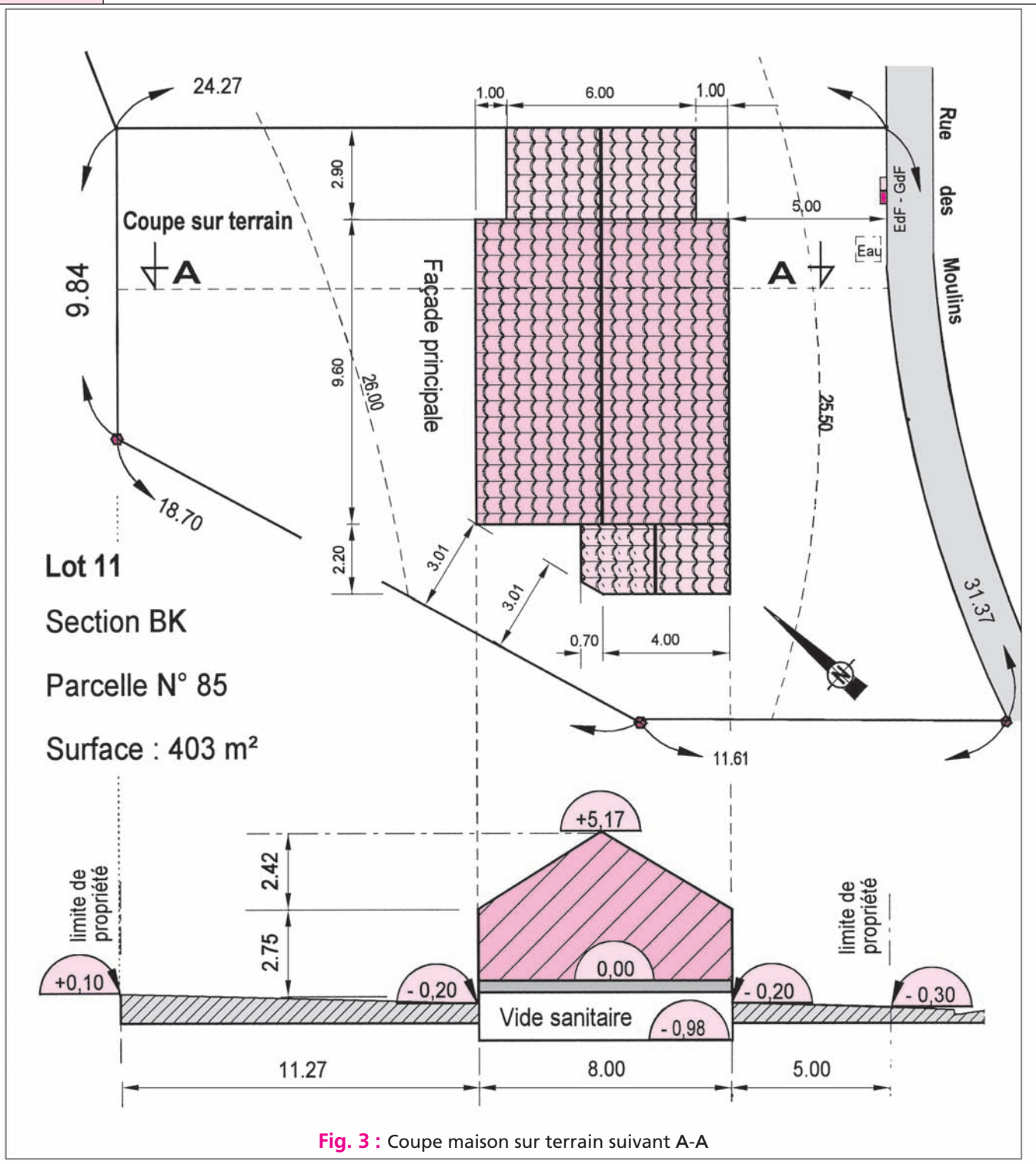


Fig. 3 : Coupe maison sur terrain suivant A-A

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Configuration des abords de la maison

La position en altitude par rapport à l'environnement est importante pour que les eaux pluviales sur le terrain puissent d'évacuer par gravité

Il est nécessaire suivant les situations de procéder à l'assainissement en pied de soubassement par un drainage et une protection du mur

Le réseau de drainage le mieux conçu est inutile et même nuisible s'il n'est pas possible d'évacuer les eaux drainées de façon efficace

Un risque d'accumulation d'eau pendant une longue durée est à craindre le long des murs périphériques

L'eau peut trouver son cheminement sous la semelle filante et surgir à l'intérieur du VS et y stagner

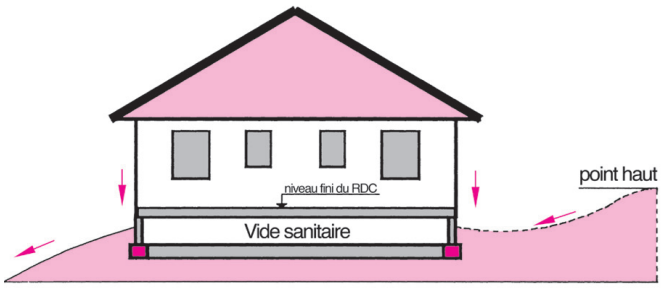


Fig. 4 : Le choix du niveau fini du RDC est primordial pour le traitement des abords de la maison

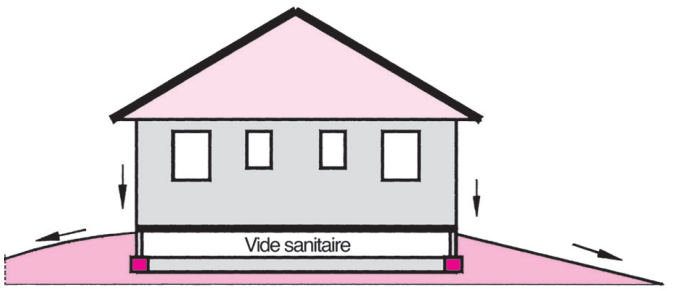


Fig. 5 : Sens favorable d'écoulement des eaux de ruissellement

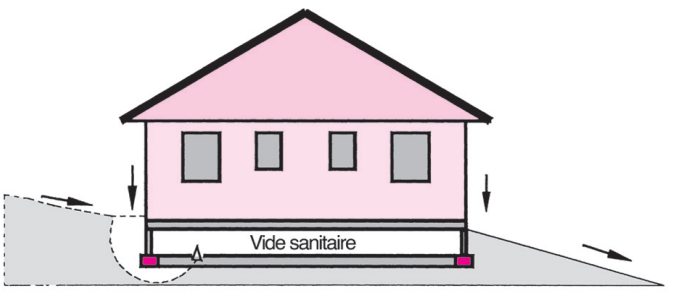


Fig. 6 : Captage nécessaire en amont des eaux de ruissellement

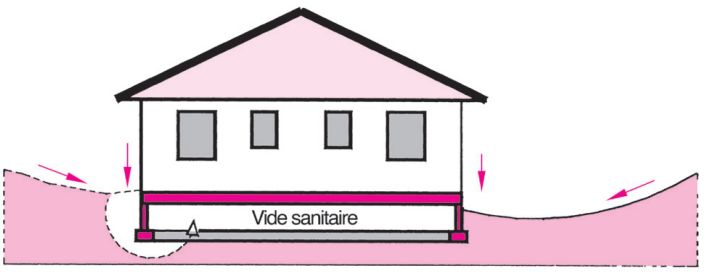


Fig. 7 : Terrain en forme de cuvette, formant réceptacle pour les eaux avant traitement des abords

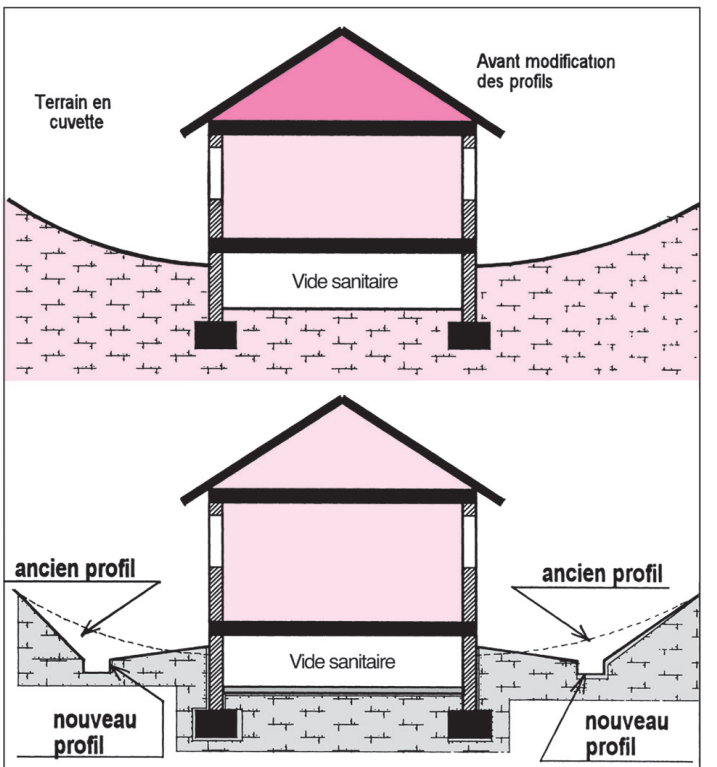


Fig. 8 : Terrain remodelé aux abords de la maison

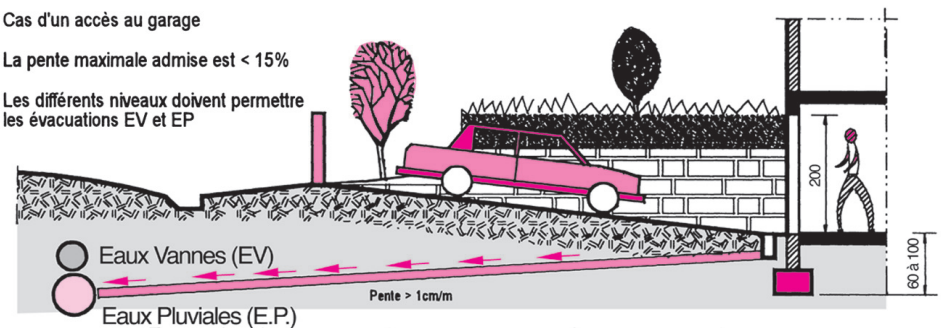


Fig. 9 : Évacuation des eaux de ruissellement par gravité vers le tout-à-l'égout

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

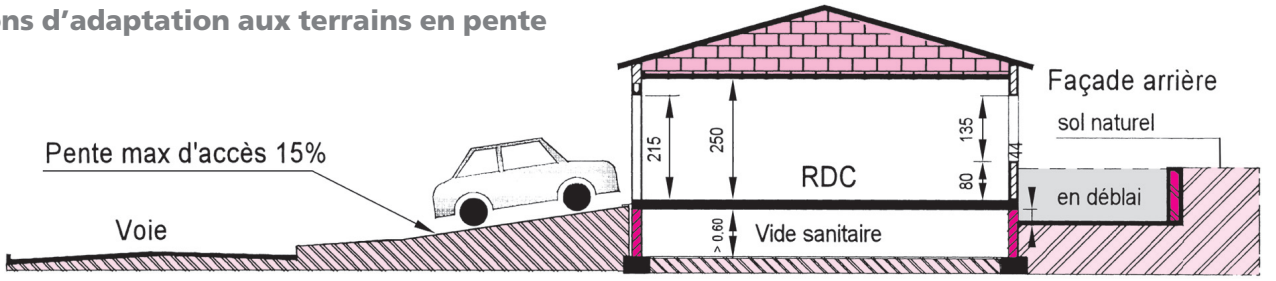


Fig. 10 : Terrain en pente et surélevé par rapport à la voie, nécessité de déblai côté jardin

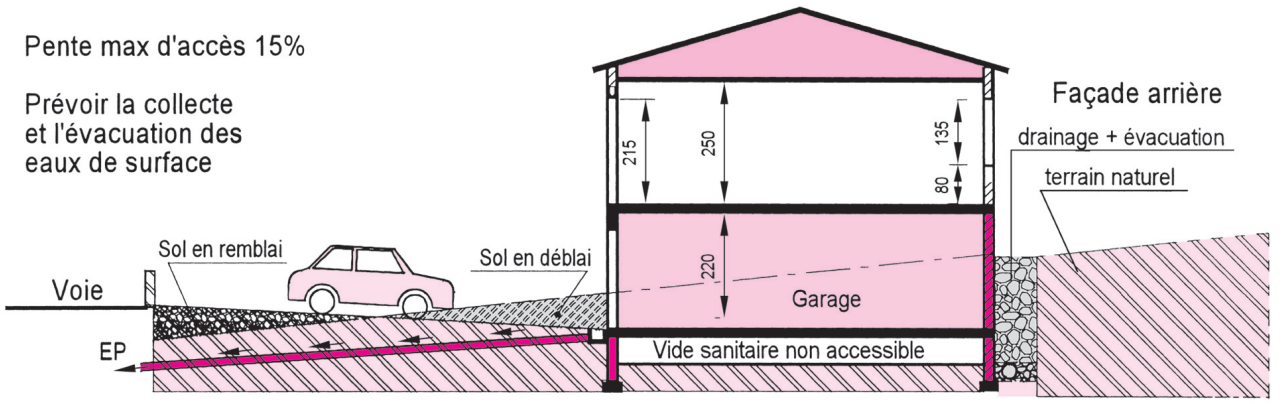


Fig. 11 : Terrain remodelé en remblai-déblai côté rue et drainage côté jardin

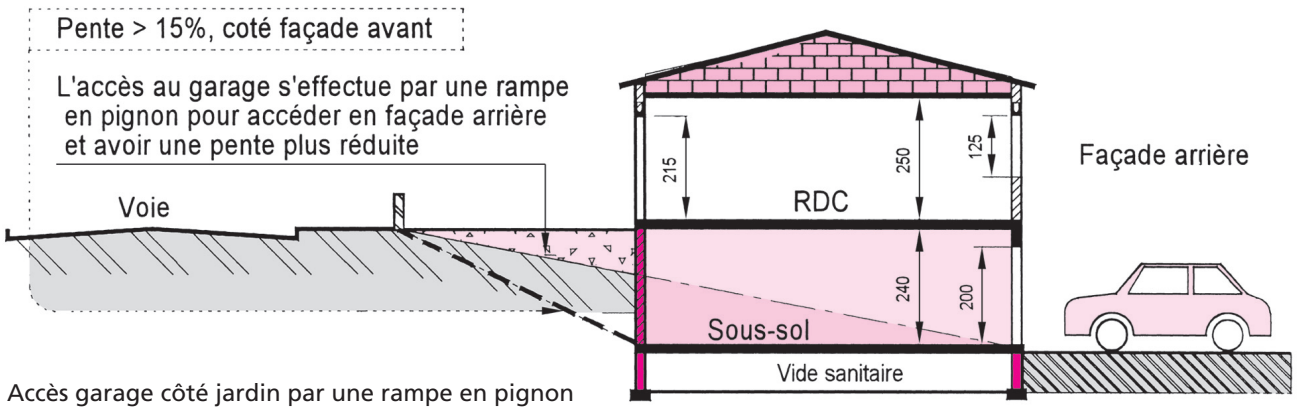


Fig. 12 : Accès garage côté jardin par une rampe en pignon

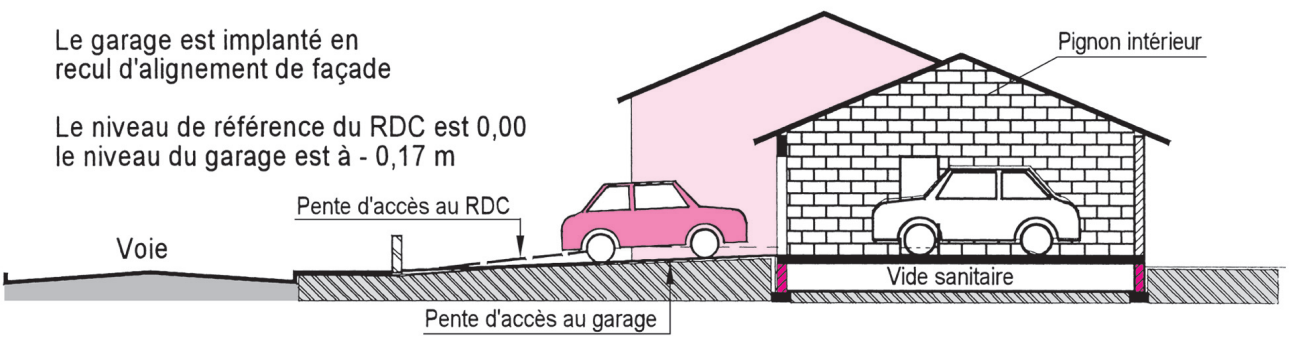


Fig. 13 : Garage implanté en recul de l'alignement de façade

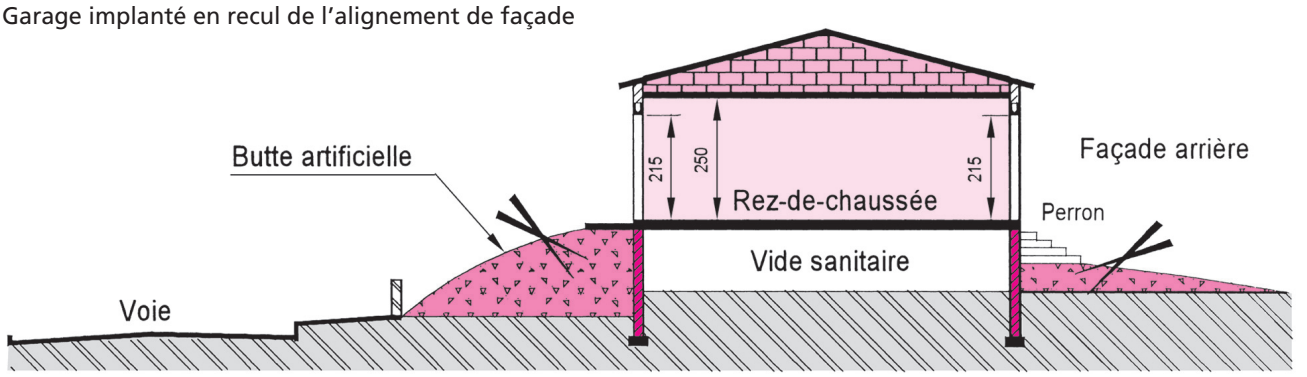


Fig. 14 : Butte artificielle à déconseiller

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Construction du soubassement

Fondations adaptées à la nature du sol et à la topographie du terrain	Le choix du type de fondations est retenu après étude du sol par sondages et prélèvement d'échantillons. Le système de fondations s'adapte au sol en profondeur, et au terrain plat ou en pente accentuée en surface. Les solutions consistent à effectuer : – soit des semelles filantes sous les murs de soubassement extérieurs et intérieurs ; – soit des semelles filantes sous les murs extérieurs et des massifs porteurs de poutres plots pour le plancher ; – ou encore des plots de fondations et longrines préfabriquées portant de plot à plot avec des nœuds bétonnés.
Refends porteurs ou système poteaux-poutres	**Les différentes solutions constructives de la structure porteuse du plancher sont détaillées dans le chapitre 2.** On cherche lors de l'**implantation des porteurs** (refends ou poutres) un espacement pour une portée des poutrelles qui ne nécessite pas d'étaiement, en raison de la facilité et de la rapidité de mise en œuvre. En cas d'une partie en vide sanitaire et d'un terre-plein éventuel, un mur maçonné les sépare (cf. fig. 6, chapitre 6).
Ventilation du vide sanitaire	**Les orifices de ventilation** totalisent une surface de l'ordre de 5 cm² par mètre carré de surface du vide sanitaire. Exemple : pour 100 m² de surface, on a au moins 500 cm² de grilles de ventilation (cf. chapitre 4).
Accessibilité	Les trous d'homme sont aménagés pour permettre les interventions éventuelles et favoriser le balayage de l'air. Les accès au vide sanitaire peuvent s'effectuer soit par une trappe intérieure dans le plancher, soit par une ouverture extérieure souvent masquée (cf. chapitre 4, fig. 21 et 22).

Le trajet du flux d'air utilise pour ses circuits :

- les grilles de ventilation pour les entrées d'air neuf ou les sortes d'air chargé en humidité.
- les trous d'homme des refends longitudinaux ou des refends transversaux.

La vitesse du flux (courant d'air) dépend de la dépression naturelle entre intérieur et extérieur.

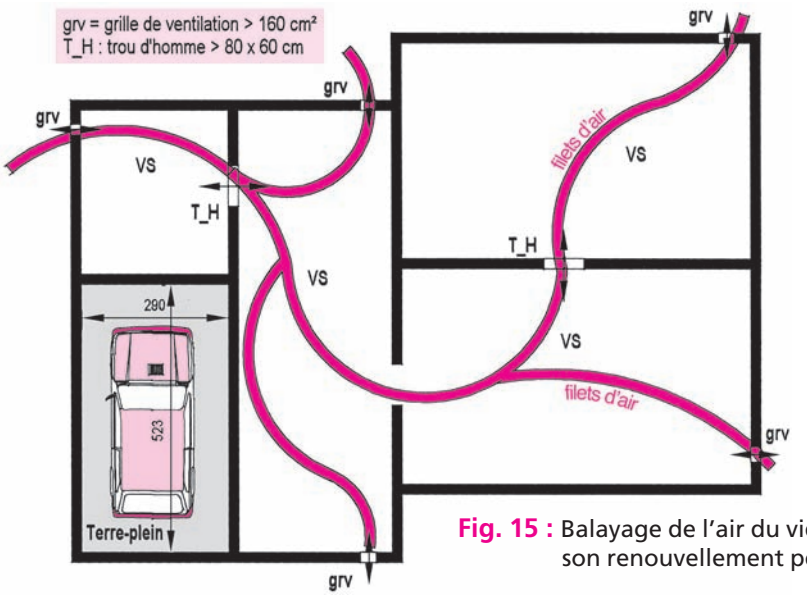


Fig. 15 : Balayage de l'air du vide sanitaire pour son renouvellement permanent

Protection du soubassement

On évite les remontées capillaires au niveau du plancher par une arase étanche (fig. 16) :

- dosage : mortier riche dosé à 500 kg/m³ et hydrofugé ;
- épaisseur : 5 cm pour constituer une barrière étanche ;
- localisation : position sous les poutrelles.

L'arase sert à appuyer les poutrelles et obtenir un plancher horizontal au couronnement du soubassement.

► Assainissement du soubassement

Les murs périphériques sont soumis à l'action des eaux de ruissellement et au contact des terres.

- Une hauteur minimale de 15 cm est prescrite sous le niveau de l'arase (fig. 16).
- Un enduit hydrofugé s'effectue sur la hauteur du mur de soubassement soit du côté extérieur seulement, soit coté extérieur et intérieur également.
- Une enveloppe en textile non tissé sert à contenir des graviers avec un drain pour capter et évacuer l'eau d'infiltration.
- Les drains à cunette sont recommandés, plutôt que les drains de type agricole.

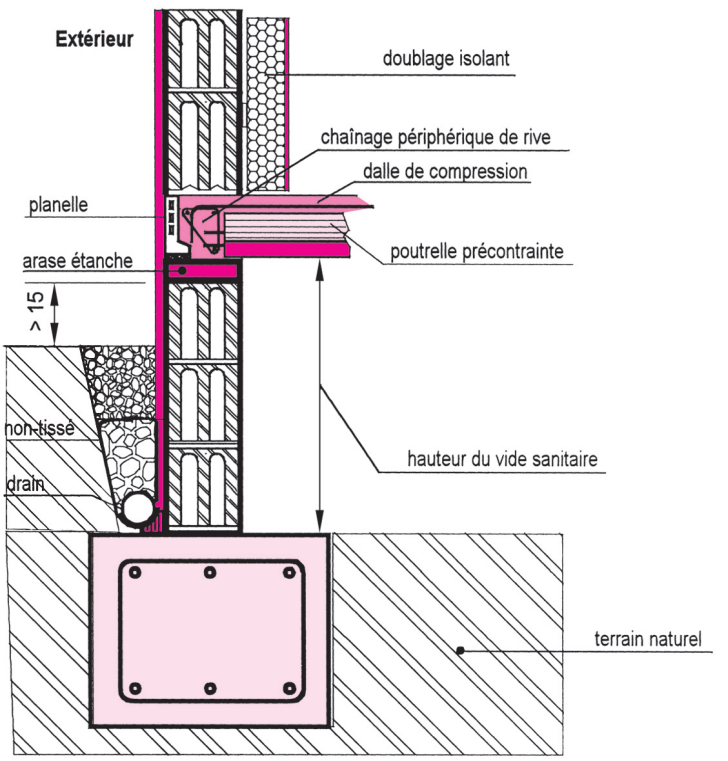


Fig. 16 : Soubassement et protection du mur enterré

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Réseaux d'alimentation, de distribution, d'évacuation

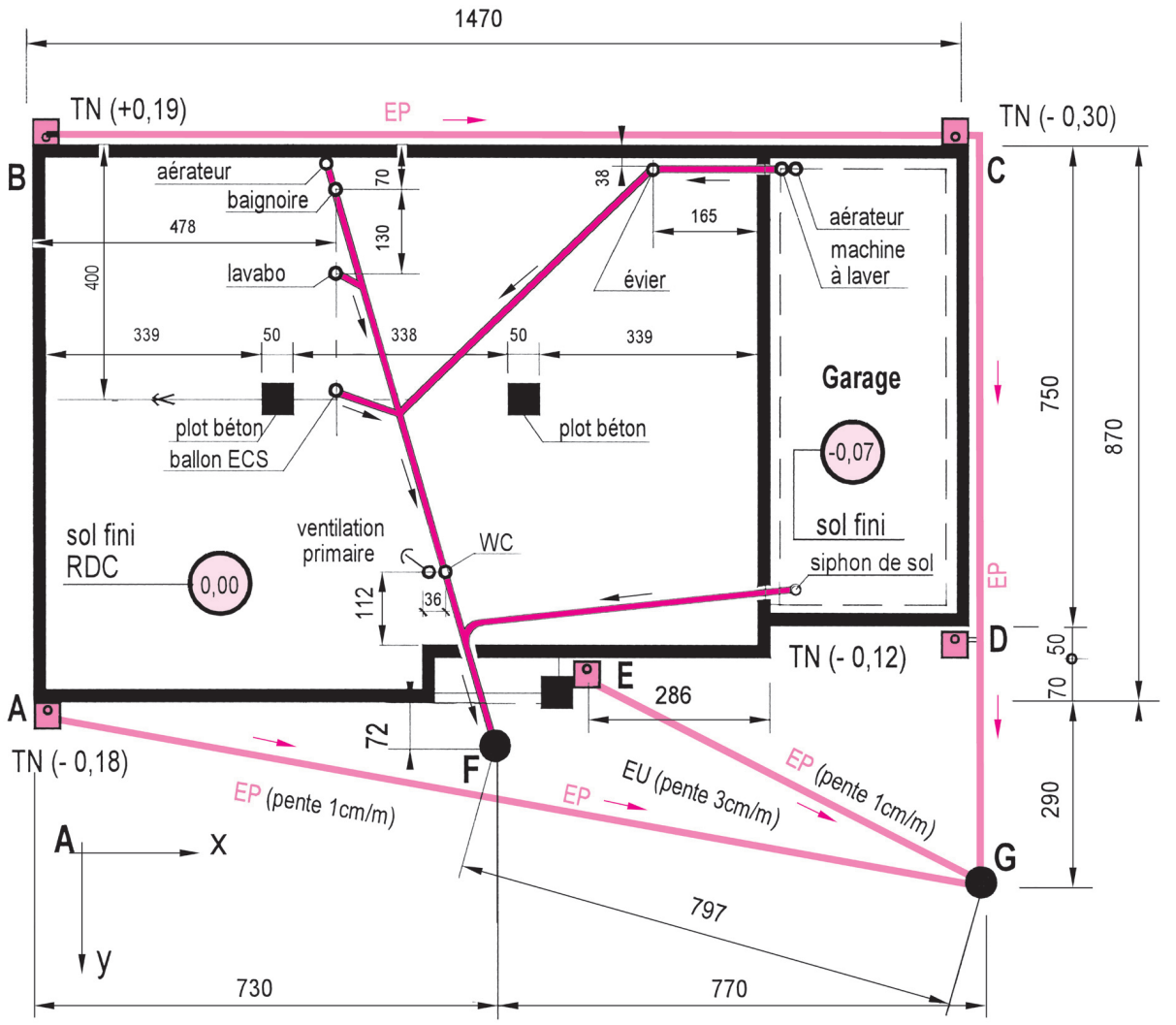
► Principaux réseaux et leur trajet éventuel dans le vide sanitaire	► Objectifs de réalisation	► Documents graphiques de base
• évacuations des eaux vannes et usées ; • alimentation en eau potable ; • alimentation éventuelle en gaz ; • passage de canalisations d'eaux pluviales ; • passage du réseau télécom ; • alimentation EDF jusqu'au tableau de répartition intérieur.	• **Implanter les réseaux** en plan et prévoir les traversées des murs et surtout des planchers par des réservations. • **Définir la position des fourreaux** et leur diamètre avant le coulage du béton du plancher. • **Prévoir la maintenance** des différents réseaux avec des bouchons de dégorgement ou des regards accessibles.	• plan du rez-de-chaussée avec les appareils sanitaires : évier, lavabo, baignoire, ballon ECS, W-C, robinet de puisage, etc. ; • plan des murs du soubassement ; • plan de masse pour le raccordement des réseaux en fonction des divers branchements ; • volet paysager avec les niveaux du terrain naturel pour les pentes à prévoir (EU, EV, EP).

Le bureau d'études prépare le plan des réseaux à destination de l'entreprise du gros-œuvre pour positionner les émergences dans la dalle de compression du plancher et pour indiquer le trajet des canalisations des eaux vannes et usées dans le vide sanitaire.

Il situe l'emplacement de la gaine technique de logement (GTL) pour l'électricien.

Il précise la liaison du coffret de comptage gaz et l'installation intérieure pour les conduites d'amenée, la profondeur minimale enterrée, le grillage avertisseur, etc.

Les modalités d'amenée d'eau potable à partir du compteur d'eau et le schéma des trajets de distribution font l'objet de plans d'exécution souvent élaborés par l'installateur.



Chaque émergence, pour la mise en place d'un fourreau de traversée du plancher, est positionnée par des coordonnées.

Le diamètre des fourreaux PVC est généralement de 100 mm et le fourreau dépasse au-dessus de la dalle de 5 cm.

Fig. 17 : Schéma de principe de réseaux à partir du plan du rez-de-chaussée et de la position des appareils sanitaires

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Exigences thermiques pour planchers sur vide sanitaire

Le choix du plancher se fait en tenant compte des déperditions thermiques par mètre carré de surface (U_p), et des pertes par ponts thermiques en rive de plancher (Ψ).

Les valeurs à respecter sont :

- **de type garde-fou** (valeurs maximales à ne pas dépasser) ;
- **de référence** (valeur préférentielle).

Rappel des valeurs prescrites	
Valeurs de garde-fou	Valeurs de référence
$U_p \leq 0{,}40$ W/m².K	$U_p = 0{,}27$ W/m².K
$\Psi \leq 0{,}65$ W/m.K	$\Psi = 0{,}40$ W/m.K

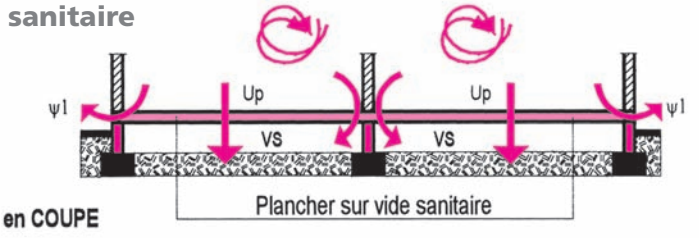


Fig. 18 : Schéma d'un plancher sur vide sanitaire avec déperditions thermiques

Solutions ou choix possibles

► **Isolation de type intégrée** avec entrevous isolants en PSE et rupteurs thermiques en périphérie du plancher

Exemple 1 : montage Rectovoute (fig. 19 à 21)

Autre exemple de montage avec entrevous moulés type : Rectosten 23 GB (chap 10, fig. 19 à 22)

Épaisseur d'entrevous : 12 cm ;
Épaisseur de languette : 7,5 cm.

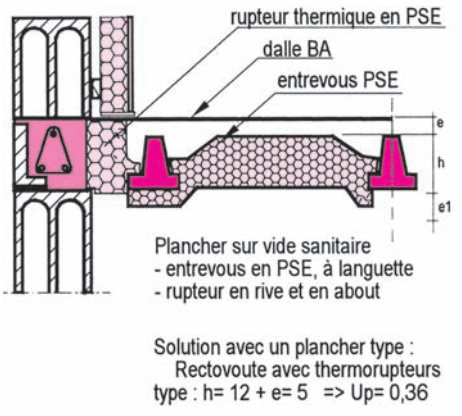


Fig. 19 : Plancher su VS avec entrevous en PSE Th

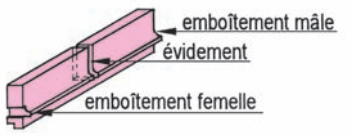


Fig. 20 : Rupteur de rive parallèle à la poutrelle

Fig. 21 : Rupteur d'about entre poutrelles

Montage 12 + 5	
$U_p = 0{,}23$ W/m².K	$\Psi_{moyen} = 0{,}22$ W/m.K

Ce montage constitue une solution alternative à la dalle flottante.

► **Isolation rapportée sous une dalle flottante**

La couche isolante est d'une épaisseur minimale de 60 mm en polyuréthane ou en PSE Th SC1.

Partie courante du plancher :

- entrevous d'une hauteur de 12 cm ;
- dalle de compression de 4 cm ;
- panneaux isolants d'une épaisseur de 62 mm ;
- dalle flottante d'au moins 5 cm.

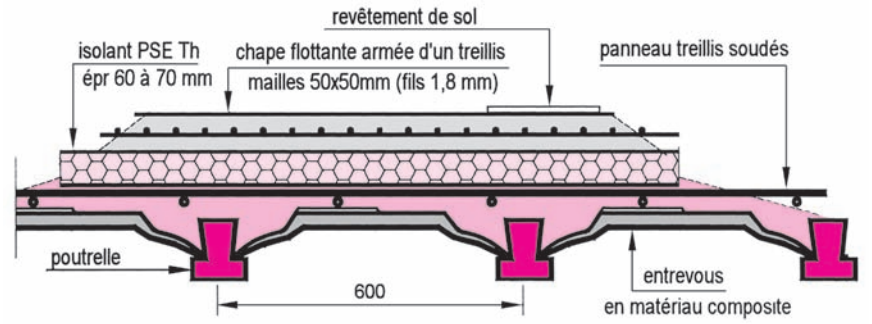


Fig. 22 : Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante sur isolant incompressible de type PSE Th SC1

Montage 12 + 4 + 6,2 + 5	
$U_p = 0{,}39$ W/m².K	$\Psi_{moyen} = 0{,}10$ W/m.K

► **Montage de type PSE Duo**

Il consiste à cumuler une isolation intégrée avec des entrevous en PSE et une isolation rapportée par une couche isolante sous dalle flottante.

Les performances thermiques sont excellentes.

Partie courante du plancher :

- entrevous PSE Th d'une hauteur de 12 cm ;
- dalle de compression de 5 cm ;
- panneaux isolants d'une épaisseur de 62 mm au moins ;
- dalle flottante de 5 cm au moins.

Montage 12 + 5 + 6,2 + 5 au moins
Up = 0,23 W/m².K en global

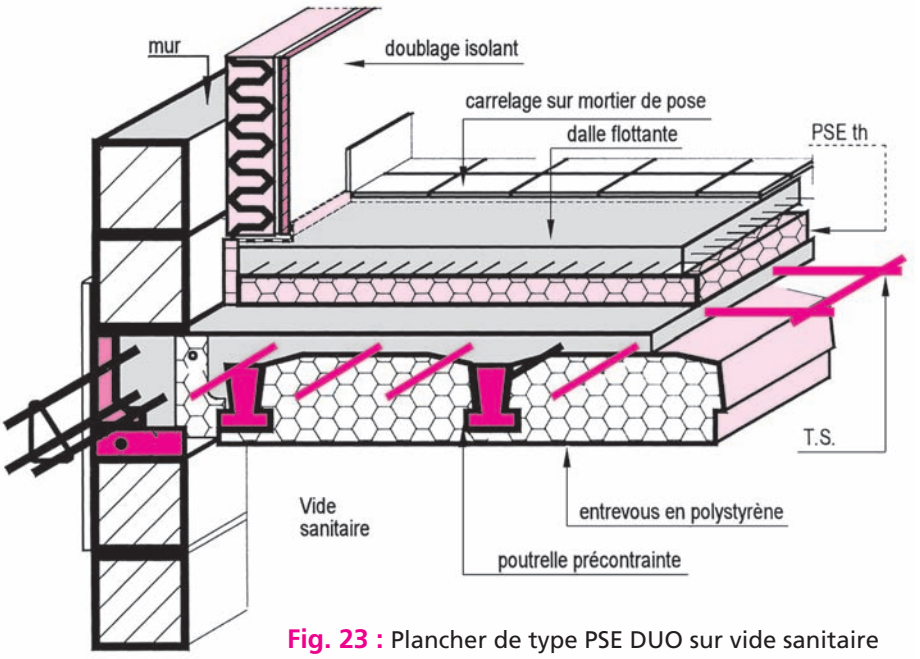
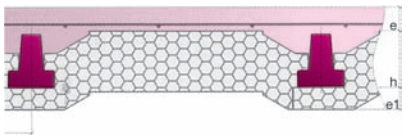
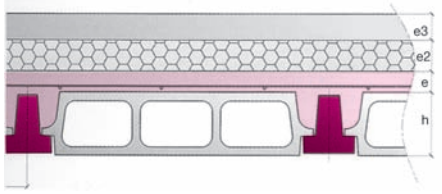
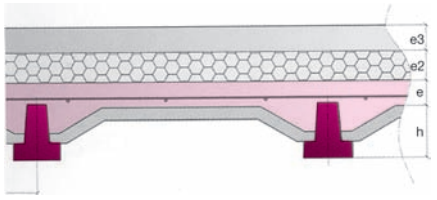
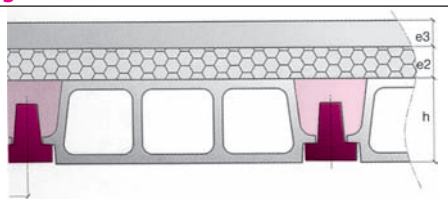
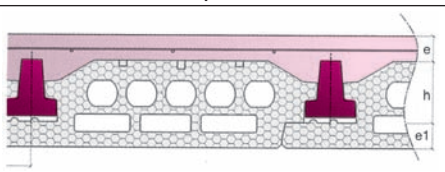
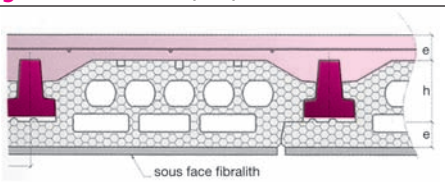
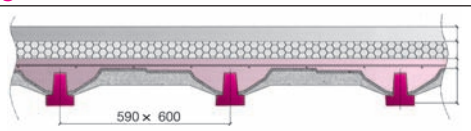


Fig. 23 : Plancher de type PSE DUO sur vide sanitaire

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Types de planchers sur vide sanitaire et leurs caractéristiques

PLANCHERS ISOLANTS « Rector » Divers montages (Fig. 24 à 30) avec ou sans dalle flottante sur isolant PSE Th.	Epaisseur Plancher Entraxes (cm)	Portées maximales sans continuité	Portées maximales avec continuité	File d'etais	Ep de languette	Résistance thermique	Conductivité	Coef pont thermique moyen par mètre
	$e_1 + h + e_n$...	1 travée	2 travées			R	U_p	Ψ
	$e_1 + 12 + 5$ entraxe	5,10	5,34	0	6	2,80	0,32	0,38
	$e_1 + 12 + 5$ entraxe 70	4,80	5,16	0	5	2,80	0,32	0,38
	$e_1 + 15 + 5$ entraxe 60	6,18	6,69	1	6	2,78	0,32	0,38
Fig. 24 : Rectovoute	$e_1 + 20 + 5$ entraxe 60	7,18	7,67	1	6	2,90	0,31	0,38
	12 + 4 + (6 + 5)	4,17	4,17	1	6	2,50	0,35	0,15
	16 + 4 + (6 + 5)	4,81	5,04	1	6	2,50	0,35	0,15
Fig. 25 : Rectobéton DF (Dalle flottante)	20 + 4 + (6 + 5)	6,28	6,86	2	6	2,50	0,35	0,15
	11 + 5 + (6 + 5)	4,40	4,72	1	6	2,50	0,35	0,15
	13 + 5 + (6 +5)	4,77	5,29	1	6	2,50	0,35	0,15
Fig. 26 : Rectoklith	15 + 5 + (6 +5)	5,30	5,56	1	6	2,50	0,35	0,15
	16 + 0 + (6 +5)	4,10	4,21	1	6	2,50	0,35	0,15
Fig. 27 : Rectobéton TIDF (Table incorporée et dalle flottante)	20 + 0 + (6 +5)	4,76	5,07	1	6	2,50	0,35	0,15
	5 + 11 + 5	4,65	4,65	1	5	2,60	0,34	0,38
Fig. 28 : Rectolisse (M1)	5 + 15 + 5	5,40	5,40	2	5	2,70	0,33	0,38
	5 + 11 + 5	6,24	6,49	2	5	2,60	0,34	0,38
Fig. 29 : Rectofibre								
	12 + 4 + (6 +5)	Portée jusqu'à 4,40 m		0	Les ponts thermiques sont corrigés par des rupteurs de rive et obturateurs d'about. Entrevous : L = 120 cm Poids d'un entrevous : 57 Kg p/m			
	16 + 4 + (6 +5)	Portée jusqu'à 5,10 m		2				
Fig. 30 : Rectolight avec dalle flottante (fig. 22)		Portée jusqu'à 6,20 m avec poutrelles jumlées		2				

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 6

Réalisation d'un plain-pied et du réseau EU et EV

1. Eléments du dossier de construction
2. Coupes transversales sur le vide sanitaire et le terre-plein du garage
3. Notice descriptive des ouvrages et plan du rez-de-chaussée
4. Prévisions du plan de soubassement
5. Plan de repérage des armatures : semelles, chaînages, linteaux
6. Détails d'armatures des semelles filantes
7. Termes courants de descriptif réseaux EU, EV, EP et accessoires
8. Réseau d'eaux vannes et usées
9. Prescriptions de mise en œuvre de canalisations d'évacuation en PVC
10. Évacuation et ventilation
11. Accessoires de raccordement en PVC : culottes, embranchements, tés et coudes
12. Détails d'évacuation sous plancher bas du VS

1. Éléments du dossier de construction

Le dossier de construction comprend les documents graphiques du dossier de demande du permis de construire.

► Plan de masse
Diverses indications du plan de masse

Terrain	Niveaux	Réseaux Branchements	Cotes d'implantation
• Repérage du lot • Surface du terrain SHON (Surface Hors Œuvre Nette)	• Sol fini du rez-de chaussée • Cotes du terrain aux angles de la maison	• EDF • Gaz • P&T • Eaux usées • Eaux pluviales • Eau potable	• Murs extérieurs • Murs de refend du soubassement

► Volet paysager
- vue perspective de la maison ;
- coupe de la maison sur le terrain ;
- document graphique (aspect volumétrique de la maison) ;
- notice d'insertion du projet ;
- photos couleur du terrain et de son environnement proche.

► Plans d'architecture habituels pour construire
- le plan de distribution des pièces du rez-de-chaussée ;
- les coupes transversales ;
- l'élévation des façades.

► Le dossier de demande de permis de construire se complète par les plans d'exécution tels que :

- plan de repérage des armatures ;
- semelles, chaînages verticaux et horizontaux, linteaux ;
- détails des armatures de semelles filantes ou isolées ;
- détails de réservations dans les murs de soubassement et dans la dalle de compression pour situer les arrivées ou les évacuations ;
- schéma des trajets et diamètres des canalisations EU et EV en vide sanitaire.

Fig. 1 : Vue perspective du pavillon de plain-pied

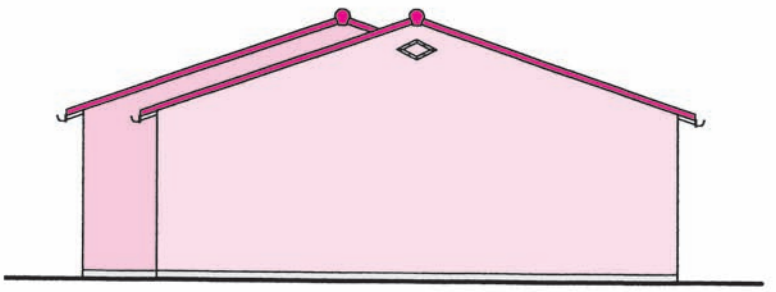


Fig. 2 : Pignon gauche

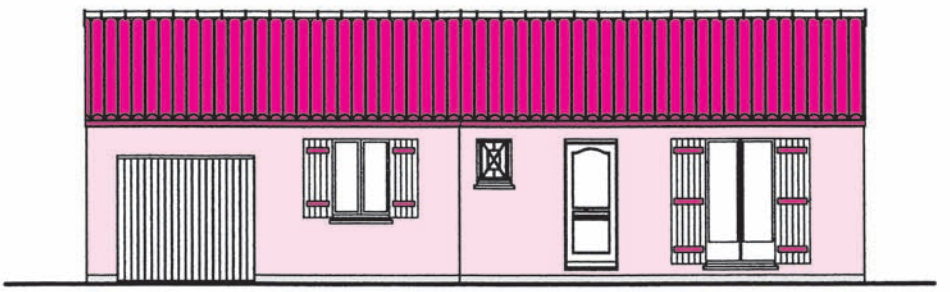


Fig. 3 : Façade principale sur rue

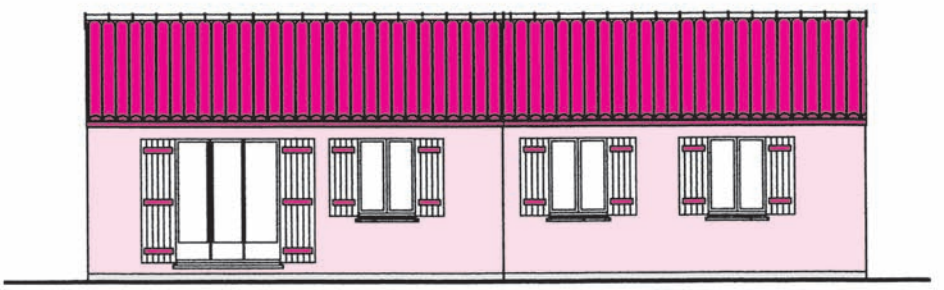


Fig. 4 : Façade côté jardin

doc. : Maison Familiale

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Coupes transversales sur le vide sanitaire et le terre-plein du garage

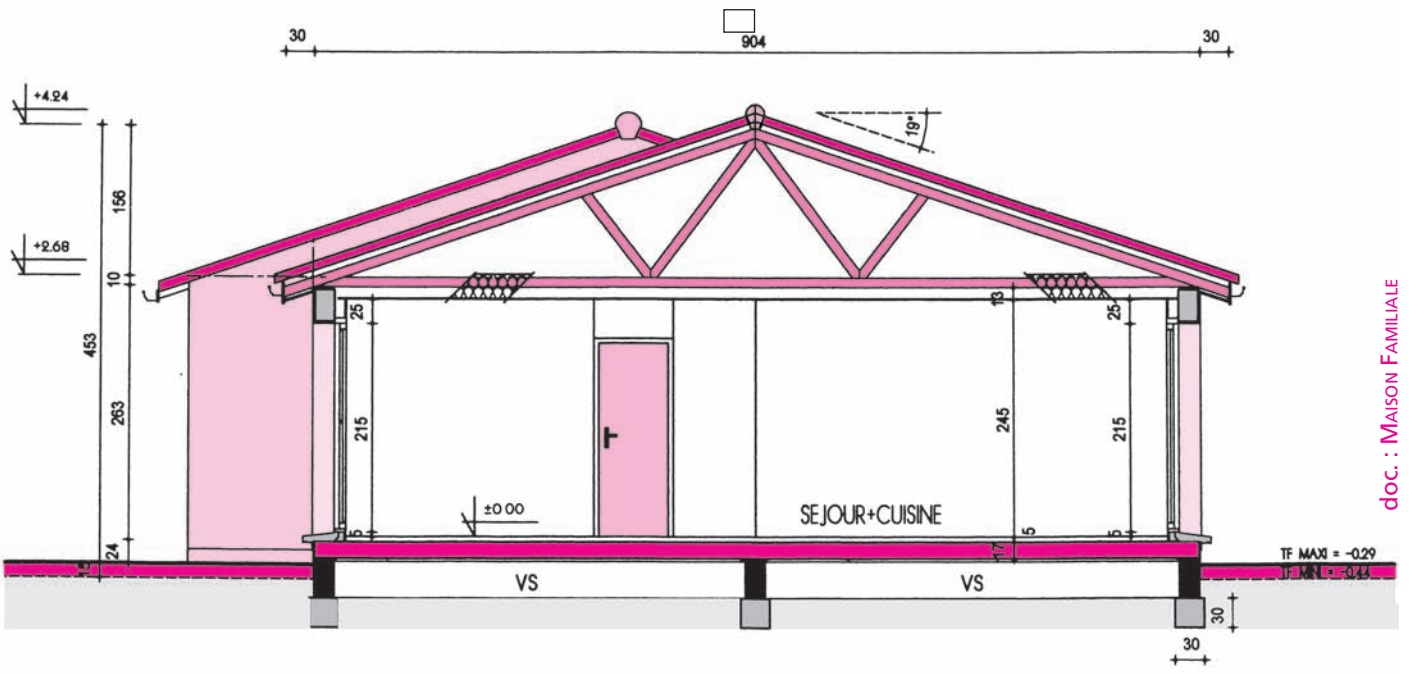


Fig. 5 : Coupe sur le séjour et le salon sur vide sanitaire avec fondations par semelles filantes et murs de soubassement

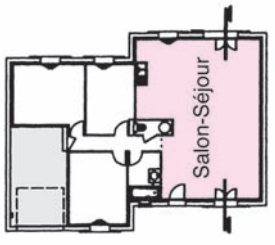


Fig. 5a : Repérage de coupe salon-séjour

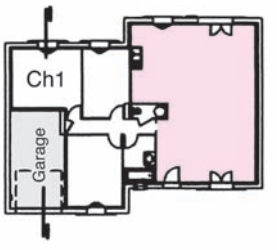


Fig. 6a : Repérage de coupe garage-chambre 1

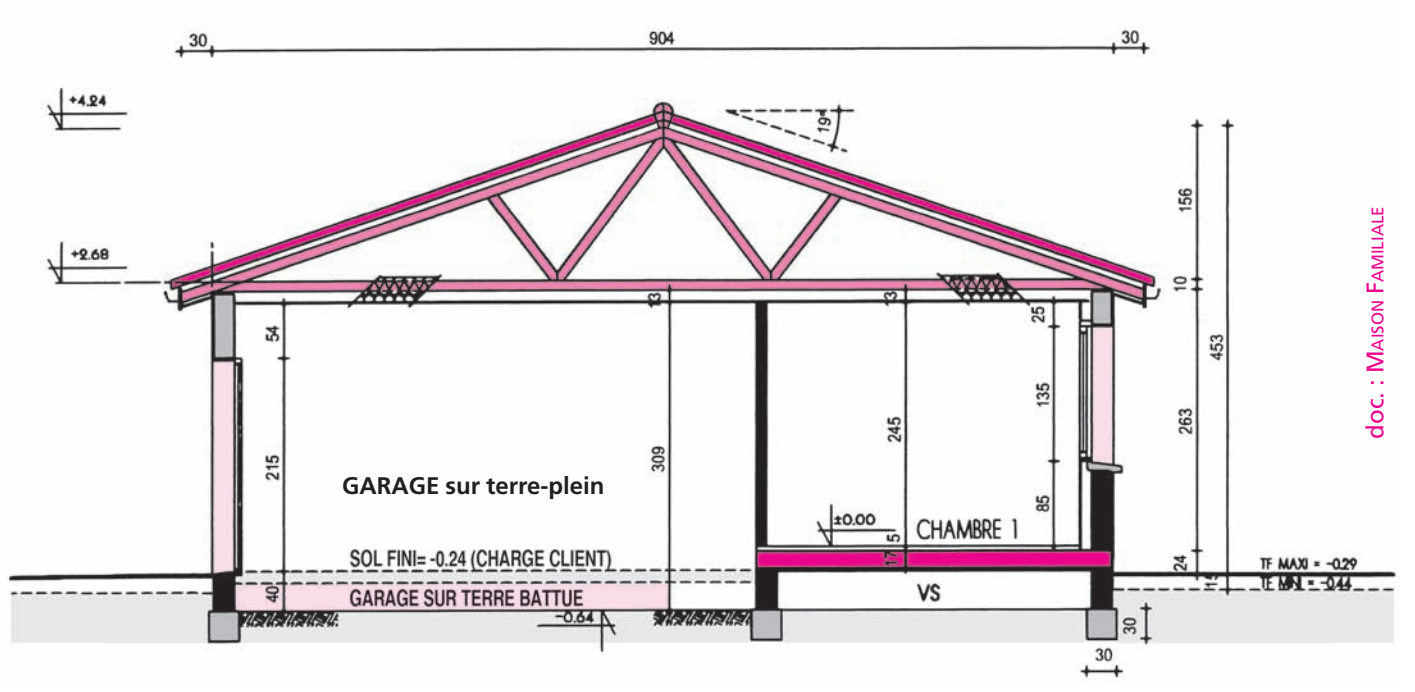


Fig. 6 : Coupe transversale sur le garage et la chambre 1 (fig. 7)

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3. Notice descriptive des ouvrages et plan du rez-de-chaussée

Désignation des ouvrages	Gros œuvre	Prescriptions et caractéristiques techniques des ouvrages	Ouvrages	
			Compris	Non compris dans le prix
1 Implantation	X	Conforme au plan de masse du permis de construire.		
2 Infrastructure				
2.1 Terrassement	X	• Décapage du sol sur environ 0,20 m à l'emplacement de la construction. • La construction est prévue sur un terrain horizontal, borné, dessouché, et d'une résistance de 2 bars pour l'assise des fondations.	X	
2.2 Fouilles	X	• **Fouilles en rigoles** de 0,45 m de large et à profondeur hors gel. – Mise en dépôt des terres à proximité immédiate. – Évacuation à la décharge publique. – Remise en forme du sol après achèvement des soubassements au pourtour de la maison. Remblais autour de la maison inclus.	 X	 X X
2.3 Fondations	X	• **Semelles continues** en béton armé d'une largeur de 45 cm et d'une hauteur de 30 cm, avec armatures filantes de 6 HA Fe E 500 de 10 mm de diamètre, avec cadres et liaisons en retour d'équerre aux angles sortants ou rentrants. – Classe de résistance du béton : C 25 (25 MPa de résistance caractéristique à la compression). – Ancrages des raidisseurs verticaux d'angle ou intermédiaires en retour d'équerre dans la semelle.	X X X	
2.4 Soubassement du vide sanitaire		• **Murs enterrés du soubassement** réalisés par 3 rangs de blocs perforés en béton de type B 80 et d'une épaisseur de 20 cm, avec blocs spéciaux pour les chaînages verticaux. – Trous d'homme prévus en soubassement des refends. Arase d'étanchéité d'une épaisseur de 5 cm en mortier hydrofugé au couronnement du soubassement avant de recevoir le plancher bas.	X X X	
3 Plancher bas sur VS ventilé (La section totale conseillée des grilles de ventilation est comprise entre 3/1000 et 3/10000 suivant l'humidité du terrain sous-jacent) (cf. chap 4)	X	• **Plancher** constitué de poutrelles précontraintes avec entrevous en béton de 16 cm d'épaisseur ou entrevous de résine de 13 cm avec clavetage en micro-béton pour solidariser les éléments (cf. fig. 22, chapitre 5). • **Isolant en polyuréthane** d'une épaisseur de 62 mm avec rainurage mâle/femelle sur les quatre côtés. • **Dalle flottante** d'une épaisseur de 5 cm, armée d'un treillis soudé à mailles 10 x 10 cm en fils de 3 mm, coulée sur l'isolant. Aspect de la dalle tiré à la règle.	X X X	**poutrelles sans étai** **si portée L < 4,50 m** **Exemple : poutrelles RSE 130**

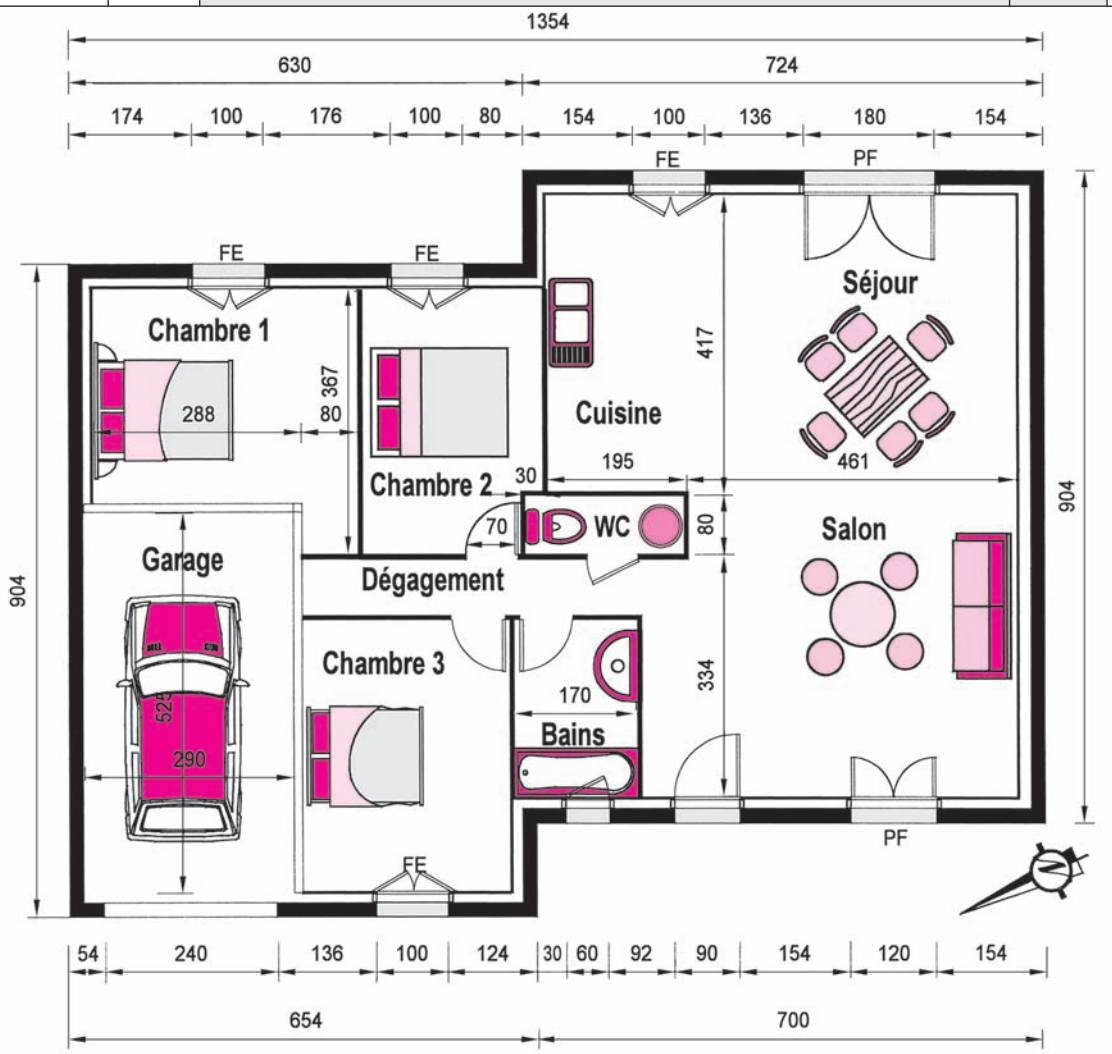


Fig. 7 : Plan du rez-de-chaussée

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

doc. : Maison Familiale

4. Prévisions du plan de soubassement

- Implantation des murs du soubassement en refend pour obtenir des portées de poutrelles sans besoin d'étaiement (cf. chapitre 5).

- Passages dans les refends pour les trous d'homme.
- Emplacement des orifices de ventilation.
- Arase étanche au couronnement des murs (cf. chapitre 5, fig. 23).

grv = grille de ventilation > 160 cm²
T_H trou d'homme > 80 x 60 cm

VS
WC
Terre-plein
fourreau d'évacuation évier diamètre 100 mm

Fourreaux des évacuations ou des alimentations	diamètres (mm)
Cumulus pour eau chaude sanitaire	100 mm
WC	100 mm
Vasque de salle de bains	100 mm
Baignoire	100 mm
Alimentation eau froide sanitaire	75 mm aiguillé

Fig. 8 : Plan du soubassement et réservations dans la dalle

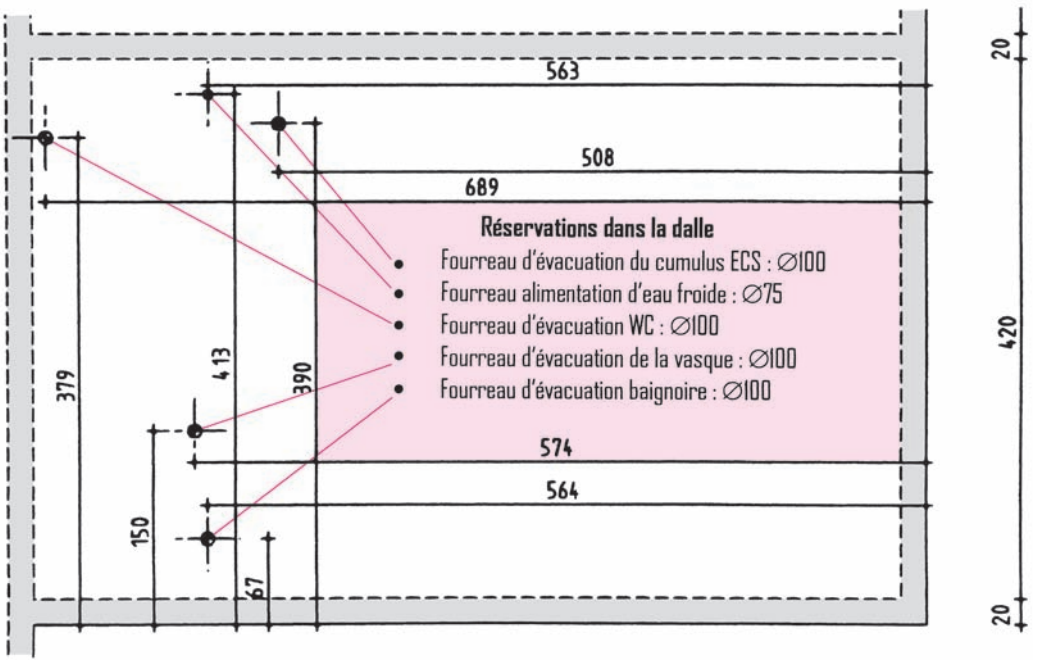


Fig. 9 : Repérage des évacuations et des alimentations pour mise en place des fourreaux

doc. : Maison Familiale

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Plan de repérage des armatures : semelles, chaînages, linteaux

grv = grille de ventilation > 160 cm²

T_H : trou d'homme > 80 x 60 cm

Les semelles continues périphériques sont de type S1 (fig.13) avec 6 filants HA 10 et cadres HA 8 espacés de 25 cm

Les semelles continues intérieures sont de type S2 (fig.14) avec 6 filants HA 12 et cadres HA 8 espacés de 25 cm

CH : chaînage horizontal Ch 4-10

CV : Chaînage vertical CH 4-10

eq : équerres de liaison 2 EQ 60-60

- Linteau trou d'homme LT 8-12 : Béton de section 20x17 ou 20x16
- Attentes par chaînage vertical : At CV : 2 At 10-80
- Attentes poteaux: At Px : 4 15-80

Armatures préfabriquées de travaux courants : se reporter au chapitre 4 pour désignation et caractéristiques suivant les ouvrages

Fig. 10 : Plan de repérage des armatures des semelles et du soubassement

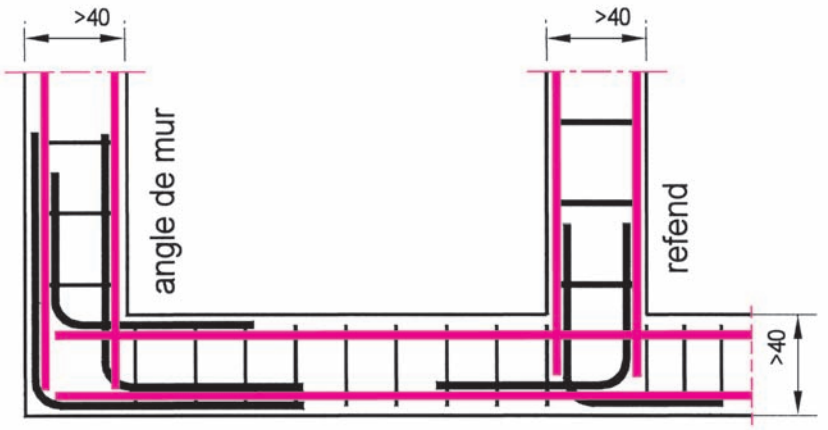


Fig. 11 : Vue en plan des armatures de continuité aux angles par des équerres

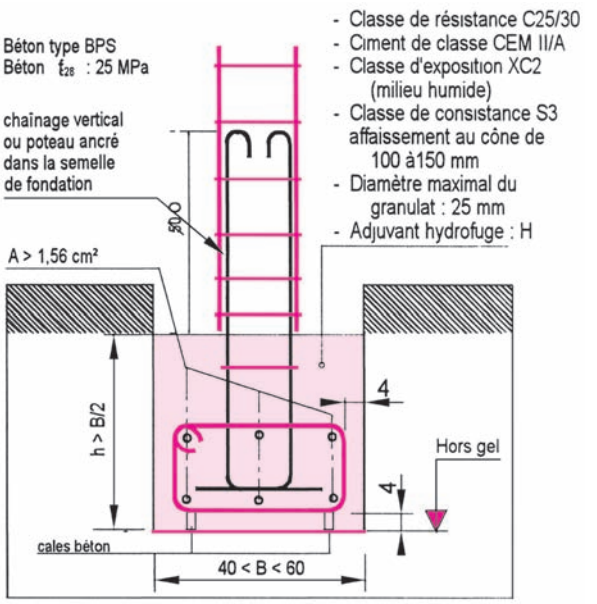


Fig. 12 : Semelle continue en BA coulée pleine fouille

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Détails d'armatures des semelles filantes

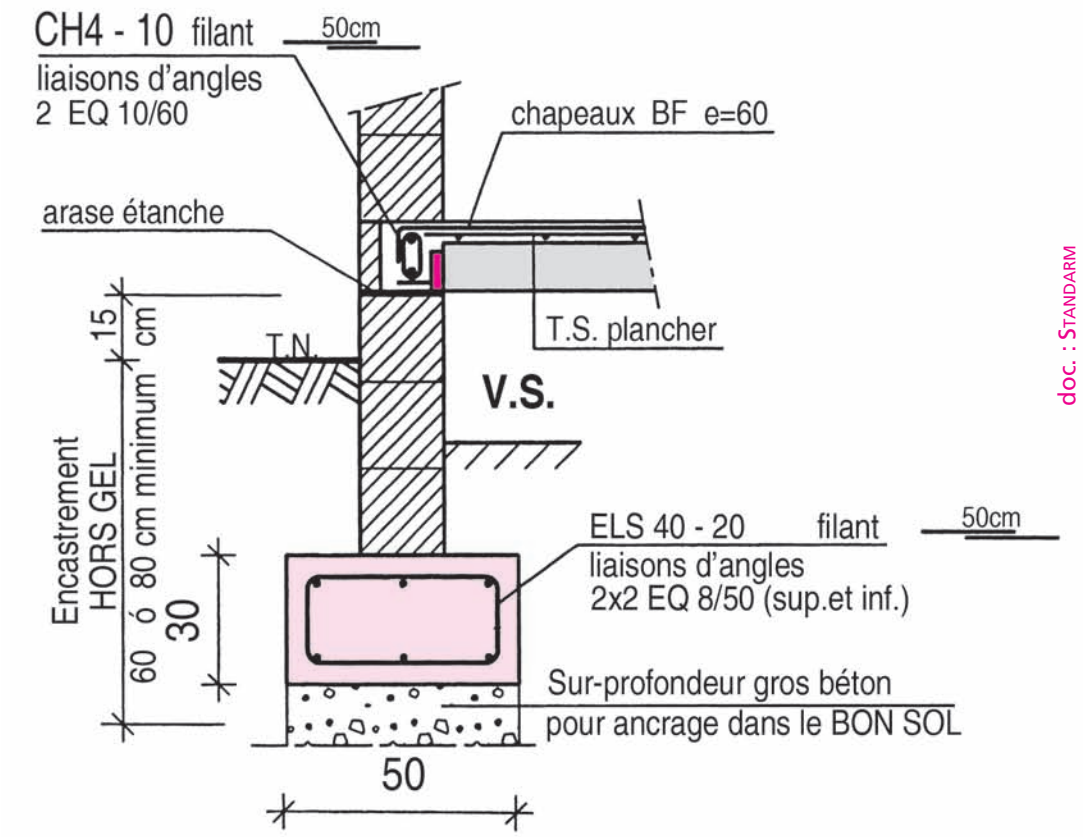


Fig. 13 : Semelle filante de type S1 sous les murs extérieurs périphériques

Les dessins d'exécution des semelles précisent le choix des armatures souvent préfabriquées standard (chapitre 4, §8).

Exemple de la semelle de type S1.

- Semelle ELS 40-20 pour une section de béton 50 x 30.
- Filants : 6 HA 10 et cadres HA 8 espacés de 25 cm (cf. fig. 10).
- Recouvrement des filants : 50 cm.
- Liaisons d'angle par équerres référencées EQ (Ø/L) (cf. chapitre 4, p. 8) 2 fois 2 EQ 8 /50 (sup. et inf.).
- Armatures des chaînages référencés CH (b/h).
- Chapeaux de rive ou de refend des planchers.

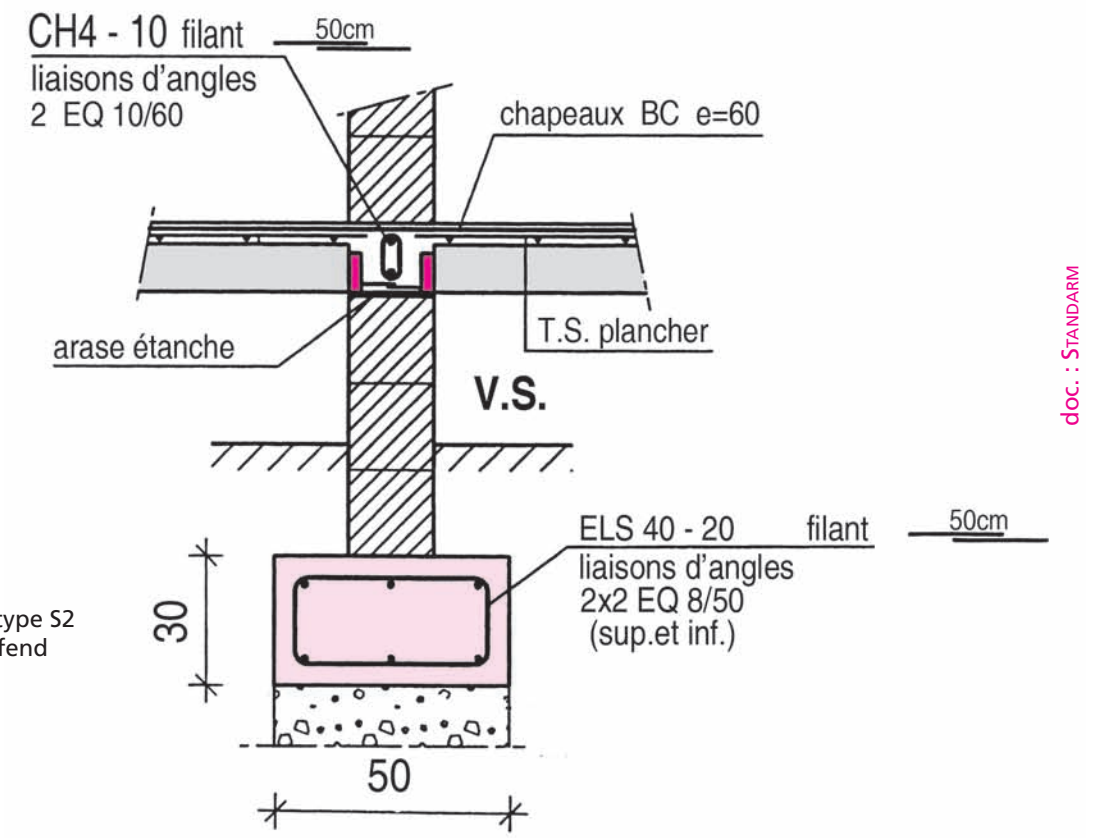


Fig. 14 : Semelle filante de type S2 sous les murs de refend

doc. : STANDARM

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Termes courants de descriptif réseaux EU, EV, EP et accessoires

Système d'évacuation	Installation comprenant des appareils sanitaires, des conduites et autres composants, qui récolte et évacue par gravité les eaux usées et vannes.
Eaux pluviales (EP)	Eaux de pluie récupérées sur les couvertures en tuile, en ardoise ou sur les terrasses.
Eaux usées (EU)	Appelées aussi eaux ménagères, elles proviennent des appareils sanitaires (douches, lavabos, baignoires, éviers, machines à laver).
Eaux vannes (EV)	Eaux chargées provenant des cuvettes de W-C. Par extension, les eaux usées désignent improprement les eaux vannes + les eaux usées.
EU + EV	L'ensemble EU + EV est souvent désigné sous le vocable moins précis d'eaux usées.
Système d'évacuation verticale	Soit à colonnes de chute séparées (système le plus répandu). Soit à colonne de chute unique de type « Chutunic ».
Système unitaire	Système d'évacuation des eaux pluviales et usées dans une même conduite du réseau public.
Système séparatif	Système d'évacuation par conduites séparées du réseau public : • une conduite pour les eaux pluviales ; • une autre conduite pour les eaux usées.
Chute ou colonne de chute	Le terme « chute » est réservé pour désigner un tube d'évacuation installé à la verticale.
Descente	Le terme « descente » est surtout réservé aux tuyaux qui évacuent des eaux usées ou des eaux pluviales à la verticale : • descente d'eaux usées des lavabos, des baignoires etc. • descente pluviale pour les eaux de pluie vers EP.
Collecteur	Le terme « collecteur » désigne un tube d'évacuation d'allure horizontale : • **collecteur principal** enterré ou non qui collecte les eaux des chutes et descentes ; • **collecteur d'appareils sanitaires** pour évacuer les eaux usées vers les chutes ou descentes.
Conduite de raccordement	Elle assure l'évacuation d'eaux usées d'appareils sanitaires (lavabos, baignoires, etc.) dans une chute.
Conduite de ventilation	Conduite limitant les variations de pression à l'intérieur d'un système d'évacuation.
Ventilation primaire	Partie de tuyauterie prolongeant les tuyaux d'évacuation d'une chute et mettant la colonne en communication libre avec l'atmosphère.
Ventilation secondaire	Tuyaux amenant l'air nécessaire pendant les évacuations et empêchant l'aspiration de la garde d'eau des siphons.
Ventilation de raccordement	Conduite de ventilation raccordée à une conduite de plus gros diamètre ayant pour fonction de ventiler une chute.
Grille de sol	Accessoire pour recueillir les eaux usées d'une buanderie ou d'un garage et comportant un siphon incorporé.
Siphon	Dispositif obturateur hydraulique dont le rôle est d'empêcher la communication de l'air vicié des égouts avec l'air des locaux habités, sans gêner l'évacuation des liquides et matières.
Siphon disconnecteur	Il comporte deux tampons de visite et permet le curage de la canalisation.
Garde d'eau	Hauteur d'eau tenue en réserve dans les siphons (50 mm de haut au minimum) pour constituer une fermeture hydraulique.
Raccords PVC/PVC **cf. fig. 22 à 31**	Ils sont destinés à l'assemblage des tubes et sont de type femelle/femelle ou mâle/femelle. • **Coudes** à 15°, 30°, 45°, 67°30, 87°30. • **Culottes** qui servent pour les chutes et **embranchements** utilisés pour les chutes et les collecteurs. Angles de raccordement des culottes et des embranchements : 45°, 60°, 87°30. **Les culottes doubles parallèles et d'équerre ou triples** sont surtout utilisées dans le cas de chute unique, comme le système « Chutunic-A ». **Les embranchements doubles** sont utilisés aussi pour les collecteurs d'évacuation principaux à allure horizontale. • **Augmentations ou réductions** pour les changements de section. • **Manchons** pour raccorder des éléments à extrémités mâles avec des butées intérieures. • **Coulisses** ou accessoires de jonction de tubes sans butées intérieures. • **Tampons** – **Tampons de visite** avec embout fileté et bouchon. – **Tampons de réduction** adaptés au raccordement de petites sections dans une canalisation de plus grand diamètre.
NRA	Nouvelle réglementation acoustique.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Implantation des canalisations

Elle s'effectue à partir des indications du plan de repérage (cf. fig. 8 et 9).

Il s'agit de positionner les émergences qui traversent le plancher en fonction de la position des appareils sanitaires : W-C, baignoire, lavabo, douche, évier, chauffe-eau, etc.

Le concepteur tient compte de l'implantation des poutrelles précontraintes pour préciser le passage des émergences pour les évacuations, ou les arrivées et départs de l'eau froide sanitaire (EFS) ou de l'eau chaude sanitaire (ECS).

Exemple : évacuation des W-C et arrivée d'eau froide
- diamètre de la chute en PVC en qualité assainissement : 100 mm ;
- diamètre de la gaine pour l'arrivée d'EFS : 80 mm.

Les trajectoires des conduites et gaines sont simplement schématisées, pour l'entreprise qui assure la mise en œuvre, avec les cotes d'implantation des sorties de plancher (cf. fig. 9 et 21 et détails fig. 16 à 20).

L'espacement maximal des colliers de fixation des tubes est indiqué dans les prescriptions de pose, «Tableau des espacements en fonction des diamètres », p. 72.

Les pentes minimales des eaux vannes sont de 3 cm/m.

La maintenance des évacuations dans le vide sanitaire est à prévoir (bouchons de dégorgement, regards, etc.).

Ventilation primaire des chutes

La ventilation avec sortie au-dessus du toit est obligatoire. Elle s'effectue généralement en diamètres 80 mm et 100 mm (cf. fig. 15).

Elle a pour effet d'éviter :
- la mise en pression de l'installation d'assainissement ;
- la mise en dépression des appareils sanitaires, qui vide les siphons avec amenées d'odeurs.

Les sorties de toit doivent être protégées des entrées d'insectes ou d'oiseaux. Les sorties de ventilation sont interdites dans les combles perdus, mais les clapets éventuels d'aération sont admis.

Les installateurs donnent toujours priorité, dans leur pratique, aux ventilations primaires plutôt qu'aux clapets d'aération.

Vérification des raccordements

Les services de l'assainissement procèdent à des tests d'écoulement validant ou non l'installation d'évacuation des eaux vannes et pluviales.

La procédure mise en œuvre est la suivante : les tests consistent à verser de l'eau additionnée de produit colorant dans toutes les installations sanitaires (lavabos, baignoires, W-C, etc.) et dans tous les points de collecte d'eaux pluviales pour vérifier ensuite les écoulements dans le réseau public souvent séparatif.

Les tests à la fumée peuvent être réalisés et permettent lors du contrôle de détecter les éventuelles connexions entre les eaux usées et pluviales.

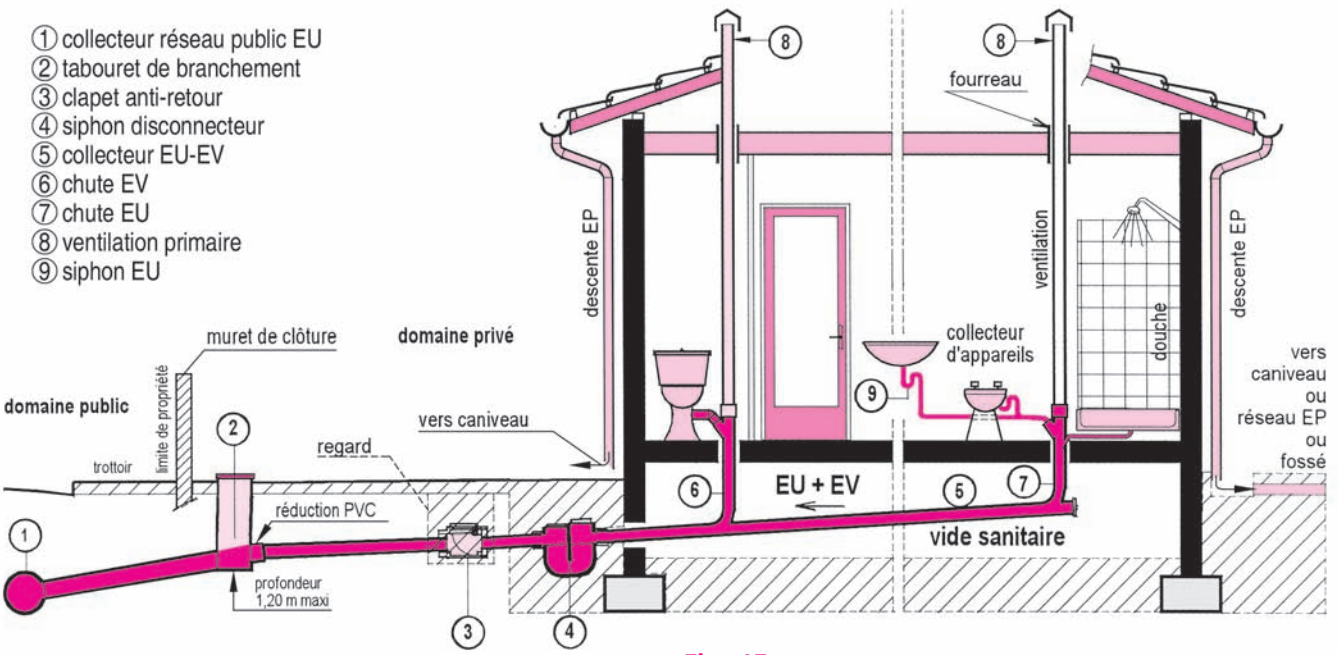


Fig. 15 : Schéma de principe des évacuations des eaux vannes et usées

Intérêt des documents graphiques des réseaux enterrés

La nature, le diamètre, la pente et l'implantation des canalisations enterrées sont requis, et la commune peut demander des plans de récolement intérieur et extérieur à l'intéressé pour le contrôle et la validation.

Les distances réglementaires minimales entre canalisations voisines (gaz, électricité, eau) doivent être respectées.

Les cotes de niveau des croisements de réseaux sont à indiquer, car utiles en cas de réparation et de terrassement.

Les grillages plastiques avertisseurs sont placés à ≈ 20 cm au-dessus de la canalisation enterrée suivant une couleur conventionnelle.

Canalisation	Couleur
Électrique	rouge
Gaz	jaune
Eau potable	bleu
Egout	marron
PTT	vert

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

- **La trajectoire des canalisations d'allure horizontale dans le vide sanitaire** peut s'effectuer :
  - **soit en apparent** par fixation de colliers sur les murs du soubassement ;
  - **soit en enterré** sur une assise de sable, mais avec passage au-dessus du niveau d'ancrage des semelles pour franchir les murs à l'aide de fourreaux.
- **Un tracé le plus rectiligne possible** (fig. 21) est toujours préconisé, avec prévision de la maintenance facile du réseau par :
  - la prévision de bouchons de dégorgement (fig. 16) ;
  - la possibilité de tringlage des évacuations d'eaux chargées ou d'action par injection d'eau grâce à des regards extérieurs (fig. 16).
- **Le diamètre courant des chutes et des collecteurs principaux** est en général de 100 mm en maison individuelle.
- **La pente des collecteurs d'allure horizontale** est de 3 cm/m pour les eaux vannes et usées. Une pente de 2 cm/m est admise en cas de contrainte particulière d'évacuation si la pente est très régulière.
- **Les colliers de fixation des tubes servent à supporter la canalisation sans la bloquer.**

Ils sont montés sans serrage à force pour permettre un léger glissement. Il peut s'interposer une bague en élastomère ou en matière plastique pour réduire les vibrations.

Ils sont placés sur les parties rectilignes et à 0,20 m au moins des tés et coudes.

Tous supports réalisés à l'aide de crochets façonnés ou maintenus à l'aide de fils métalliques sont interdits.

- **Espacements maximaux prescrits entre les colliers de fixation des tubes en PVC**

Tableau des espacements en fonction des diamètres

Diamètres des tubes PVC (mm)	Canalisations d'allure horizontale	Canalisations verticales
32 ; 40	0,50 m	< 2,70 m
50 ; 63		
75 ; 90 ; 100	0,80 m	
110 ; 125 ; 140		
160 ; 200 ; 250	1,00 m	

- **Les variations de dimension des tubes PVC** sont importantes avec le retrait et la dilatation :
  - le retrait qui est dû à la nature du PVC peut atteindre 1 % ou 1 cm pour 1 m ;
  - la dilatation sous l'effet de la chaleur peut atteindre 0,7 mm par mètre pour un écart de température de 10 °C, soit environ 7 fois la dilatation de l'acier.
- **Les traversées de plancher ou de mur** ou de mur doivent être avec des fourreaux, avec espace annulaire ou jeu colmaté en matériau inerte et souple (fig. 18).

Les manchons de dilation de dilation sont à prévoir en fonction des points fixes (fig. 19).

- **Les points fixes** résultent d'un encastrement de tube dans la paroi maçonnée ou un plancher, d'un scellement, d'un collier serré avec force sur le tube.

La distance prescrite entre deux points fixes ne doit pas excéder les valeurs suivantes :
  - 3 m pour les vidanges individuelles ou les collecteurs d'appareil ;
  - 4 m pour les canalisations verticales ;
  - 8 m pour les canalisations ou collecteurs d'allure horizontale.

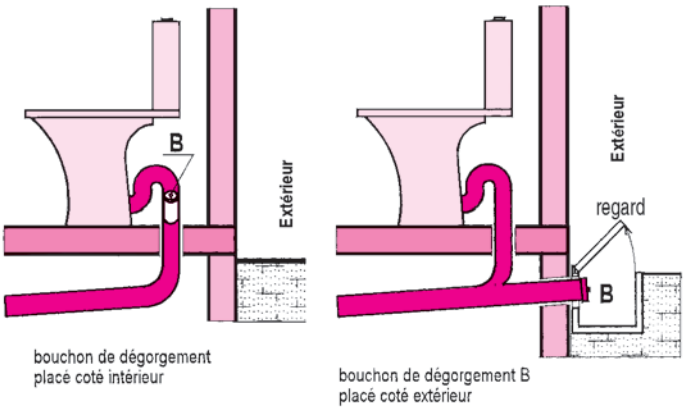


Fig. 16 : Prévision de dégorgement (bouchons)

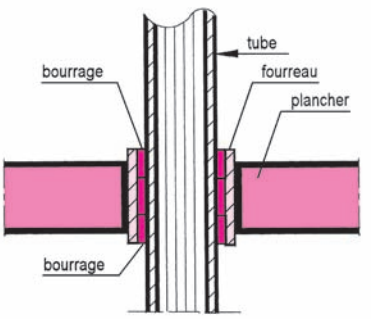


Fig. 17 : Traversée de plancher avec fourreau

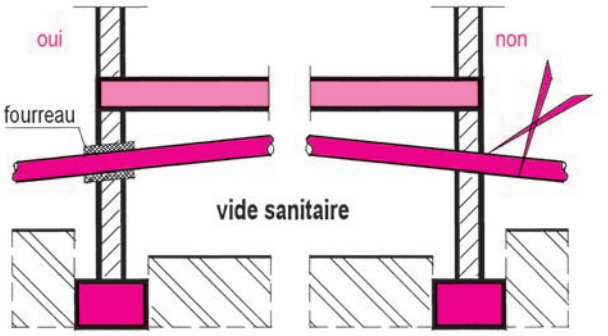


Fig. 18 : Traversée de mur de soubassement

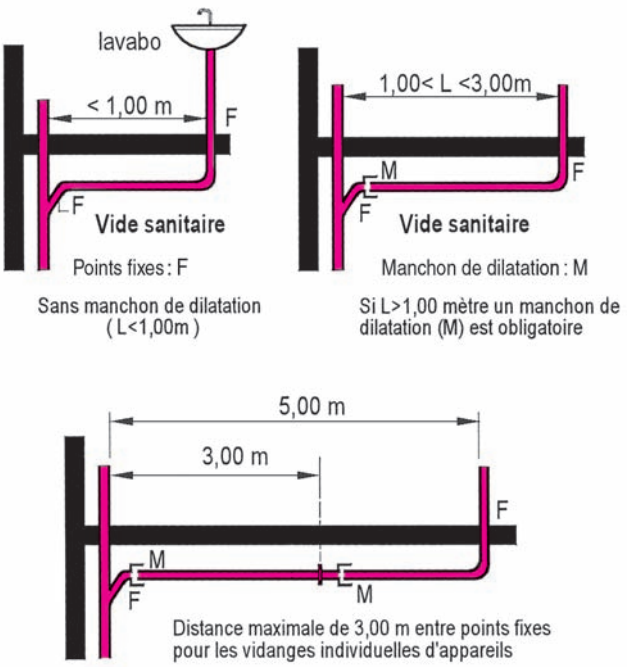


Fig. 19 : Canalisations d'allure horizontale en vide sanitaire

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

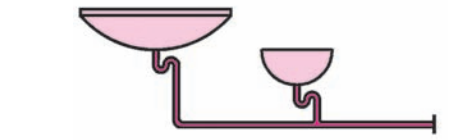
Prescriptions de mise en œuvre

- La pente recommandée est de 1 cm/m au moins pour une évacuation individuelle, et de 1 à 2 cm/m pour des évacuations d'appareils groupés.
- Une trop faible pente peut avoir pour conséquence une évacuation réduite des déchets, et une trop forte peut provoquer des bruits de fonctionnement ainsi que le désamorçage des siphons.
- Les diamètres indiqués sont les diamètres extérieurs du commerce pour les évacuations verticales ou à faible pente sur l'horizontale.
- Le système des eaux usées comporte une ventilation primaire, assurée par la chute verticale collectrice prolongée par un débouché à l'extérieur pour éviter tout siphonnage des appareils (fig. 15).

Fig. 20 : Diamètres usuels des évacuations en PVC

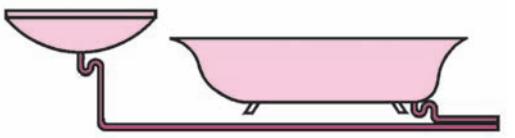
Diamètres usuels

Fig. 20a : lavabo + bidet



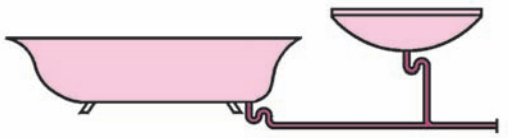
∅32

Fig. 20b : lavabo + baignoire



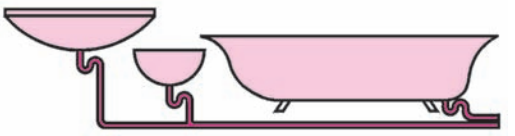
∅40
∅32

Fig. 20c : baignoire + lavabo



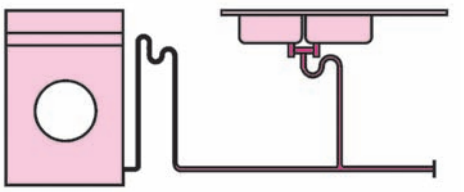
∅50

Fig. 20d : lavabo + bidet + baignoire



∅40
∅40

Fig. 20e : machine à laver + évier



∅40

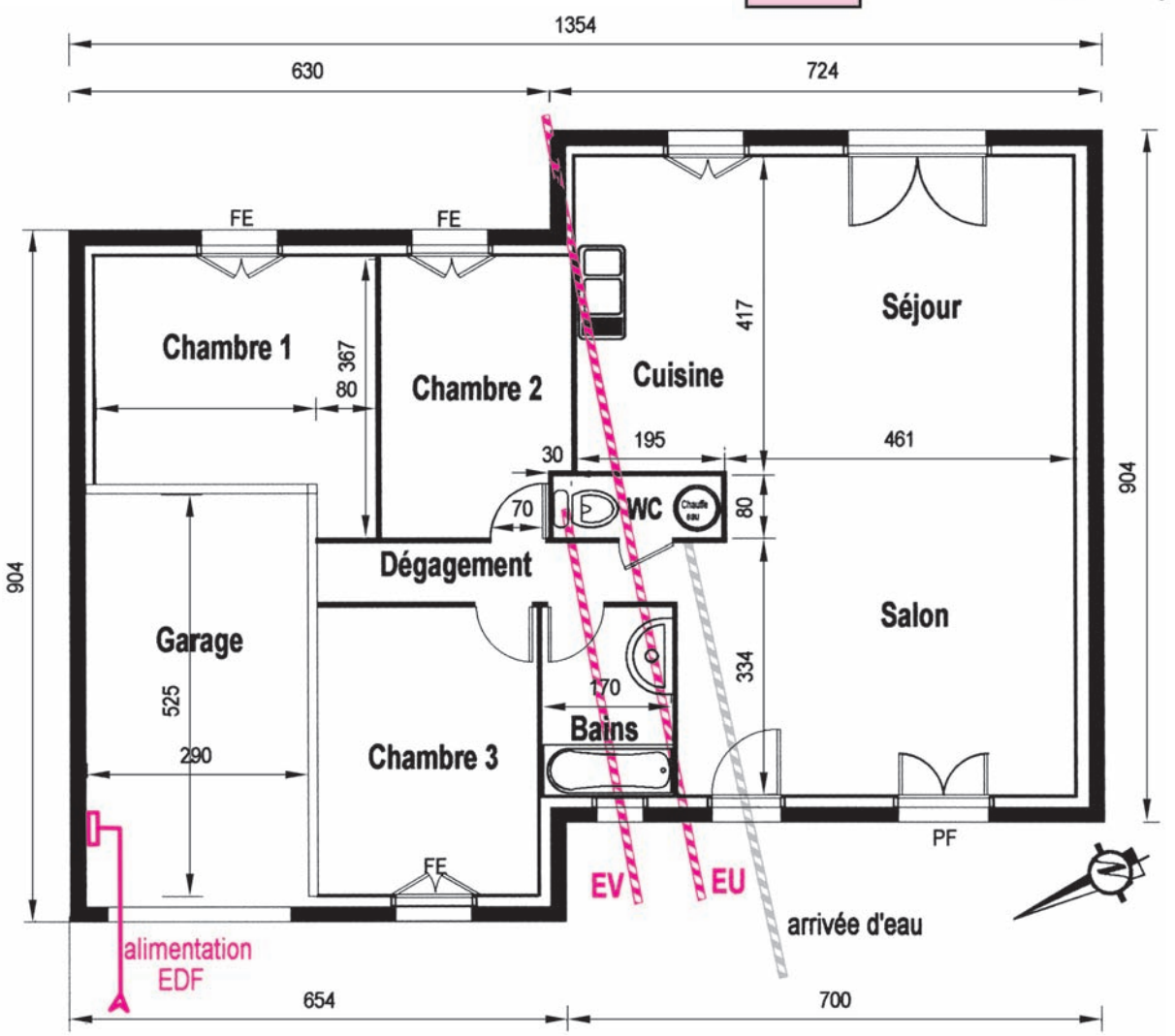


Fig. 21 : Schéma des trajets à prévoir dans le vide sanitaire pour les divers réseaux : EDF ; EU ; EV ; eau potable, etc.)

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

11. Accessoires de raccordement en PVC : culottes, embranchements, tés et coudes (fig. 22 à 31)

Culottes et embranchements	Culottes et embranchements à joint de dilatation incorporé	Tés et croix pied de biche
Double parallèle (mâle-femelle)	Simple parallèle (mâle-femelle)	Tés pied de biche
Double d'équerre (mâle-femelle)	Simple parallèle (femelle-femelle)	Tés pied de biche avec bouchon
Cullote femelle-femelle	Coude femelle-femelle avec bouchon	Croix pied de biche Coude double mâle-femelle
Principaux diamètres (mm)	**Assemblages par collage**	**Assemblages à joint**
32 ; 40 ; 50 ; 63 75 ; 80 ; 90 ; 100 110 ; 125 ; 140 160 ; 200	L'adhésif doit être du type à solvant fort. Dépolir les parties à assembler, dégraisser avec un décapant, et appliquer l'adhésif au pinceau à l'entrée de l'emboîture et sur la totalité du bout mâle. Assembler immédiatement.	Faire pénétrer le bout mâle chanfreiné à fond d'emboîture, et positionner un collier sous cette même emboîture. Le système à joint ne fait pas office de manchon de dilatation.

doc. : Nicoll

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

12. Détails d'évacuation sous plancher bas du VS

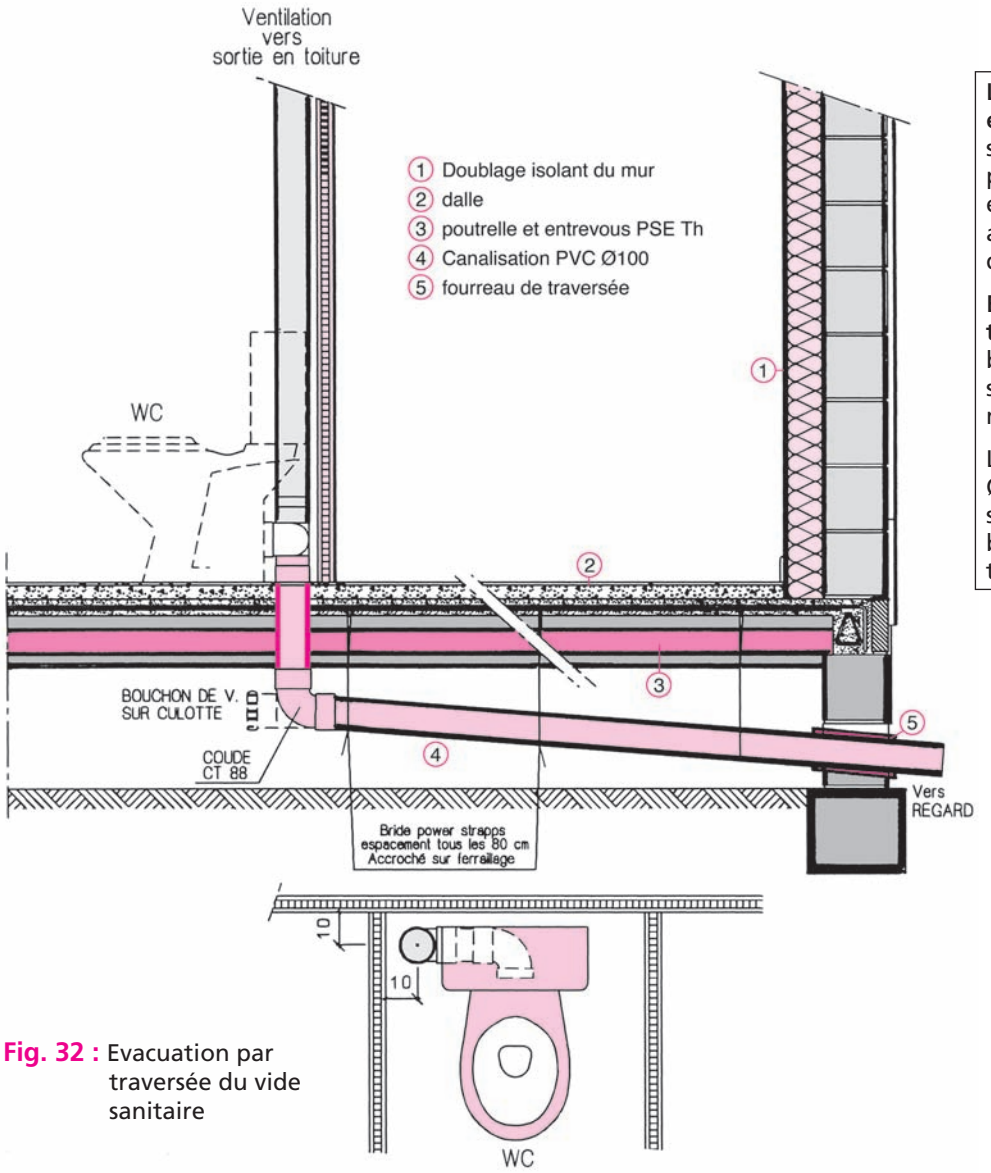


Fig. 32 : Evacuation par traversée du vide sanitaire

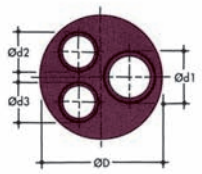
L'évacuation des eaux vannes en vide sanitaire est réalisée par une canalisation en PVC en qualité assainissement, d'un diamètre de 100 mm.

En cas de vide sanitaire accessible, un bouchon de visite sera placé à l'extrémité du réseau.

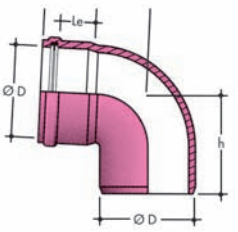
La canalisation PVC Ø100 est maintenue sous la dalle par des brides Power strapps tous les 80 cm.

doc. : GEOXIA

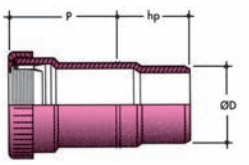
Divers accessoires de canalisation et de fixation (fig. 33 à 39)



Tampon de réduction triple (ex : 100/32/32/32 ou 100/40/32/32)



Coude mâle-femelle à 87°30



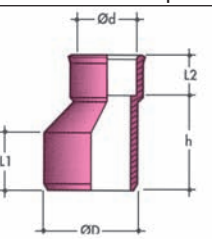
Manchon de dilatation pour collecteur

à lyre

à charnière

à bride

Colliers polypropylène



Réduction (ex : 100/50 ou 100/80)

Diamètre extérieur des tubes en PVC (mm) →		32 – 40	75 – 90 – 100	160 – 200
		50 – 63	110 – 125 – 140	250
Espacements entre colliers	Canalisations horizontales	0,50 m	0,80 m	1,00 m
	Canalisations verticales	< 2,70 m	< 2,70 m	< 2,70 m

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 7

Planchers avec poutrelles et entrevous légers

1. Réalisation des planchers
2. Construction d'un plancher bas avec dalle flottante
3. Performances mécaniques : charges par mètre carré et portées admises
4. Visualisation de la mise en œuvre
5. Avant-projet de plain-pied avec plancher prévu sur vide sanitaire
6. Descriptif sommaire des ouvrages d'infrastructure
7. Plan de pose des poutrelles et repérage des armatures sur appuis
8. Nomenclature des composants du plancher haut VS et renseignements techniques
9. Préconisations de mise en œuvre des planchers
10. Cas de vide sanitaire avec fondations par plots et longrines
11. Fiche technique : planchers avec dalle flottante sur isolant

1. Réalisation des planchers

Travaux sur le chantier

Arase

Couler une arase en microbéton ou en mortier avec un dosage riche en ciment de 5 cm d'épaisseur, pour assurer la mise à niveau voulue au couronnement des murs maçonnés et appuyer les poutrelles.

Un hydrofuge incorporé participe à créer une barrière contre les remontées d'eau par capillarité.

Planelle

Sceller une planelle d'une épaisseur de 4 à 5 cm, de la hauteur du plancher à couler, à la périphérie du couronnement.

Armatures du chaînage

Poser les armatures du chaînage au droit des murs porteurs de façade et de refend, avec recouvrements de 50Ø et équerres d'angle pour obtenir la continuité mécanique. Un enrobage correct des aciers de 3 cm est à prévoir pour éviter la corrosion.

Filants : 2 HA10 ou 3 HA8 ou 4 Ø7 ou 4 HA8 suivant la zone sismique de construction, soit zone 0, I a, I b ou II (cf. chapitres 1 et 4).

Poutrelles

Mettre en position les poutrelles en réglant leur espacement suivant le plan de pose du fabricant.

On dispose un entrevous ou un obturateur à chaque extrémité.

Pose sans étai en général en vide sanitaire, sous réserve de l'indication du fabricant de poutrelles.

Entrevous d'extrémité et obturateur d'about

Poser l'entrevous et l'obturateur d'about.

Les entrevous suivants s'emboîtent selon un sens mâle/femelle (cf. fig. 6 à 9), avec un jeu de réglage de 6 cm à chaque liaison.

Treillis soudé

Placer le treillis soudé sur toute la surface.

La petite largeur de maille est perpendiculaire aux poutrelles.

Les caractéristiques du treillis soudé sont indiquées dans le tableau de nomenclature fourni avec le plan de pose.

Exemple : PAF C correspond à un panneau antifissuration de mailles 200 x 200 mm et des fils d'un diamètre de 4,5 mm dans les deux sens.

Aciers complémentaires

Placer les aciers complémentaires prévus au plan de pose, au-dessus du treillis soudé tels que :

- Chapeaux de rive avec retour d'équerre sur l'appui ;
- Chapeaux sur refends en barres ou en treillis.
- Les chapeaux sont positionnés au droit de chaque poutrelle.
- Les renforts pour chevêtres ou vis-à-vis des concentrations de charges sont répertoriés et positionnés sur le plan de pose.

Bétonnage

Il se réalise en une seule opération avec dressement du béton à la règle vibrante.

Le béton prêt à l'emploi (BPE) est déversé au voisinage des appuis, et non au milieu de la portée des poutrelles, pour éviter toute charge concentrée.

Les performances mécaniques de résistance à la compression du béton sont de 25 MPa à 28 jours.

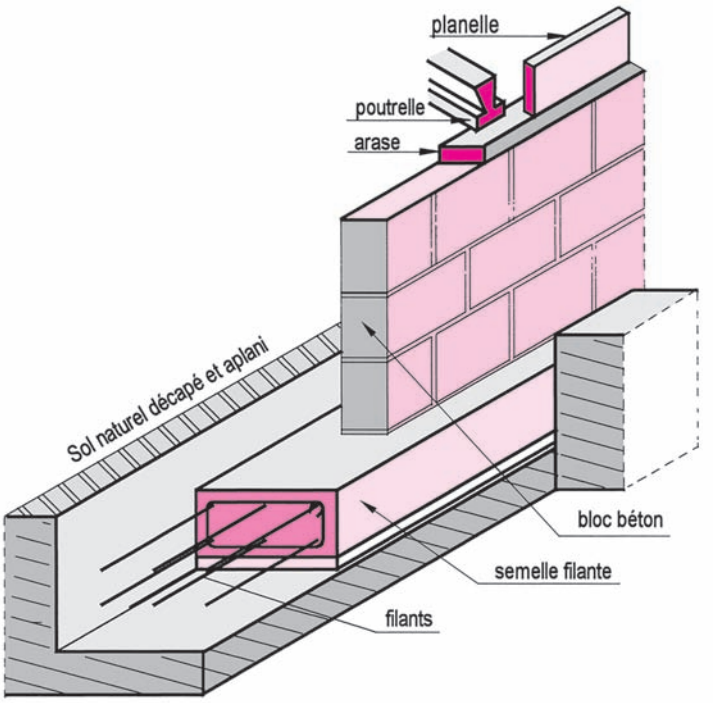


Fig. 1 : Semelle sous murs périphériques

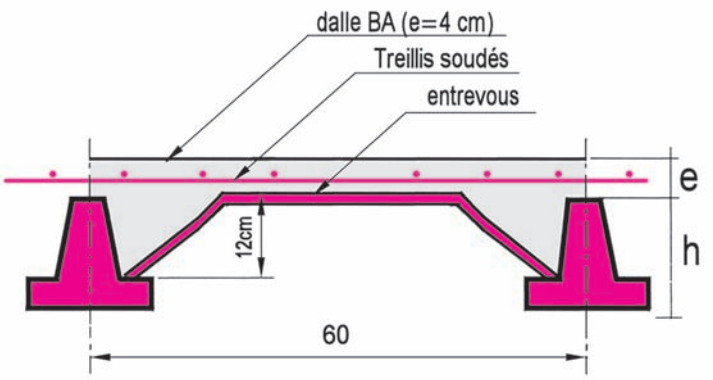


Fig. 2 : Plancher sur vide sanitaire avec entrevous composites

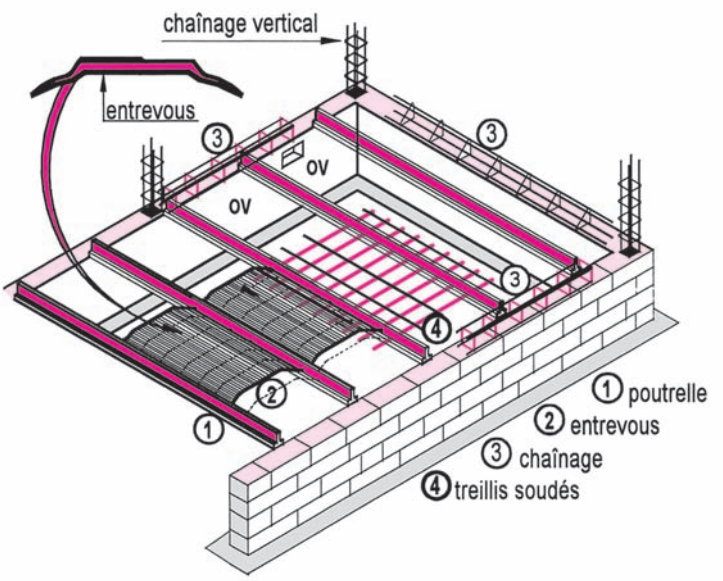


Fig. 3 : Chaînages sur murs et treillis soudés de la table BA

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Coupes verticales schématiques

Elles ont pour objet de montrer l'ensemble constitué par :

- **les fondations** par semelles filantes ;
- **le soubassement** et son arase ;
- **les chaînages** avec planelle de rive ;
- **l'utilisation des rupteurs thermiques** de rive et d'about ;
- **l'armature** de la dalle de compression (treillis soudé et chapeaux) ;
- **l'assainissement en pied de soubassement.**

Treillis soudés standards de table de compression

Désignation et caractéristiques

Réf.	Mailles (mm)	Ø Fils	Dimensions
RAF R	200 x 300	4,5 4,5	L = 50 m L = 2,40 m
PAF R	200 x 300	4,5 4,5	L = 3,60 m L = 2,40 m
RAF C	200 x 200	4,5 4,5	L = 40 m L = 2,40 m
PAF C	200 x 200	4,5 4,5	L = 3,60 m L = 2,40 m
ST10	200 x 200	5,5 5,5	L = 4,80 m L = 2,40 m
ST 25 C	150 x 150	7,0 7,0	L = 6 m L = 2,40 m

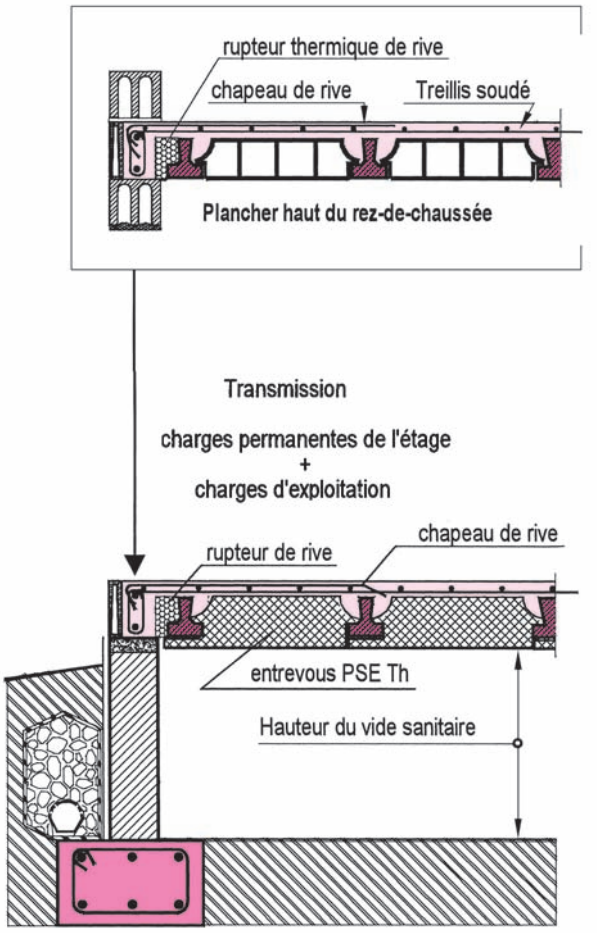


Fig. 4 : Plancher sur vide sanitaire et entrevous PSE à languette

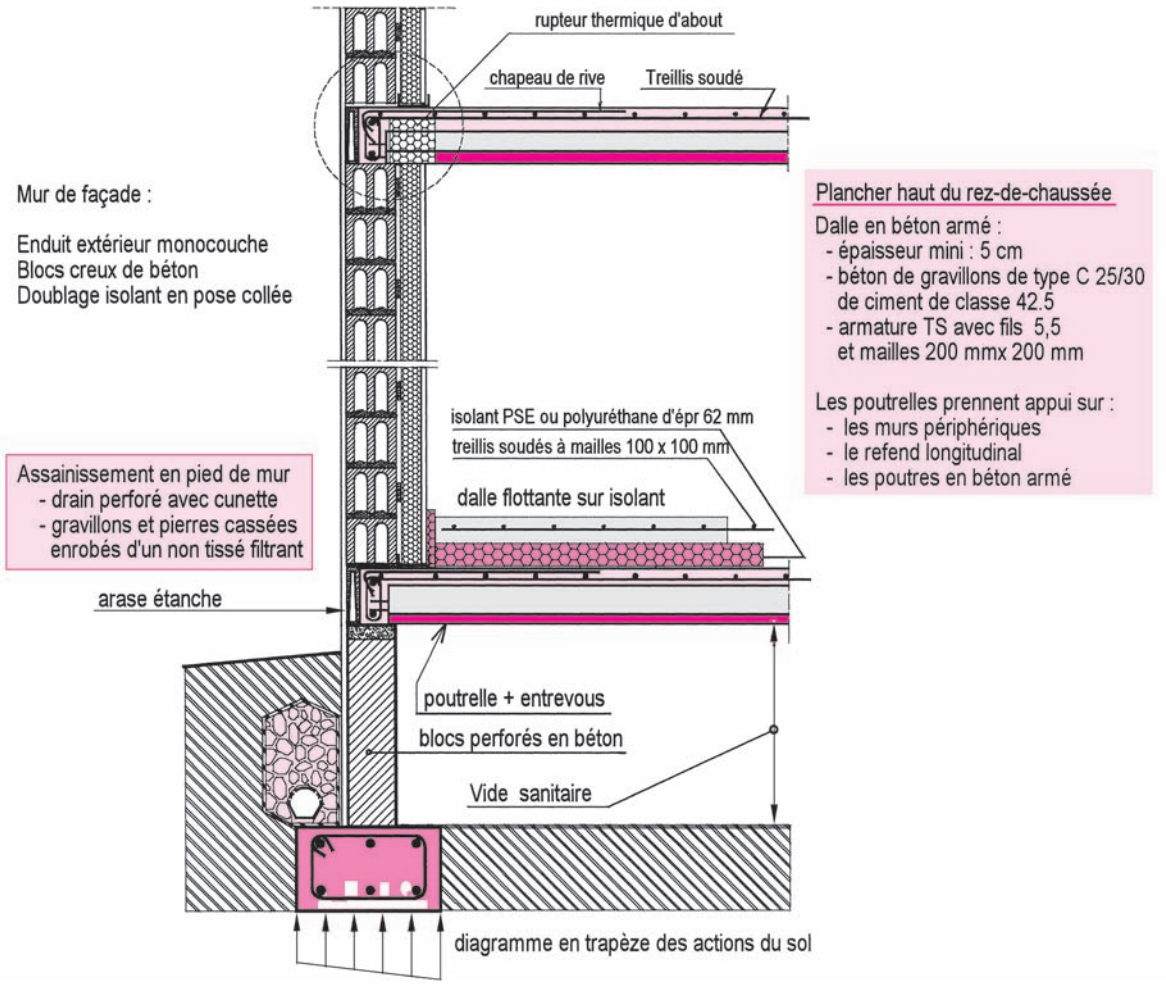


Fig. 5 : Détail de soubassement et de plancher bas sur vide sanitaire

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Construction d'un plancher bas avec dalle flottante

Caractéristiques des entrevous légers en matériau composite

Les entrevous légers type Rectolight sont fabriqués à partir de copeaux de bois soigneusement sélectionnés, calibrés et traités.

L'adhésif utilisé pour l'assemblage des copeaux est de type résorcine (PRF : phénol, résorcine, formaldéhyde).

Le procédé de production par moulage permet l'obtention d'un état de surface lisse, sans aspérités.

La résistance mécanique en flexion des entrevous garantit un travail en toute sécurité lors de la mise en place sur chantier par les poseurs.

Les entrevous présentent les caractères d'un matériau homogène (mêmes propriétés dans toutes les directions), stable et résistant aux variations climatiques (chaleur, froid, humidité).

Les entrevous pèsent moins de 5 kg/m et leur résistance au poinçonnement/flexion est supérieure aux 150 daN réglementaires, sans risque de rupture sur chantier lors du montage/assemblage.

Les entrevous ne se déforment pas et conservent leur robustesse.

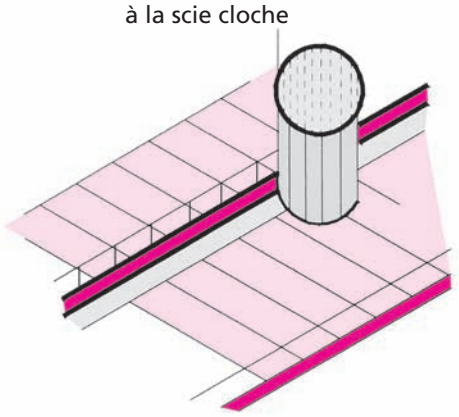
Fig. 6 : Entrevous mâle/femelle

Fig. 7 : Entrevous femelle/femelle

Fig. 8 : Entrevous mâle/femelle

Fig. 9 : Schéma de principe de pose des entrevous en partie courante

Fig. 10 : Découpe entrevous à la scie cloche



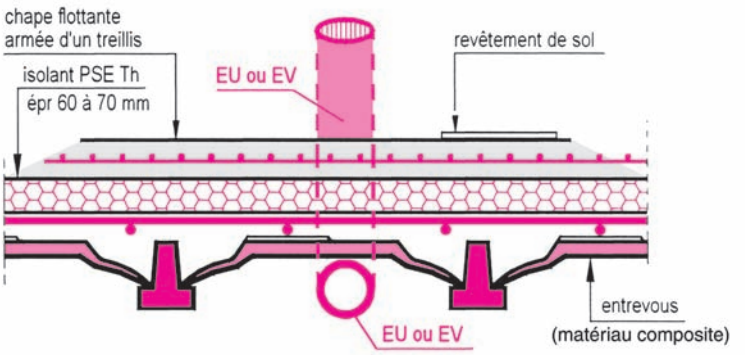
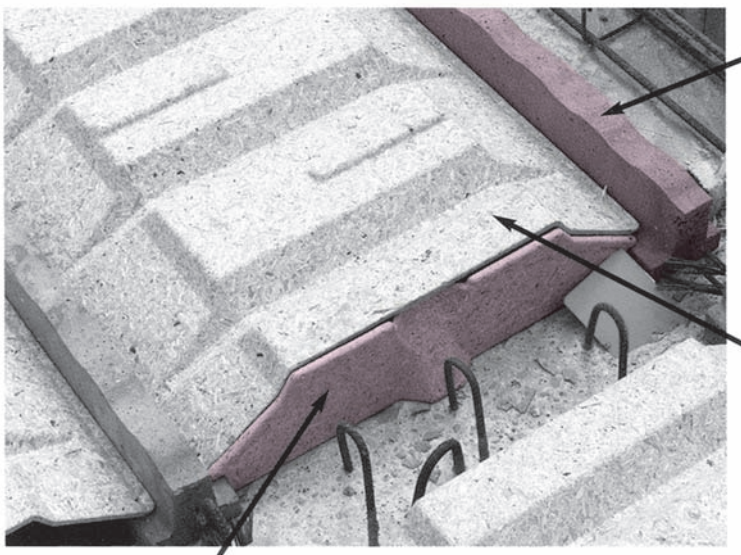


Fig. 11 : Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante sur isolant Traversée de canalisation EU, EV etc.



■ **poutrelles en béton précontraint**

gamme de poutrelles moulées certifiées les plus légères en BP : de 13.5 à 19 kg/ml

doc. : Rector

■ **entrevous léger**

– longueur 1.20 m
– poids unitaire : 5,7 kg
– 2 hauteurs coffrantes : 12 et 16 cm
– matériau : bois moulé

■ **obturateur d'about**

– autostable
– pratique pour régler l'écartement des poutrelles
– assure l'étanchéité lors du bétonnage
– facile à poser

Fig. 12 : Schéma du montage : poutrelles, entrevous, obturateur d'about

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Détails de mise en place des composants du plancher

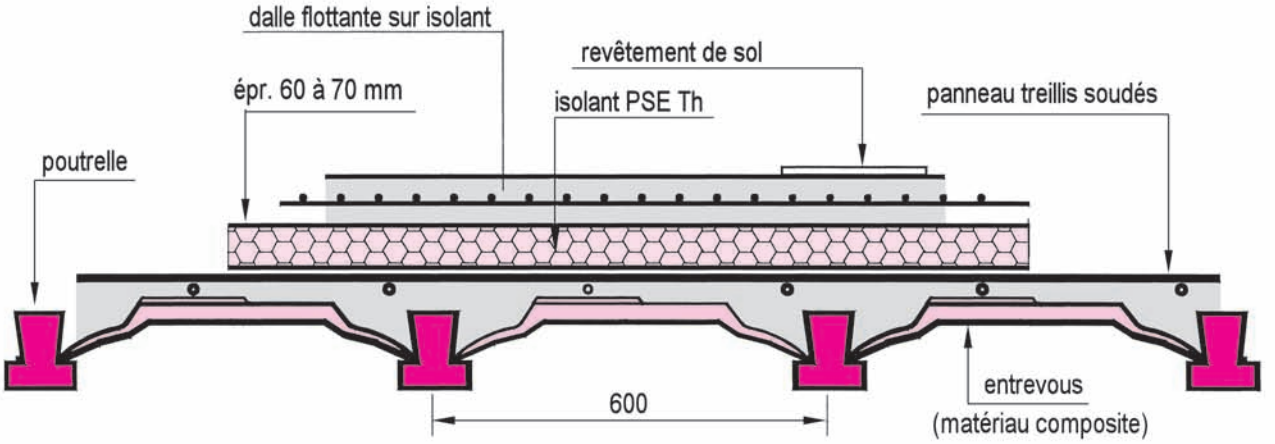


Fig. 13 : Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante sur isolant

Ce document est la propriété exclusive de baci alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

chaînage vertical
OV
entrevous 60x120
chaînage vertical
OV
entrevous
chaînage filant
trou d'homme
hauteur du VS
OV
ancrage poteau-semelle
semelles filantes

1 poutrelle
2 entrevous
3 chaînage horizontal
4 treillis soudés
5 chapeau
6 arase
7 planelle
8 équerre d'angle
9 dalle flottante

Fig. 14 : Schéma d'ensemble de la construction des semelles, du soubassement et du plancher par l'entreprise du gros œuvre

3. Performances mécaniques : charges par mètre carré et portées admises

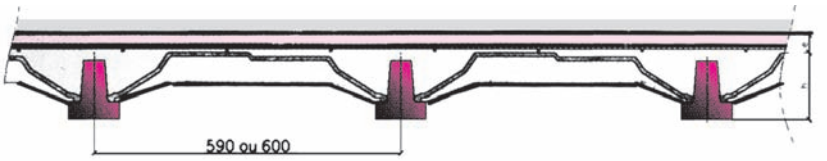


Fig. 15 : Plancher d'étage

Plancher d'étage

150+140 daN/m²	Appul libre AL ▲ ▲		Appui semi-encastré ASE ▲ ▲ ▲		
Portée	Epaisseur (h+e en cm)	Litrage (l/m²)	Epaisseur (h+e en cm)	Litrage (l/m2)	Etai
0.90 à 4.70 m	12+4	62	12+4	62	1
4.80 à 4.90 m	16+4	76	16+4	76	1
5.00 à 5.80 m	16+4	76	16+4	76	2
5.90 m	16+5	85	16+5	85	2
6.00 à 6.90 m	16+4 (J)	83	16+4 (J)	83	2

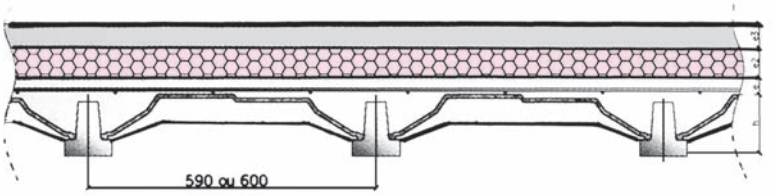


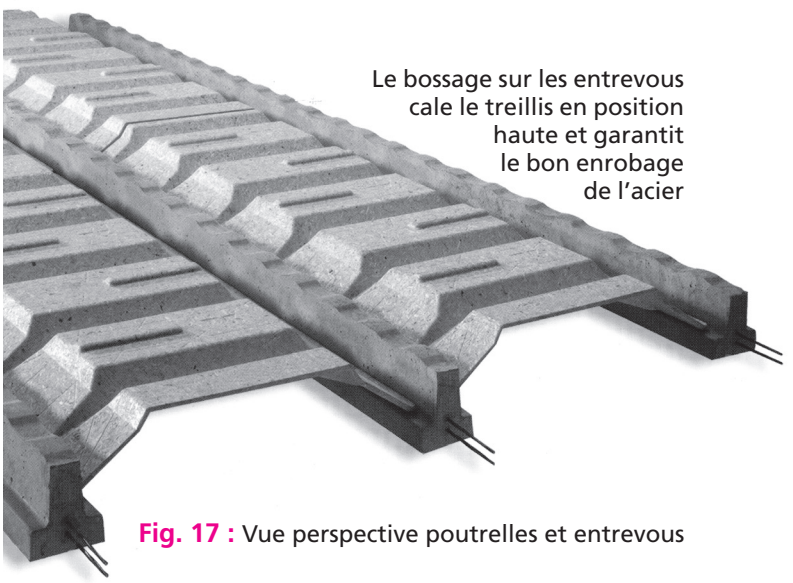
Fig. 16 : Plancher sur vide sanitaire

Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante

150+220 daN/m²	Appul libre AL ▲ ▲		Appui semi-encastré ASE ▲ ▲ ▲		
Portée	Epaisseur (h+e en cm)	Litrage (l/m²)	Epaisseur	Litrage (h+e en cm)	Etai (l/m2)
0.90 à 3.80 m	12+4	60	12+4	60	0
3.90 à 4.20 m	12+4 (J)	63	12+4	60	0
4.30 à 4.40 m	12+4	60	12+4	60	0
4.50 à 5.00 m	12+4 (J)	63	12+4 (J)	63	0

Plancher sur sous-sol avec dalle flottante

150+220	Appul libre AL ▲ ▲		Appui semi-encastré ASE ▲ ▲ ▲		
Portée	Epaisseur (h+e en cm)	Litrage (l/m²)	Epaisseur (h+e en cm)	Litrage (l/m2)	Etai
0.90 à 3.20 m	12+4	62	12+4	62	1
3.30 à 4.20 m	16+4	76	12+4	62	1
4.30 à 4.90 m	16+4	76	16+4	76	1
5.10 m	16+4	76	16+4	76	2
5.20 à 6.20 m	16+4 (J)	83	16+4 (J)	83	2



Le bossage sur les entrevous cale le treillis en position haute et garantit le bon enrobage de l'acier

Fig. 17 : Vue perspective poutrelles et entrevous

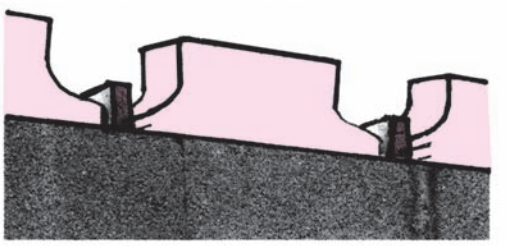


Fig. 18 : Correction des ponts thermiques avec thermo-rupteurs en PSE d'about ou de rive utilisés surtout pour les planchers d'étage

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

4. Visualisation de la mise en œuvre

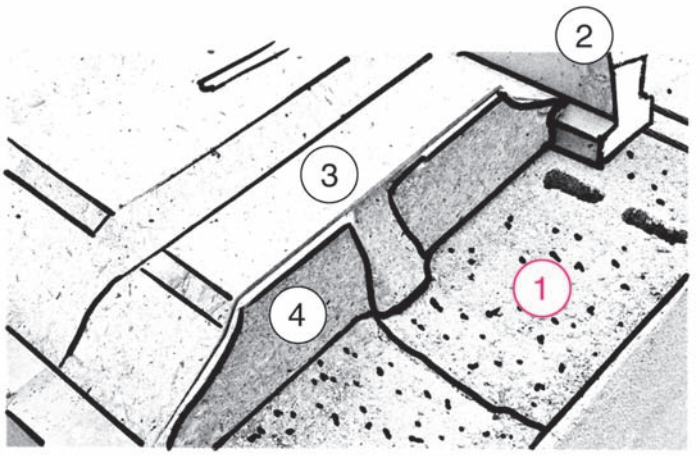


Fig. 19 : (1) : mur – (2) : poutrelle
(3) : entrevous – (4) : obturateur

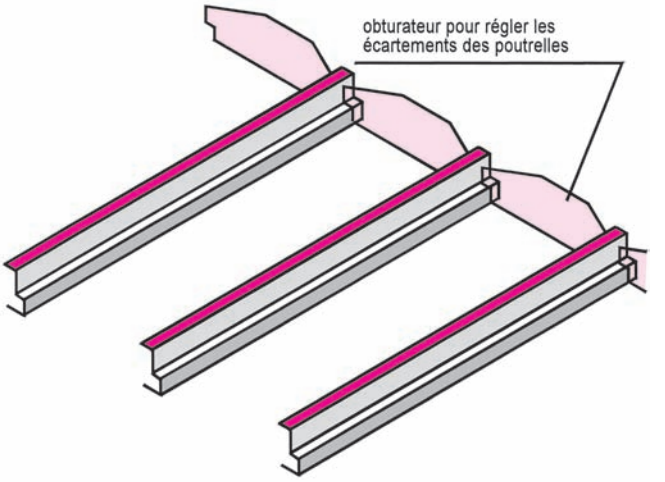


Fig. 21 : L'obturateur sert à régler l'écartement des poutrelles
Il est auto-stable et facile à poser

► **Pose des poutrelles**

Longueur minimale d'appui

Maçonnerie neuve	5 cm
Poutres BA coulées en place	2 cm
Béton cellulaire	7 cm
Poutres préfabriquées	2 cm
Vieux murs	7,5 cm
IPN	2 à 5 cm

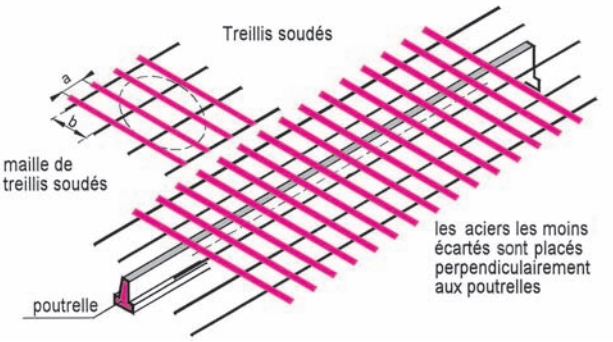


Fig. 22 : Sens de pose du treillis soudé

Fig. 20 : Pose d'entrevous entre poutrelles

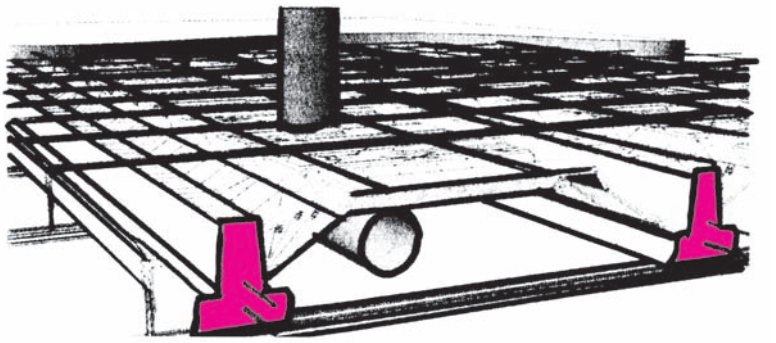
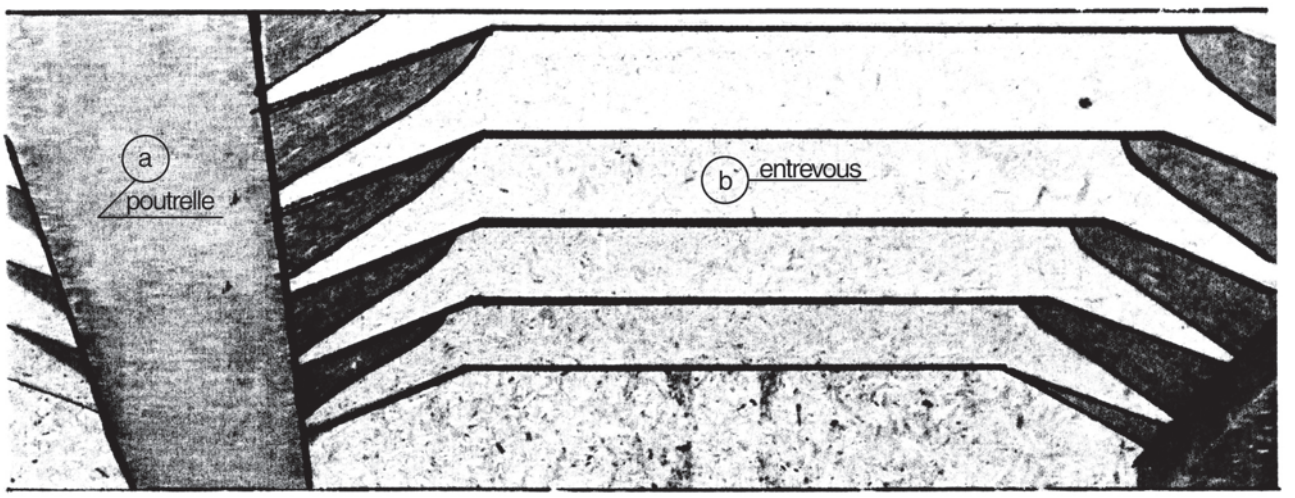


Fig. 23 : Réservations d'évacuation et passage dans le plénum



doc. : Rector

Fig. 24 : Poutrelles et entrevous vus de dessous

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Avant-projet de plain-pied avec plancher prévu sur vide sanitaire

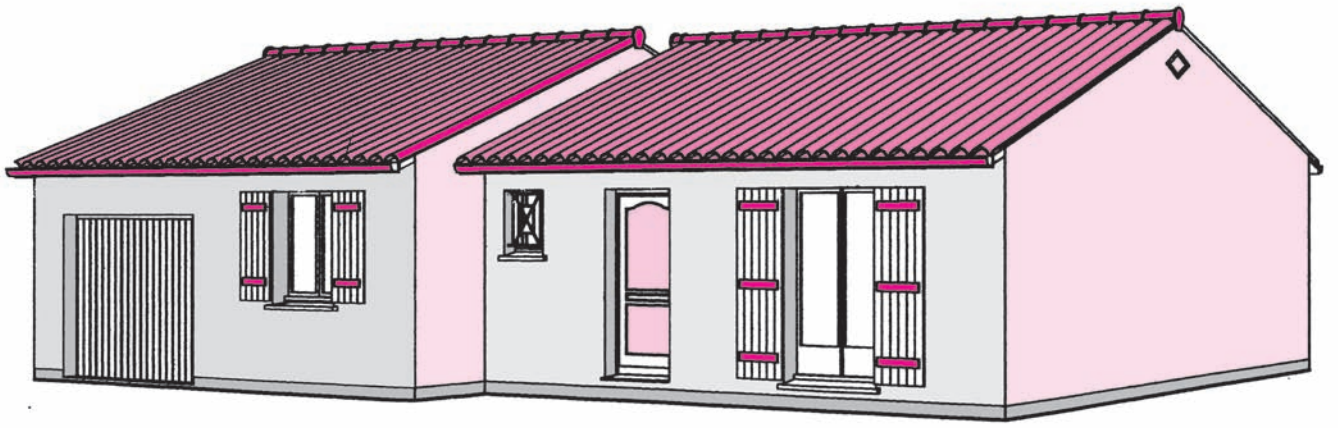
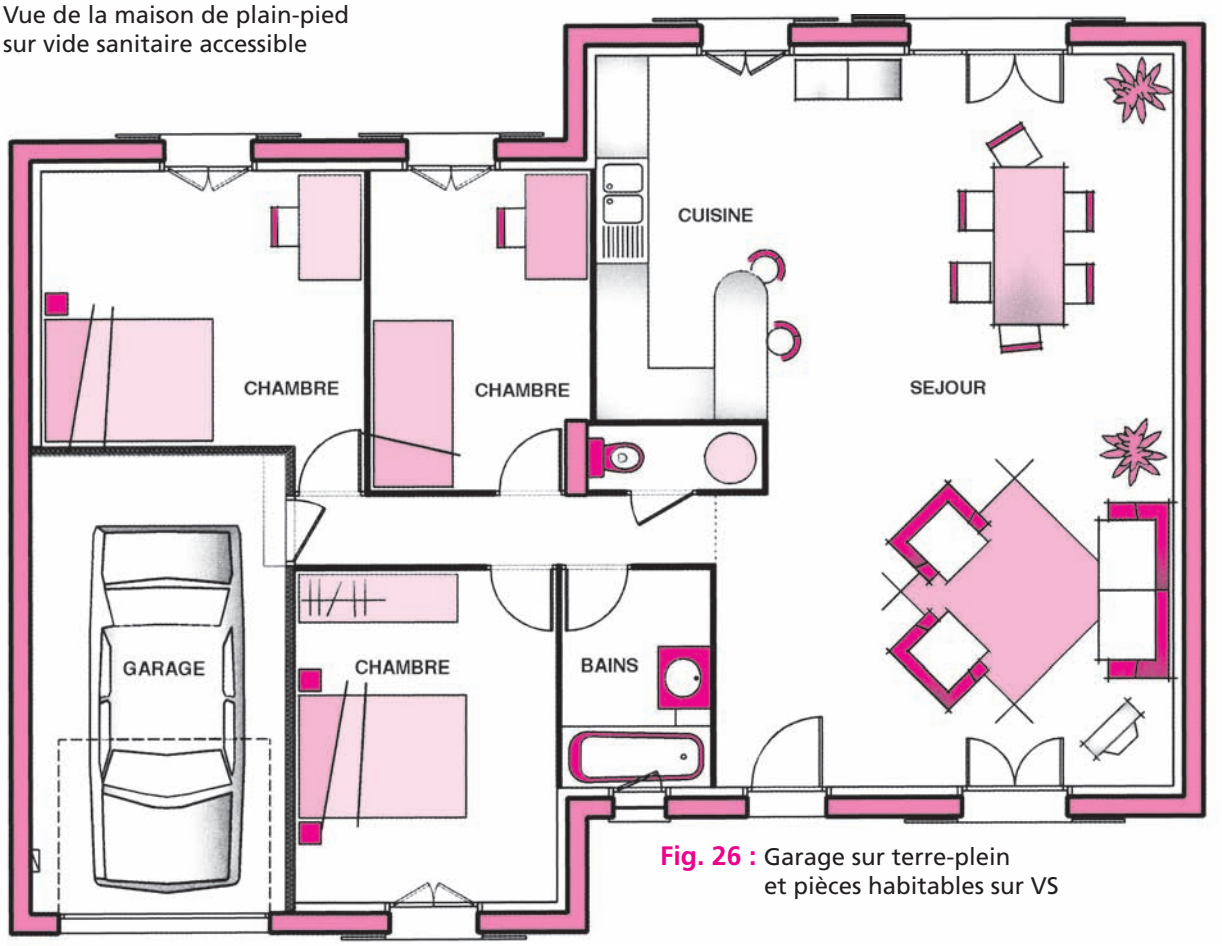


Fig. 25 : Vue de la maison de plain-pied sur vide sanitaire accessible



doc. : Maison familiale

Fig. 26 : Garage sur terre-plein et pièces habitables sur VS

- **Maison de plain-pied à volumes décalés avec ou sans garage intégré**
- **De 65 à 105 m² habitables**
- **2, 3 ou 4 chambres**

Orifices de ventilation : OV

Trou d'homme : TH

Vide sanitaire : VS

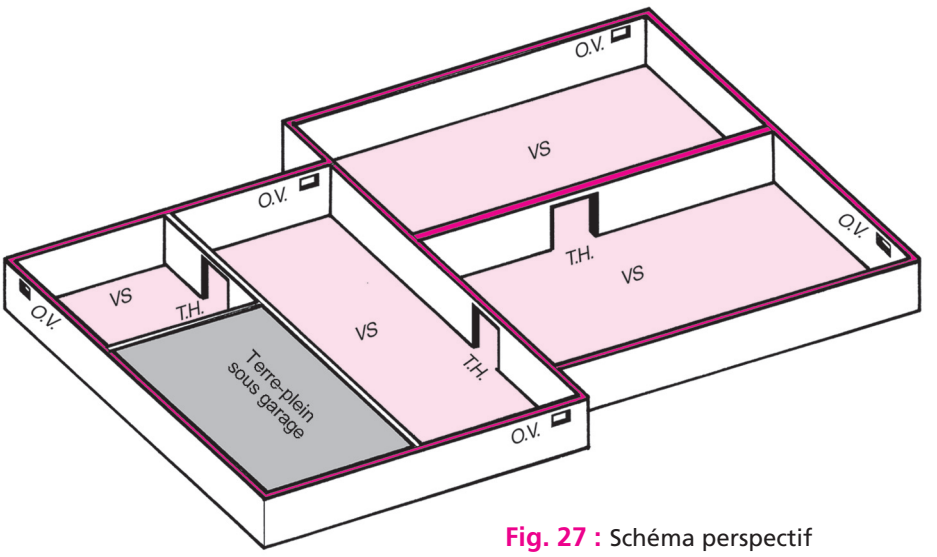


Fig. 27 : Schéma perspectif des murs du soubassement

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Descriptif sommaire des ouvrages d'infrastructure

► **Fondations par semelles filantes**

Section minimale de semelle : largeur de 0,50 m et hauteur de 0,30 m.

Béton armé de type C25/30 suivant la norme 206-1.

Vide sanitaire

- **Les murs périphériques ou de refend** du soubassement sont d'une hauteur minimale de 0,65 m, réalisés par au moins trois rangées de blocs (20 x 50 x 25 cm) ou par deux rangées de blocs mi-lourds type TBF d'une hauteur de 33 cm et d'une épaisseur de 0,20 m.
- **Arase au couronnement des murs** en microbéton hydrofugé et richement dosé à 500 kg/m³ pour l'appui des poutrelles. Hauteur minimale de l'arase : 5 cm.
- **Un chaînage armé** d'au moins 4 HA 8 avec cadres et équerres de liaison aux angles est réalisé dans l'épaisseur du plancher en rive et en refend.
- **Les orifices de ventilation** seront prévus pour obtenir au moins une surface d'ouverture de 5 cm² par mètre carré de surface de plancher.
- **Des trous d'homme** dans les refends seront aménagés pour accès et maintenance des canalisations traversant le vide sanitaire.
- **Un accès au VS** est prévu soit intérieur soit par l'extérieur.
- **Les fourreaux seront prévus pour le passage de canalisations** (EU, EV, AEP, etc.) dans la traversée des murs et du plancher.
- **Assainissement des fondations**

Si nécessaire, un drainage périphérique est réalisé avec des tuyaux PVC perforés Ø 100 mm, type assainissement avec un géotextile en enveloppe de graviers de calibre 20 à 30 mm.

Plancher bas du rez-de-chaussée

- **Plancher avec poutrelles précontraintes** sans étaiement, et entrevous légers type Rectolight d'une hauteur coffrante de 12 cm.
- **Dalle de compression** d'une épaisseur de 4 cm, coulée en place et armée d'un treillis soudé suivant prescriptions du bureau d'études des planchers à poutrelles.
- **Dalle flottante** armée d'une épaisseur minimale de 5 cm, sur isolant PSE Th incompressible ou isolant en polyuréthane d'une épaisseur de 62 mm.
- En cas de plancher chauffant rayonnant électrique (PRE), les prescriptions de mise en œuvre sont indiquées sur la fiche technique.

7. Plan de pose des poutrelles et repérage des armatures sur appuis

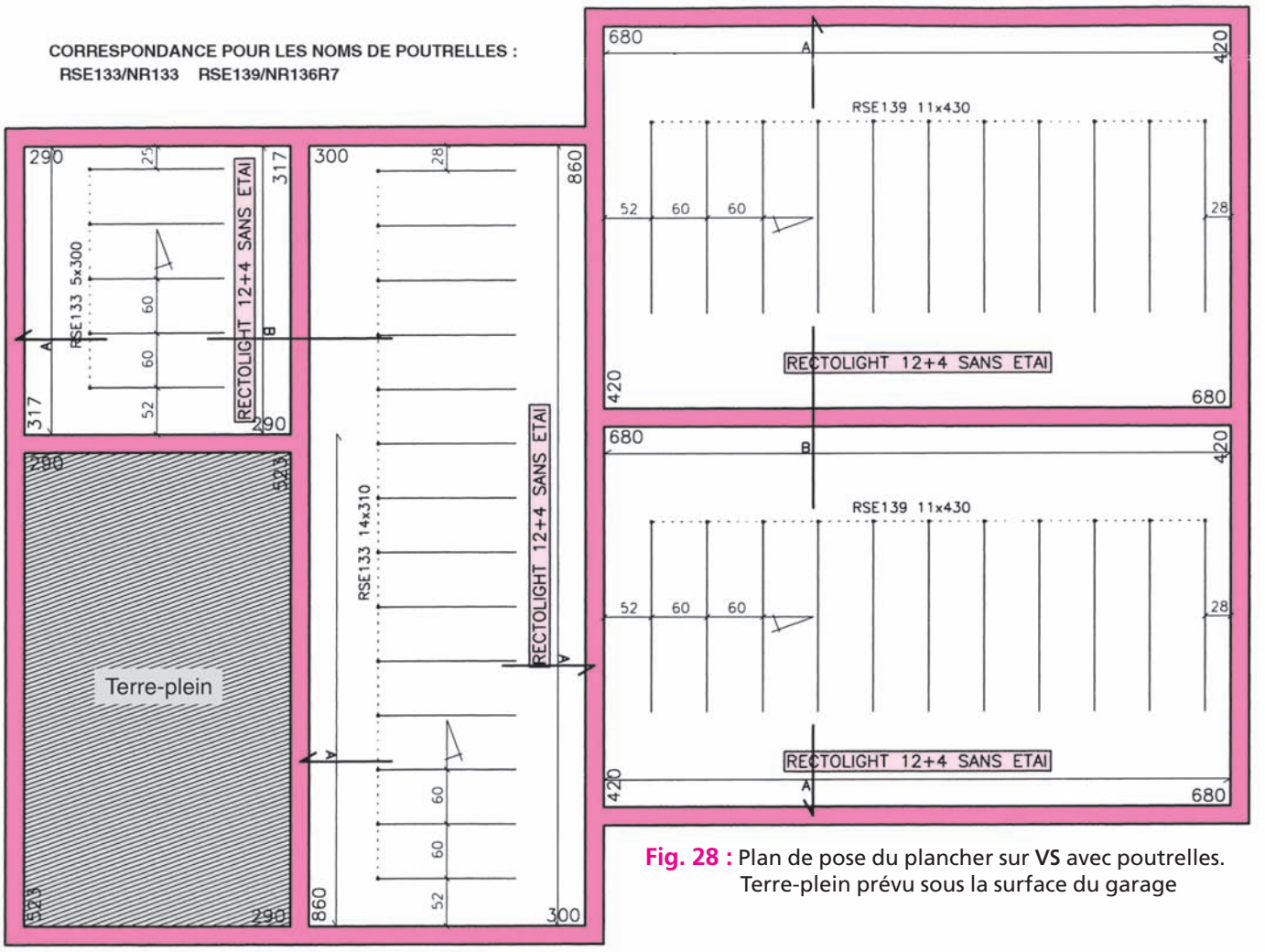


Fig. 28 : Plan de pose du plancher sur **VS** avec poutrelles. Terre-plein prévu sous la surface du garage

Le plan de pose est complété par :

- la nomenclature des composants (poutrelles, entrevous, aciers, chaînages) ;
- les préconisations de mise en œuvre ;
- les prescriptions à suivre sur chantier.

IMPORTANT

LA POSE SANS ETAI OBLIGE L'ENTREPRENEUR :

1 – AVERIFIER LES POUTRELLES (présence d'une cale jaune ou d'un acier visible en partie supérieure pour les poutrelles supérieures à 2,90 m ou d'une étiquette stipulant la gamme RSE)

2 – à déverser le béton de façon UNIFORME, à partir des appuis vers le centre afin d'éviter toute concentration de béton

En dérogation au CPT, la charge de chantier prise pour la phase provisoire est avec un minimum de 100 daN (Des valeurs supérieures peuvent être envisaqées consulter le BE RECTOR.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

L'ENTREPRISE EST TENUE DE VERIFIER LE PLAN DE POSE ET LES HYPOTHESES DE CALCUL AVANT TOUTE MISE EN OEUVRE

Négociant : XX
Commercial :
Entreprise : Maçonnerie, béton armé (MBA)
Chantier : Lotissement Gillonnière
Adresse : Les Charmes sur AMBOISE

PLAN No Familiale 1
AFFAIRE No
ECHELLE 1/50
Dessiné par Ph. T
Architecte : BRIZARD
Bureau d'étude : RECTOR
Bureau de contrôle : ZZ

NIVEAU : Haut V.S

Charges sur plancher brut (Kg/m2) **LIBRE:** 150 **FIXE:** 200+40
Les charges particulières sont définies sur le plan de pose

EPAISSEUR	MONTAGE	SURF(m2)	LIT (l/m2)
12+4	RECTOLIGHT	94,65	61

Poids poutrelle (T):	3.00
Poids total (T):	3.86
Surface (m2): Nu intérieur poutrelles	95.00
Poids poutres (T):	0.00

POUTRELLES PRECONTRAINTES

TYPE	Longueur	Nbre	Longueur Totale
RSE139	4.30	22	94.60
RSE133	3.10	14	
"	3.00	5	58.40

TYPE	Longueur	Nbre	Longueur Totale
Nombre TOTAL			41
GLOBAL LINEAIRE			153.00

ACIERS HA fe=500Mpa

Rep.	Nbre	Diam.	Long.	Type
A	50	8	1.00	
B	16	10	2.00	
Equ.	26	8	1.00	

ENTREVOUS ET REHAUSSES

Dimension	Type	Nombre
12x54x120	Rectolight	146
RLTO12	Obt.Rive	90

POUTRES

Type	Long.	Nbre

CHAINAGES
Les chaînages sont donnés à titre indicatif

Type	Long.	Nbre
CH3*8	72.32 m	13 b

CHEVETRES

Long	Nbre

TREILLIS SOUDE

PAF C	15 P	125.00 m2

PLANELLES

5x16x50	96

Pose SANS étal (V.S<100cm)

STOCKAGE des poutrelles sur taquets superposés verticalement à 25 cm des extrémites.

MANUTENTION des poutrelles en position d'utilisation par elinguage au voisinage des extrémites.

TREILLIS SOUDE Sauf indication contraire la dalle de compression doit comporter un TS type PAF.

BETON DE DALLE Granulométre courante de 15 MM, dosage à 350 kg/m³ de CPJ45, classe d'exposition XC1, classe de résistance C25/30.

CHAPEAUX au droit des extrémités de poutrelles seront disposés des aciers en chapeaux conformément au plan de pose.

Date : Le 14/08/2007

ETAIEMENT : Sauf indication contraire le plancher doit étre obligatoirement posé avec une fille d'étais centrale mise en contact avec les poutrelles avant la pose des entrevous.

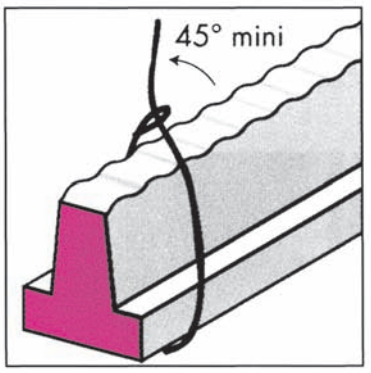
La figuration des files d'etais ne dispense pas l'entreprise de vérifier les étais conformément aux abaques de charges.

PLANCHERS PARTICULIERS (polystyréne avec languette, etc...) :
Il convient de se référer au guide de pose Rector ou de se rapprocher d'un bureau d'études Rector.

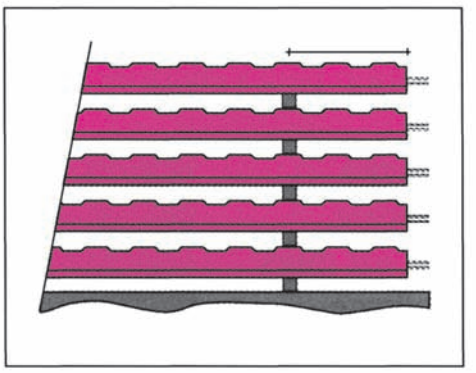
Logiciel Winrec4.86

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

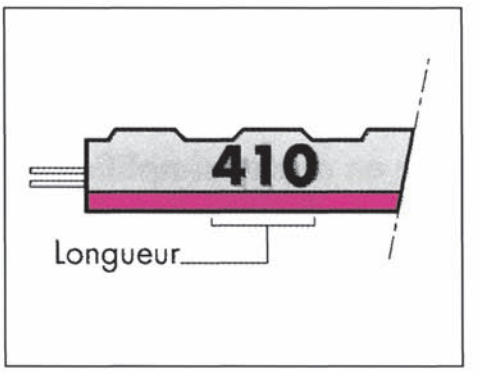
Manutention et stockage (fig. 29 à 31)



Levage par élingue à chaque extrémité.

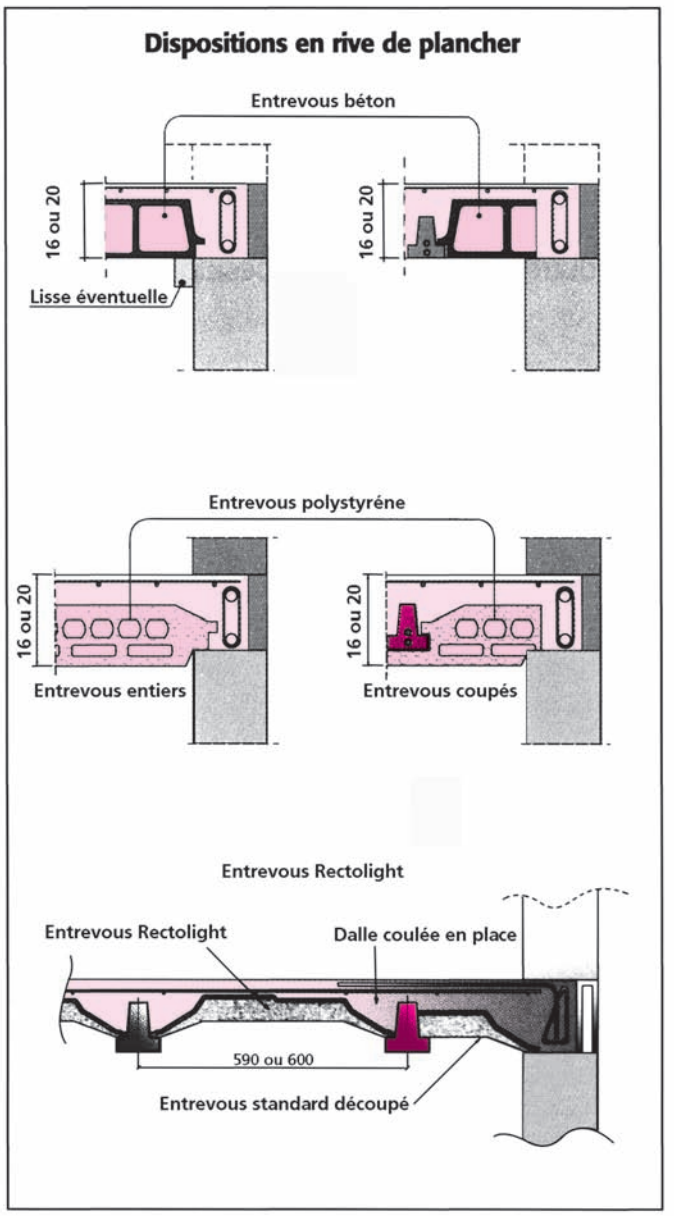


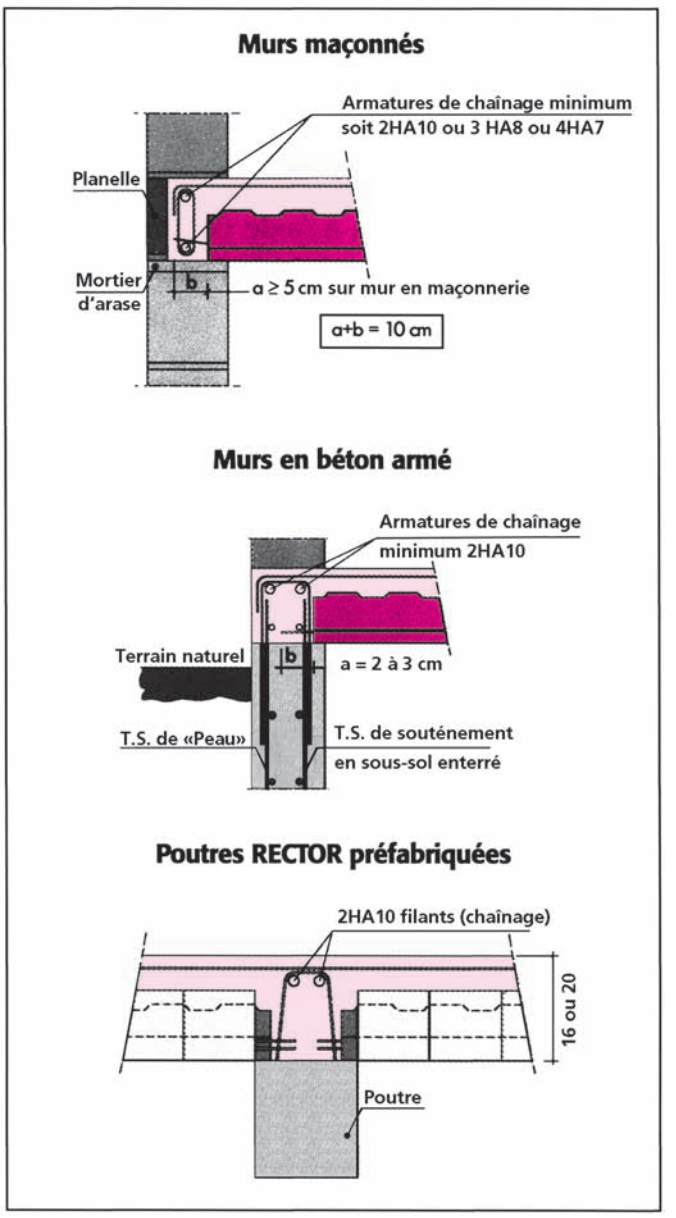
Intercaler des chevrons entre les poutrelles pour en faciliter la reprise. Chevrons impérativement superposés. Appuis horizontaux.



Indications reprises sur plan de pose.

Appuis (fig. 32 à 37)





Nota : en zone sismique, la mise en œvre des planchers à poutrelles fait appel à des dispositions particulières.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Cas de vide sanitaire avec fondations par plots et longrines

Dispositions constructives en zone sismique
avant mise en place du plancher.

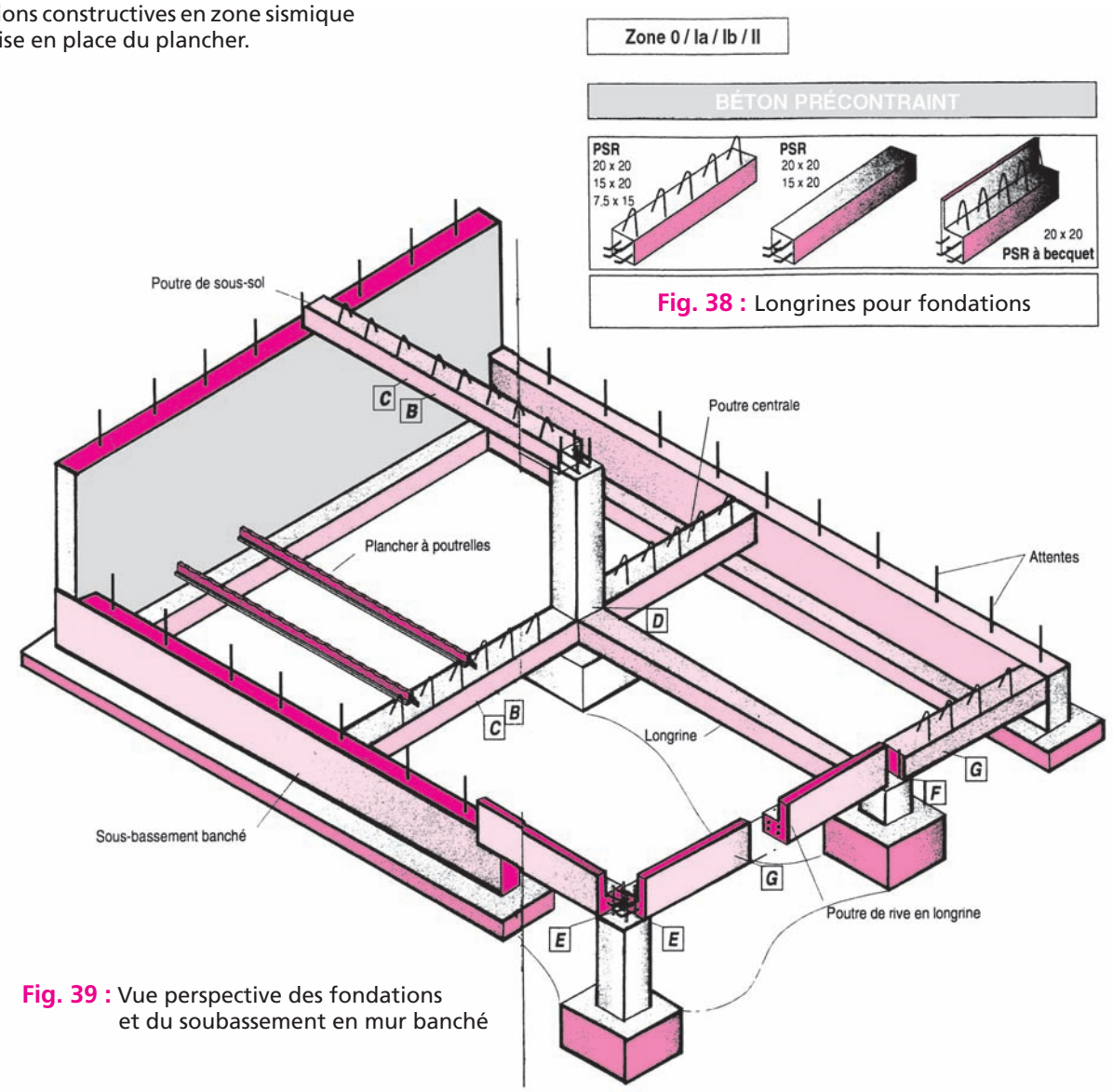


Fig. 38 : Longrines pour fondations

Fig. 39 : Vue perspective des fondations et du soubassement en mur banché

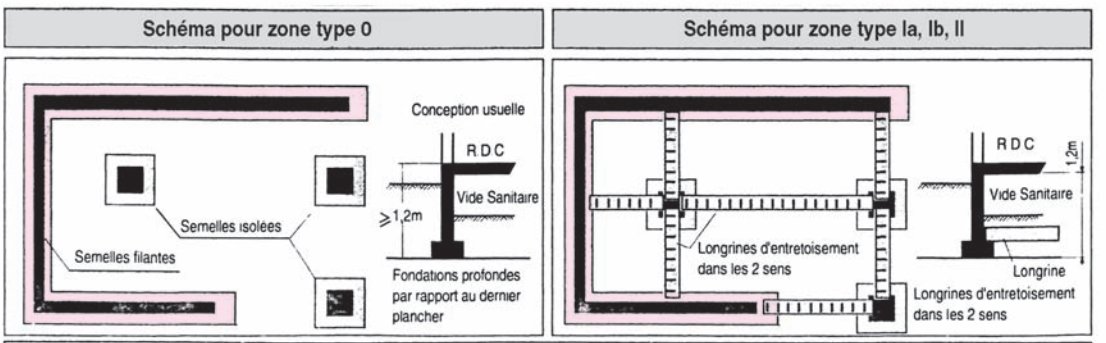


Fig. 40 : Schémas types de fondation selon zones sismiques

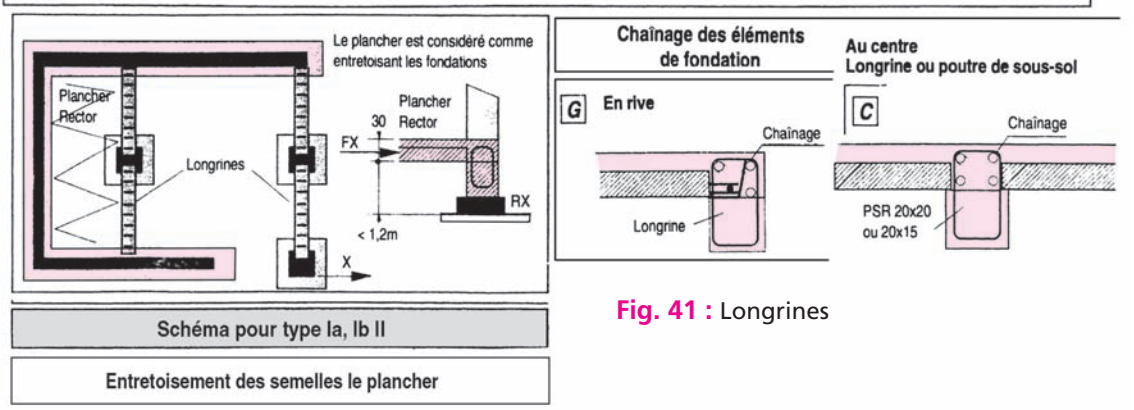


Fig. 41 : Longrines

doc. : Rector

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

11. Fiche technique : planchers avec dalle flottante sur isolant

Mise en œuvre avec des planchers chauffants électriques :
(peut être également utilisé avec des planchers non chauffants,
Domaines d'applications : logement.

Finition moquette, sol plastique, carrelage collé

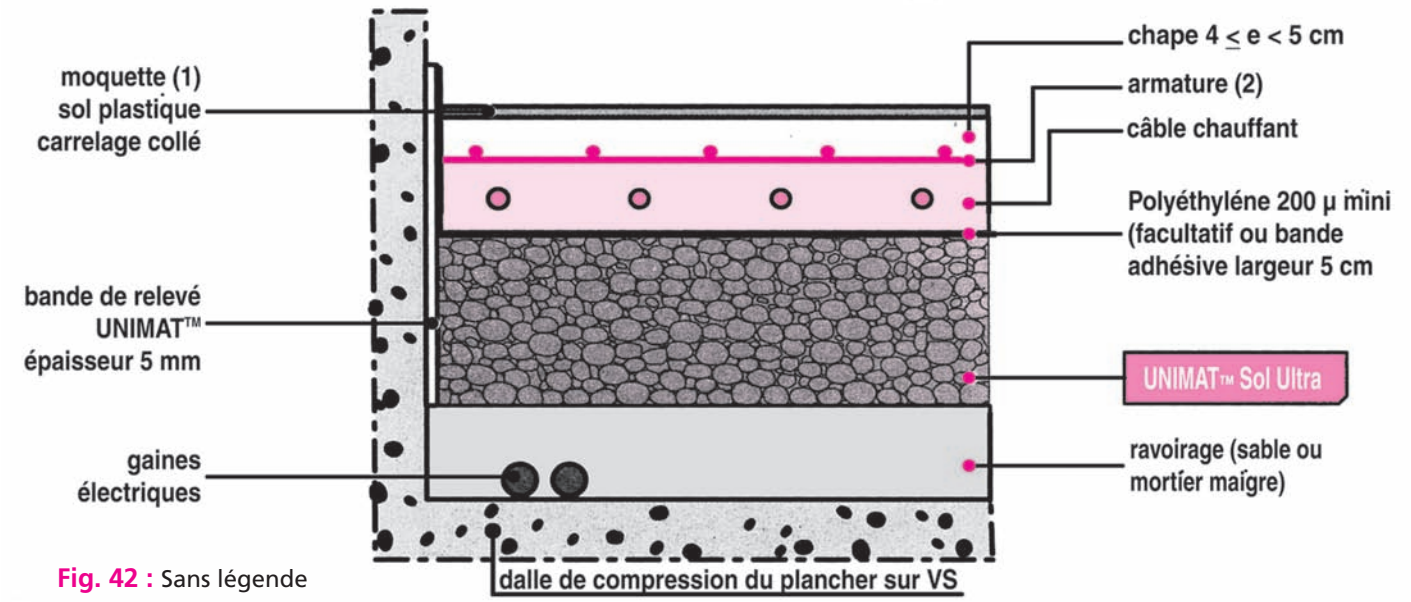


Fig. 42 : Sans légende

(1) R revêtement de sol ≤ 0,15 m² K/W		
Résistance thermique de l'isolant sur :		Ep
■ Terre plein ■ Vide sanitaire ■ Local non chauffé ■ Extérieur	R ≥ 2 m².K/W	62 mm
■ Local chauffé ■ Plancher à entrevous PSE sur vide sanitaire ■ Plancher sur terre plein avec isolant en sous face	R ≥ 1 m².K/W	31 mm

(2) Armature 650 g/m²
Chambres, séjours...
Ø ≥ 3 mm et maille ≤ 100 mm ou Ø 1,4 x 1,8 et maille 50 x 50 mm
Cuisines, salles d'eau... (Reliées à la terre)
Ø ≥ 3 mm et maille ≤ 200 mm ou Ø ≥ 1,4 mm et maille ≤ 50mm

doc. : Lafarge, Gamme Unimat

Finition carrelage scellé en maison individuelle uniquement

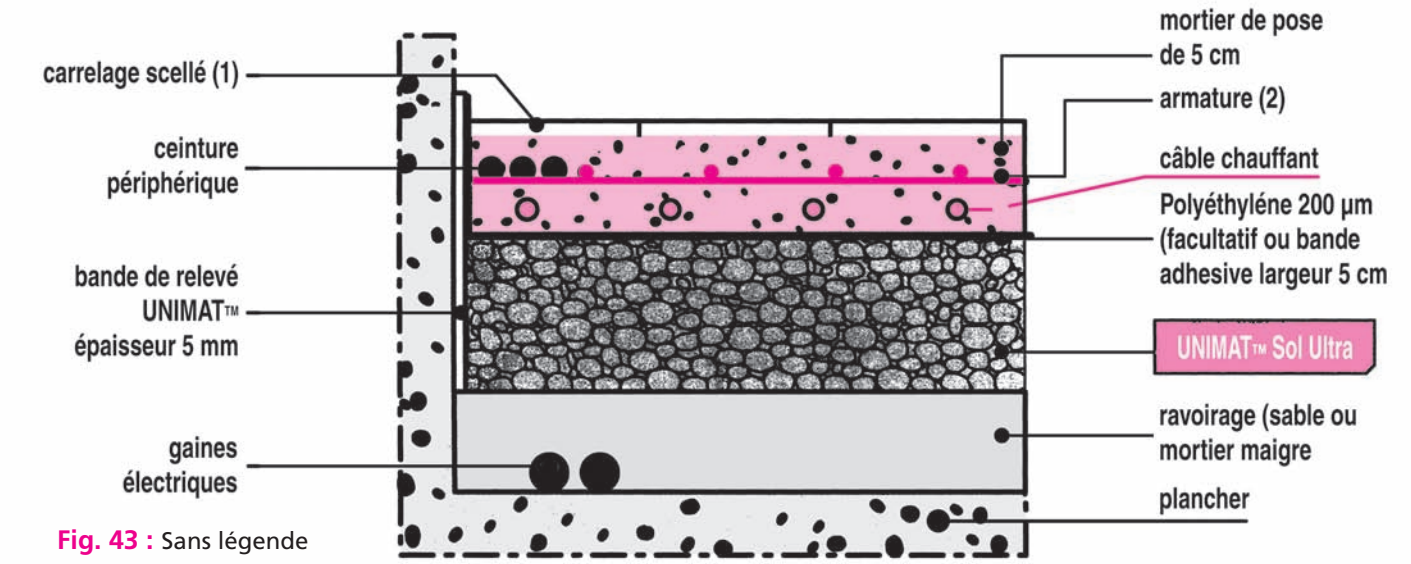


Fig. 43 : Sans légende

Résistance thermique de l'isolant sur :		Ep
■ Terre plein ■ Vide sanitaire ■ Local non chauffé ■ Extérieur	R ≥ 2 m².K/W	62 mm
■ Local chauffé ■ Plancher à entrevous PSE sur vide sanitaire ■ Plancher sur terre plein avec isolant en sous face	R ≥ 1 m².K/W	31 mm

(1) Surface entre joints de fractionnement S ≤ 40 m². la plus grande dimension n'exédant pas 8 m.
(2) Armature 650g/m²
Chambres, séjours...(Ceinture périphérique. 3 fers à béton Ø de 8 mm)
Ø ≥ 3 mm et maille ≤ 100 mm Ø 1,4 x 1,8 et maille 50 x 50 mm
Cuisines, salles d'eau... (Reliées à la terre)
Ø ≥ 3 mm et maille ≤ 100 mm ou Ø ≥ 1,4 mm et maille ≤ 50 mm

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 8

Stabilité, armatures de liaison et prescriptions

1. Actions des charges sur les semelles et sur le sol
2. Composants d'un pavillon sur vide sanitaire : maçonnerie et béton armé
3. Armatures de liaisons des semelles, chaînages et planchers
4. Armatures des chaînages horizontaux et verticaux
5. Stabilité et protection parasismique
6. Rôle mécanique des chaînages horizontaux
7. Stabilité des pignons extérieurs et intermédiaires
8. Prescriptions pour les semelles et les murs
9. Pressions sur le sol en fonction de la charge centrée ou excentrée
10. Fondation en limite séparative pour un pignon maçonné
11. Éléments de stabilité d'une construction traditionnelle
12. Fiche technique : principe de montage et assemblage

1. Actions des charges sur les semelles et sur le sol

Exemple : semelles filantes sous un mur de façade de pavillon à simple rez-de-chaussée

Hypothèses : sol homogène, charges centrées sur les semelles,
pressions exercées sur le sol supposées uniformes

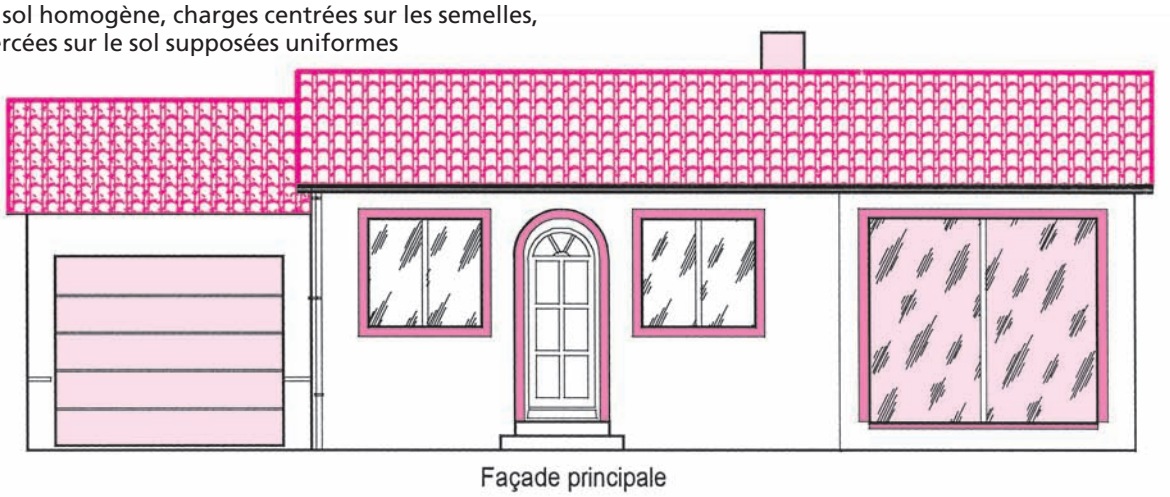


Fig. 1a : Données/façade avec plein mur, baies étroites, baies très larges, angles rentrants et sortants

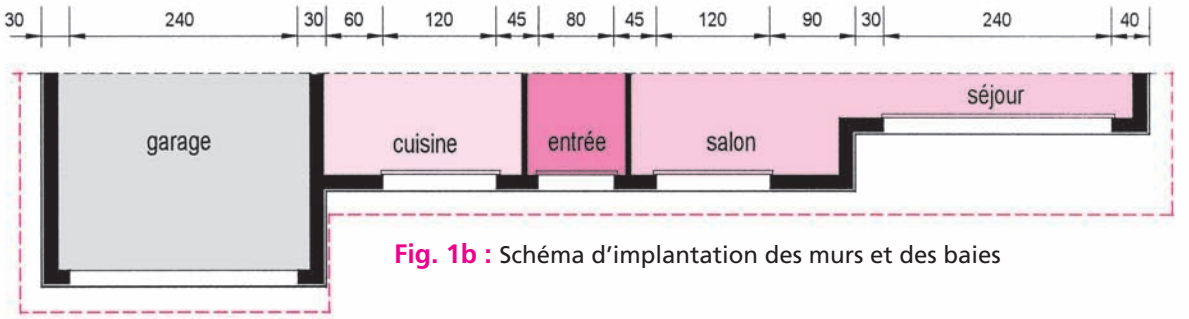


Fig. 1b : Schéma d'implantation des murs et des baies

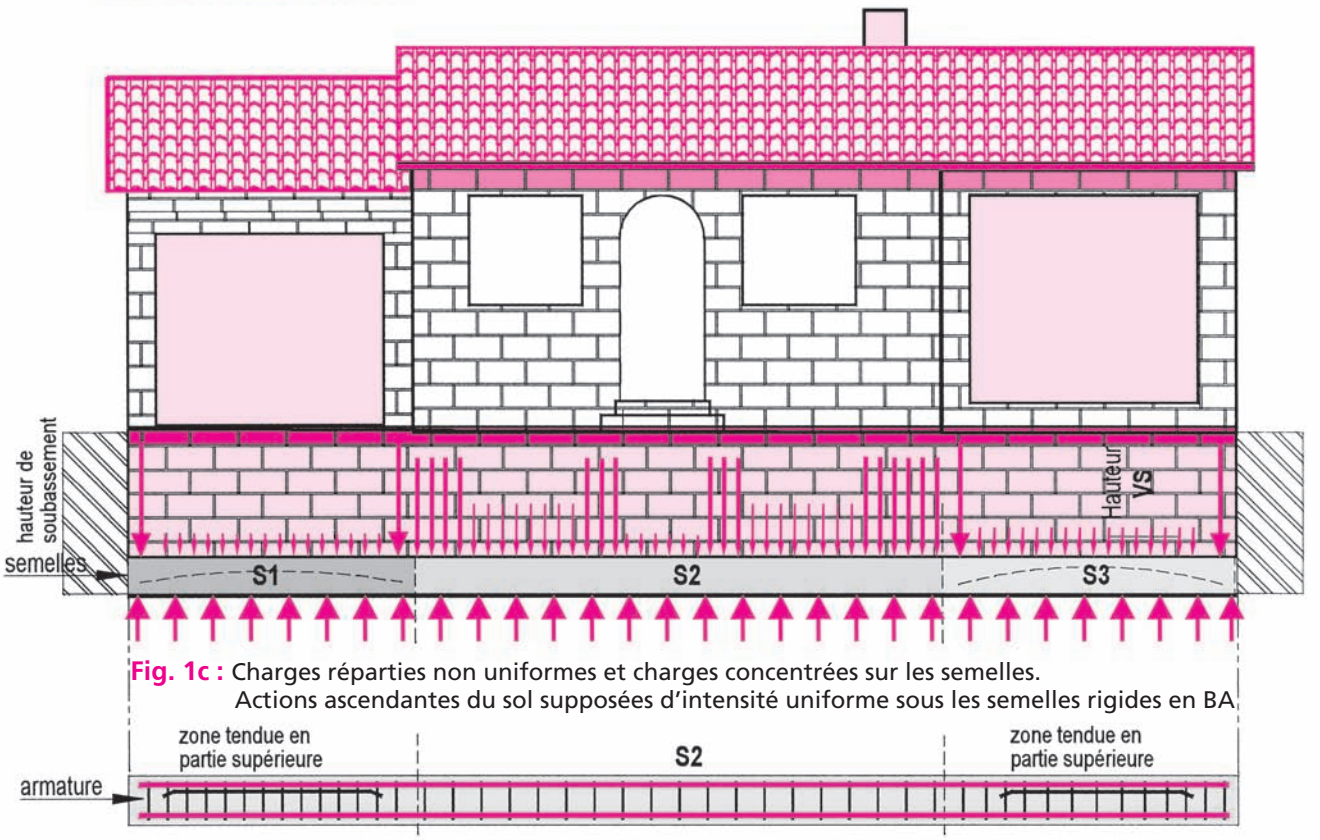
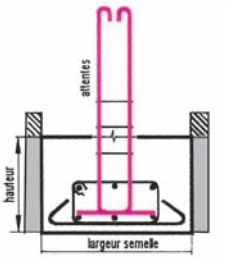


Fig. 1c : Charges réparties non uniformes et charges concentrées sur les semelles.
Actions ascendantes du sol supposées d'intensité uniforme sous les semelles rigides en BA

Fig. 1d : Schéma de principe de la disposition des aciers

Recommandations constructives

Les armatures préfabriquées des semelles seront de type renforcé (aciers filants supérieurs et inférieurs).
Des renforts seront disposés en partie supérieure au droit des baies très larges.
Les équerres en acier HA doivent assurer les liaisons horizontales aux angles rentrants et sortants.
Les chaînages verticaux ou poteaux seront ancrés par retour d'équerre dans les semelles.



Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

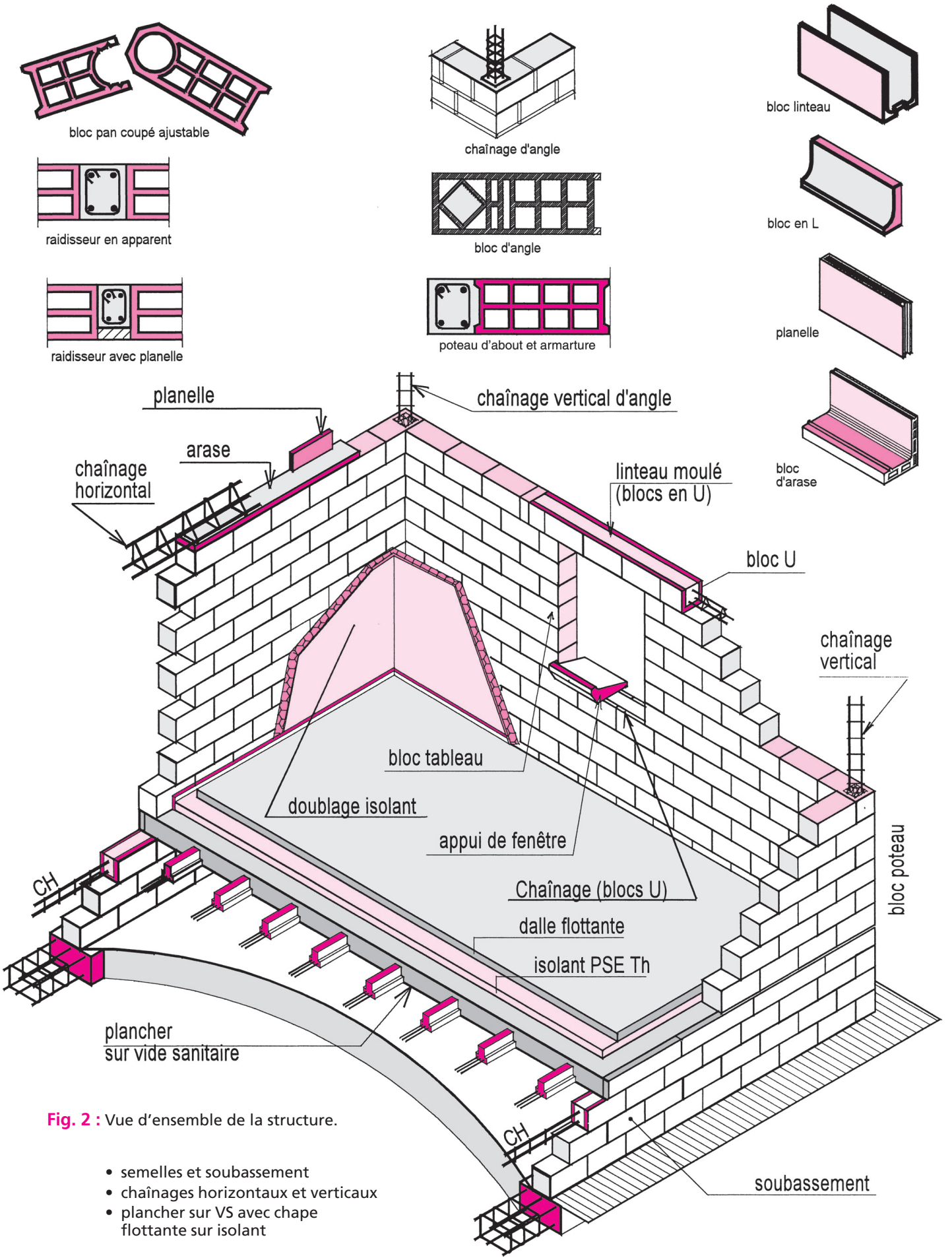


Fig. 2 : Vue d'ensemble de la structure.

- semelles et soubassement
- chaînages horizontaux et verticaux
- plancher sur VS avec chape flottante sur isolant

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3. Armatures de liaison des semelles, chaînages et planchers

Les armatures préfabriquées sont très utilisées et s'adaptent aux liaisons prescrites pour les ouvrages en béton armé.
Leur utilisation à partir d'un plan de repérage des armatures, élaboré par le bureau d'études, est d'une grande facilité sur le chantier, avec gain de temps sur les travaux du gros œuvre.

Il s'agit sur le chantier de respecter les sections d'armatures en fonction des zones sismiques et les longueurs de recouvrement de 50Ø en général.
Toutes les recommandations de mise en œuvre sont indiquées sur les plans d'exécution.

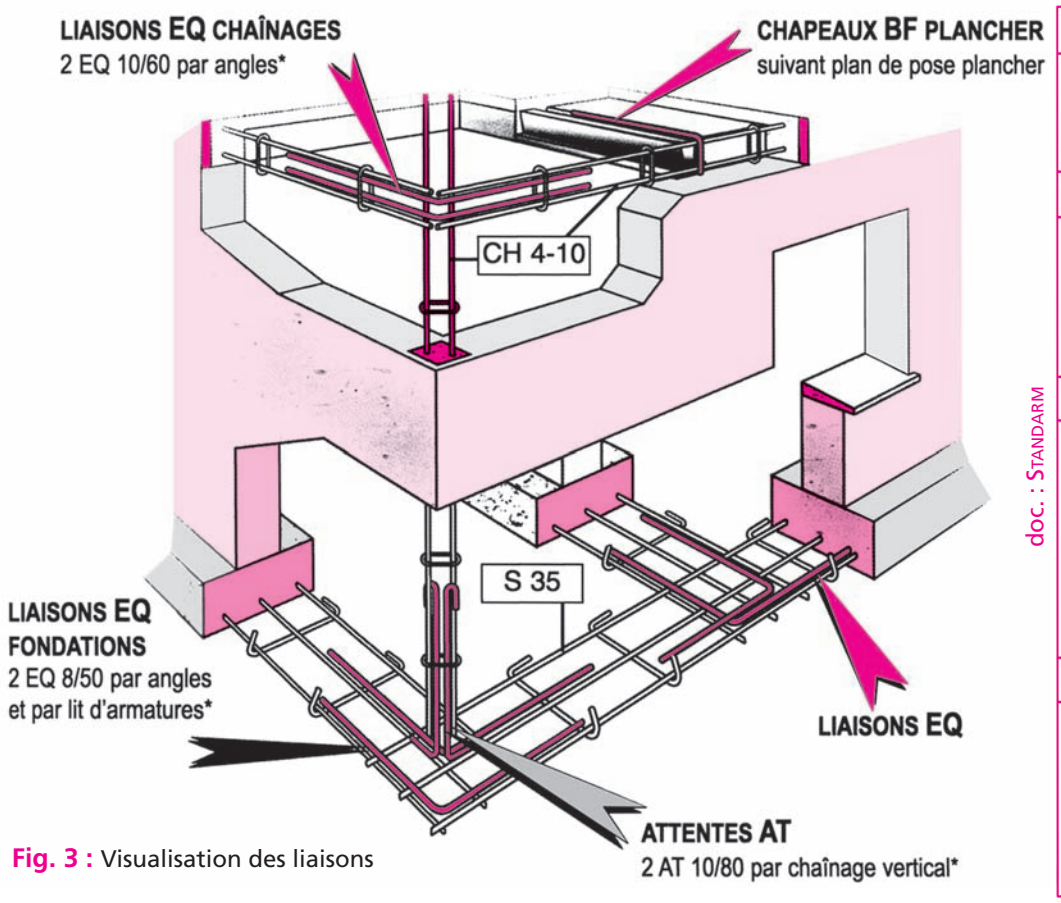


Fig. 3 : Visualisation des liaisons

Fig. 5 : Liaisons chaînages

L, Ø, L	**Réf. EQ Ø/L**
	EQ 8/50
	EQ 10/60
Attentes Crossées	
L, Ø, 15	**Réf. AT Ø/L**
	AT 8/70
	AT 10/80
	AT 12/90
Chapeaux de Planchers en rive	
L, 10, Ø	**Réf. BF Ø/L**
	BF 6/80
	BF 8/80
	BF 8/90
	BF 8/100
	BF 10/90
Chapeaux de Planchers en refend	
L, Ø	**Réf. BC Ø/L**
	BC 8/160
	BC 10/180
	BC 10/200
	BC 12/200

doc. : STANDARM

Détails de mise en place des liaisons dans les ouvrages courants

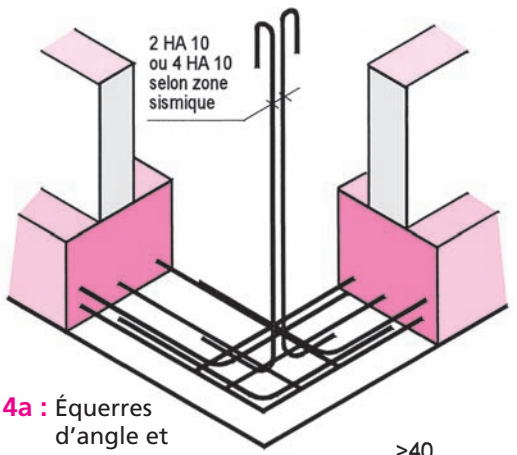


Fig. 4a : Équerres d'angle et attentes chaînage

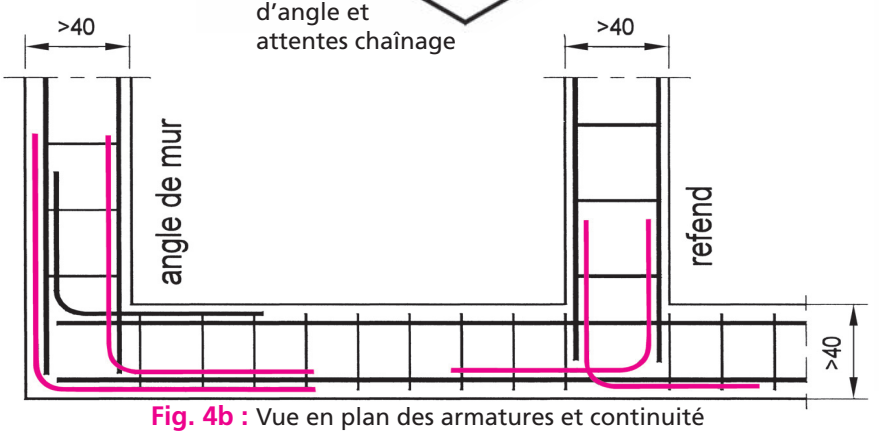


Fig. 4b : Vue en plan des armatures et continuité aux angles par des équerres

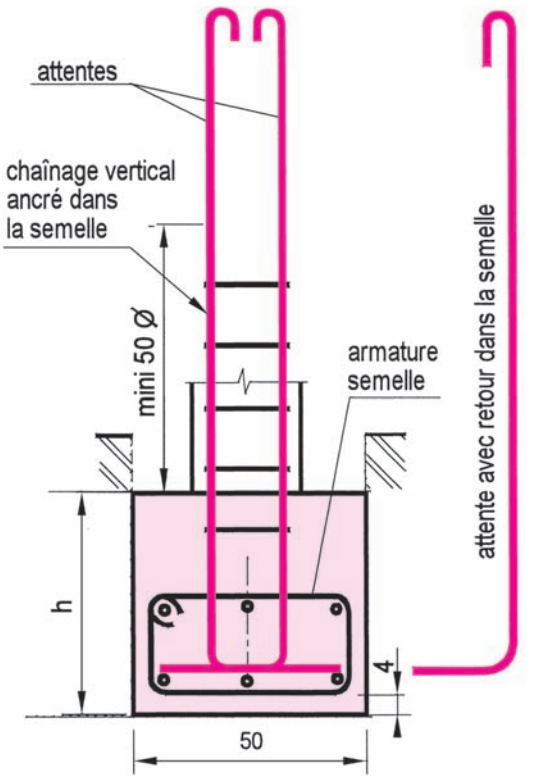


Fig. 6 : Semelle filante

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

4. Armatures des chaînages horizontaux et verticaux

La section des chaînages verticaux ou horizontaux doit être égale ou supérieure à 1,50 cm² dans la nuance Fe E 500.

Elle équivaut à :

- 2 diamètres de 10 mm (**2 HA 10**) ;
- ou à 3 diamètres de 8 mm (**3 HA 8**) ;
- ou bien à 4 diamètres de 7 mm (**4 HA 7**).

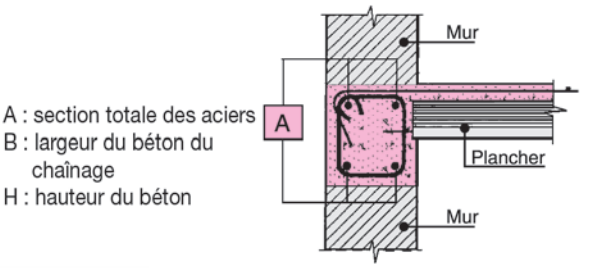


Fig. 14 : Chaînage avec cadres

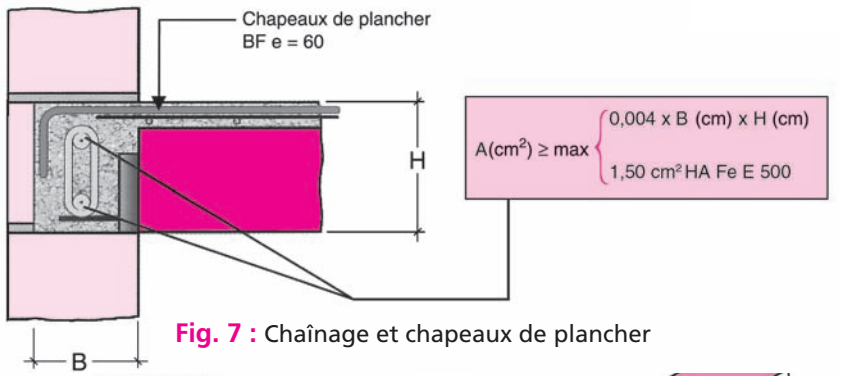


Fig. 7 : Chaînage et chapeaux de plancher

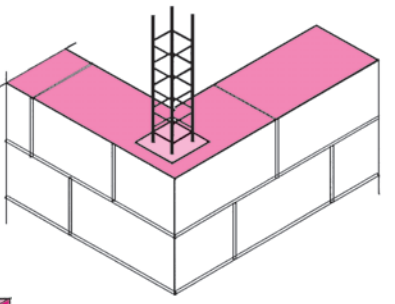


Fig. 15 : Chaînage vertical d'angle

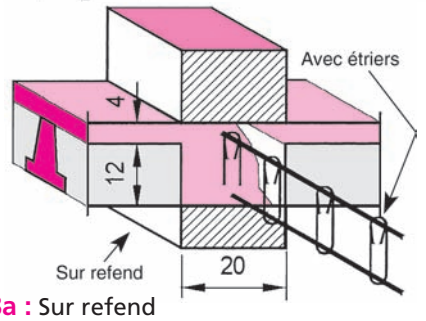


Fig. 8a : Sur refend

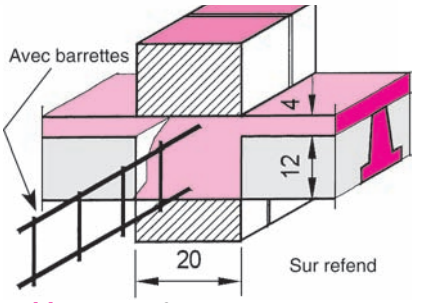


Fig. 11a : Sur refend avec barrettes

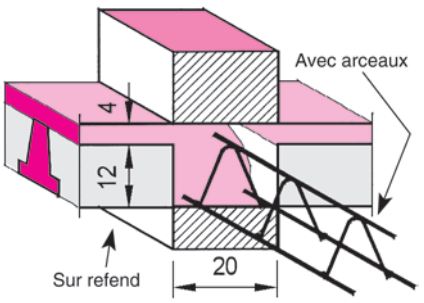


Fig. 9a : Sur refend avec arceaux

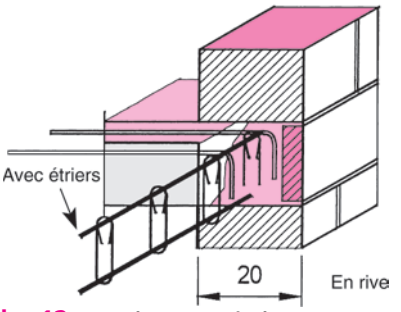


Fig. 12 : En rive avec étriers

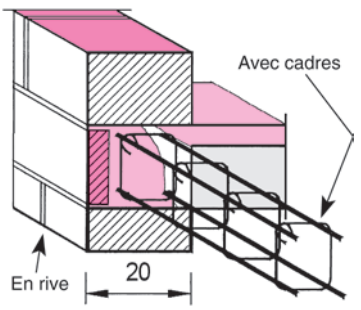


Fig. 10a : En rive avec cadres

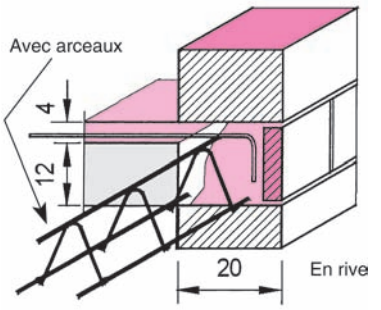
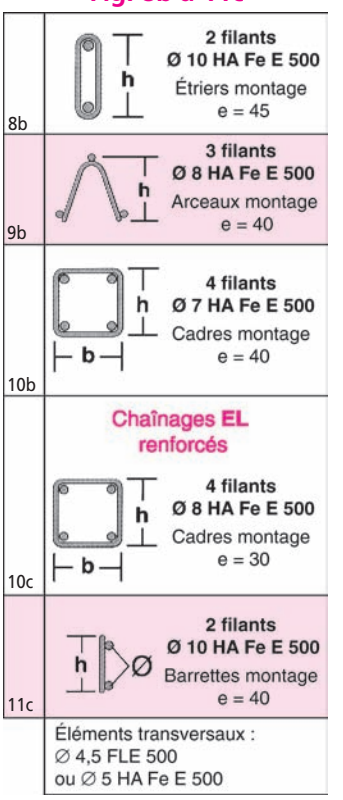


Fig. 13 : En rive avec arceaux

Fig. 8b à 11c



doc. : STANDARM

Choix des armatures de chaînage

Figures	Légende
8a et 8b	Chaînage avec étriers sur refends porteurs
9a et 9b	Chaînage avec arceaux sur refend
10a et 10b	Chaînage de rive avec cadres
12	Chaînage de rive de plancher avec des étriers
13	Chaînage de rive avec arceaux
14	Chaînage avec cadres sans planelle

Tableau des sections minimales des armatures de chaînage en tenant compte des zones à risques sismiques (détaillées chapitre 1, fig. 40)

Zones	Nombre de fils	Diamètre (mm)	Section (cm²)	Type et nuance
Zone I a	4	8	2,01	HA Fe E 500
Zone I b	4	10	3,14	HA Fe E 500
Zone II	4	12	4,52	HA Fe E 500

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Stabilité et protection parasismique

► Chaînages et contreventements des murs

L'éventualité de secousses sismiques prévoit d'atténuer les effets d'accélération des masses qui se traduisent sur les ouvrages par des sollicitations de traction, de compression, de cisaillement mettant à mal les structures.

- **Les poutrelles des planchers** constituent autant d'éléments pour raidir le plancher et relier les murs dans le plan horizontal en fonctionnant **avec la dalle de compression** en diaphragme ou en poutre plate.

  Le plancher peut satisfaire le rôle de **buton** s'il est comprimé, et de **tirant** s'il est sollicité en traction.

- **Les chaînages périphériques** fonctionnent alors comme des membrures soit tendues soit comprimées d'une poutre plate soumise à des efforts dans son plan.

- **Les efforts sismiques horizontaux** doivent être repris par les éléments verticaux de contreventement (murs, poteaux-poutres, voiles, maçonnerie de blocs pleins ou perforés).

- **Les liaisons entre les éléments verticaux et horizontaux** sont essentielles pour la stabilité.

- Il s'agit de combattre les risques de dislocation par la présence de contreventements avec ancrages en pied et en tête.

- On met en place des accessoires de liaison pour assurer la continuité des semelles ou chaînages, tels que renforts par aciers en équerre, en forme de U ou à angle ouvert pour les pignons.

- Les renforts peuvent également ceinturer les encadrements de baie comme prescrit en zone sismique.

- **Les escaliers en béton armé,** dans le cas de maison à étage ou avec un sous-sol, relient les planchers BA et sont des contreventements efficaces, sous réserve de la qualité des liaisons sans poussée au vide du béton.

- **Les chaînages verticaux ou raidisseurs** avec ancrage dans la fondation sont en général espacés au plus de 5 m.

- **Les chaînages des rampants de pignons** maçonnés sont également prescrits.

Les systèmes constitués et associés sont formés par des membrures, des montants et des diagonales de contreventement assurant la triangulation grâce aux liaisons, avec pour finalité la stabilité des ouvrages et la sécurité des personnes.

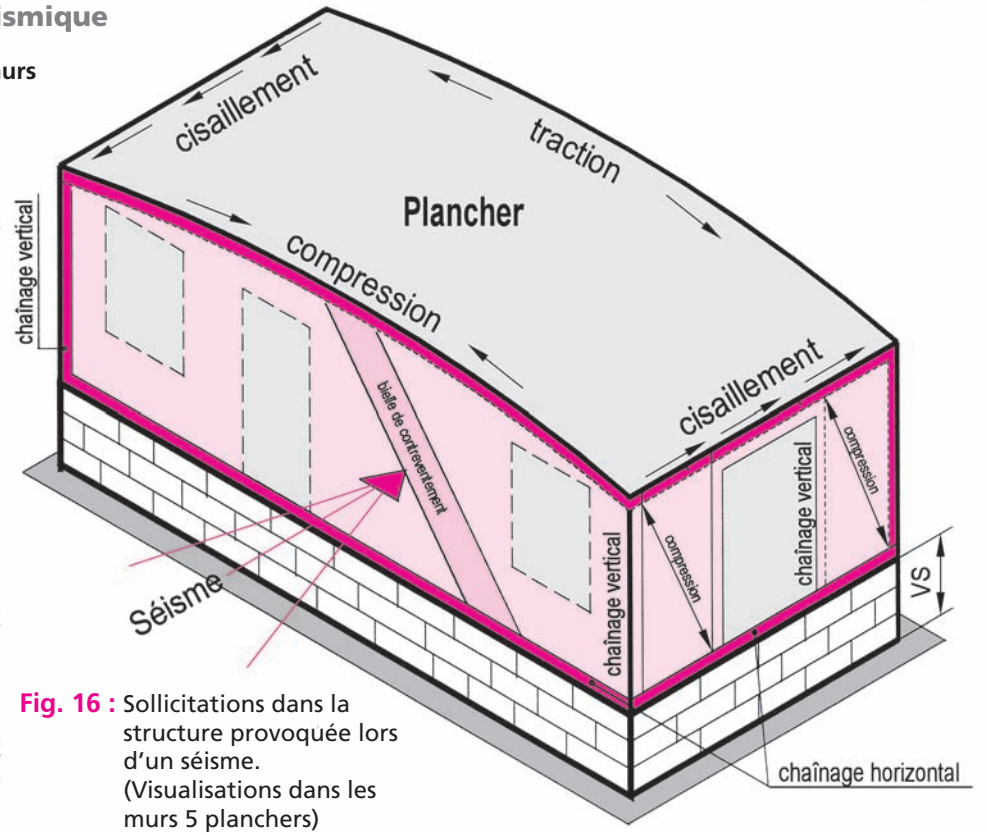


Fig. 16 : Sollicitations dans la structure provoquée lors d'un séisme. (Visualisations dans les murs 5 planchers)

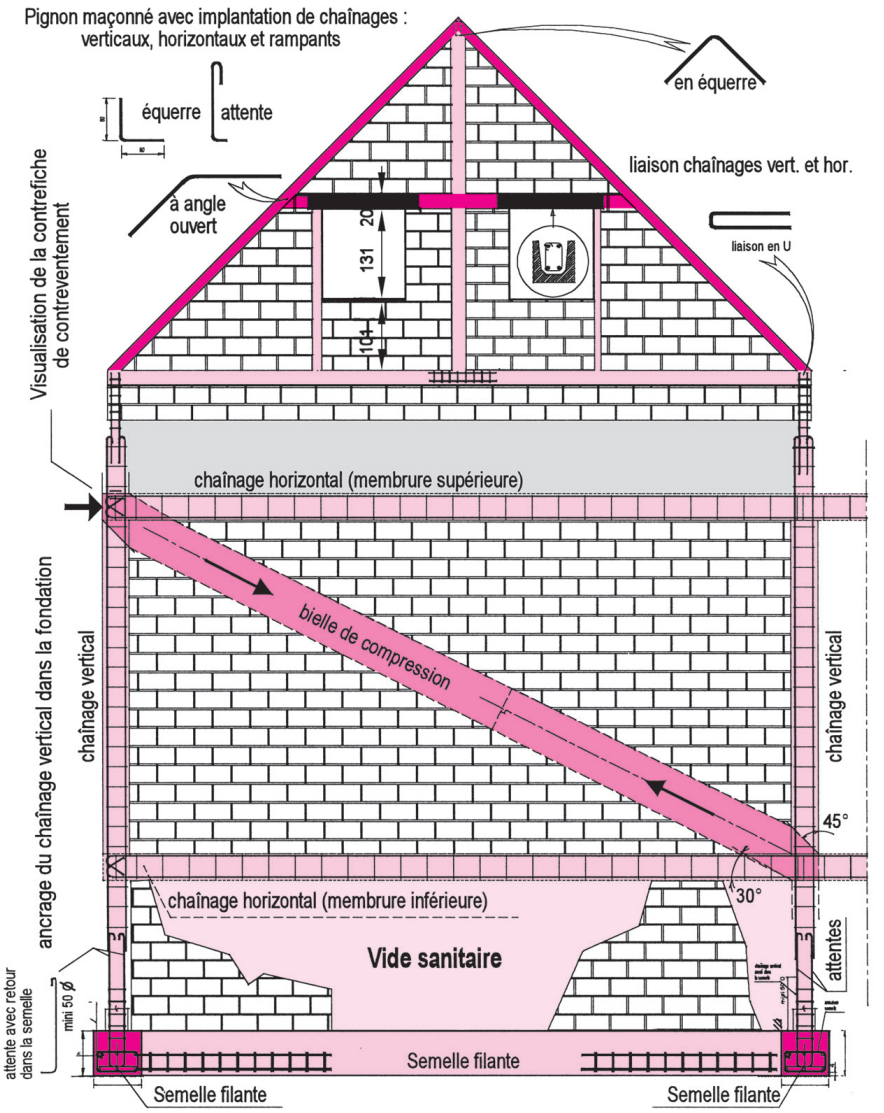


Fig. 17 : Structure porteuse : tous les éléments d'une structure sont rendus solidaires par liaisons horizontales, verticales, obliques

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Rôle mécanique des chaînages horizontaux

- **Un chaînage** est soumis surtout à un effort de traction sous l'effet des charges verticales ou horizontales.

  Considérons un mur de façade et un chaînage situé au niveau du plancher haut du vide sanitaire (fig. 18).

  Les actions proviennent des charges du mur de l'étage et du plancher (permanentes et d'exploitation).

- **L'effort de traction a pour causes :**

  – les déformations dues au retrait et aux variations de température (dilatation et raccourcissement) ;

  – les voûtes créées dans les maçonneries de blocs sous l'effet des charges verticales appliquées ou du tassement du sol.

- **Les chaînages horizontaux** sont relativement de faible hauteur par rapport aux poutres courantes.

  Ils sont donc considérés comme des éléments flexibles et permettent aux maçonneries de blocs de constituer des arcs.

  Ils résultent de déformation légère par tassement ou par simple déformation élastique du sol sous les zones les plus chargées (angle de bâtiment ou trumeaux).

- **Le tracé des arcs** peut affecter des formes multiples (plein cintre, arc surbaissé, etc.), mais la conséquence directe est la mise en traction des aciers des chaînages (fig. 18 et 19).

- **Les dispositions constructives portent sur :**
  – l'implantation des chaînages horizontaux ;
  – la position des chaînages verticaux ;
  – la section minimale des armatures ;
  – les liaisons entre les ouvrages.
  – Elles sont d'une grande importance pour atténuer les risques sismiques suivant les zones.

7. Stabilité des pignons extérieurs et intermédiaires

Elle est assurée par les éléments de construction :

- les chaînages verticaux reliés aux fondations ;
- les chaînages horizontaux complémentaires ;
- les pannes qui sont scellées dans le chaînage du couronnement suivant des dispositions à prévoir par le charpentier.

► Sections minimales d'armatures des rampants de pignons en maçonnerie

Zones	Nombre de fils	Diamètre (mm)	Section (cm²)	Type et nuance
Zone I a	2 ou plus	8	1,01	HA Fe E 500
Zone I b	2 ou plus	10	1,57	HA Fe E 500
Zone II	2 ou plus	12	2,26	HA Fe E 500

Divers symboles d'armatures

LA	Liaison
AT	Attente
CR	Chaînage rampant
RV	Recouvrement vertical
RH	Recouvrement horizontal
RO	Renfort d'ouverture

Le tassement du sol qui peut être à l'origine de déformations des maçonneries est dû à :

- **des charges d'intensité inégale** au niveau de la fondation (exemple : trumeau maçonné très chargé) ;
- **une semelle en béton armé insuffisamment rigide** (exemple : semelle plate au lieu de semelle renforcée) ;
- **un sol de nature non homogène** (exemple : argile et points durs rocheux) ;
- **une profondeur insuffisante** pour le hors gel (exemple : soulèvement avec gel et affaissement avec dégel) ;
- **cheminement d'eaux souterraines** (exemple : dégradation de l'assise sous semelles).

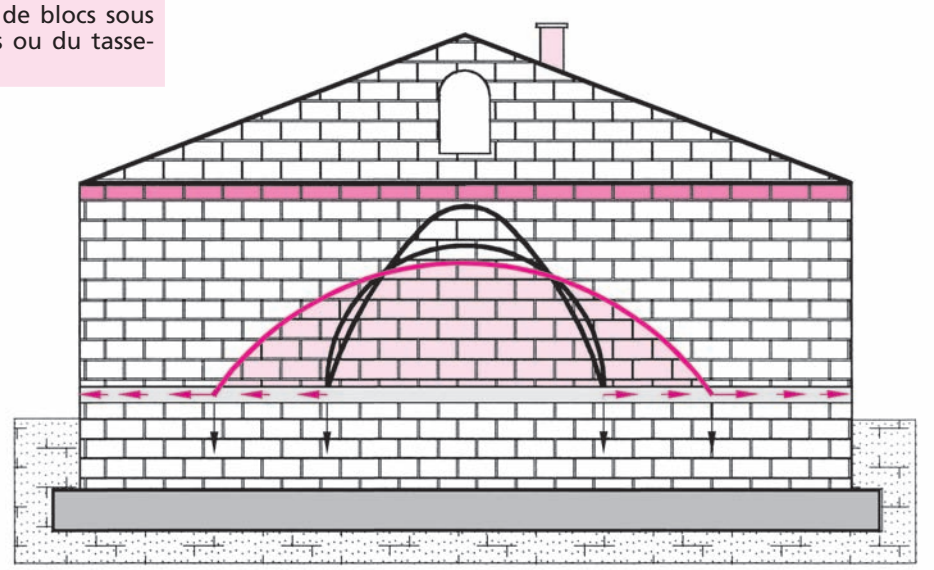


Fig. 18 : Mur de façade d'un pavillon sur vide sanitaire

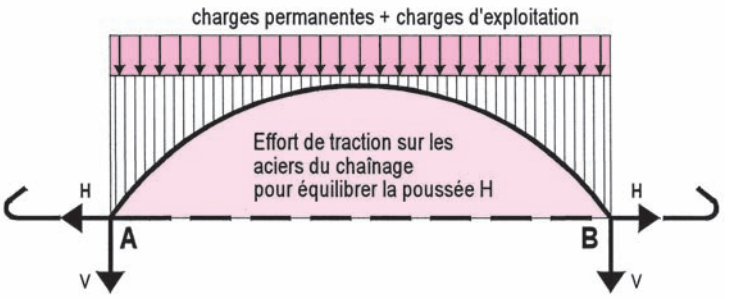


Fig. 19 : Schéma de principe : arc uniformément chargé

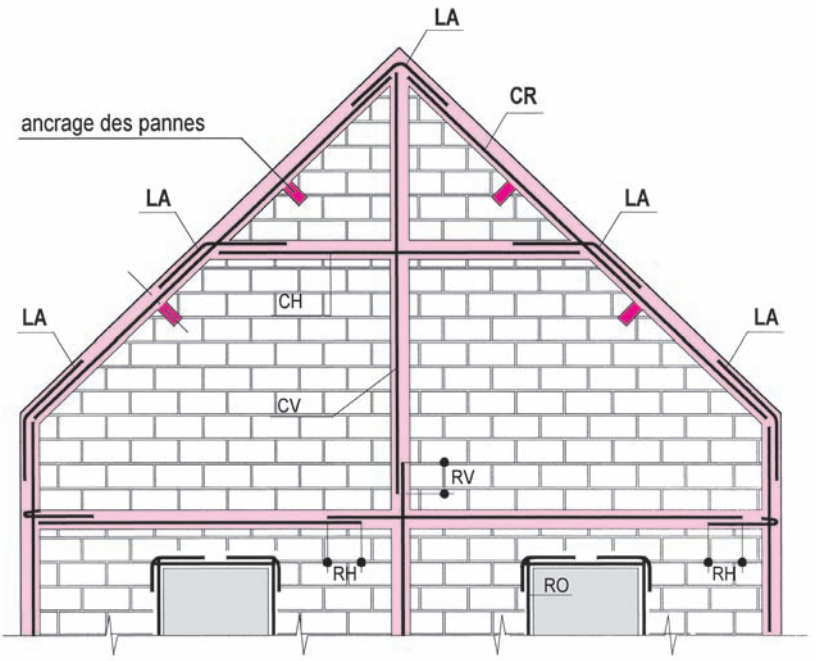


Fig. 20 : Dispositions constructives des pignons

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Prescriptions pour les semelles et les murs

Fondations par semelles renforcées

En zone à risque sismique, les armatures doivent former un réseau maillé et continu avec chaînage prévu comportant au moins deux lits.

Ce réseau doit être fermé par des recouvrements et des liaisons aux angles et aux jonctions de murs (exemple : façade et refend).

Dans le cas de dimensions courantes de semelles, soit 45 cm de largeur x 25 cm de hauteur ou 50 x 30 cm, les sections minimales d'armatures filantes sont données dans le tableau suivant.

Armatures filantes de semelles renforcées

Zones	Nombre	Diamètre (mm)	Type	Nuance
Zone I a	6	8	HA	Fe E 500
Zone I b	6	10	HA	Fe E 500
Zone II	6	12	HA	Fe E 500

L'espacement des armatures transversales (cadres d'un diamètre de 5 mm) est inférieur ou égal à la hauteur des semelles, sans dépasser 25 cm.

► Les semelles isolées sous poteau

Elles doivent être reliées entre elles par des longrines disposées dans deux directions perpendiculaires, dont la section des armatures est au moins équivalente à celle des semelles filantes.

Les dimensions des semelles carrées dépendent de la charge et de la pression admise sur le sol de fondation.

La hauteur utile minimale est en fonction des dimensions.

Semelle isolée carrée sous poteau	
Notations	**Hauteur utile**
B : côté de la semelle	$d = \frac{B - b}{4}$
b : côté du poteau	
d : hauteur utile	
H : hauteur totale H = d + 5 cm	

► Les maçonneries en blocs creux de béton

Elles sont ceinturées par les chaînages bas et haut de chaque niveau construit et par les chaînages verticaux reliés aux semelles.

Elles participent au contreventement si les blocs sont :

- de classe de résistance minimale B 40 ou 40 daN/cm² de section brute ;
- d'une épaisseur minimale de 20 cm ;
- avec joints verticaux obligatoirement remplis.

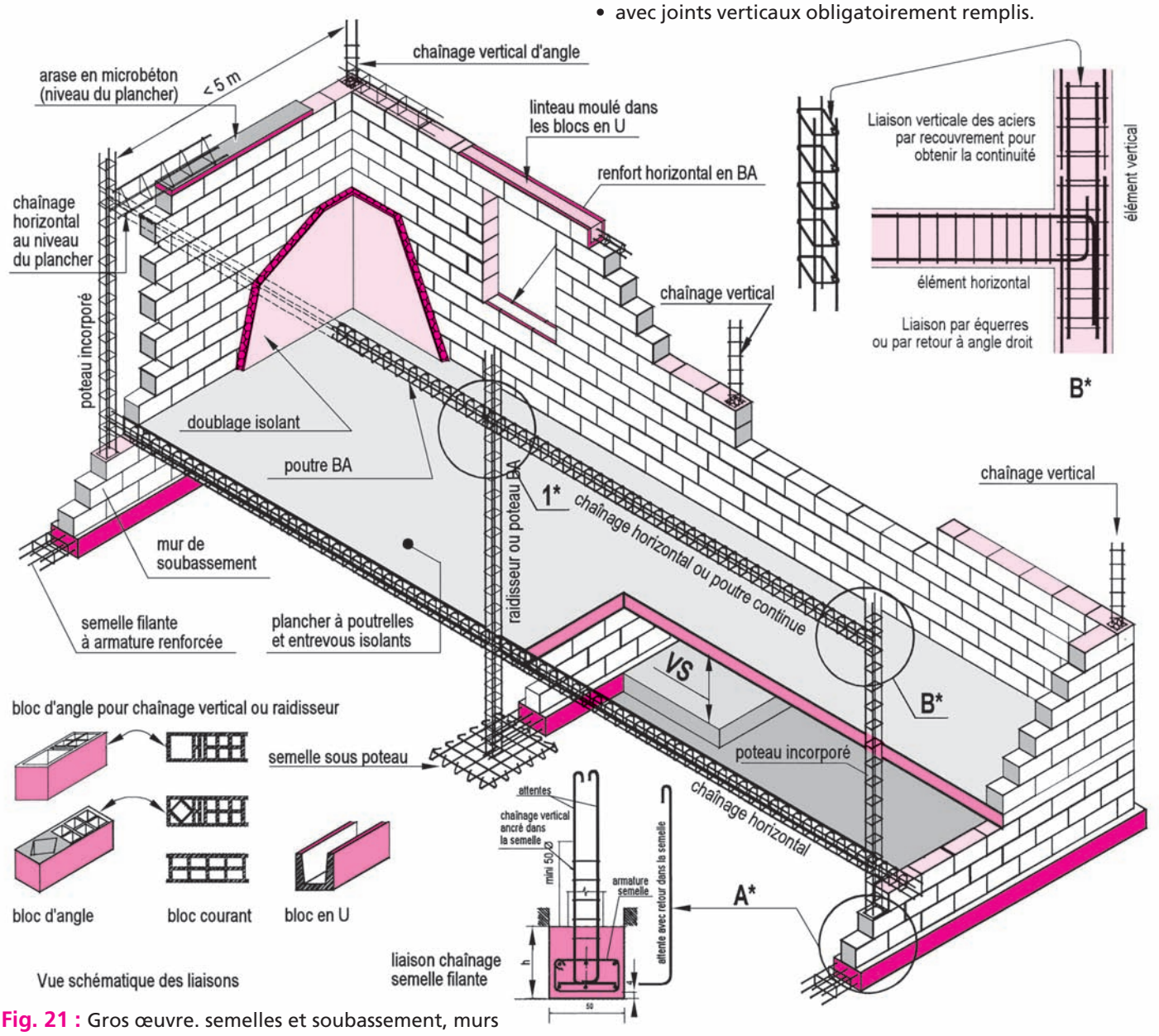


Fig. 21 : Gros œuvre. semelles et soubassement, murs et plancher bas sur vide sanitaire

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Semelles à simple lit d'armatures dans les zones sans risque sismique

Cas des semelles de fondations (fig. 22)
L'armature minimale de chainage est de 1,6 cm² soit 3 aciers à haute adhérence de diamètre (3 HA 8) ou 2 HA 10.

Semelles plates S

Longueur standard 6 m

Section	Désignation Réf. L	Section Béton B x H cm	Ø① mm	Charges admissibles Pser (daN/ml) aux E.L.S. — Charges admissibles du sol (daN/cm² E.L.S.) 1	1,5	2
① L	S 35	45 x 20	3 Ø 8*	4500	6750	6770
	S 35R	45 x 20	3 Ø 10	4500	6750	9590
① L	S 45	55 x 25	4 Ø 8	5500	8250	9690
	S 55	65 x 25	4 Ø 8	6500	9750	13000
	S 65	75 x 30	4 Ø 8	7500	11250	15000

Hypothèses :
- sols homogénes et peu compressibles ;
- absence de risques de tassements différentiels

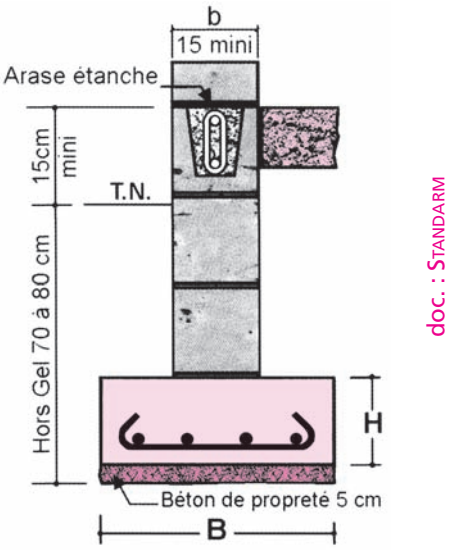


Fig. 22 : Semelle classique en zone non sismique

Prescriptions à suivre

- continuité des semelles aux angles par des équerres ;
- enrobage de protection des aciers d'au moins 4 cm ;
- béton à propriétés spécifiées (BPS) ;
- chaînages horizontaux à chaque couronnement de mur ;
- chaînages verticaux ancrés par retours d'équerre dans les semelles filantes ;
- liaison des chaînages horizontaux et verticaux à chaque intersection par des renforts en équerre ou en forme de U.

Exemple de désignation d'un béton prêt à l'emploi à propriétés spécifiées (BPS)

Spécifications du béton à commander à la centrale BPE	
Classe d'exposition	XC1 (milieu humide)
Classe de résistance	C25 MPa
Classe de consistance ou fluidité	S3 ou 100 à 150 mm d'affaissement au cône
Classe de chlorure	Cl 0,4
Dimension max. du granulat	22 mm

Fig. 23 : Maison en zone non soumise à risque sismique avec les chaînages vus par transparence sans encadrements de baies chaînés

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Pressions sur le sol en fonction de la charge centrée ou excentrée

Les pressions sur le sol de fondation dépendent des charges et de la position de leur résultante sur la semelle continue.

On distingue :

- **les charges centrées sur la fondation**

La résultante des forces appliquées est sensiblement dans l'axe de la semelle (fig. 24).

Exemples : soubassements intérieurs en refend porteurs du plancher bas sur vide sanitaire.

Actions sur le sol : le diagramme des pressions est rectangulaire sur la largeur de la semelle (fig. 28).

- **les charges faiblement excentrées**

Le point d'application de la résultante des charges appliquées se situe dans le tiers central (fig. 25).

Exemples : cas des murs de façade, murs porteurs de plancher à travées inégales.

Actions sur le sol : le diagramme des pressions est trapézoïdal et le diagramme limite est en en triangle (fig. 26).

- **les charges excentrées**

La résultante passe en dehors du tiers central (fig. 27).

Exemples : cas de semelles filantes pour murs pignons en limite de parcelle.

Actions sur le sol : le diagramme des pressions est celui d'un triangle réduit (fig. 27) ou d'un trapèze (fig. 29).

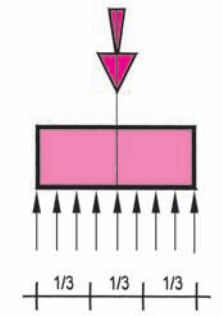


Fig. 24 : Charge appliquée dans l'axe de la semelle

Les actions du sol sont uniformément réparties sous la semelle pour équilibrer la charge

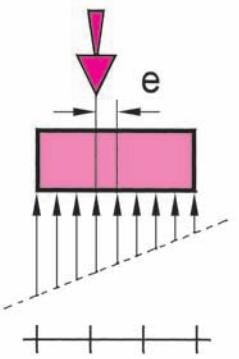


Fig. 25 : Charge appliquée dans le tiers central de la semelle

Le diagramme des actions du sol est trapézoïdal

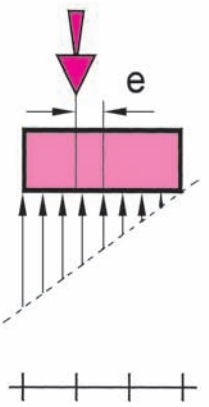


Fig. 26 : Charge appliquée à la limite du tiers central de la semelle

Le diagramme des actions du sol est triangulaire

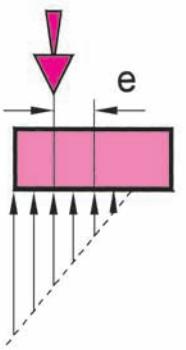


Fig. 27 : Charge appliquée hors le tiers central de la semelle

Le diagramme des actions est un triangle réduit avec pression accentuée à vérifier sur le sol de fondation

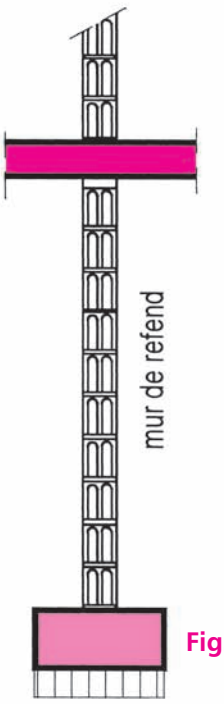


Fig. 28

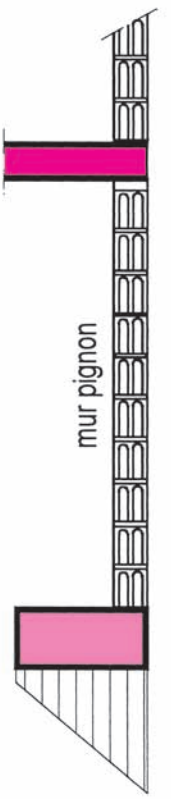


Fig. 29

Fig. 24 à 29 : Diagrammes de pressions de charge centrée ou excentrée

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Fondation en limite séparative pour un pignon maçonné

Problème posé

Le mur pignon riverain est déjà construit :

- soit strictement en limite de la parcelle ;
- soit avec un débord de fondation, souvent cause de litige entre riverains.

Le pignon est à construire en stricte limite de parcelle.

Il est recommandé de coffrer le parement extérieur en cas de réalisation de la semelle ou d'une longrine de fondation, et d'interposer un séparateur en polystyrène expansé pour parer à la transmission des bruits.

Solution préconisée : longrine en béton armé (cf. fig. 31 à 33)

Objectif : porter le pignon et limiter les risques de tassement dus à la pression sur le sol dans l'hypothèse d'un diagramme en triangle réduit (fig. 27) ou d'un diagramme en trapèze (fig. 29).

- **Points d'appui sur les semelles orthogonales** avec renforts d'armatures aux extrémités pour reprendre les sollicitations.
- **Massif intermédiaire** (plot) avec bêche de contrepoids pour limiter les portées si nécessaire, ou de profondeur plus importante pour atteindre un taux de travail du sol plus grand.

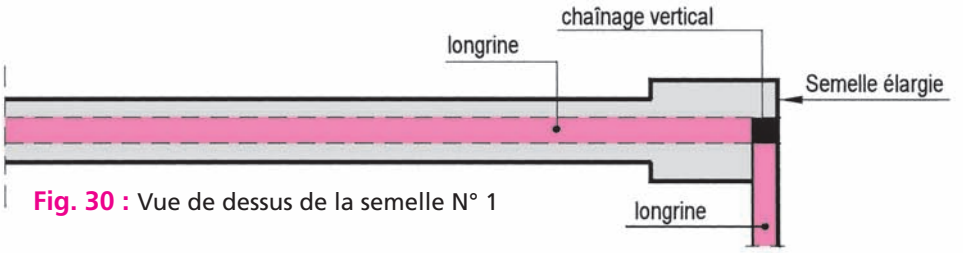


Fig. 30 : Vue de dessus de la semelle N° 1

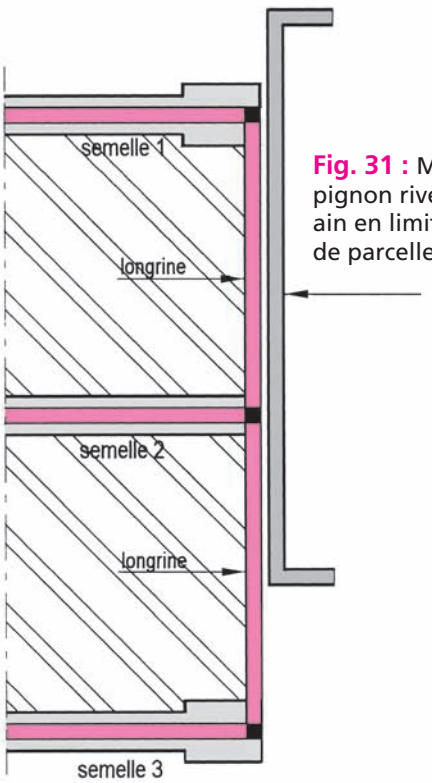


Fig. 31 : Mur pignon riverain en limite de parcelle

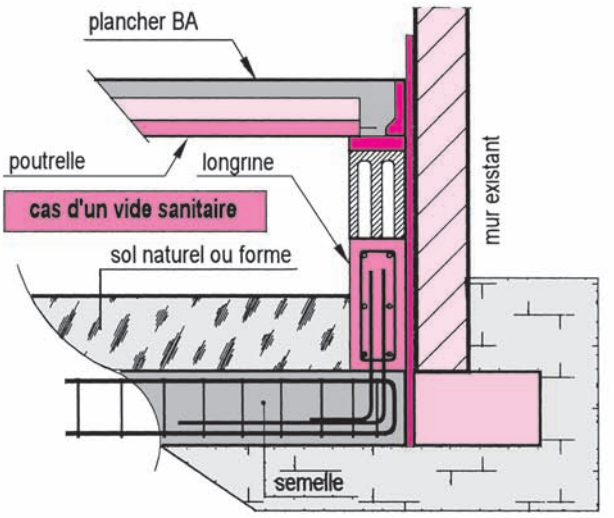


Fig. 33 : Détail d'appui de la longrine à l'extrémité de la semelle munie d'armatures supérieures

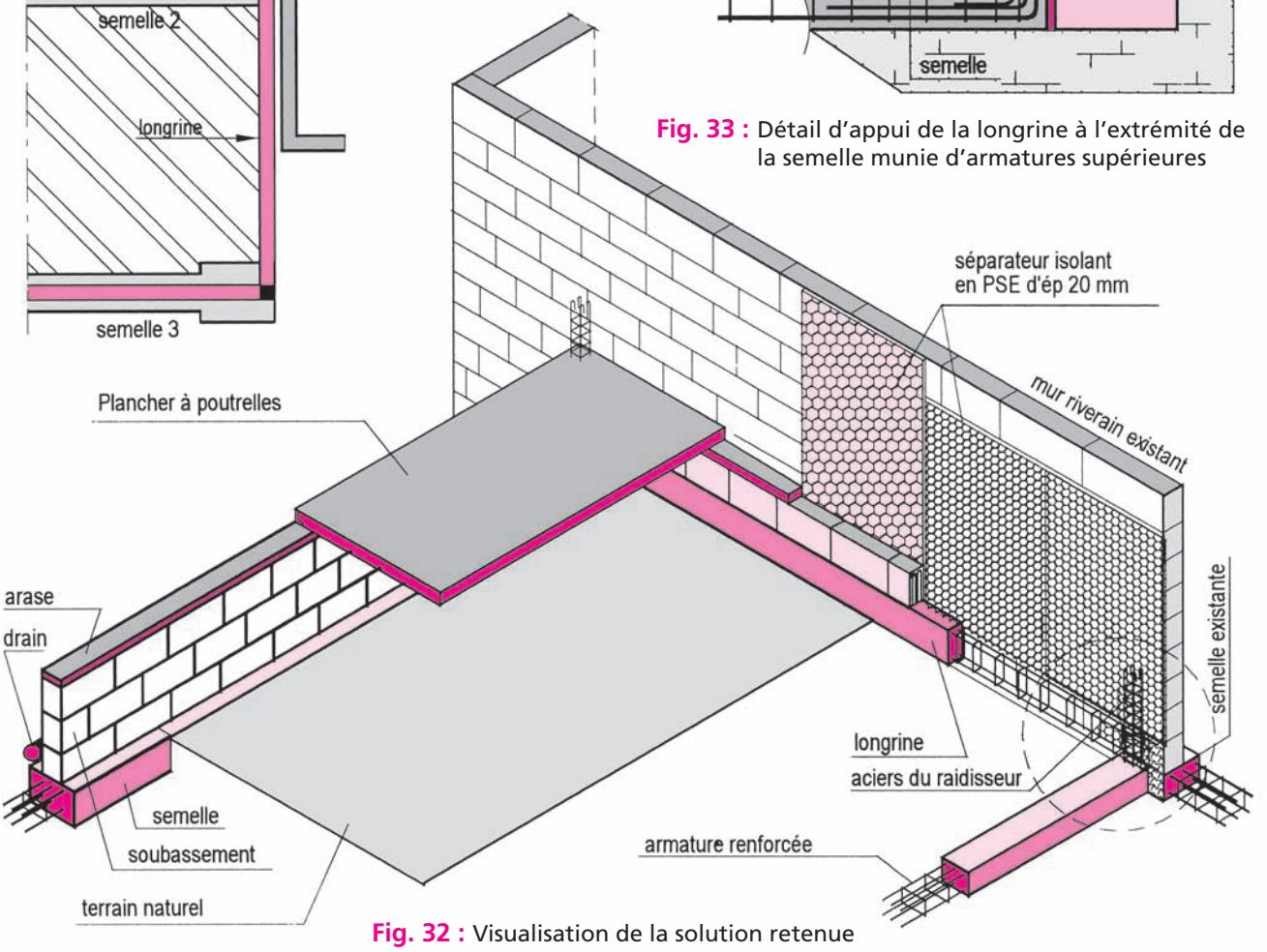


Fig. 32 : Visualisation de la solution retenue

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

11. Éléments de stabilité d'une construction traditionnelle

Liaisons et contreventements dans les trois axes du volume construit par : semelles, chaînages, planchers, refends et pignons.

Légende (fig 34 à 35)

CH : chaînage horizontal

CV : chaînage vertical

PL1 : plancher du RDC

PL2 : plancher de l'étage

S1 : semelle filante en BA

■ CV en plan

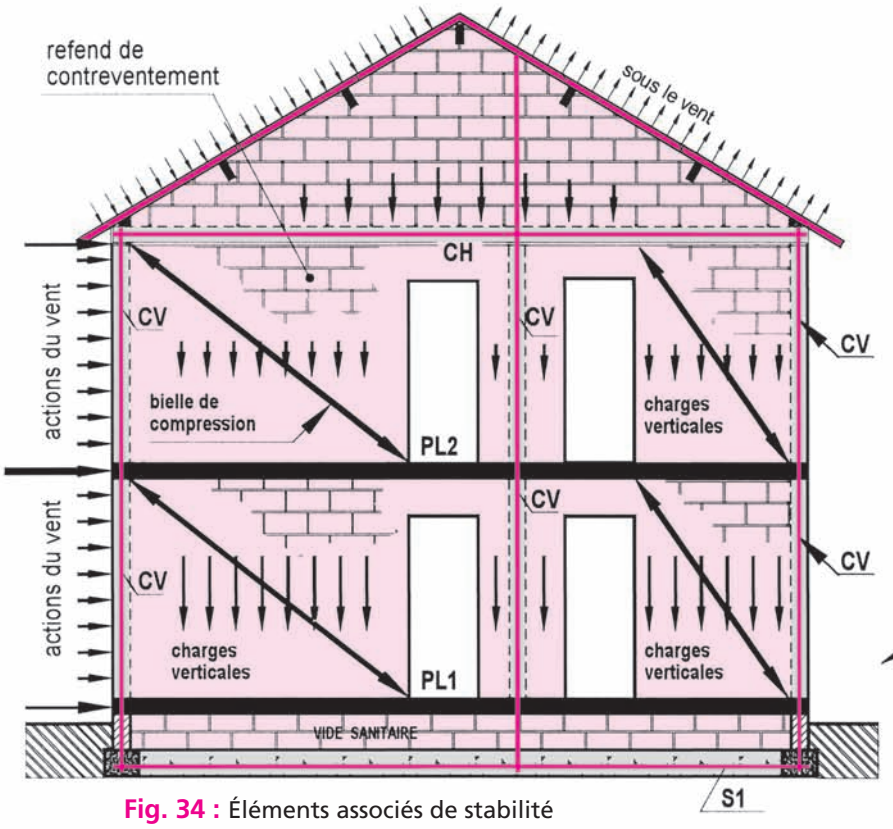
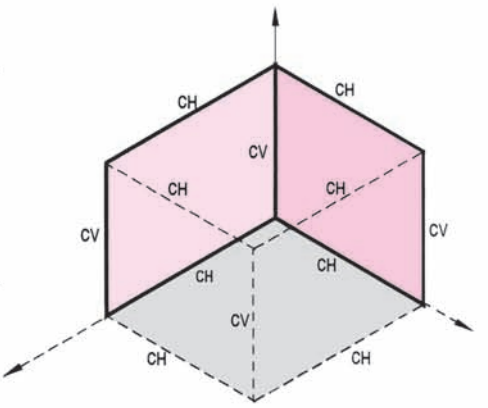


Fig. 34 : Éléments associés de stabilité



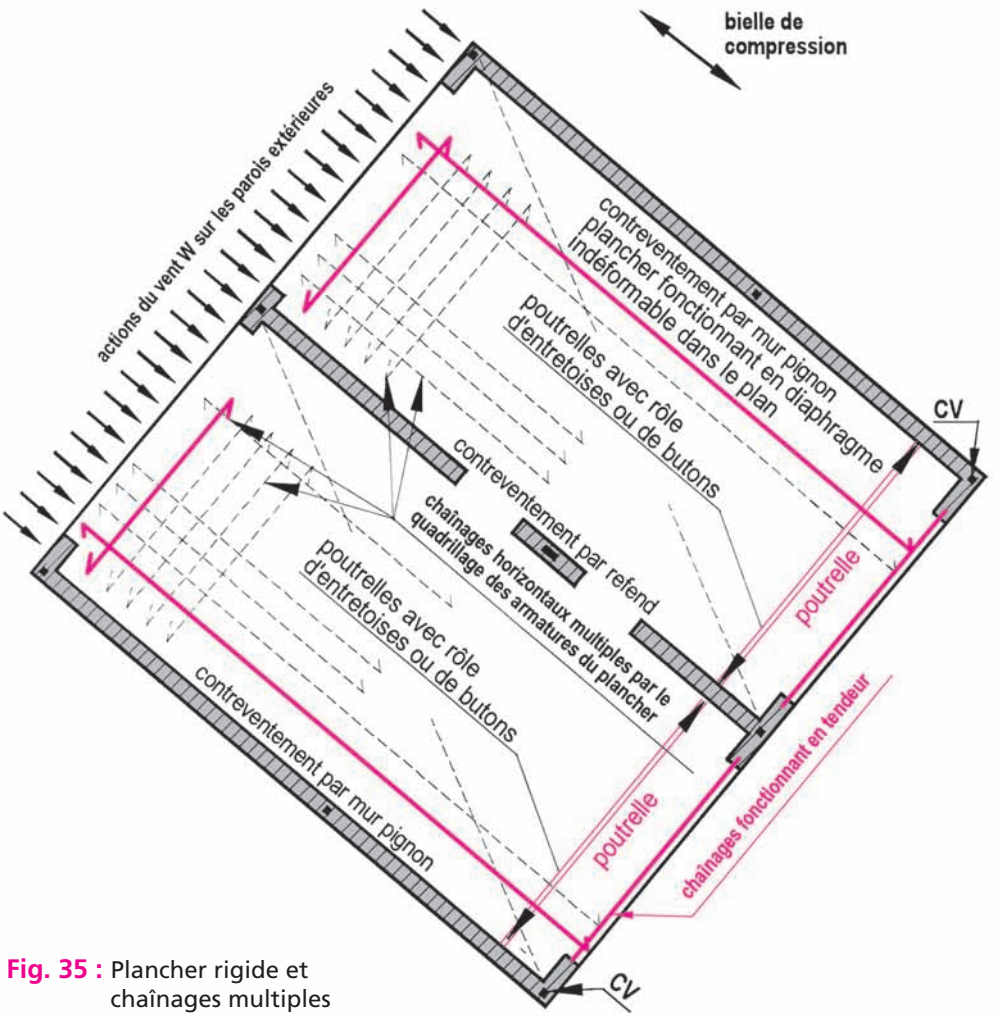
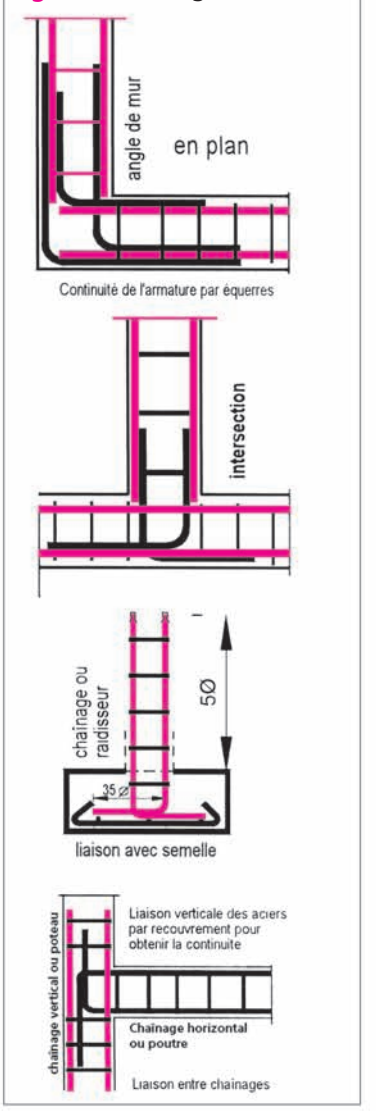


Fig. 35 : Plancher rigide et chaînages multiples

Fig. 36 : Chaînages et liaisons



Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

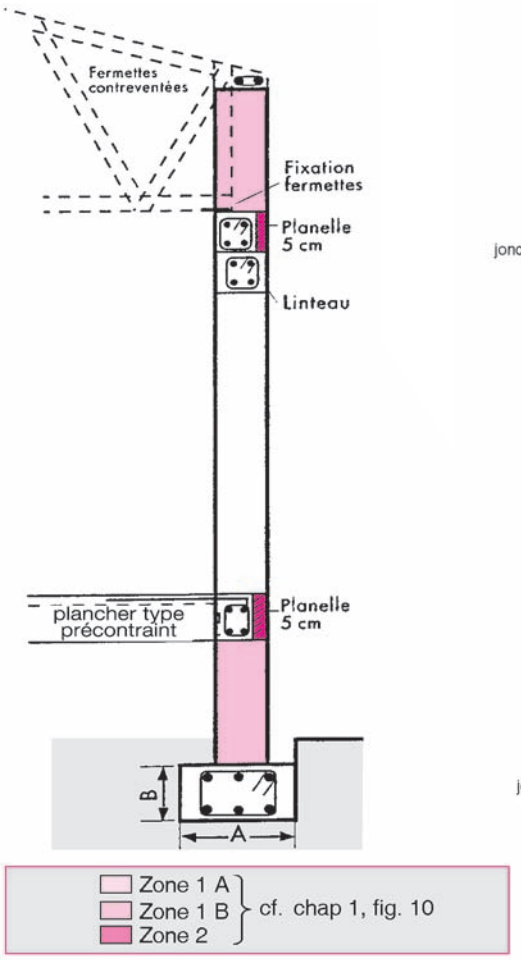


Fig. 37 : Coupe type

- **Longueurs de recouvrement**

Il s'agit d'assurer la continuité mécanique d'une armature soumise par exemple à un effort de traction.

Barres à haute adhérence de nuance Fe E 500	Longueur préconisée
Ancrage rectiligne (fig. 76)	50Ø
Ancrage avec un crochet normal, avec un angle de 180° et un rayon de courbure égal à 5 fois le diamètre (fig. 77)	30Ø

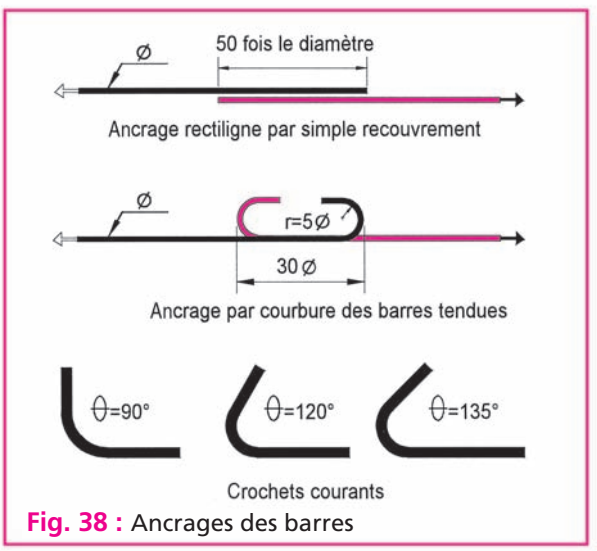
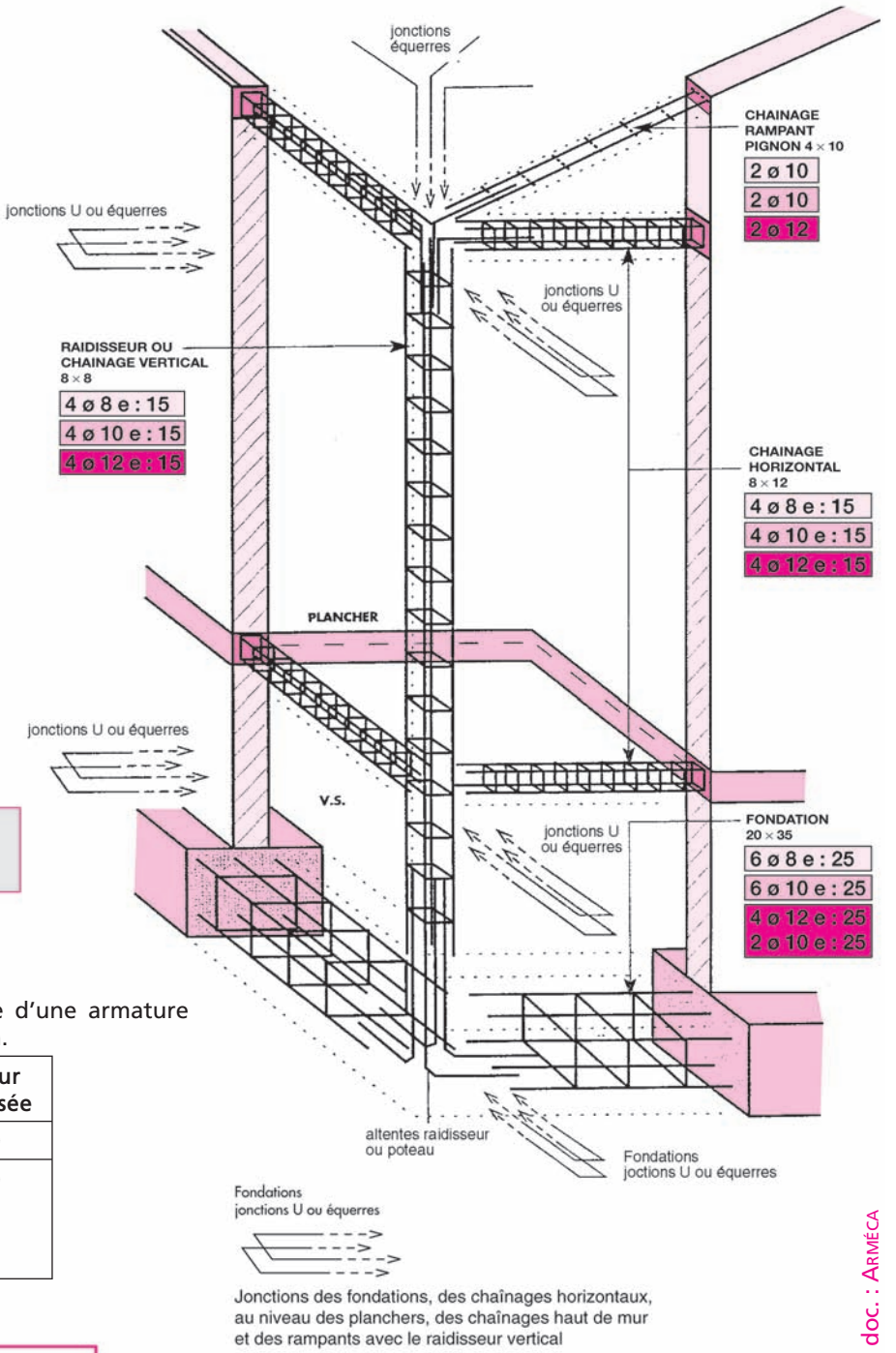


Fig. 38 : Ancrages des barres



Nota :
Le recouvrement des armatures sera de 50 x Ø

Fig. 39 : Principe de montage et d'assemblage des armatures

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 9

Plans d'exécution des ouvrages du gros œuvre

1. Notice descriptive des travaux du gros œuvre d'une maison sur vide sanitaire
2. Descriptif du plancher Leader EMS + dalle flottante sur panneaux isolants
3. Plan du rez-de-chaussée sur vide sanitaire
4. Perspective de la maison et élévation des façades
5. Coupe transversale sur le soubassement et vue des pignons
6. Plan de chantier pour les réservations dans le plancher bas
7. Reconnaissance du sol
8. Plans d'armatures pour le chantier
9. Hypothèses de l'étude : sol et armatures
10. Plan de repérage des armatures des fondations
11. Détails de mise en œuvre pour le chantier
12. Chaînages horizontaux et linteaux du haut de vide sanitaire
13. Linteaux et chaînages filants du haut de rez-de-chaussée
14. Fiche technique : choix d'un linteau en fonction de la portée et des charges
15. Liaisons entre semelles, murs, planchers, rampants de pignons
16. Plan de préconisation des planchers Leader
17. Plan de pose du plancher sur vide sanitaire

1. Notice descriptive des travaux du gros œuvre d'une maison sur vide sanitaire

Il s'agit d'un plain-pied disposé en V et comprenant 3 chambres (fig. 3).

Définition de la zone de construction	
Zone sismique	Indication de zone à donner (zone 0, I a, I b, II ou III) : la maison est située en zone 0, sans risque sismique.
Isolement des façades vis-à-vis des bruits extérieurs suivant le classement de la voie, selon les nuisances de circulation en général Isolement = ic, 30, 35, 40 ou 45 dB(A)	**Isolement 30 dB(A).** **Nota** : en fonction de l'environnement, par exemple une autoroute proche, une voie ferrée, un aéroport, un avenant devra être signé.
Zone infestée par les termites suivant les régions et les communes	**Zone de la construction non concernée,** sauf décision administrative locale.

Désignation des ouvrages	Gros œuvre	Détail des prestations Prescriptions et caractéristiques techniques des ouvrages	Ouvrages et fournitures	
			Compris dans le prix	Non compris dans le prix
1 Implantation	X	Conforme au plan de masse du permis de construire et au volet paysager pour déterminer le niveau fini du rez-de-chaussée par rapport au terrain naturel. *Le géomètre détermine les limites du terrain et celles de la zone constructible.* *Il délimite le rectangle enveloppant de la maison sur le lot.* *Le plan de masse sert de base avec le plan du rez-de-chaussée au conducteur de travaux pour implanter les murs du soubassement et les fondations.* *Il exploite le plan de repérage des semelles filantes du bureau d'études du constructeur (fig. 15).*	X	
2 Infrastructure				
2.1 Terrassement	X	• Décapage du sol sur environ 0,30 m à l'emplacement de la construction. • La construction est prévue sur un terrain horizontal, borné, dessouché, et d'une résistance de 2 bars pour l'assise des fondations.	X	
2.2 Fouilles	X	• **Fouilles en rigoles** de 0,45 m de largeur minimale et à profondeur hors gel.		
		– Mise en dépôt des terres à proximité immédiate.	X	
		– Évacuation à la décharge publique.		X
		– Remise en forme du sol après achèvement des soubassements au pourtour de la maison.	X	
		– Remblais autour de la maison inclus dans les travaux réservés par le maître d'ouvrage.		X
2.3 Fondations	X	• **Semelles continues** en béton armé d'une largeur de 45 cm et d'une hauteur de 30 cm, avec armatures filantes de 6 HA Fe E 500 d'un diamètre de 8 mm, avec cadres et liaisons en retour d'équerre aux angles sortants ou rentrants.	X	
		– Classe de résistance du béton : C 25 (25 MPa de résistance caractéristique à la compression).	X	
		– Dispositions prises pour réduire les tassements différentiels au droit des baies larges (porte de garage ou autre) par des renforts d'armatures en chapeau.	X	
		– Ancrages des raidisseurs verticaux d'angle ou intermédiaires en retour d'équerre dans la semelle d'après le plan de repérage des armatures des fondations (fig. 15 à 18).	X	
2.4 Soubassement du vide sanitaire	X	• **Murs enterrés du soubassement** réalisés par 3 rangs de blocs perforés en béton de type B 80 et d'une épaisseur de 20 cm, avec blocs spéciaux pour les chaînages verticaux.	X	
		– Trous d'homme prévus soit en pignon extérieur ou dans le garage pour accès au vide sanitaire ventilé, et dans les refends pour les accessibilités en VS.	X	
		– Arase d'étanchéité d'une épaisseur de 5 cm, en mortier hydrofugé fortement dosé à 500 kg/m³ de ciment CEM 32,5, au couronnement du soubassement avant de recevoir le plancher bas.	X	
2.5 Assainissement du soubassement	X	• **Drainage éventuel** en pied extérieur du soubassement avec un drain perforé en PVC (section équivalente à ∅ 100 mm), avec cunette de récupération des eaux d'infiltration pour leur évacuation.		X
		– Boîtes de raccordement des canalisations à prévoir aux angles.		
		– Filtrage par graviers ou cailloux avec enveloppe d'un non-tissé pour éviter le colmatage du drain.		X

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3 Plancher bas sur vide sanitaire ventilé (La section totale conseillée des grilles de ventilation est comprise entre 3/1 000 et 3/10 000 suivant l'humidité du terrain sous-jacent)	X	• **Plancher** constitué de poutrelles précontraintes avec entrevous composites de type KP1 de dénomination LEADER –13- ECO –13+4 (cf. fig. 1). • **Isolant en polyuréthane** d'ép 60 mm avec rainurage mâle/femelle sur les quatre côtés. • **Dalle flottante** d'ép 7 cm armée d'un treillis soudé de 650 g/m² à mailles 50x50mm en fils de 1,8 mm, coulée sur l'isolant, aspect de la dalle tirée à la règle.	X X X	poutrelles sans étai si la portée L < 4,50 m environ

2. Descriptif du plancher Leader EMS + dalle flottante sur panneaux isolants

Plancher isolant constitué de :

- poutrelles précontraintes type performance sans étaiement en vide sanitaire :

le béton des poutrelles est précontraint par armatures adhérentes,

  – hauteur : 13 cm,
  – base : 10 cm,
  – masse par mètre : 21,5 kg,
  – poutrelle manuportable grâce à deux poignées incorporées ;

- dalle de compression d'une épaisseur minimale de 4 cm ;
- isolant à rapporter sur le plancher ;
- dalle flottante ou chape armée.

Montage	Ht	Entraxe	Litrage	Portée maximale
13 + 4	17 cm	60 cm	68 l/m²	Sans étai 4,44 m

La valeur de la conductivité thermique Up atteint les valeurs suivantes du tableau

Plancher isolant + dalle flottante			
isolant Épaisseur (mm)	62	70	78
Up	0,42	0,38	0,34

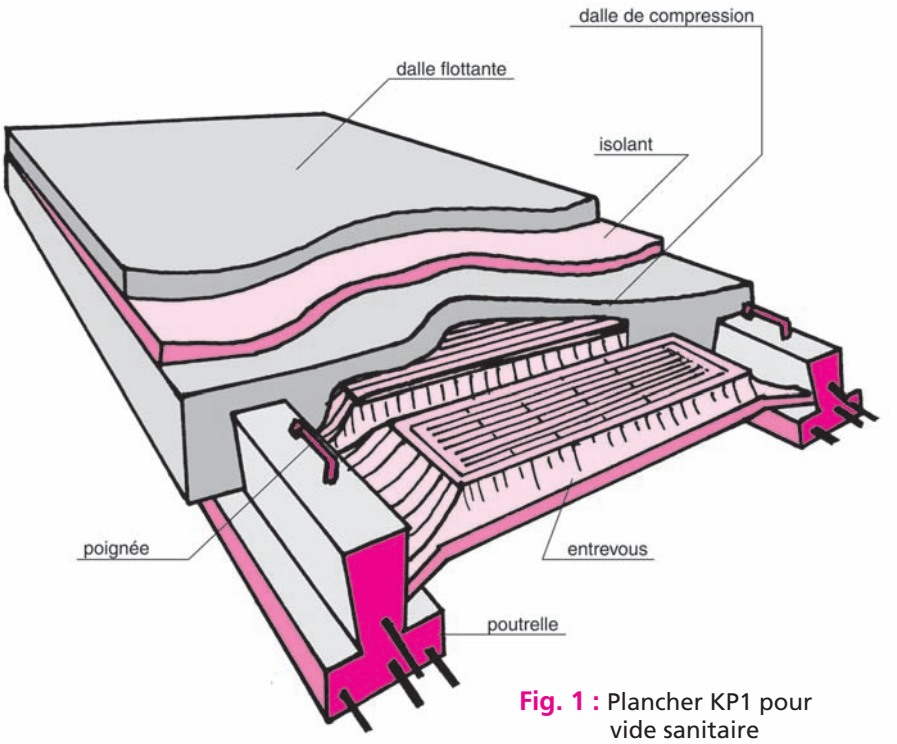


Fig. 1 : Plancher KP1 pour vide sanitaire

Plancher chauffant à eau basse température sur un plancher avec chape ou dalle flottante

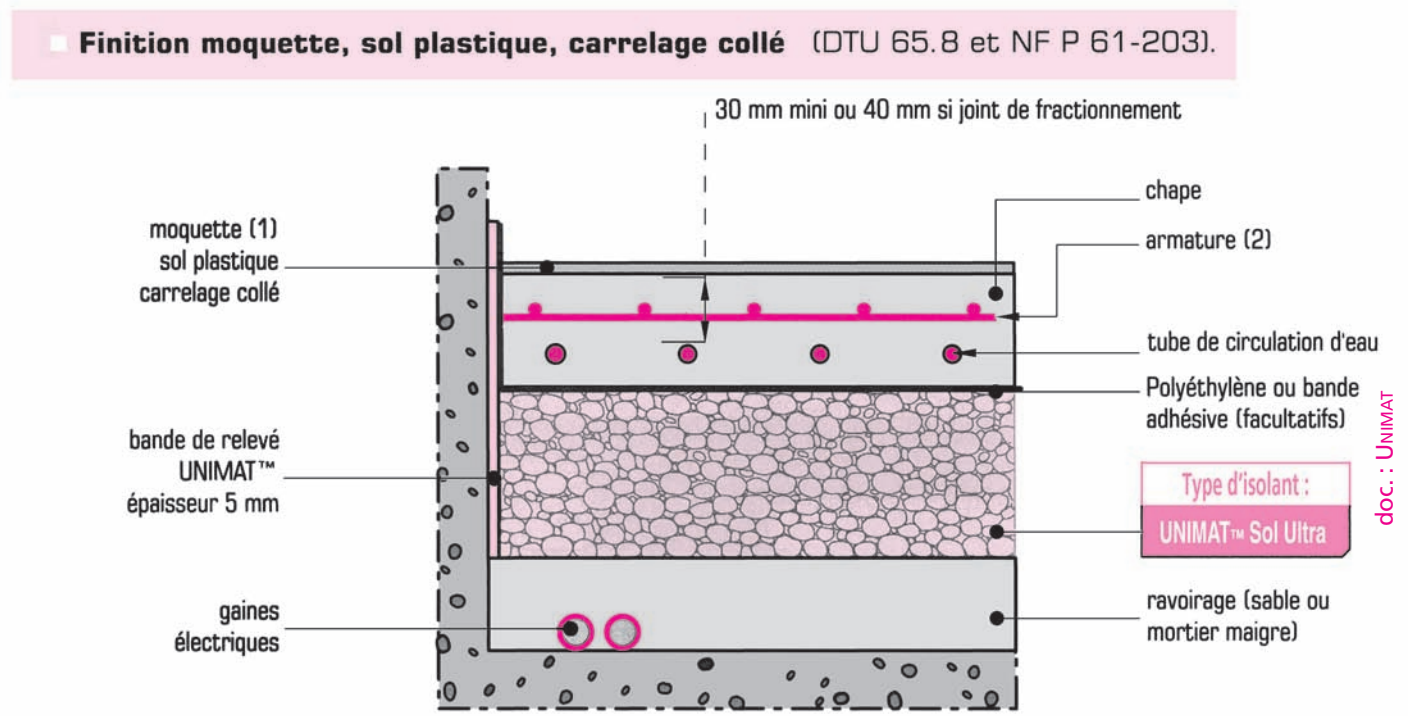


Fig. 2 : Principe de mise en œuvre

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3. Plan du rez-de-chaussée sur vide sanitaire

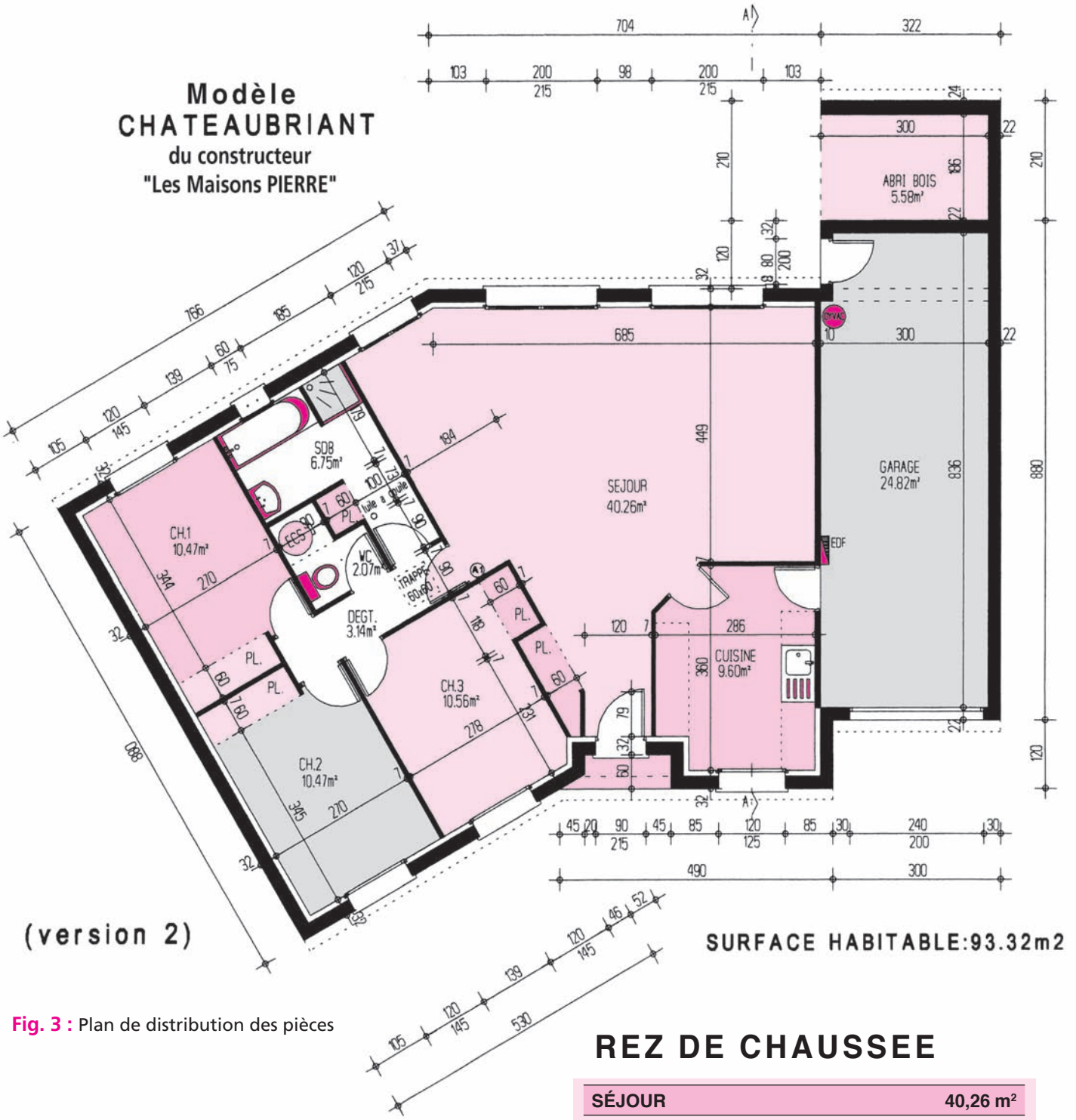


Fig. 3 : Plan de distribution des pièces

REZ DE CHAUSSEE

SÉJOUR	40,26 m²
CUISINE	9,60 m²
SALLE DE BAINS	6,75 m²
W.C.	2,07 m²
CHAMBRE 1	10,47 m²
CHAMBRE 2	10,47 m²
CHAMBRE 3	10,56 m²
DÉGAGEMENT	3,14m²
TOTAL HABITABLE	93,32 m²
GARAGE	24,82 m²
ABRI BOIS	5,58m²

doc. : Maisons Pierre

Le présent modèle de pavillon se réalise :

- soit avec **le garage et l'abri bois ;**
- **soit sans** locaux annexes.

La caractéristique de cette construction est une disposition d'ensemble en forme de **V** très ouvert.

Le choix de la conception se traduit par :

- **les murs porteurs** qui constituent l'enveloppe extérieure des façades et pignons ;
- **les murs pignons** qui assurent le contreventement ;
- **une grande liberté d'implantation des pièces ;**
- **les solutions d'armatures** des ouvrages pour assurer la stabilité de la construction. Ils font l'objet de plans d'exécution détaillés, pour le béton armé.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

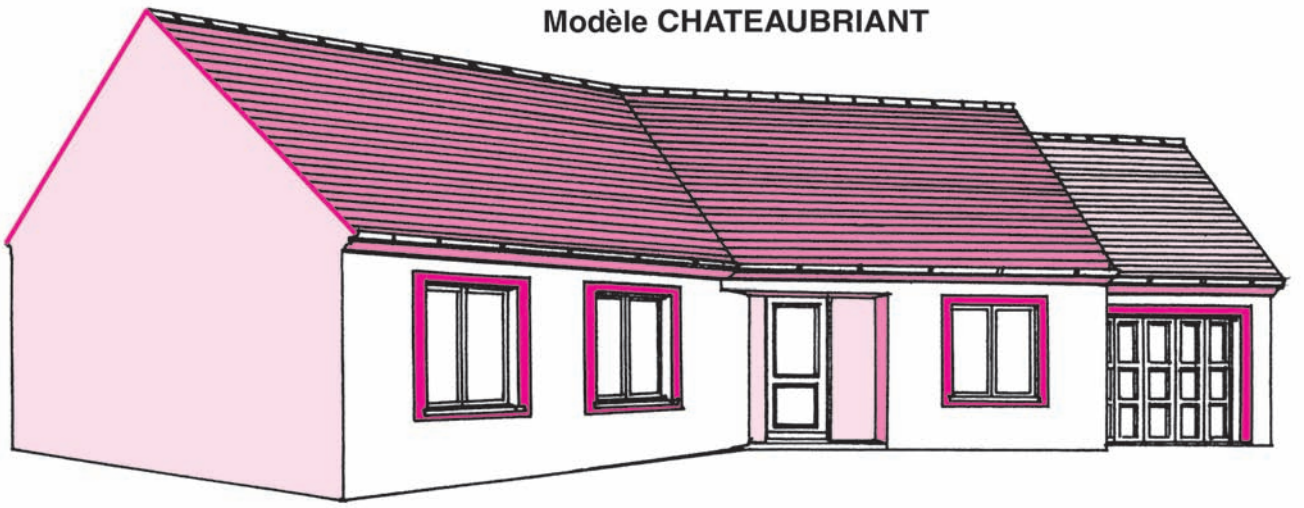


Fig. 4 : Vue perspective côté rue principale avec le pignon gauche

doc. : Les Maisons Pierre

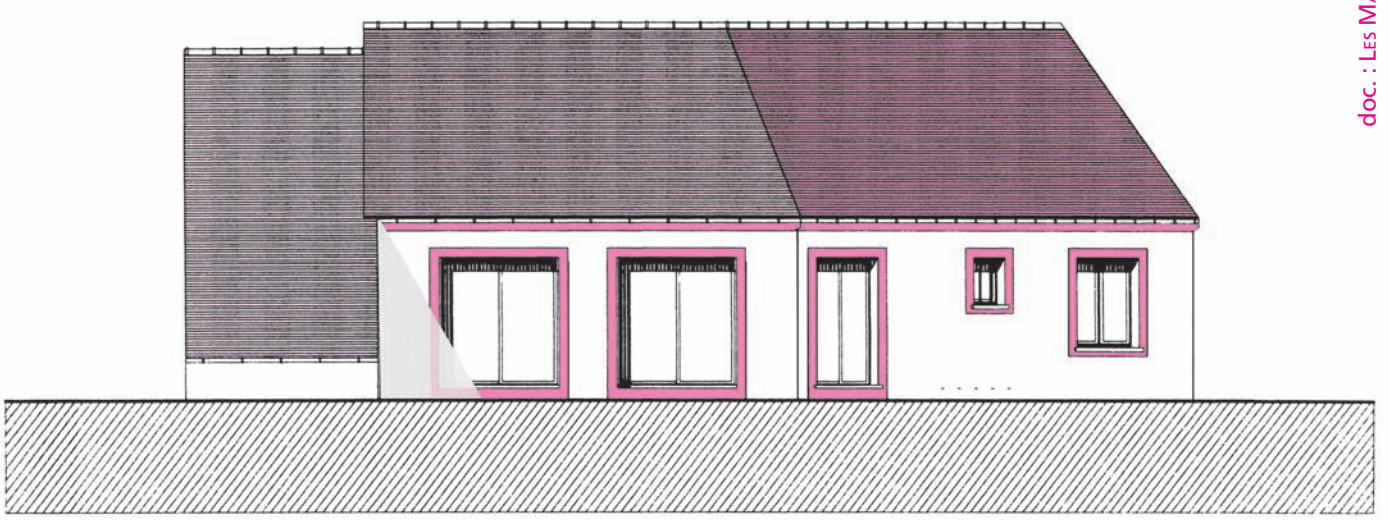


Fig. 5 : Façade sur jardin avec larges portes-fenêtres

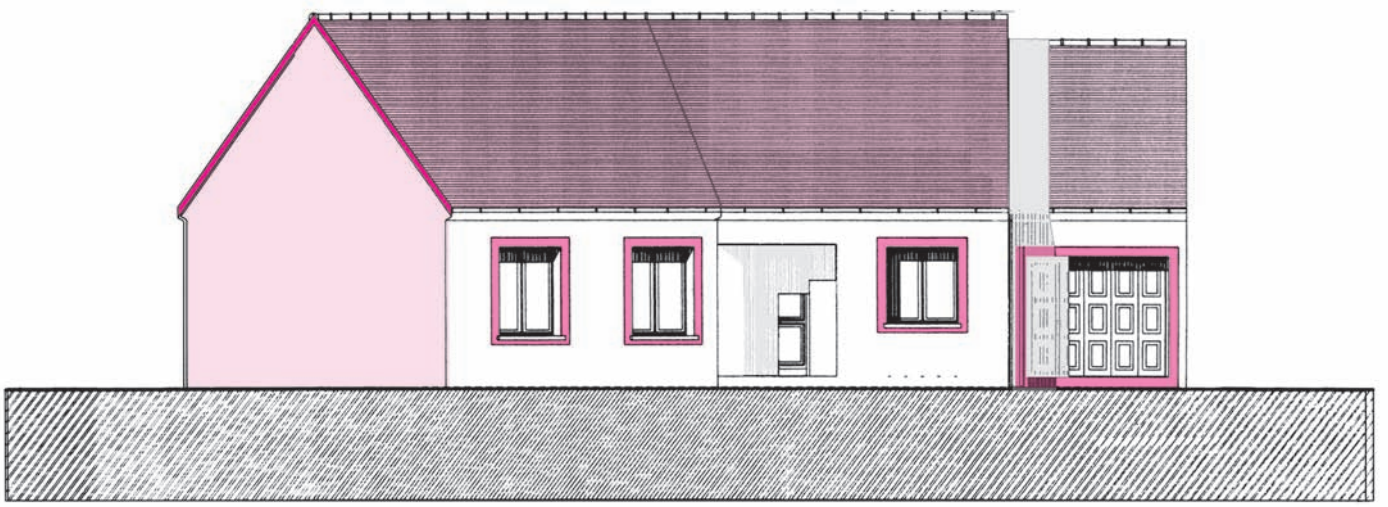


Fig. 6 : Façade principale avec le porche d'entrée et la porte de garage.
Toit à niveau décalé au-dessus de la zone garage

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Coupe transversale sur le soubassement et vue des pignons

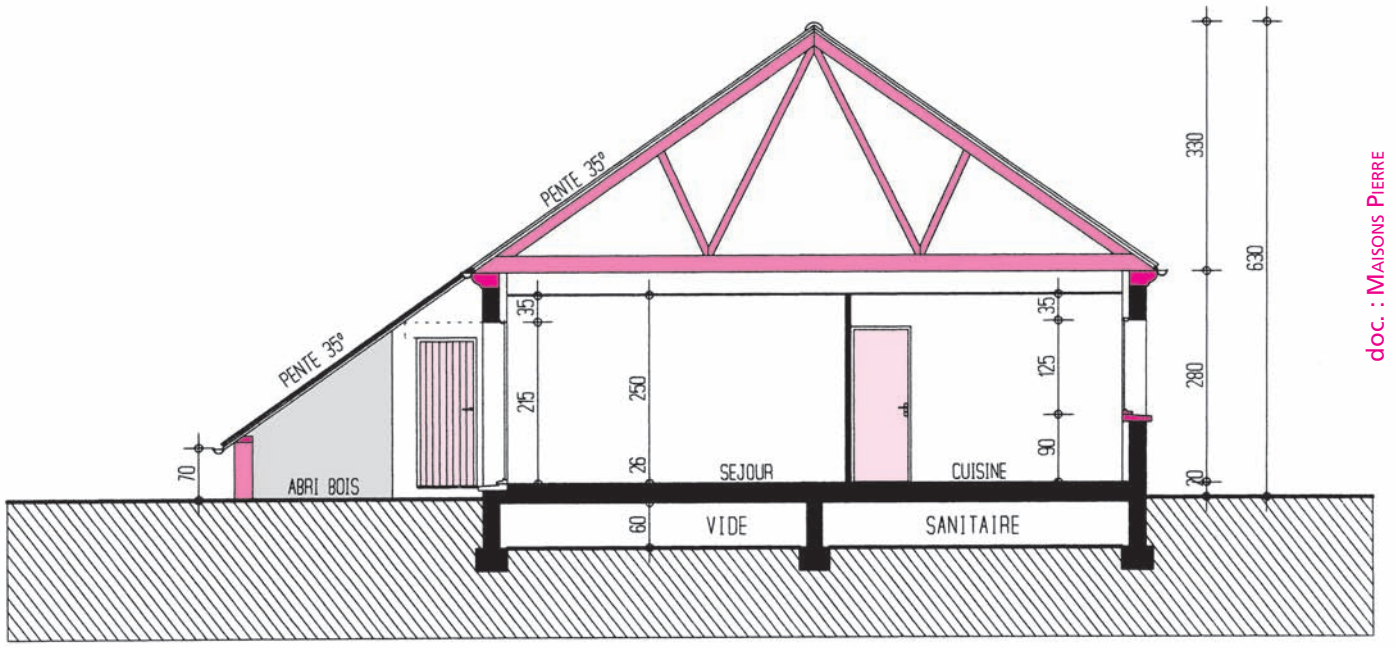


Fig. 7 : Coupe verticale (fondations par semelle, soubassement maçonné et plancher sur VS)

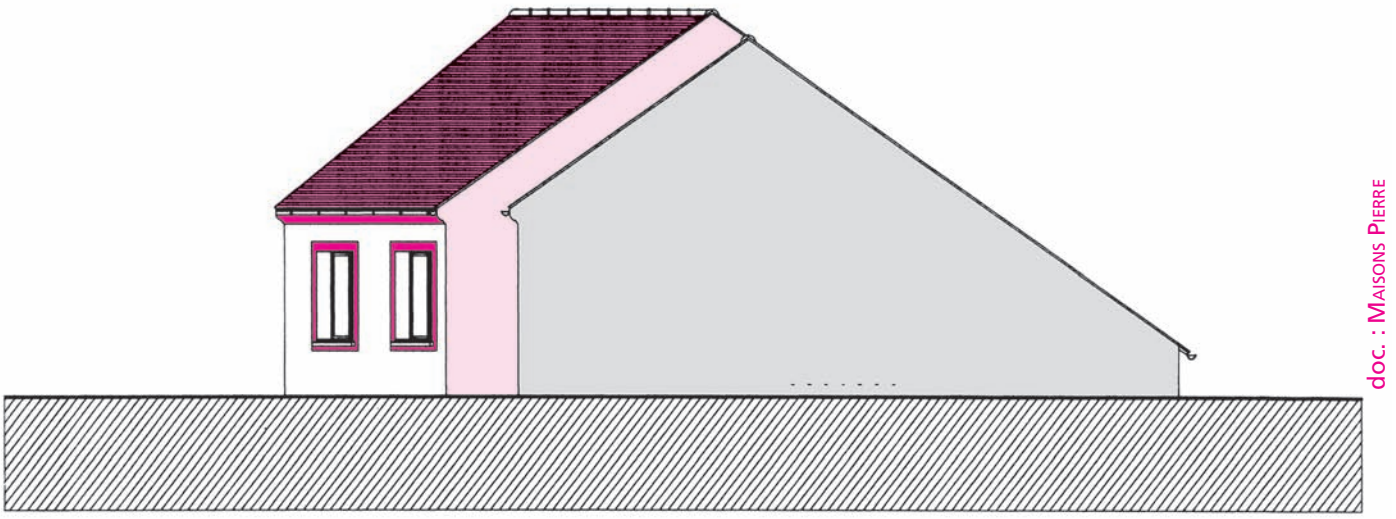


Fig. 8 : Vue des pignons droits à versants décalés (garage et habitation)

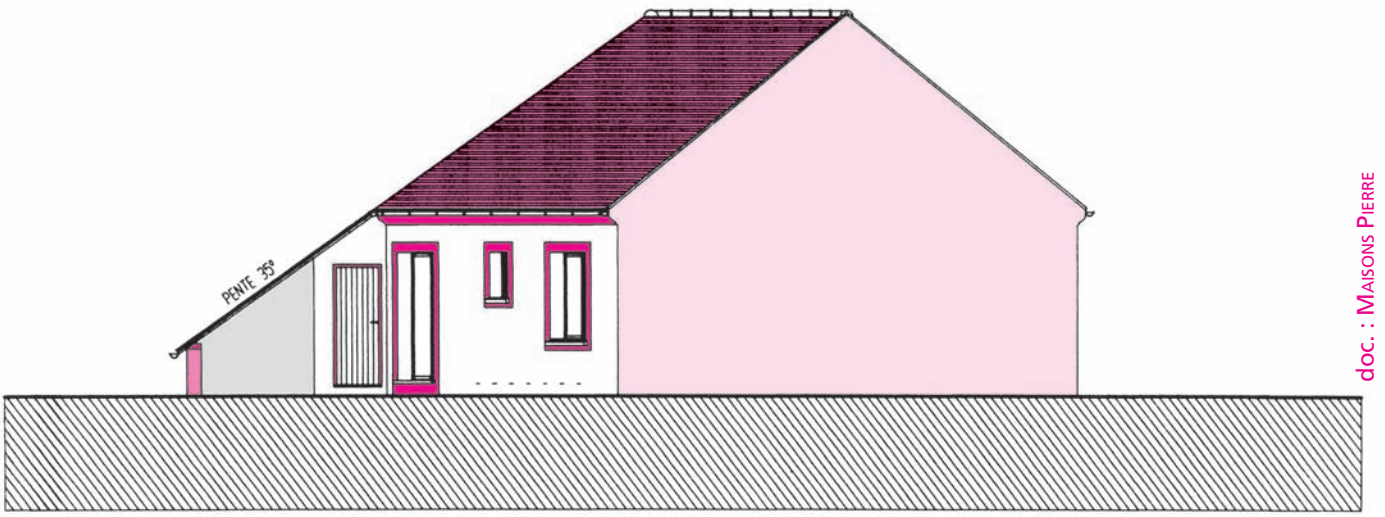


Fig. 9 : Vue du pignon gauche et de la façade sur jardin

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Plan de chantier pour les réservations dans le plancher bas

Il précise l'implantation des réservations pour la mise en place des gaines de traversée de plancher.

C'est souvent à partir de ce plan des réservations que le conducteur des travaux organise le trajet des évacuations des eaux vannes et usées qui traversent le vide sanitaire.

La fixation des canalisations doit être conforme pour les espacements des colliers en fonction des diamètres des tubes en PVC.

Tableau des espacements des canalisations d'allure horizontale (pente voisine de 3 cm/m)

Diamètres extérieurs des tubes en PVC	32 ; 40 50 ; 63	75 ; 90 ; 100 110 ; 125 ; 140
Espacements entre colliers	0,50 m	0,80 m
Colliers polypropylène soit à lyre, à charnière ou à bride.		

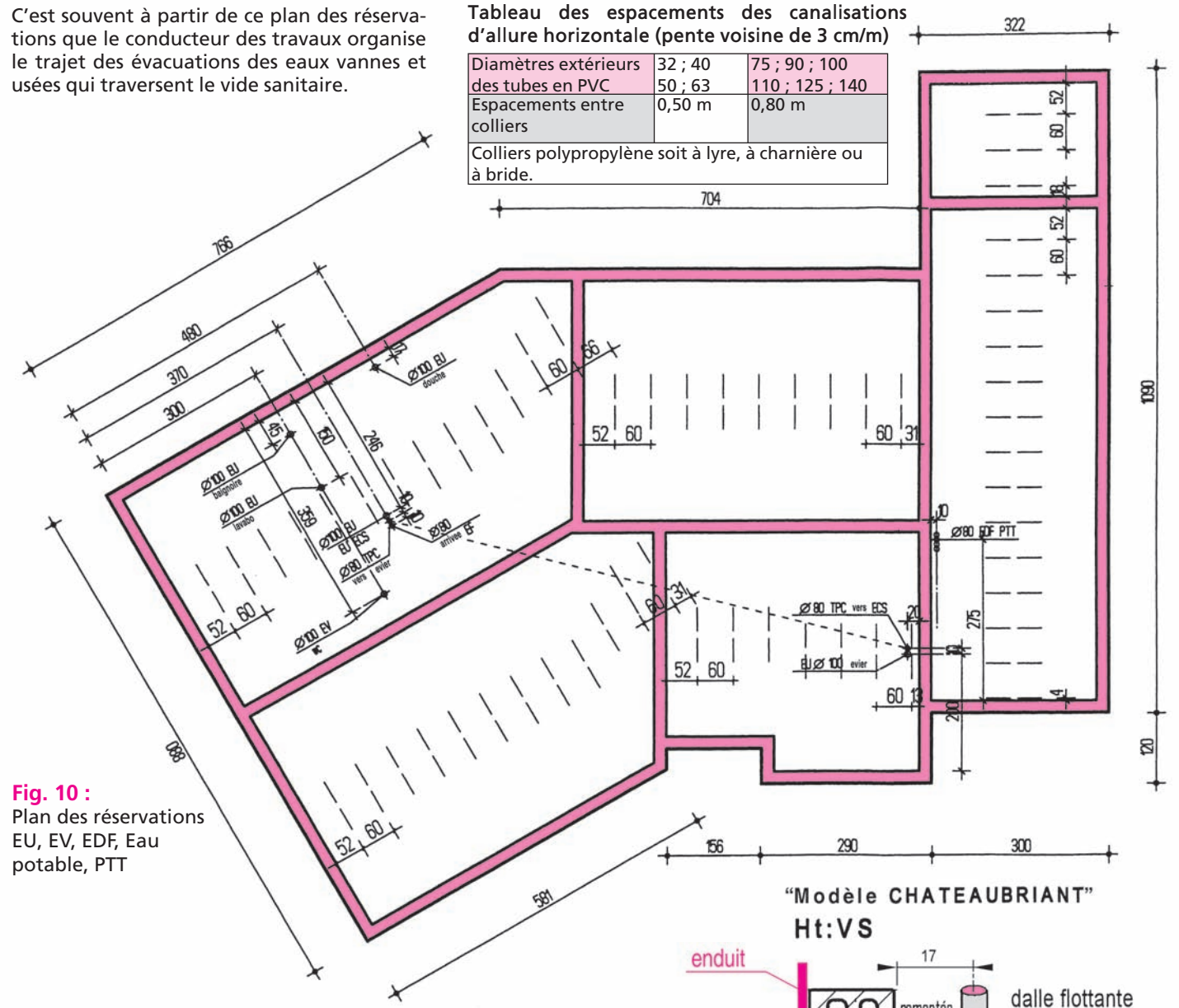


Fig. 10 : Plan des réservations EU, EV, EDF, Eau potable, PTT

Exemples de coordonnées et diamètre de gaine pour évacuations ou amenées en fonction des appareils sanitaires à desservir (cf. plan du rez-de-chaussée)

Localisation et appareil	Objet	Coordonnées (cf. plan)	Diamètre PVC
• Salle de bain • Baignoire	Évacuation EU	X = 300 cm Y = 45 cm	100 mm
• Salle de bain • Douche	EU	X = 480 cm Y = 17 cm	100 mm
• W-C	EU	X = 300 cm Y = 359 cm	100 mm
• Ballon d'eau chaude ECS	• Amenée ou départ d'eau chaude (ECS) ou d'eau froide (EFS)	• x = 370 cm • y = 246 cm	80 mm
Autres réservations éventuelles – Trappe d'accès localisée dans le garage et à positionner suivant le plan de pose des poutrelles. – Passage dans la dalle pour la gaine électrique de branchement. – Trémie pour escalier d'accès à une partie du VS prévue en cave.			

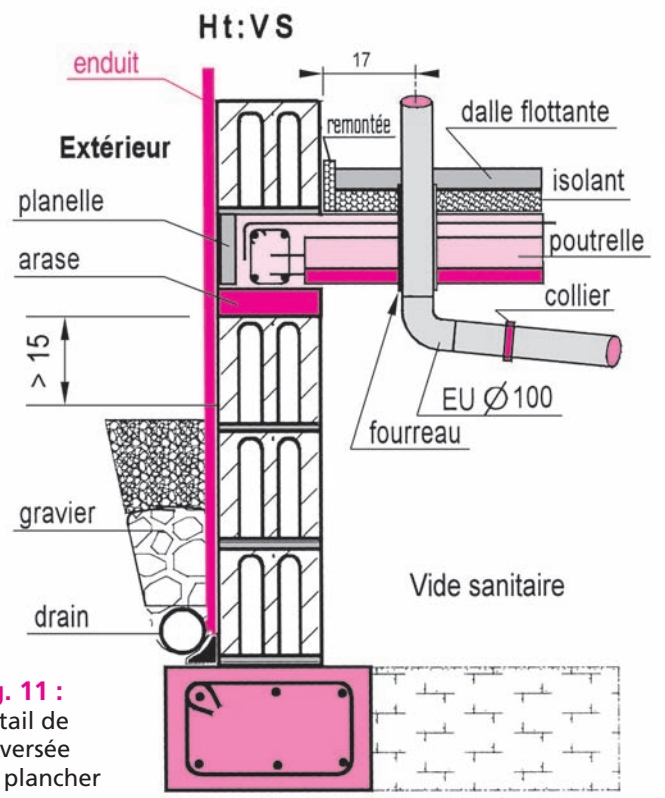


Fig. 11 : Détail de traversée du plancher

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Reconnaissance du sol

Elle précède le choix des fondations effectué à partir des caractéristiques du sol et des charges à supporter.

Le constructeur a besoin de connaître :

- la profondeur des fondations ;
- la résistance admise du sol porteur ;
- la présence ou non d'une nappe d'eau ;
- la hauteur à retenir pour le niveau fini 0,00.

Le plan de masse sert à déterminer l'implantation judicieuse des sondages en tenant compte :

- des limites de la parcelle ;
- de l'emprise de la maison à bâtir ;
- de la présence des constructions voisines ;
- des niveaux du terrain naturel aux angles de la construction principalement.

Le plan d'implantation est établi souvent après une investigation par traînée électrique du sol sous-jacent pour détecter sa résistivité, qui traduit la nature des couches et leur compacité.

Les sondages sont pratiqués surtout :

- au pénétromètre dynamique ;
- à la tarière pour prélever des échantillons de sol.

Les résultats : nature du sol, résistance, profondeur sont analysées pour concevoir le système porteur.

Le système de fondations soit par semelles filantes, soit par plots, ou encore par puits avec longrines est déterminé après analyse des données pour l'étude de l'armature.

8. Plans d'armatures pour le chantier

Ils sont alors élaborés pour l'exécution des ouvrages en béton armé, avec utilisation d'armatures préfabriquées généralement.

Chaque armature est référencée en accord avec le plan d'exécution fourni.

Il s'agit en conséquence d'une organisation rationnelle de la productivité sur le site de construction.

Exemples

- Plan d'ensemble des fondations par semelles filantes avec ancrages des chaînages verticaux (fig. 15).
- Plan de détails d'exécution des semelles, des liaisons d'angle, des chaînages (fig. 13 et 17 à 18).
- Plan des murs de soubassement et détails pour les chaînages verticaux et horizontaux et les linteaux des trous d'homme du vide sanitaire (fig. 19).

Plan d'exécution du plancher à poutrelles précontraintes

Le plan d'exécution du plancher sur vide sanitaire avec les hypothèses de l'étude et tous les renseignements techniques sont fournis par le fabricant de plancher.

Les constructeurs de maisons individuelles ont tendance à confier l'étude du sol et celle du béton armé aux bureaux d'études spécialisés (par exemple Standarm, fabricant d'armatures préfabriquées) pour la détermination du système porteur en béton armé.

Des plans précis d'exécution sont ainsi mis à la disposition des entreprises du gros œuvre en même temps que les armatures prêtes à l'emploi.

Cette pratique est un atout supplémentaire pour la sécurité des ouvrages et la conformité de la réalisation.

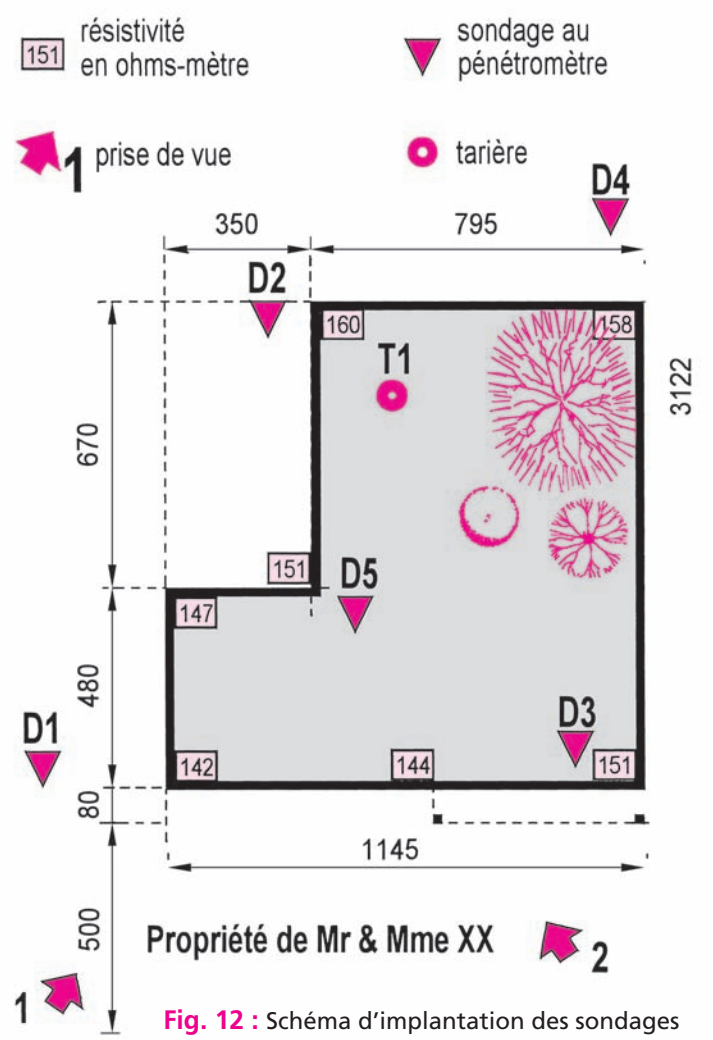


Fig. 12 : Schéma d'implantation des sondages dans le cas d'un pavillon en L

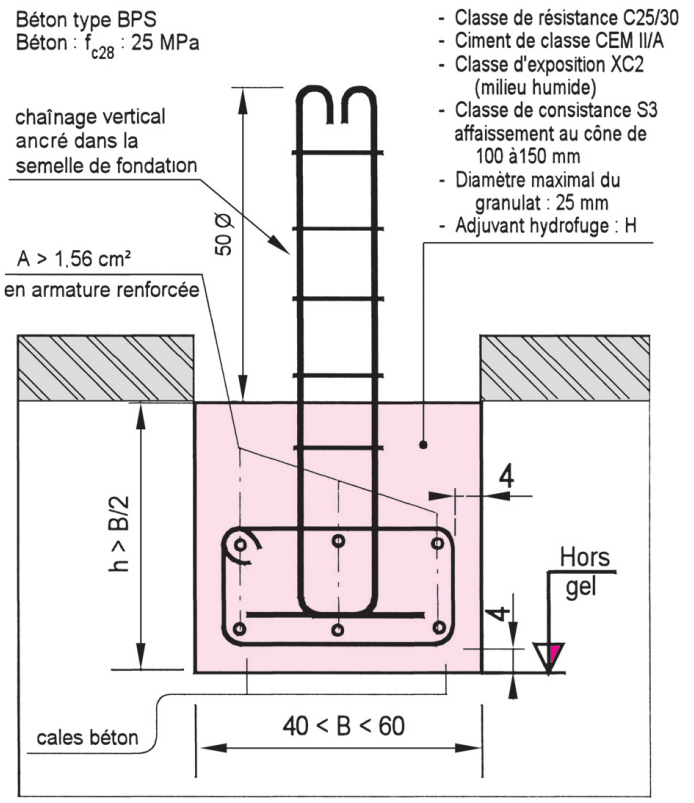


Fig. 13 : Semelle continue en BA coulée pleine fouille

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrb16192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Hypothèses de l'étude : sol et armatures

Hypothèses sur le sol

D'après les résultats des sondages, les hypothèses prises pour les fondations sont précisées par le bureau d'études.

Exemple :
- Bon sol homogène et peu compressible.
- Pression admise sur le sol : 1,5 daN/cm² à une profondeur de 0,70 m à partir du niveau du terrain naturel.
- Profondeur hors gel de 0,60 m.
- Profondeur minimale hors sécheresse > 1,00 m, sauf argiles gonflantes à – 1,50 m du terrain naturel (TN).
- Ancrage des fondations d'au moins 30 cm dans le bon sol.

Hypothèses pour le béton armé

Matériau béton

- **Béton de 25 MPa** de résistance à la compression à 28 jours pour les structures intérieures non exposées aux intempéries ou à des actions agressives.
  - **Exemple : béton prêt à l'emploi** (BPE) de type C25/30 ou béton courant dosé à 350 kg/m³ avec un ciment CPJ-CEM II/B de classe 32,5.
- Béton d'une résistance caractéristique de 28 MPa pour les structures exposées aux intempéries ou aux actions agressives dans le cas des fondations en milieu humide.
  - **Béton à propriétés spécifiées** (BPS) recommandé (cf. les caractéristiques de la fig. 13).

Les précautions de mise en œuvre sont à considérer, en particulier pour les fondations, pour éviter la carbonatation des bétons par leur composition et l'oxydation des aciers par l'épaisseur d'enrobage (4 cm).

Matériau acier

Armatures de type HA Fe E 500 pour les barres à haute adhérence et les treillis soudés, c'est-à-dire de limite d'élasticité garantie à 500 MPa.

Autrement dit une barre d'un diamètre nominal de 10 mm ayant une section de 0,78 cm² peut supporter en traction une masse de 4 tonnes.

La continuité mécanique des armatures filantes (semelles, chaînages, etc.) est assurée par un recouvrement de longueur de 50 fois le diamètre de la barre et par la mise en place d'équerres aux angles saillants ou rentrants suivant les détails techniques de mise en œuvre (cf. fig. 18).

Les armatures préfabriquées pour les travaux courants des semelles, chaînages, liaisons, attentes et chapeaux sont indiquées dans le chapitre 4, §8.

Les indications techniques précisent :
- le nombre et le diamètre des filants ;
- les diamètres et les espacements des cadres, des étriers, des barrettes ;
- la zone sismique à prendre en compte (cf. chap. 1, fig. 40).

Les caractéristiques des treillis soudés qui servent surtout pour les planchers sont indiquées chapitre 4, §10 avec les longueurs d'ancrages rectilignes à respecter.

Caractéristiques fondamentales des sols

Un sol est formé d'un ensemble constitué par :
- des grains ou particules solides (squelette) ;
- des vides remplis d'air ou d'eau.

L'étude d'un sol consiste en l'étude du complexe :

sol – air – eau.

L'eau du sol existe sous trois formes :
- **eau de circulation** qui peut se déplacer dans les vides compris entre les grains solides, par canaux continus très fins appelés filets liquides ;
- **eau adsorbée** qui constitue une pellicule extrêmement mince qui entoure chaque grain et joue un très grand rôle dans la force de cohésion ;
- **eau de constitution** qui entre dans la composition chimique du terrain, ou eau de cristallisation par exemple pour le gypse.

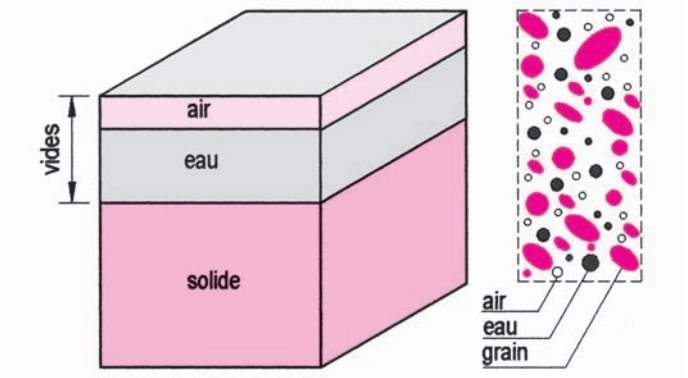


Fig. 14 : Volumes air, eau, solide

Définitions élémentaires

Notation	Définition et expression
Volume des vides : **v**	Volume de sol non constitué de grains solides. Il englobe : { air + eau }
Porosité : **n**	Rapport des vides au volume total **V** **n** = v / V ou en pourcentage **n %** = (100 . v) / V
Indice des vides : **e**	Rapport du volume des vides v au volume des grains e = ___v___ / (V – v)
Teneur en eau : w	Rapport en pourcentage du poids de l'eau au poids des grains : w %

Exemples	porosité	indice des vides	teneur en eau	densité sèche	densité humide
	n %	e	w %	kN/m³	kN/m³
Argile molle	45	0,85	32	14,30	18,95
Argile raide	34	0,50	19	17,50	20,80

Paramètres et facteurs de capacité portante d'un sol

► **Paramètres principaux**

La détermination de la pression ultime s'effectue à partir d'essais en laboratoire avec sélection de trois paramètres principaux :
- la cohésion : **C** ;
- l'angle de frottement interne : φ ;
- la masse volumique : γ.

La cohésion d'un sol résulte des forces de capillarité qui s'exercent entre les grains reliés entre eux par une mince pellicule d'eau ou membrane.
Un sable sec par exemple n'a pas de cohésion, il est classé en sol pulvérulent.
L'argile humide présente une forte valeur de cohésion, d'où l'appellation sol cohérent.

L'angle de frottement interne est déterminé en cisaillant le sol sur lui-même par un essai de cisaillement. L'angle de frottement interne dépend essentiellement de la compacité du matériau, et accessoirement de la forme des grains.

La masse volumique dépend de la nature du sol et de sa compacité.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

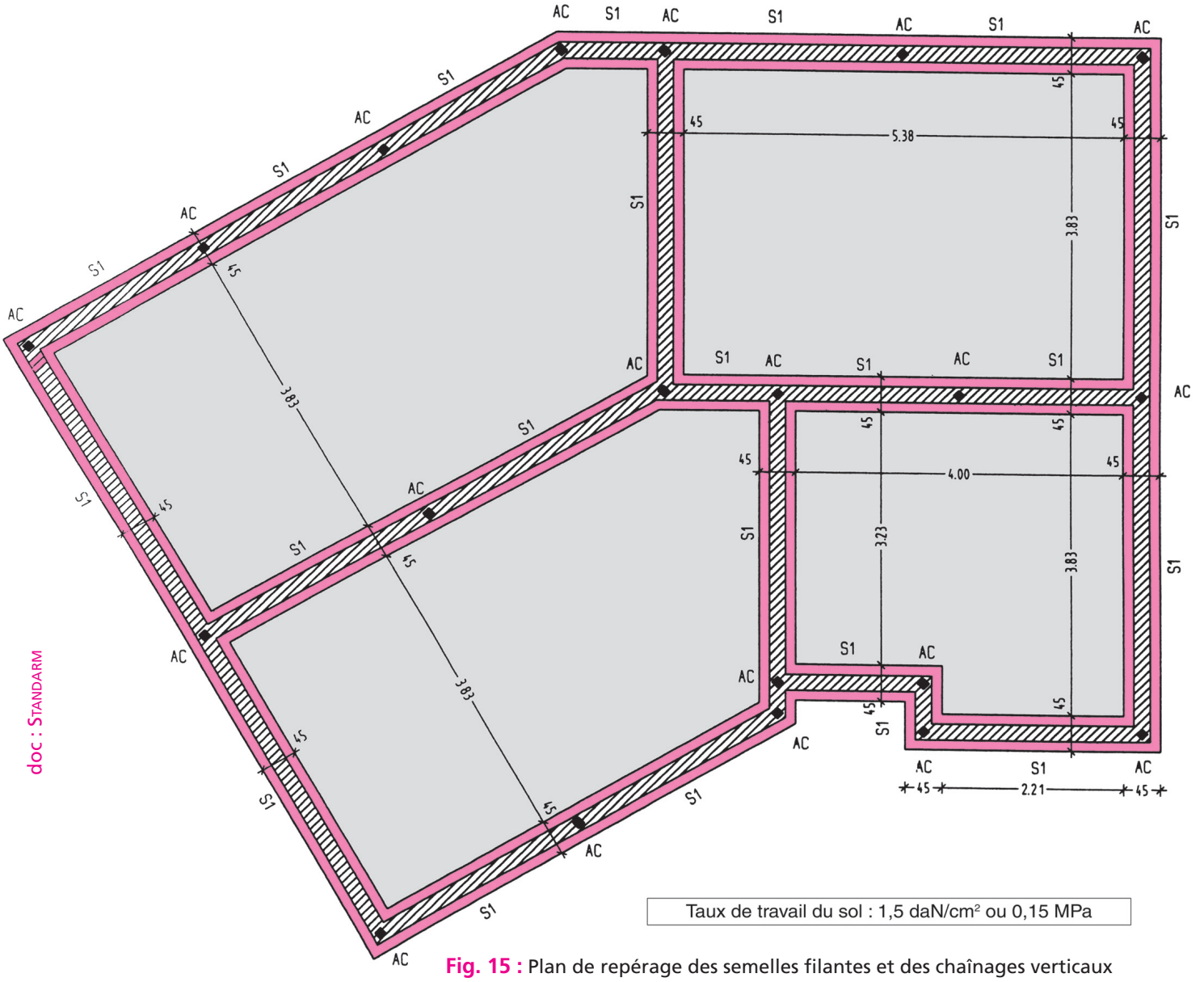


Fig. 15 : Plan de repérage des semelles filantes et des chaînages verticaux

Semelles filantes	Attentes chaînages
S1 **ELS** Section béton (cm) : **45 x 30** ht Angles des semelles : **EQ** équerres de liaison : 6 Eq 8-50 par angle 50 ø8 50 **Schéma 15a**	**AC** attentes de chaînages verticaux : **2 AT 10-80** 70 ø10 10 **Schéma 15b**

Se reporter également au chapitre 8, §3 et §4

Les chaînages verticaux sont implantés dans les angles saillants et rentrants et à l'intersection façade/refend.

En chaînage intermédiaire, ils sont implantés tous les 2 à 3 m environ et au plus distants de 5 m.

Ils sont ancrés par retour d'équerre dans les semelles.

Les attentes des chaînages sont souvent munies d'embouts en plastique pour la protection des ouvriers.

Les blocs creux spéciaux en béton permettent le coffrage des chaînages verticaux (cf. chapitre 8).

L'armature des chaînages n'est pas celle des poteaux incorporés, dont les cadres sont peu espacés pour éviter le flambement.

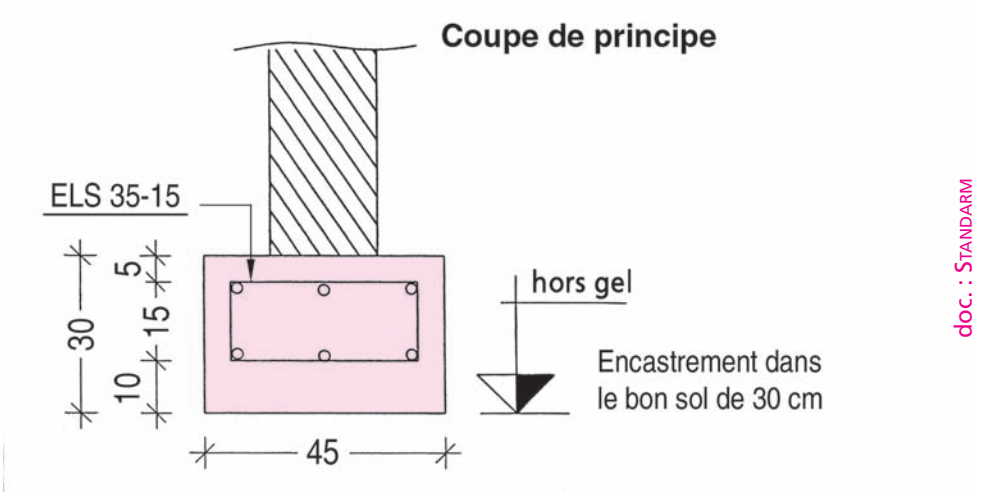
doc : STANDARM

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Fig. 16 : Semelle filante sous mur de soubassement

Armatures :

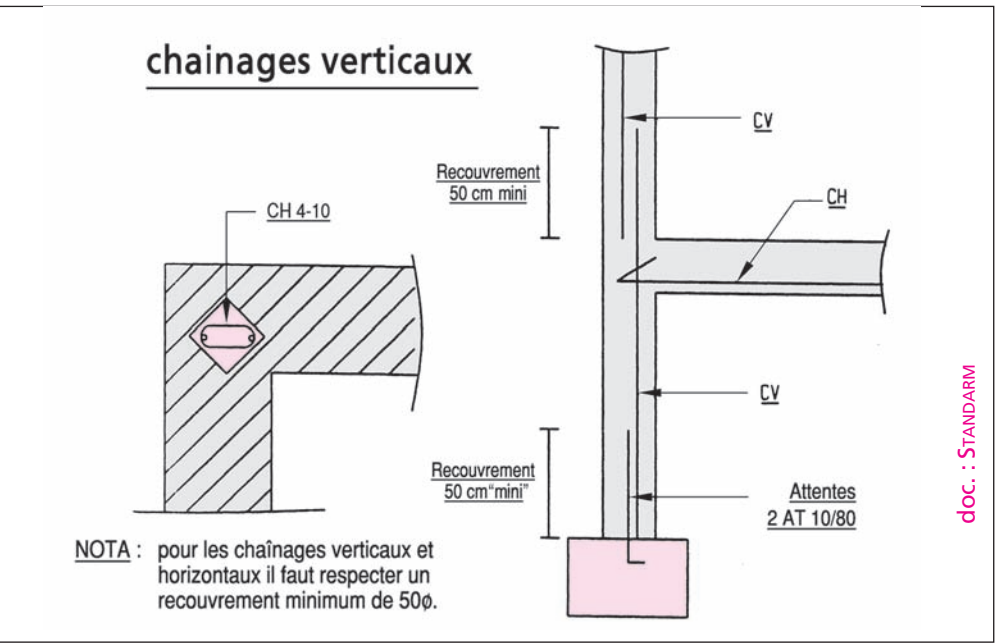
6 filants HA ∅8
+
cadres HA ∅5
espacés de 20 cm.



La profondeur dépend des hors gel et du hors sécheresse suivant régions.

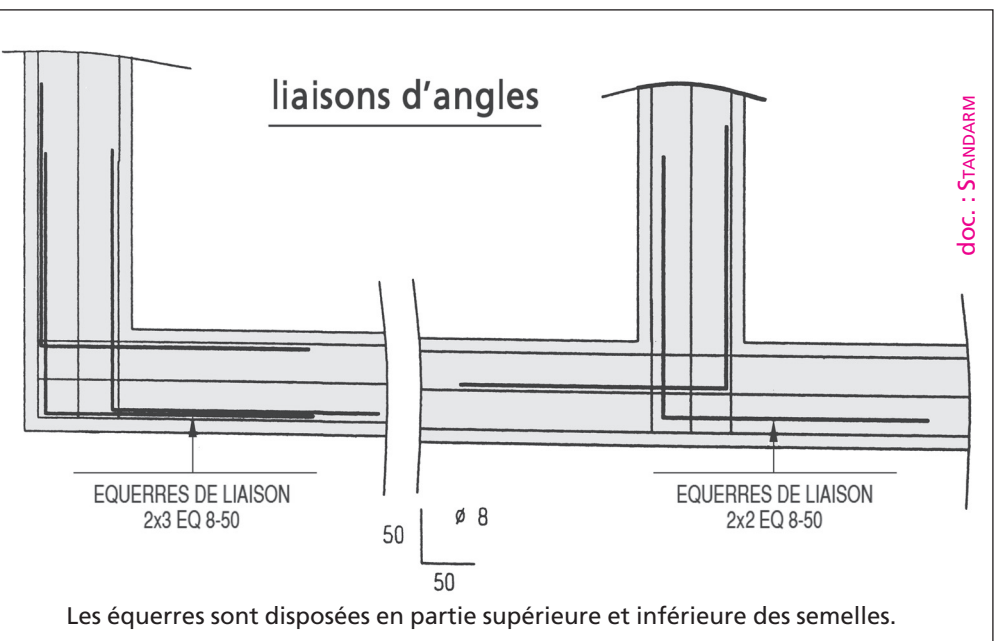
doc. : STANDARM

Fig. 17 : Chaînages verticaux
– avec ancrage dans la semelle
– liaisons avec les chaînages horizontaux CH
– continuité par recouvrement



doc. : STANDARM

Fig. 18 : Liaisons d'angle par équerres



Les équerres sont disposées en partie supérieure et inférieure des semelles.

doc. : STANDARM

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Haut de V.S

Les cotes sont à verifier par l'entreprise

sens de pose des poutrelles

Les trous d'homme ou passages dans les murs intérieurs du soubassement sont de l'ordre de 0.80 m de large et hauteur du VS

doc. : STANDARM

Drains et remblais a executer suivant les regles de l'art (dtu 20.1)

Fig. 19 : Haut de VS

Chaînages

CH	chaînage plancher :	CH 4-10
CV	chaînage verticaux :	CH 4-10
EQ	équerre de liaison : par angle	2 EQ 10-60

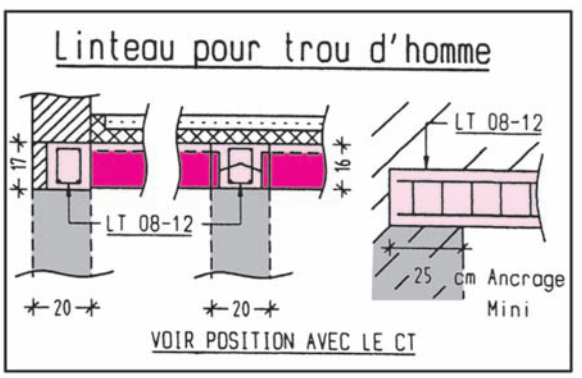
Chapeaux de plancher

Suivant le plan de pose du plancher

1 BF 06-70 — 70

2 BC 08-200 — 200 — 10

60 — Ø10 — 60



Linteau : pour trou d'homme

LT 08-12 béton 20 x 17 ht ou béton 20+16 ht

Voir détail

À positionner sous une ouverture du rez-de-chaussée

À voir avec le CT (conducteur travaux)

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Haut de R.D.C

Les cotes sont à verifier par l'entreprise

CHARPENTE INDUSTRIELLE

E 250/12-20

LT 08-12

CH

CV

doc. : STANDARM

Fig. 20 : Repérage des chaînages et des linteaux de petite et grande portée

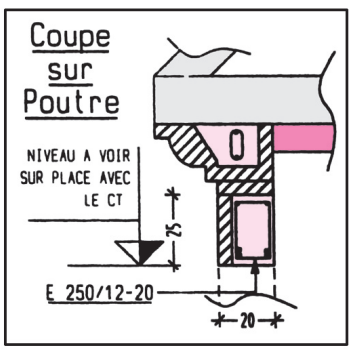


Fig. 20a : Coupe sur poutre

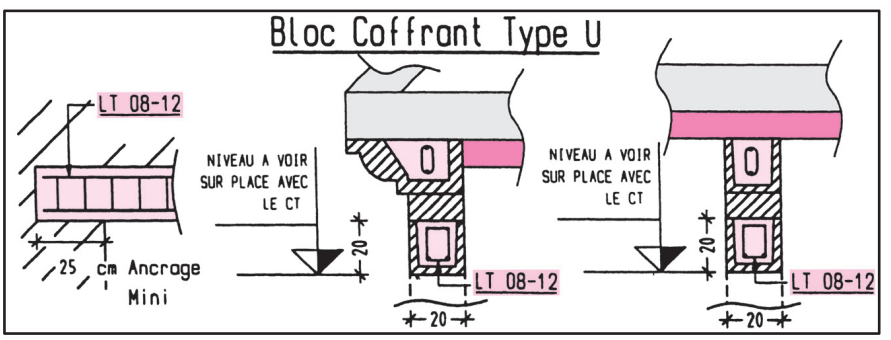


Fig. 20b : Bloc coffrant type U

CHAÎNAGES

CH	chaînage plancher	CH 4-10
CV	chaînage verticaux	CH 4-10
eq	équerre de liaison 2 par angle	EQ 10-60

60 Ø10
60

POUTRES

E 250/12-20 bet 20+25 ht

LINTEAUX

LT 08-12 bet 20+20 ht

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

14. Fiche technique : choix d'un linteau en fonction de la portée et des charges

Hypothèses sur les charges permanentes et d'habitation		
Charpente par fermettes	Toiture + neige (altitude ≤ 200 m)	: 150 daN/m²
Planchers courants de type 12+4 ou 16+4 Hauteur entrevous + dalle de compression	Poids brut du plancher Revêtements et cloisons en charges réparties Charges d'habitation	: 300 daN/m² : 100 daN/m² : 150 daN/m²

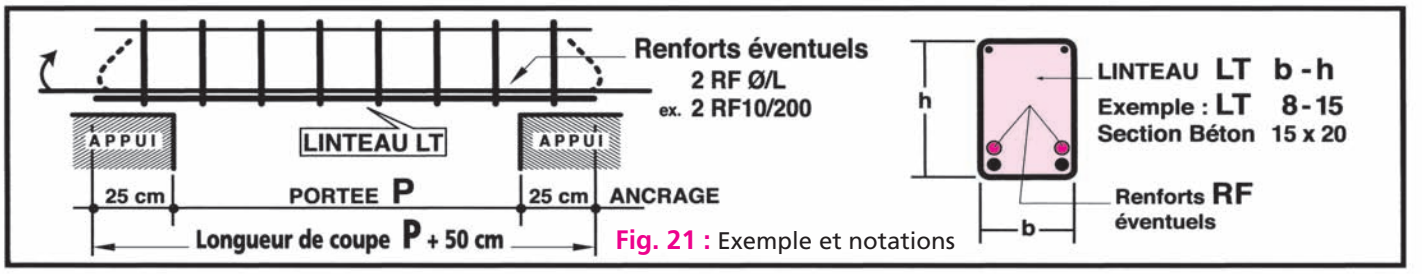


Fig. 21 : Exemple et notations

Le choix d'une armature préfabriquée de linteau s'effectue en fonction :

- de la portée entre appuis ;
- de la charge à porter à l'état limite de service (ELS) ;
- des dimensions de la section de béton ;
- des hypothèses générales de calcul.

Le choix est facile à partir de tableaux pour les portées de 20 cm en 20 cm comprises entre 0,60 m et 2,40 m (voir exemple ci-contre avec portées de 1,40 m et 1,60 m).

Le chaînage filant doit venir en recouvrement des barres supérieures sur 50 cm, pour la continuité.

- **Enrobages minimaux des aciers**

L'enrobage est l'épaisseur de béton qui recouvre l'acier jusqu'à la paroi la plus voisine pour le protéger de l'oxydation.

On utilise le symbole « **c** » pour désigner l'enrobage.

Travaux en béton armé	Enrobage
Ouvrages à la mer ou exposés aux intempéries	5 cm
Semelles de fondation	4 cm
Parois soumises à des intempéries ou à des condensations ou au contact de liquide	3 cm
Ouvrages courants en élévation : • chaînages et linteaux • poteaux et poutres	2,5 cm en règle générale
Parois situées dans des locaux couverts et clos, non exposés aux condensations	1 cm
NB : l'enrobage minimal « c » est au moins égal au diamètre maximal du granulat utilisé (c_g) et à celui du plus gros diamètre d'acier à enrober ($\varnothing_L$)	$c \geq c_g$ $c \geq \varnothing_L$

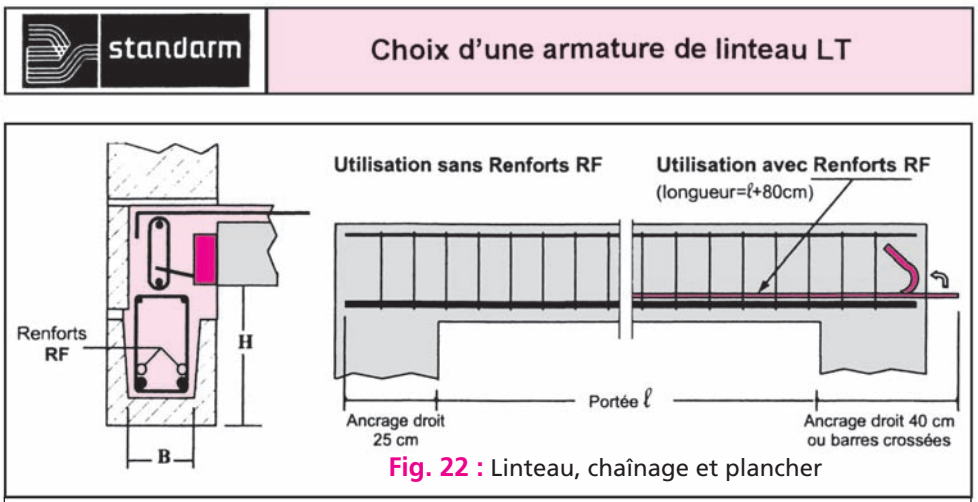


Fig. 22 : Linteau, chaînage et plancher

Charge admissible Pser (à l'Etat Limite de Service) en DaN/ml

Portée ℓ en mètre	Section Béton B x H en cm	Désignation LT b – h en cm	Sans renforts Pser (daN/ml)	Avec renforts 2 RF 10/300 Pser (daN/ml)
1,40 m	12 x 16	LT 8-12	2000	2080
	12 x 20	LT 8-15	2940	3630
	12 x 25	LT 8-20	3480	4970
	12 x 30	LT 8-25	3480	5570
	12 x 35	LT 8-30	3480	5570
	20 x 20	LT 15-15	3020	4610
	20 x 25	LT 15-20	3480	5570
	20 x 30	LT 15-25	3480	5570
	20 x 35	LT 15-30	3480	5570
1,60 m	12 x 16	LT 8-12	1530	1590
	12 x 20	LT 8-15	2250	2780
	12 x 25	LT 8-20	3000	4350
	12 x 30	LT 8-25	3050	4880
	12 x 35	LT 8-30	3050	4880
	20 x 20	LT 15-15	2310	3940
	20 x 25	LT 15-20	3050	4880
	20 x 30	LT 15-25	3050	4880
	20 x 35	LT 15-30	3050	4880

HYPOTHÈSES GÉNÉRALES (BAEL)

Armatures HA Fe E500, Fe = 500 MPa.

- **Résistance caractéristique du béton** : fc_{28} = 25 MPa.
- Fissuration peu nuisible.
- Sans reprise de coulage.
- **Flèche admissible** à l'usage d'habitation (Fl ≤ 1/500) ;
- **Charges uniformément réparties**, y compris le poids propre des linteaux :
  - Pser correspond à l'état limite de service (ELS)
  - Pu (= 1,4 x Pser) correspond à l'état limite ultime de résistance
- **Bâtiments courants** :
  - Q_B ≤ 500 daN/m², situations durables ou transitoires

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

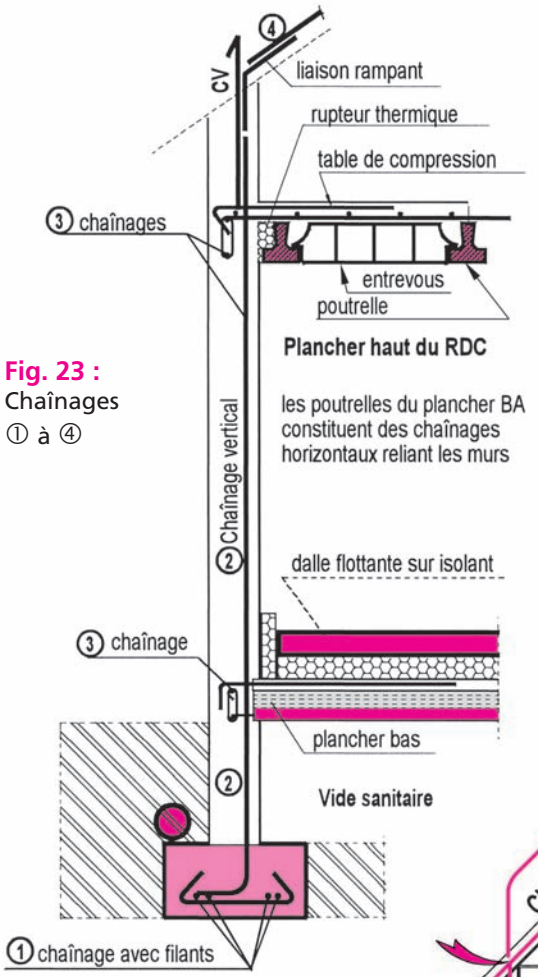


Fig. 23 : Chaînages ① à ④

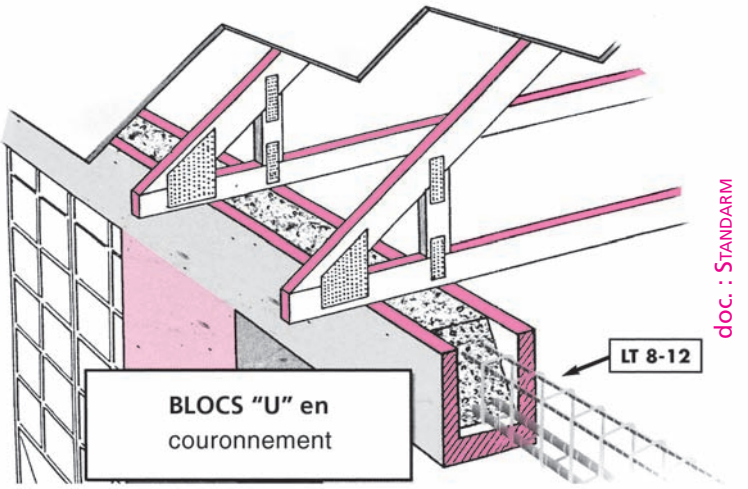


Fig. 26 : Couronnement de mur

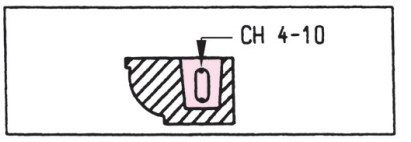


Fig. 27 : Chaînage d'encuvement

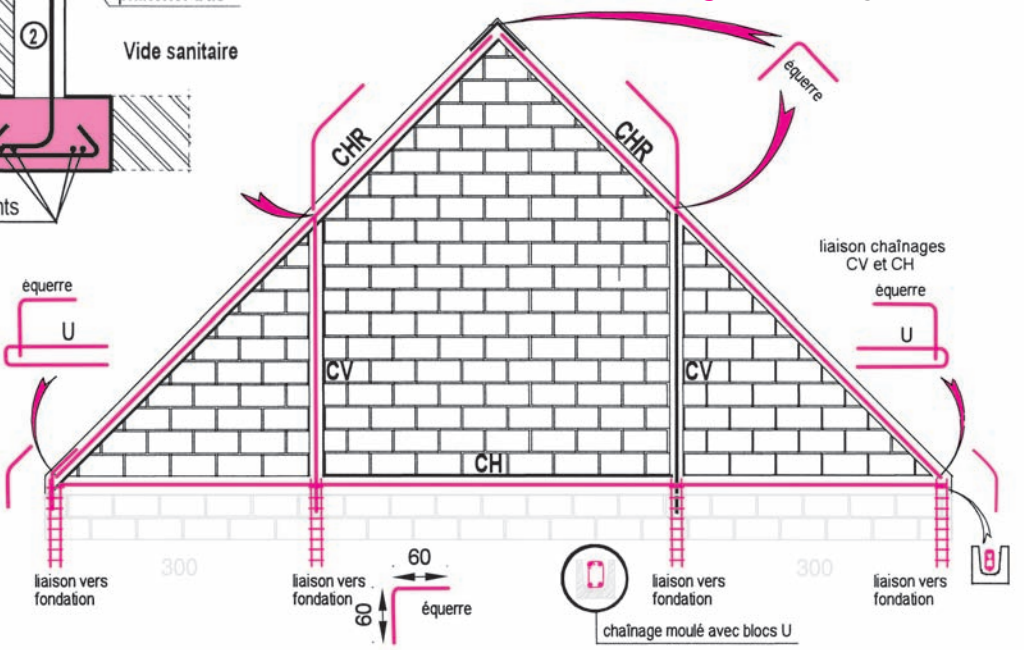


Fig. 24 : Chaînages verticaux, horizontaux et rampants

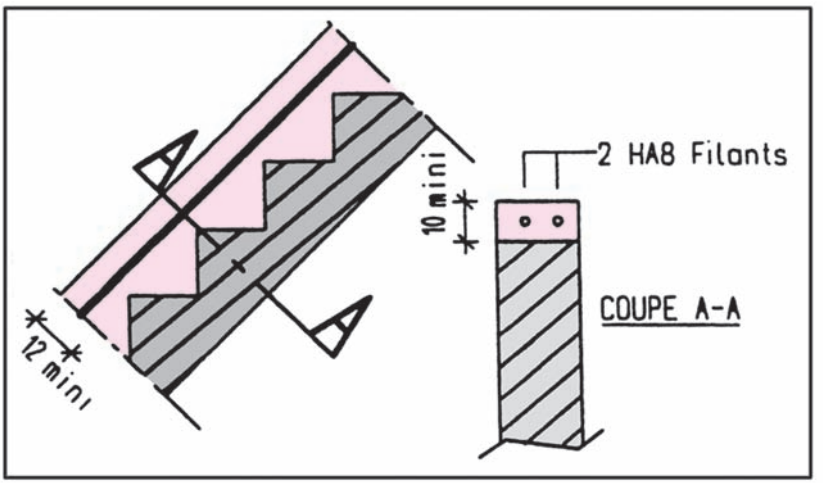


Fig. 25 : Détail du chaînage de rampant

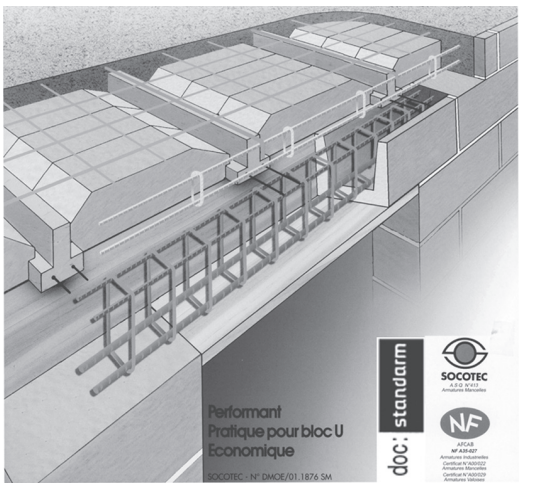


Fig. 28 : Linteau et plancher

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Distributeur :
Entreprise : **MAISON PIERRE 2007**
Pavillonneur:

Bureau de Contrôle :
Ingénieur Conseil :
Réf. Plan B.E.T. :
Architecte :

KP1

Affaire : TESSIER **Lotissement :** Les Hêtres **Niveau : HVS** Type de Niveau: Vide sanitaire

Modèle de pavillon : CHATEAUBRIANT (les Maisons Pierre)

Adresse: Allée des Cèdres **Lieu :** Chantilly-sur-Amboise

HYPOTHESES GENERALES (Sauf indications contraires du Plan)

Cloisons :	*Non Maçonnée*	**40** daN/m²	Charges d'exploitation :	**150** daN/m²	Degré Coupe Feu:	**0h15**
Revêt. de sol :	*Fragile*	**20** daN/m²	Charges particulières :	Voir plan	Zone sismique :	**Zone 0**
Dalle flottante		**132** daN/m²				
Autres charges :		**0** daN/m²	Fissuration: En Travée	*Non préjudiciable*		
Charges permanentes:		**192** daN/m²			Zone Hiver:	**H1**
					Altitude:	**< 800m**

Plancher: LEADER-13_ECO-13+4

Béton chantier Selon norme NF EN 206-1 (avril 2004) Classe de résistance à la compression C25/30 ou supérieure
A l'enlèvement des étais fck, cyl > 15 Mpa

	Poutrelles	Entrevous	Chapeaux		Aciers	Multicomp	Planelles	Divers	POIDS
POIDS	3605 kg	403 kg	28 Kg	Soit : 0.19 kg/m2	308 kg	0 kg	920 kg	0 kg	**TOTAL**
	Plancher	**4008 kg**	**Total Ferraillage**	**336 kg**		**0 kg**	**920 kg**	**0 kg**	**5263 kg**

VOLUME BETON **11.3m3** Hors foisonnement, hors remplissage accidentel

SURFACE **143.05m2** Hors œuvre brut

NOMENCLATURE

POUTRELLES

Article	Rep.	Vide	Béton	Nbre	Type
20432	B	4.08	4.20	32	LSE115-420
20427	C	3.79	3.90	1	LSE115-390
20424	I	3.48	3.60	3	LSE115-360
20420	F	3.31	3.40	1	LSE115-340
20414	A	2.80	2.90	17	LSE115-290
20412	D	2.75	2.80	1	LSE115-280
20122	G	2.10	2.20	1	L112-220

Article	Rep.	Vide	Béton	Nbre	Type
20116	E	1.51	1.60	1	L112-160
20021	H	0.72	0.80	1	L112-080

Nombre total de poutrelles : **58** Soit : 209.20ml

ENTREVOUS

Article	Désignation	Repère	Caractéristiques	Nbre	Quantité	U	Nbre de lot
26257	LEADER ECOVS 13x120		LEADER-13_ECO	174			
26207	TYMPAN LEADER ECOVS		LEADER-13_ECO	124			

ACIERS PLANCHER

Article	Désignation	Repère	Caractéristiques	Nbre	Quantité	U	Nbre de lot
CHAPEAUX FeE500							
23644	BARRE CROSSE HA 6 L=0.70	1	0.07 ⌐ 0.70	80			
23624	BARRE HA 8 L=2.00	2	— 2.00	18			
CA00004	BARRE CROSSE HA 6	3	0.07 ⌐ 0.90	4	1.0	Barre(s)	
TREILLIS SOUDES							
24276	Panneau PAF R Rectangulaire		4.5x4.5/20x30 Rl=20cm Rt=20cm	20	172.8	m2	
CHAINAGES PERIPHERIQUES	: section minimale donnée à titre indicatif						
23657	CHAINAGE PLAT		Longueur d'article=6.00	16	96.0	ml	

AUTRES ARTICLES

Article	Désignation	Repère	Caractéristiques	Nbre	Quantité	U	Nbre de lot
PLANELLES							
23633	PLANELLE 5X16X50 NEG		Longueur d'article=0.50	115			

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

17. Plan de pose du plancher sur vide sanitaire

Appelation : LEADER – 13 – ECO – 13 + 4

Plancher haut de vide sanitaire	25/10/2007
PLANET KP1 R&D/ Juillet 2007 – V5.2.8 – Calcul 5.00.38	
Reaction Etais Maxi = 409 daN/ml – Hors Charge Chantier	
–	

IMPORTANT : « Les performances thermiques et acousitiques des planchers KP1 ne sont pas garanites dans le cas d'utilisation dautres marques sans accord ecrit de KP1 »

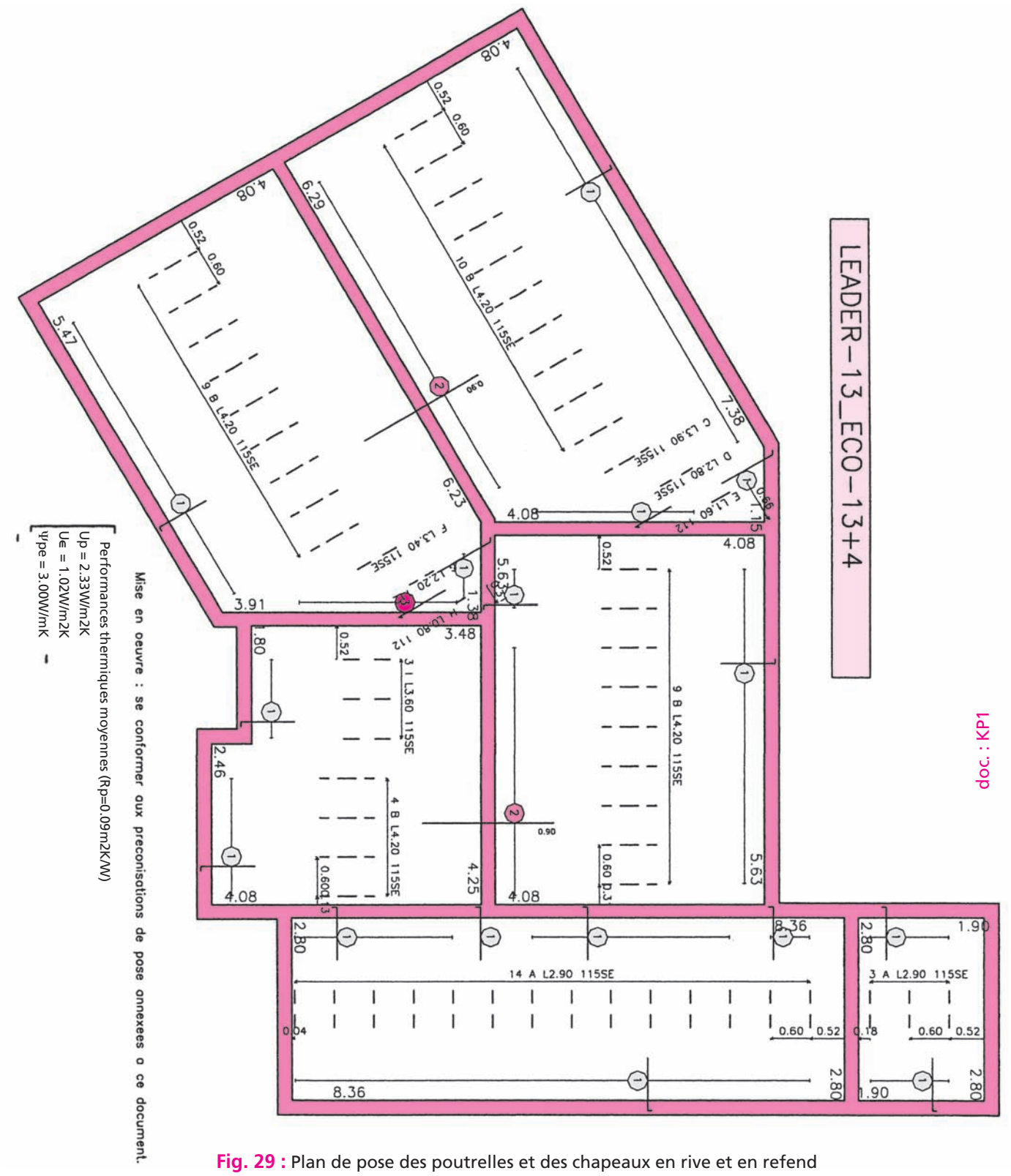


Fig. 29 : Plan de pose des poutrelles et des chapeaux en rive et en refend

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Chapitre 10

Maison à combles aménagés

1. Avant-projet de maison sur vide sanitaire
2. Distribution des locaux en rez-de-chaussée et en combles
3. Plans avec les cotes d'implantation des pièces et les surfaces
4. Élévation des façades et des pignons
5. Coupes : vide sanitaire, rez-de-chaussée, combles
6. Murs de soubassement du vide sanitaire
7. Armatures des semelles filantes sous murs de soubassement
8. Planchers bas sur VS et isolation thermique
9. Fiche technique : plancher avec entrevous de bois moulé et traité pour VS
10. Fiche technique : blocs TBF 33 avec granulats légers
11. Structure porteuse : semelles, murs, plancher

Maison à combles aménagés avec garage intégré

Fig. 1 : Vue perspective en façade principale (modèle LONICERA)

Configuration de la toiture : lucarne à croupe et fenêtres de toit

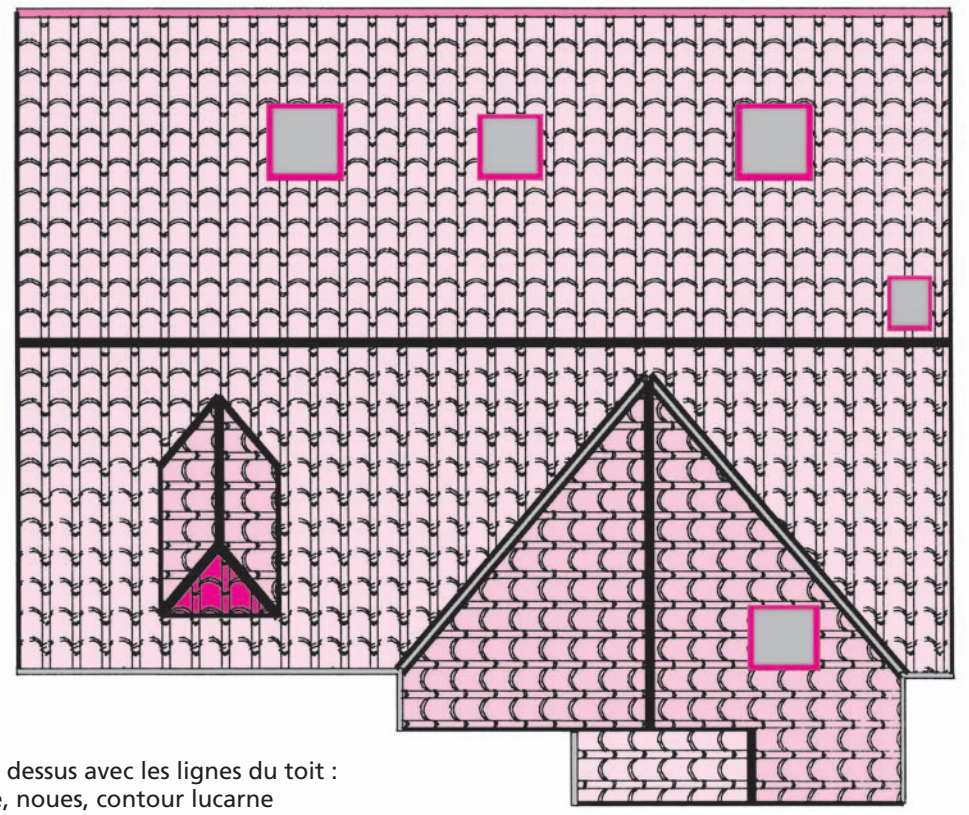


Fig. 2 : Vue de dessus avec les lignes du toit : faîtage, noues, contour lucarne

doc. : Maison FAMILIALE

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

2. Distribution des locaux en rez-de-chaussée et en combles

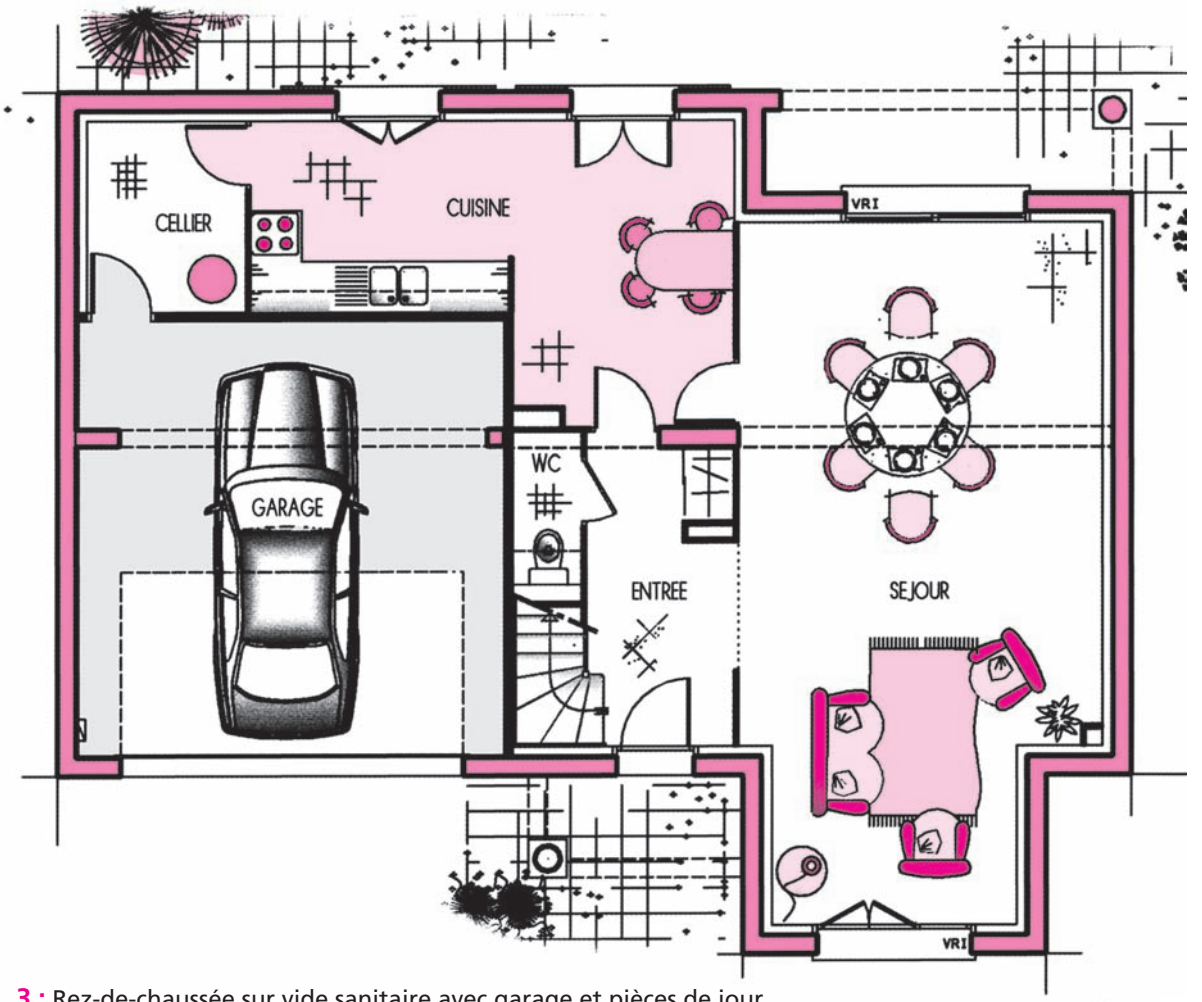


Fig. 3 : Rez-de-chaussée sur vide sanitaire avec garage et pièces de jour

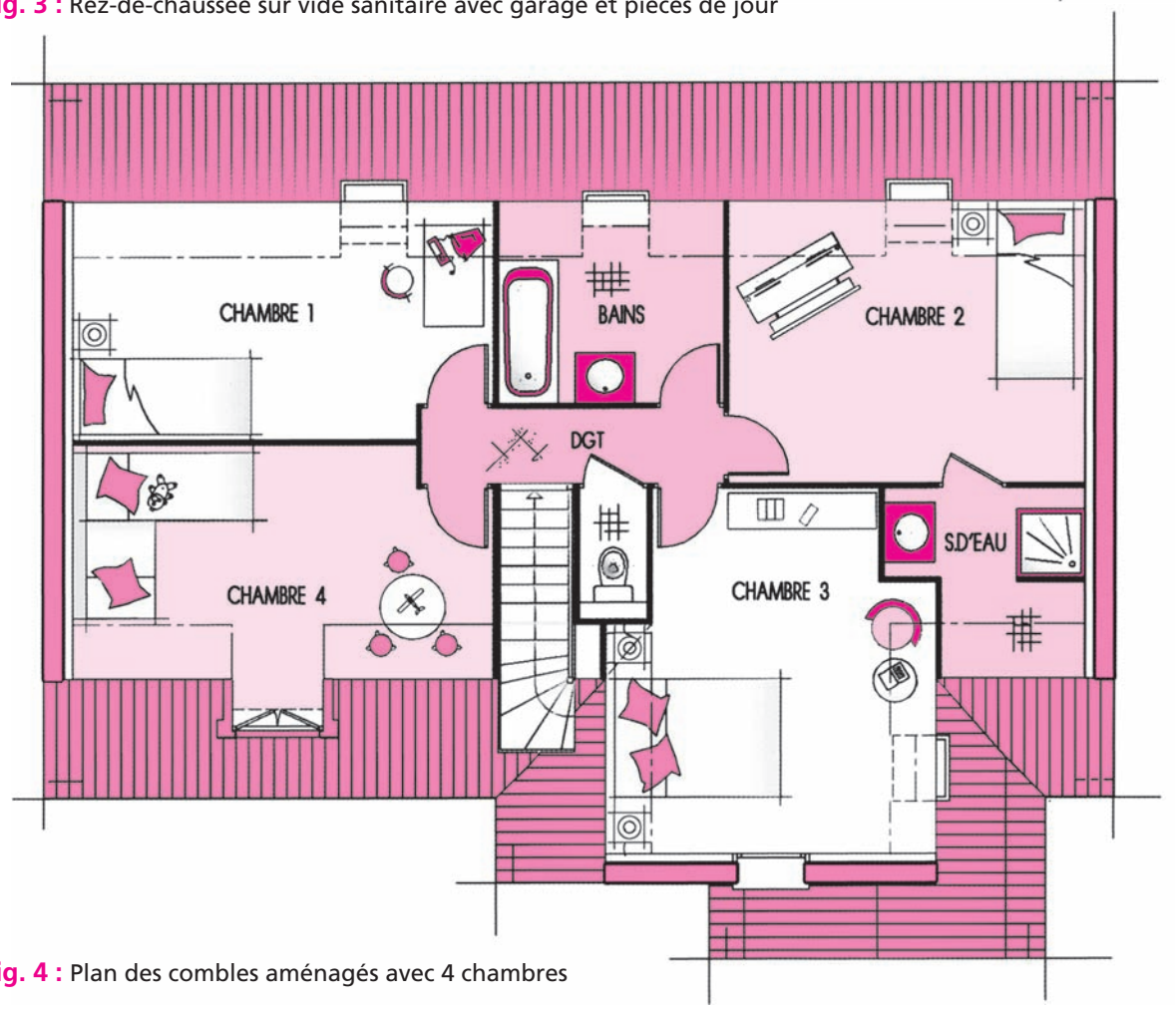


Fig. 4 : Plan des combles aménagés avec 4 chambres

doc. : Maison FAMILIALE

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrtbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

3. Plans avec les cotes d'implantation des pièces et les surfaces

Rez-de-chaussée avec garage, porche d'entrée, loggia côté jardin

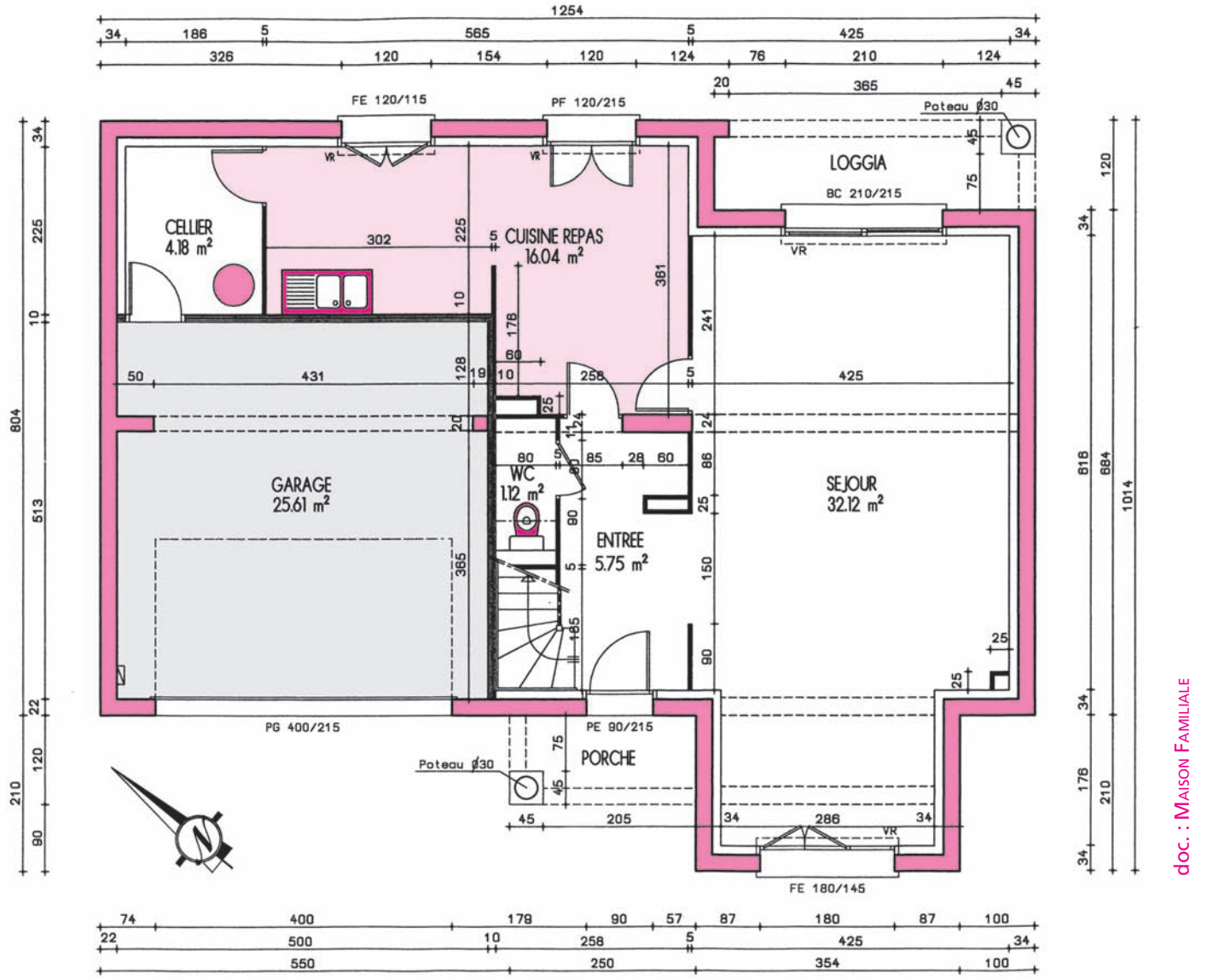


Fig. 5 : Plan du rez-de-chaussée sur VS

Détails des travaux prévus et renseignements techniques

Murs extérieurs des façades et des pignons

Ils **sont réalisés en blocs creux de béton de type B40** et de dimensions 20 x 25 x 50 cm hourdés au mortier de ciment.

Un bloc B40 peut supporter une charge de 4000 daN > 4 tonnes.

Le coefficient de sécurité pour des élancements égaux ou inférieurs à 15 est pris égal à 6 pour un chargement centré (mur de refend), et à 8 pour une charge non centrée (mur de façade).

L'élancement « ℓ » résulte du rapport hauteur H du mur divisée par l'épaisseur (ℓ = H / épaisseur).

Les blocs accessoires seront utilisés pour :

- les chaînages verticaux d'angle ou intermédiaires ;
- les chaînages horizontaux et les linteaux (bloc en U) ;
- les rives de plancher (bloc en L ou planelle d'une épaisseur de 5 cm) ;
- les pans coupés pour angle de 45° à 135°.

Les chaînages horizontaux en couronnement des murs sous le niveau du plancher seront moulés dans les blocs en forme de U.

Des renforts en équerre seront placés aux angles pour assurer la continuité.

Les liaisons par recouvrement de barres en acier HA seront au moins de 50 cm.

Les linteaux seront moulés dans les blocs U avec une longueur d'appui d'au moins 25 cm à chaque extrémité.

Un encadrement en mortier de ciment dressé sur une largeur de 10 cm sera effectué côté intérieur des baies, avant de placer les bâtis de menuiserie à l'aide d'un joint étanche.

Les chaînages verticaux d'angles rentrants ou saillants seront ancrés dans les semelles filantes.

Les chaînages verticaux intermédiaires seront espacés au plus de 3 m et ancrés dans les fondations.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Protection des maçonneries et cloisons de distribution

Les maçonneries en élévation seront protégées contre les remontées d'eau du sol par une coupure de capillarité.

Cette coupure intéresse les murs extérieurs et les murs de refend du soubassement du vide sanitaire.

L'arase en microbéton ou en mortier riche hydrofugé dosé à 400 ou 500 kg/m³ de ciment CEM 32,5 est d'une épaisseur de 5 cm.

Elle sert à l'assise des poutrelles pour obtenir un plan de pose horizontal.

La coupure de capillarité se situe à 0,15 m au-dessus du niveau le plus haut du sol définitif extérieur.

Une bande feutre bitumé posée à sec n'est pas recommandée pour la coupure étanche, du fait de l'amorce de fissure horizontale de l'enduit extérieur souvent source de litige.

La protection contre les eaux de ruissellement peut s'effectuer par un drainage avec drain en cunette pour recueillir et évacuer les eaux d'infiltrations vers le réseau d'eaux pluviales.

Isolation thermique par panneaux semi-rigides de laine minérale de 100 mm d'épaisseur avec pare-vapeur (R = 2,80 m².K/W).

Enduit projeté monocouche de 12 mm d'épaisseur minimale en finition grattée, teinté dans la masse.

Les cloisons intérieures sont constituées de deux plaques de plâtre reliées entre elles par un réseau alvéolaire et rejointoyées par bandes et enduit spécial d'une épaisseur totale de 50 mm (plaques de plâtre hydrofugées dans les pièces humides).

Planchers

Plancher bas sur VS composé de :

- poutrelles précontraintes et entrevous en PSE Th à languettes ;
- rupteurs thermiques en about et en rive intérieure de plancher ;
- dalle de compression de 5 cm d'épaisseur, armée d'un treillis soudé.

Plancher haut du rez-de-chaussée :

- poutrelles précontraintes et entrevous béton ou matériau de synthèse ;
- rupteurs thermiques longitudinaux et transversaux ;
- dalle de compression de 4 cm d'épaisseur.

Combles aménagés avec quatre chambres et sanitaires

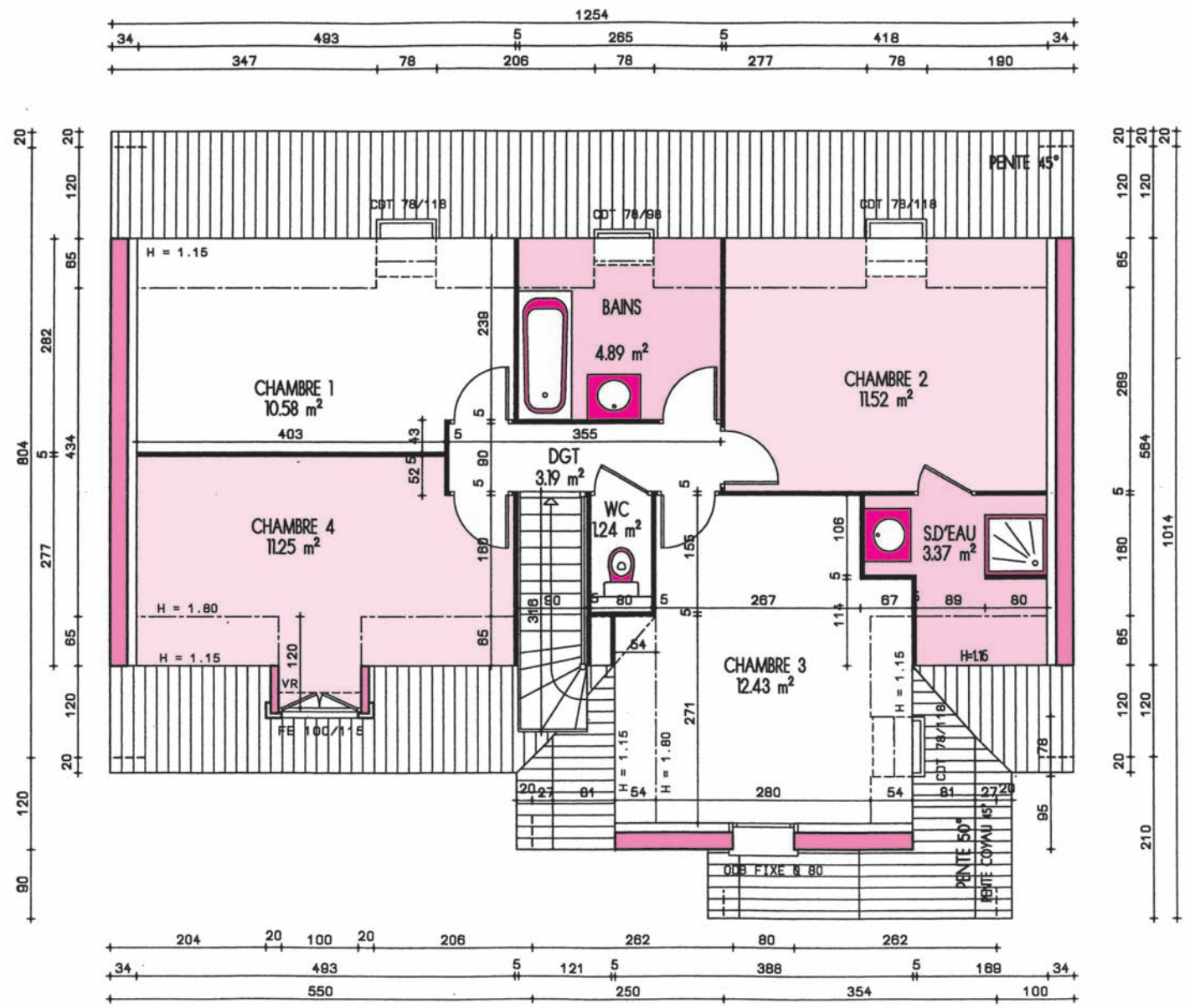


Fig. 6 : Plan de l'étage

doc. : Maison FAMILIALE

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Fig. 7 : Façade principale sur rue

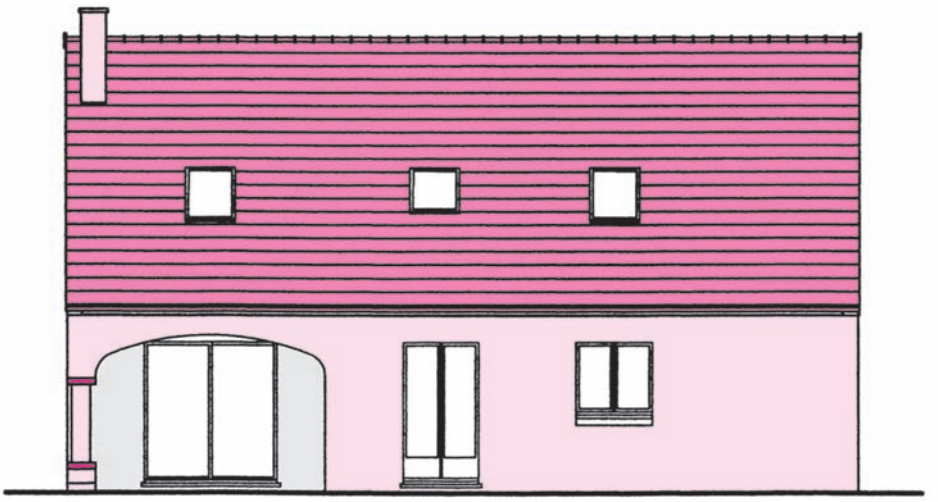


Fig. 8 : Façade sur jardin

doc. : Maison FAMILIALE

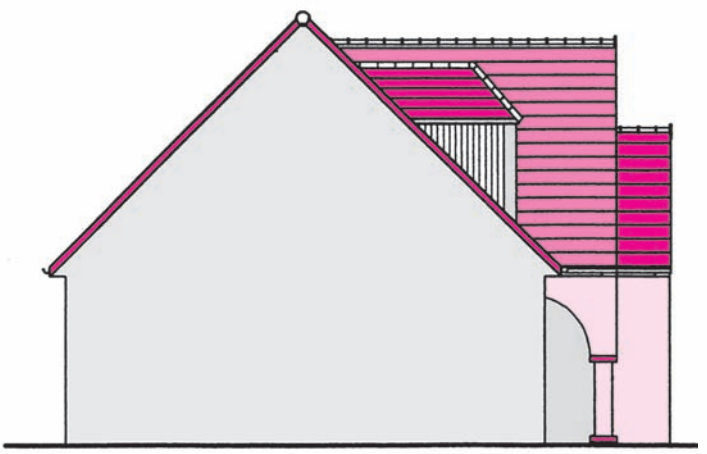


Fig. 9 : Pignon gauche

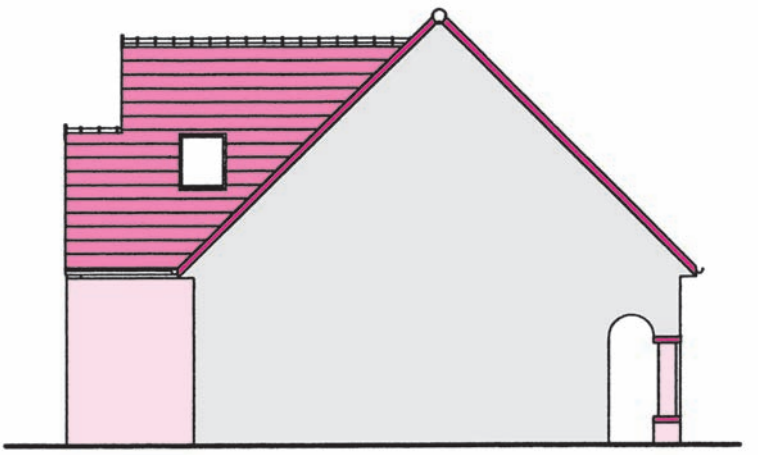


Fig. 10 : Pignon droit

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

5. Coupes : vide sanitaire, rez-de-chaussée, combles

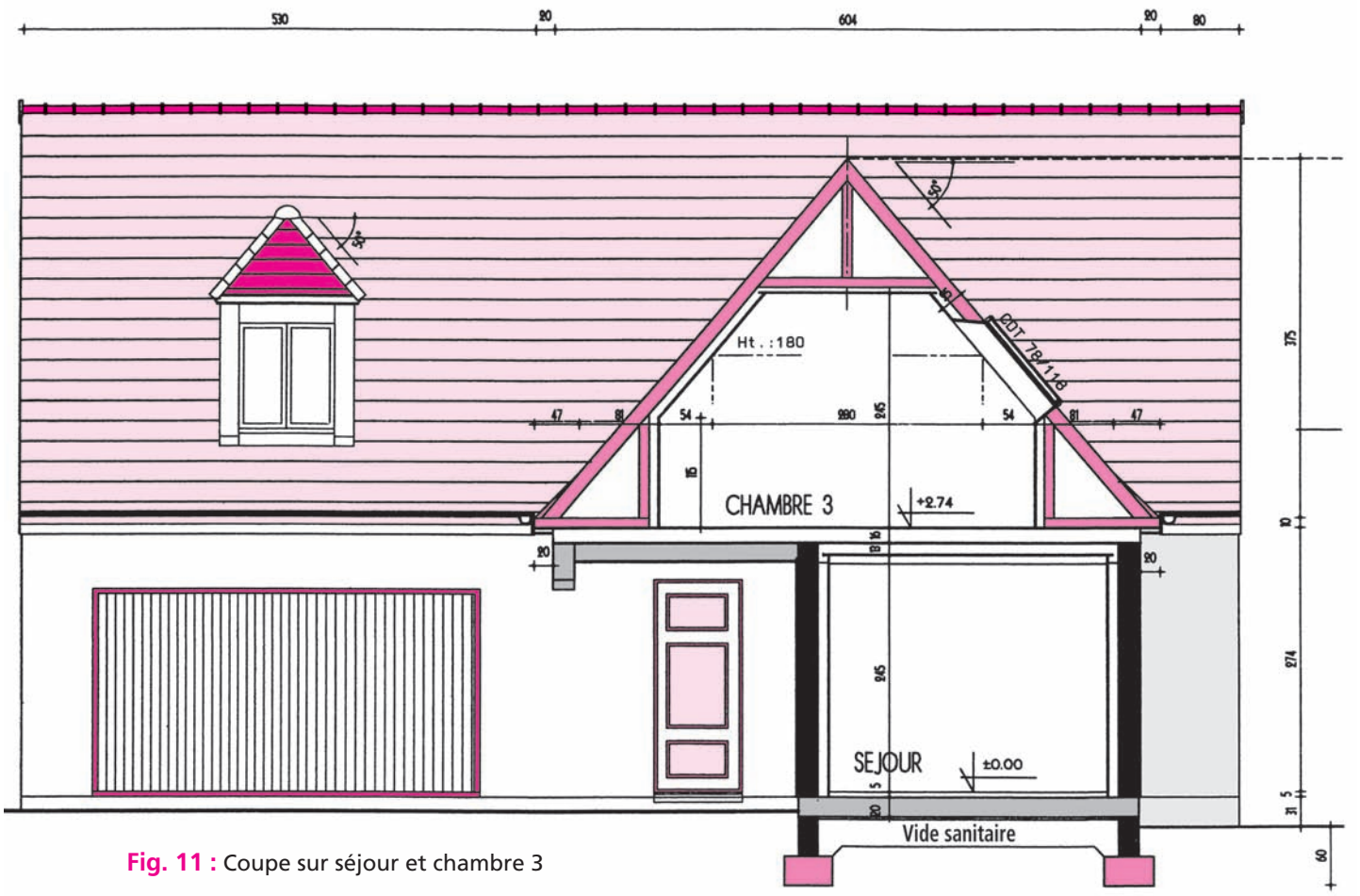


Fig. 11 : Coupe sur séjour et chambre 3

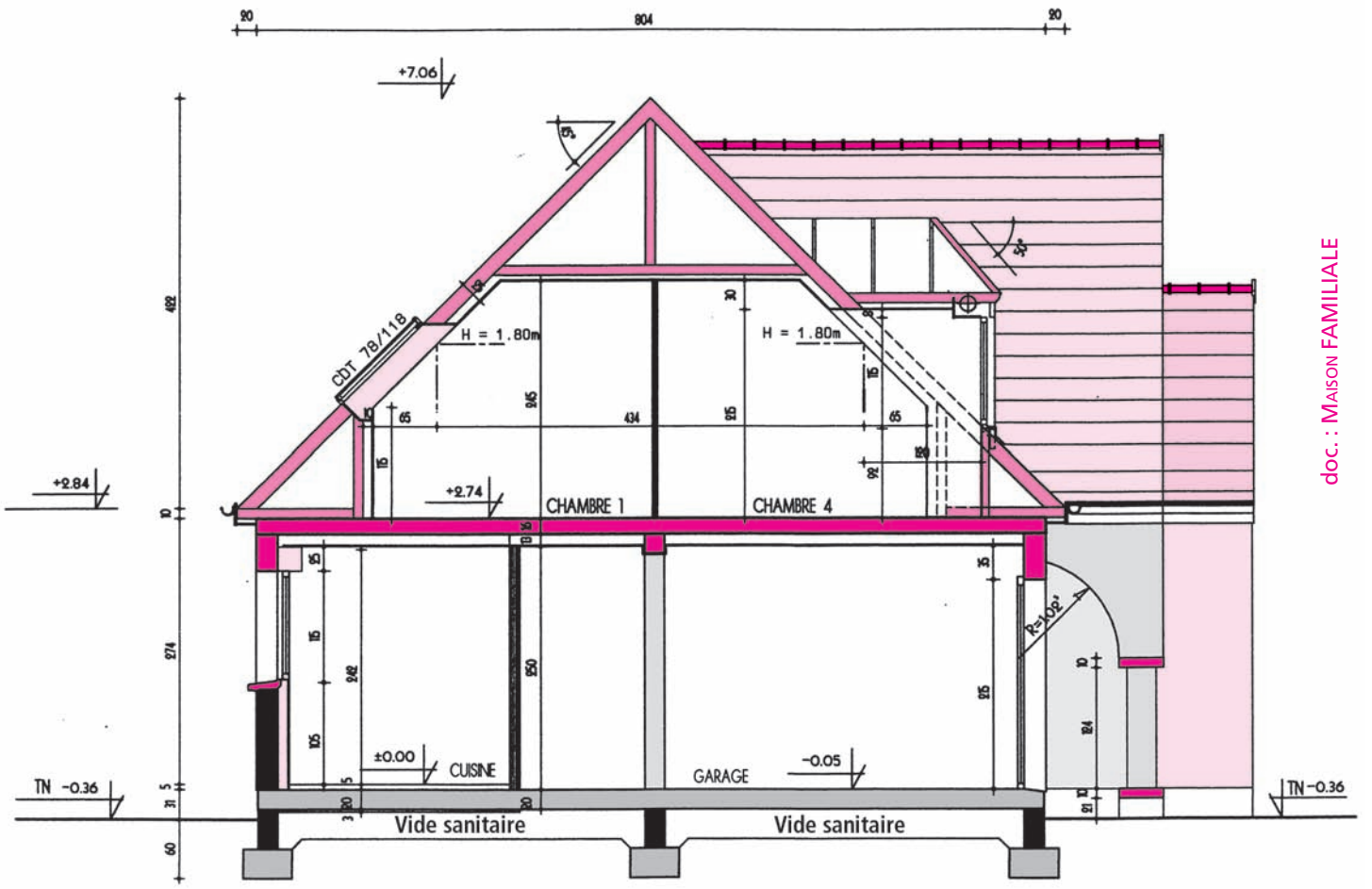


Fig. 12 : Coupe sur garage, chambre 1 et chambre 4

doc. : Maison FAMILIALE

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

6. Murs de soubassement du vide sanitaire

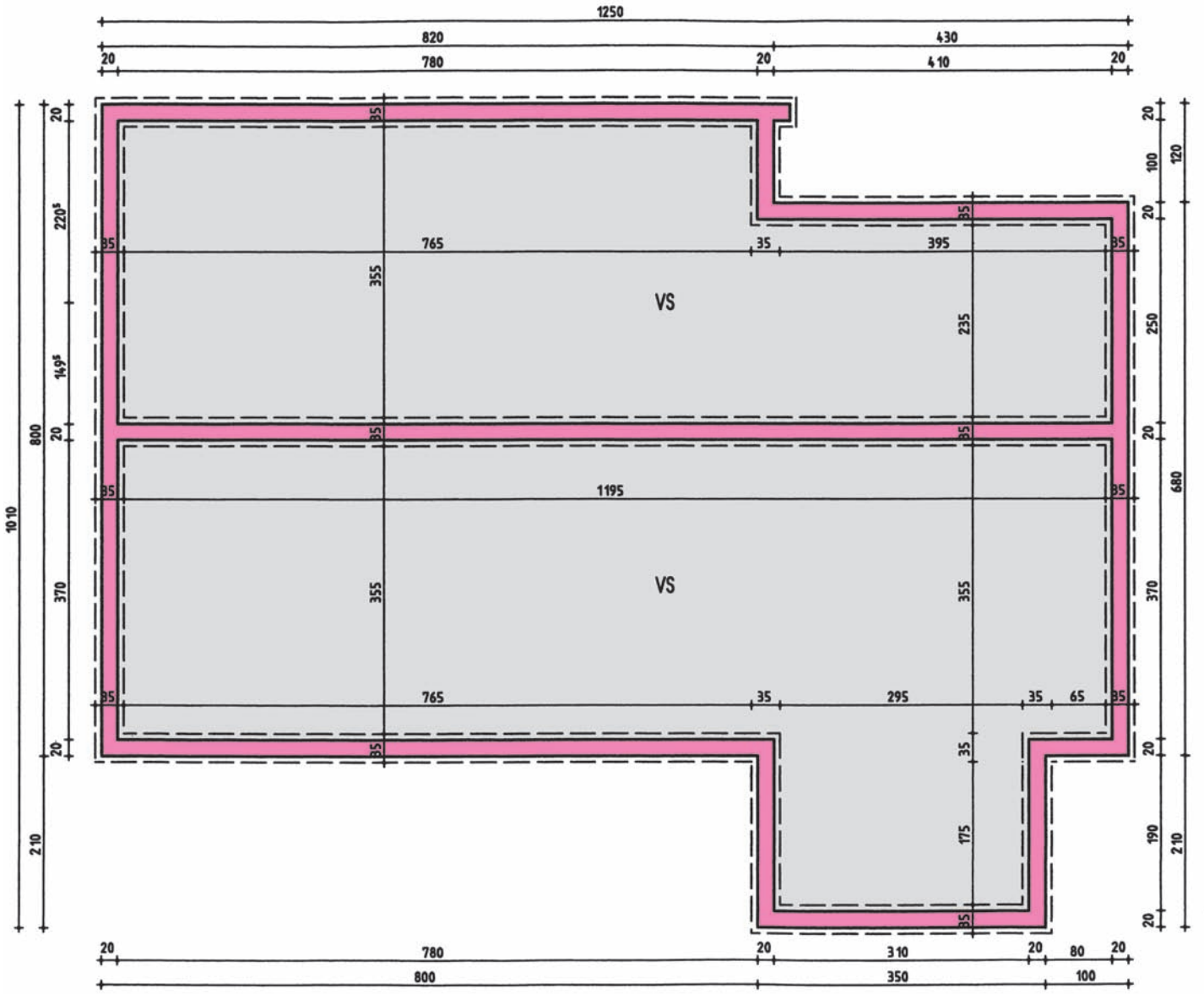


Fig. 13 : Soubassement, murs périphériques et refend doc. : MAISON FAMILIALE

Maçonnerie de blocs des murs enterrés du soubassement

	Caractéristiques	Blocs creux	Blocs perforés	Blocs pleins
Stabilité mécanique • charges permanente et d'exploitation • élancement limitant la hauteur entre deux planchers	Épaisseur (cm)	20	20	20
	Classe de résistance	B60	B80	B80
	Résistance (daN/cm²)	60	80	80
	Charge maximale admissible (t/m)	15	20	20
	Hauteur limite	Hauteur d'étage courant		
Protection contre l'eau Les murs limitent un espace non utilisable (vide sanitaire). Arase étanche conseillée.	La réalisation d'un enduit extérieur et/ou intérieur est recommandée mais n'est pas exigée.	**Les maçonneries enterrées** sont généralement protégées par un enduit hydrofugé + imperméabilisation par application bitumineuse.		
Le vide sanitaire est soumis à l'action de la vapeur d'eau en raison d'infiltrations et du sol humide.	La ventilation du vide sanitaire accessible ou non accessible est toujours prescrite (cf. chapitre 4, p. 11 et 12).	Un drainage pour collecter et évacuer l'eau est effectué à la périphérie si besoin, avec un volume de pierres cassées enveloppé d'un non tissé pour éviter le colmatage des drains (cf. chapitre 5, fig. 16).		
Les blocs en granulats légers d'argile expansée de type TBF 33 sont très utilisés dans certaines régions en raison de leur légèreté, de leur résistance mécanique et de leurs dimensions (20 x 33 x 60 cm). Deux assises de blocs de 33 cm de haut sont suffisantes pour obtenir un vide sanitaire accessible > 60 cm.				

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

7. Armatures des semelles filantes sous murs de soubassement

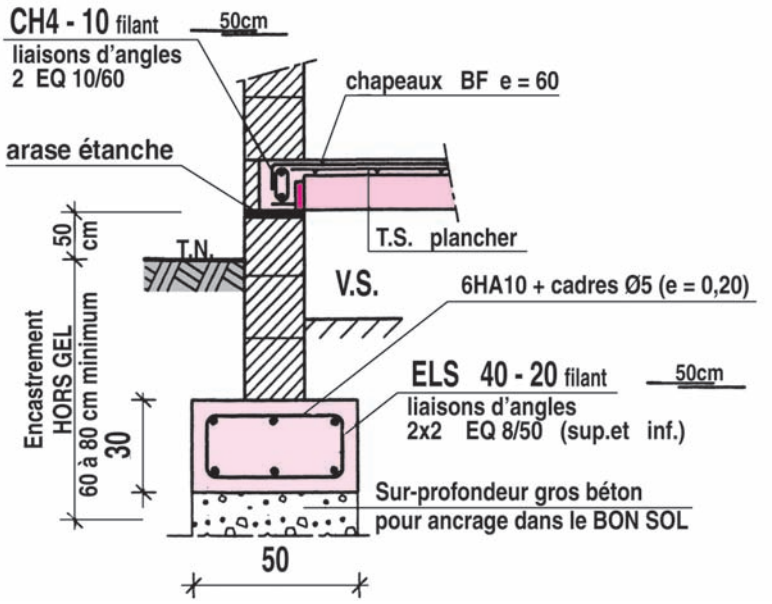


Fig. 14 : Semelles périphériques

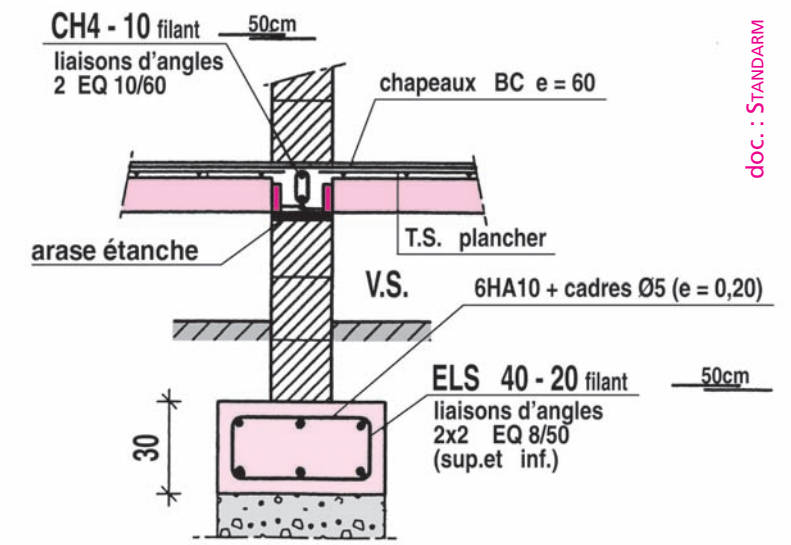


Fig. 15 : Semelles sous mur de refend

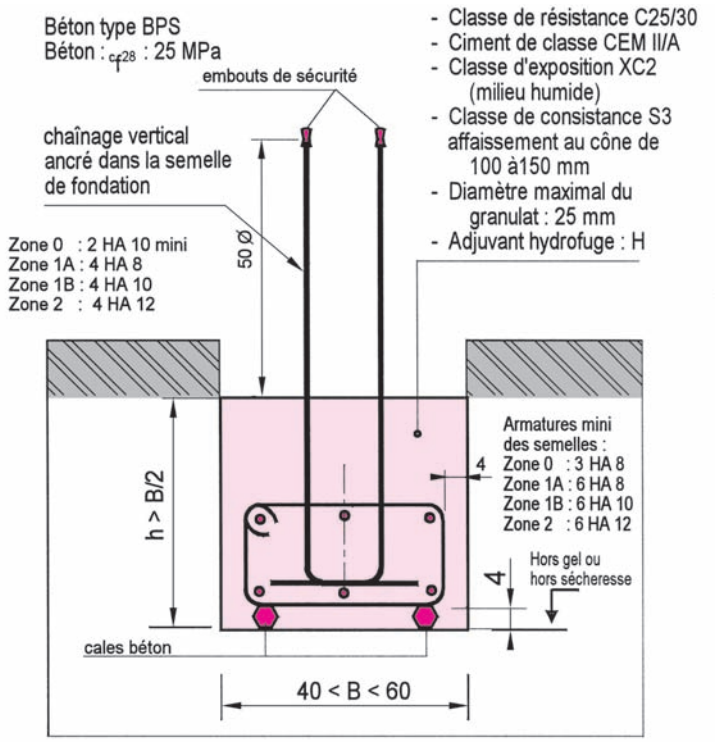


Fig. 16 : Semelle coulée pleine fouille

doc. : STANDARM

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

8. Planchers bas sur VS et isolation thermique

La réglementation thermique évolue tous les cinq ans avec de nouvelles exigences pour les performances des parois.

Exemples pour les planchers bas

Coefficient	Garde-fou	Valeur de référence	Écart 2005-2000
Up	0,40 W/m².K	0,27 W/m².K	- 10 %
ψ	0,65 W/m.K	0,40 W/m.K	- 20 %

– Up : coefficient de déperdition thermique surfacique d'une paroi pour une différence de température de 1 Kelvin.
– ψ coefficient de transmission thermique linéique pour 1 Kelvin (pont thermique).

Caractéristiques thermiques

Type plancher Rectolight ou Rectobéton sous dalle flottante (DF)	
Up	Up = 0,39 W/m².K
ψ	ψ = 0,07 W/m.K

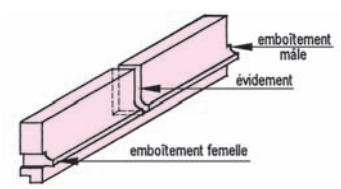


Fig. 17 : Rupteur de rive

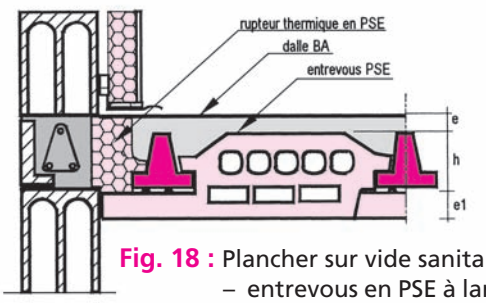


Fig. 18 : Plancher sur vide sanitaire
– entrevous en PSE à languette
– rupteurs en rive et en about

Planchers sous dalle flottante

doc. : Plancher RECTOR

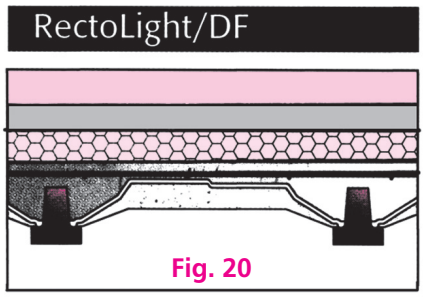


Fig. 20

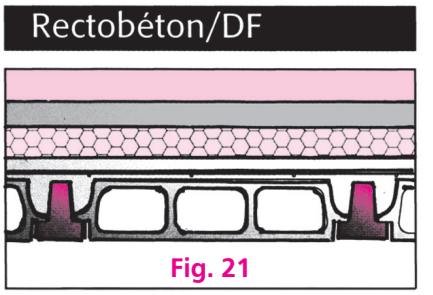


Fig. 21

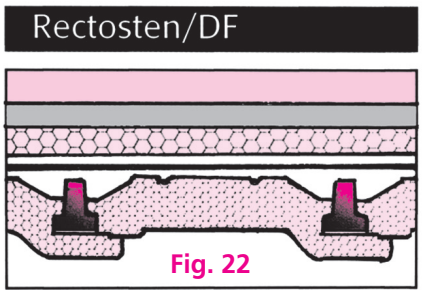


Fig. 22

Le plancher avec les entrevous type Rectoten 23 GB (fig. 19), avec Up = 0,23 W/m².K, constitue une solution alternative à la dalle flottante.

Entrevous Rectoten
L = 120 cm et l = 60 cm
hr = 12 cm
épaisseur languette = 7,5 cm

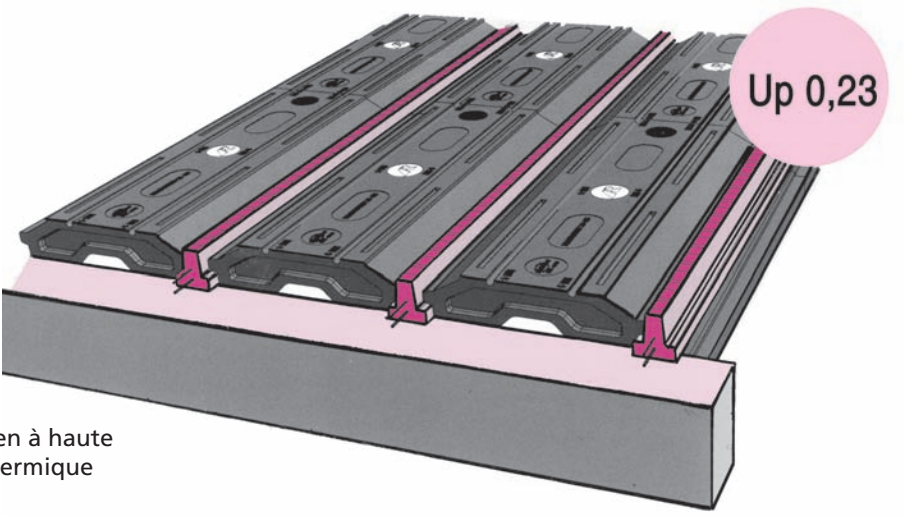


Fig. 19 : Plancher rectoten à haute performance thermique

Valeurs de ψ avec thermorupteurs

Montage	ψ about	ψ rive	ψ moyen
Rectolight 12+4	0,37	0,24	0,32
Rectolight 16+4	0,44	0,30	0,38
Recto béton 12+4	0,32	0,19	0,27
Rectobéton 16+4	0,39	0,25	0,34
Rectoten 23 GB (gris blanc)	/	/	0,35

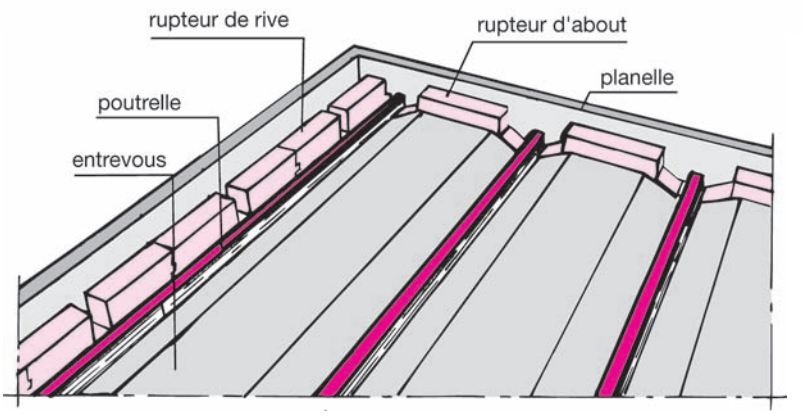


Fig. 23 : Schéma avec rupteurs thermiques de rive et d'about

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Fiche technique : plancher avec entrevous de bois moulé et traité pour VS

Caractéristiques d'utilisation des planchers sur VS avec dalle flottante (doc. Rector)

(150 +220) daN/m²	Travée en appuis libres (AL)		Travée avec appuis semi-encatrés (ASE)		
Portée (m)	Épaisseur h + e (cm)	Litrages (l/m²)	Épaisseur	Litrage par m²	Étaiement
0,90 à 3,80	12 + 4	60	12 +4	60	aucun
3,90 à 4,20	12 + 4 (J)	63	12 + 4	60	aucun
4,30 à 4,90	16 + 4	76	16 + 4	76	1
5,10	16 + 4	76	16 + 4	76	2
(J) : jumelé					

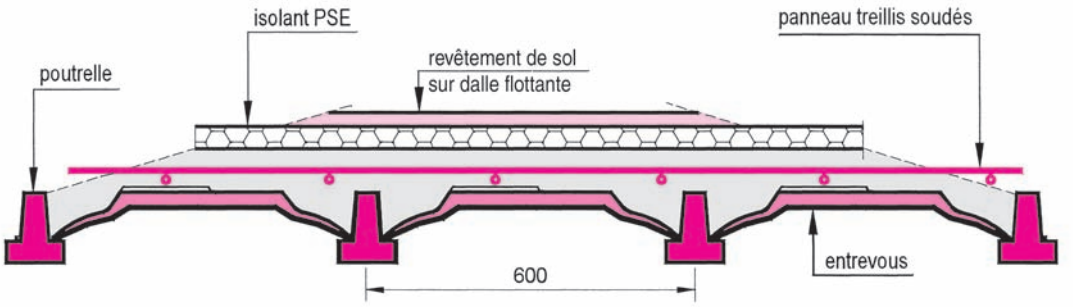


Fig. 24 : Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante sur isolant PSE ou polyuréthane

Entrevous du plancher type Rectolight

► Fabrication

Ils sont fabriqués à partir de copeaux de bois soigneusement sélectionnés et calibrés et assemblés pour obtenir :

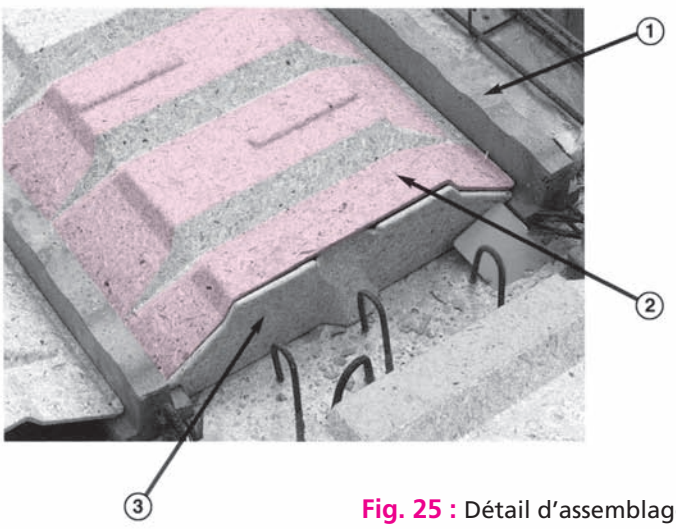
- une surface lisse sans aspérité pour les manutentions ;
- la rigidité du composant et sa robustesse ;
- la non-variation aux variations climatiques grâce à son homogénéité ;
- la résistance réglementaire au poinçonnement/flexion > 150 daN/m² ;
- le rapport légèreté/résistance par une masse < 5 kg/m d'entrevous, qui est un atout apprécié du personnel de chantier lors de la mise en place ;
- la texture boisée et le coloris bois, qui confèrent à la sous-face un aspect agréable à l'œil.

► Caractéristiques des entrevous du plancher type Rectolight

- **Les bossages placés sur le haut de l'entrevous** constituent un calage pour l'enrobage correct du treillis soudé.

Les cales ne sont plus nécessaires, ni le soulèvement des nappes du treillis lors du coulage du béton.

- **Les obturateurs d'about** sont verticaux et préservent l'espace réservé au chaînage ou aux poutres coulées sur place.
- **Les ponts thermiques** peuvent être corrigés par des rupteurs de rive et d'about en PSE.



doc. : Rector

1 Poutrelles moulées de masse 13,5 à 19 kg/ml

2 Entrevous : L = 1,20 m ; h = 12 et 16 cm

3 Obturateur d'about autostable

Fig. 25 : Détail d'assemblage avec obturateur d'about

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

10. Fiche technique : blocs TBF 33 avec granulats légers

Il s'agit de blocs perforés en béton de granulats légers d'argile expansée, dits blocs 33 TBF. Ils sont aussi appelés blocs 33/5 TBF en raison :

- de la hauteur des blocs standard de 33 cm ;
- du nombre de 5 blocs par mètre carré construit ;
- du sigle du fabricant.

Plus d'un millier de maisons individuelles sont construites chaque année en blocs 33 TBF.

Principaux constituants

Sable naturel	Argil-16	Argi-16	Ciment CPJ ou CPA et chaux	Eau	Adjuvant polyvalent pour le béton
Grains : 0/5 mm	Grains : 0/5 concassés	Grains 4/10		501	

La résistance des blocs à la compression est de 4,5 MPa ou 45 daN/cm² de surface brute (classe L 45).

Un bloc de section brute 60 cm × 19,50 cm peut supporter 54 tonnes (sans application du coefficient réglementaire de sécurité).

Exemple :

Un bloc 20 × 60 de surface peut supporter 54 tonnes mais en pratique il faut appliquer un coefficient de sécurité aux maçonneries.

Charge centrée (mur de refend) coeff. = **6**	Charge excentrée (mur de façade) coeff. = **8**

Géométrie du bloc

Le profil de son emboîtement est adapté aux joints verticaux à sec. Les excroissances formant des poignées sont réservées dans les emboîtements. Les cloisons externes sont épaisses et les cloisons internes répartissent les calories emmagasinées dans l'épaisseur du bloc.

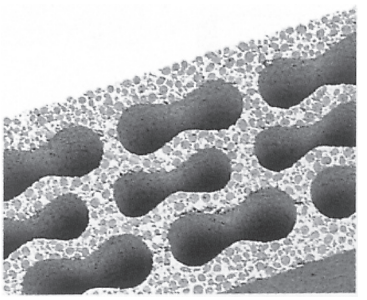


Fig. 26 : Cloisons du bloc et liaisons transversales

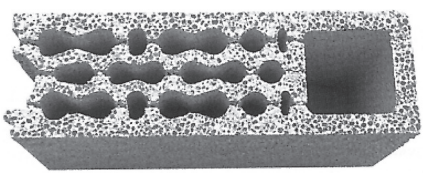


Fig. 27 : Bloc d'angle

Dimensions des blocs (épaisseur x H x L en cm)

Blocs standard, tableaux et angles : 20 × 33 × 60 ; 20 × 30 × 60 ; 20 × 25 × 60 × ; 20 × 20 × 60 ;

Blocs linteau /chaînage : 20 × 33 × 50 : 20 × 30 × 50 ; 20 × 25 × 50 ; 20 × 20 × 50 ;

Planelles : 5 × 22 × 50 ; 5 × 18 × 50 ; 5 × 16 × 50 : 5 × 14 × 50.

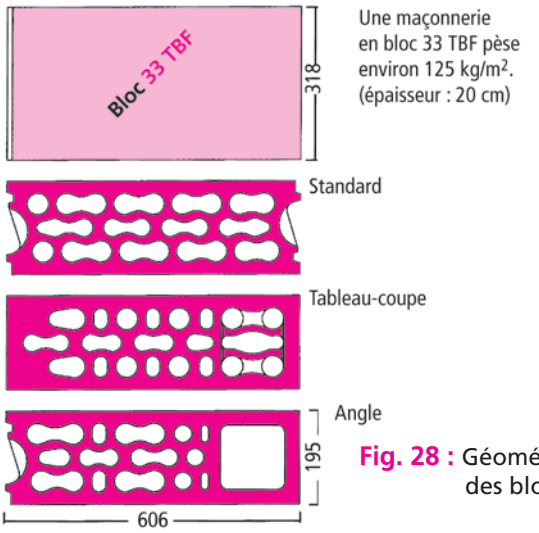


Fig. 28 : Géométrie des blocs

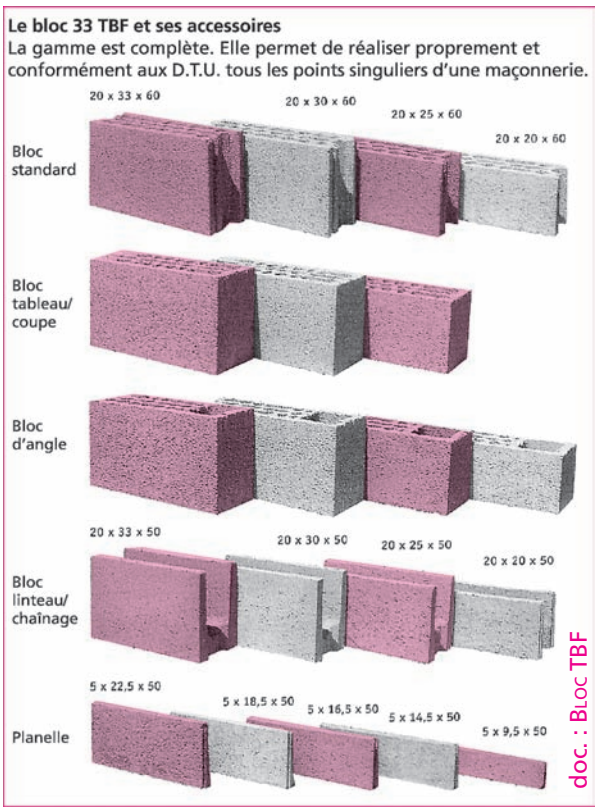


Fig. 29 : Blocs et accessoires

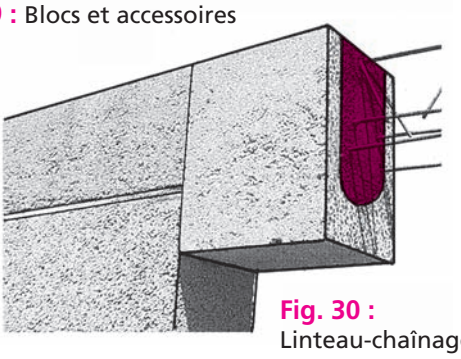


Fig. 30 : Linteau-chaînage

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Éléments porteurs ou de liaison qui contribuent à la stabilité par leurs rôles respectifs		
• **Éléments en béton armé** – **soit horizontaux** *Exemples :* – **les semelles filantes** de fondation sous murs extérieurs et de refend – **les poutres** qui prennent appui sur les murs ou les poteaux – **les planchers** suivant leur destination sur vide sanitaire ou plancher d'étage – **les chaînages** à chaque niveau de plancher ou au couronnement des murs – **les linteaux** de petite ou grande portée – **soit verticaux** *Exemples :* – les poteaux incorporés dans l'épaisseur des murs extérieurs ou intérieurs – les poteaux isolés ou d'about de mur – les raidisseurs d'angle ou intermédiaires	• **Éléments en maçonnerie** *Exemples :* – les murs de sous-sol enterrés complètement ou semi-enterrés – les murs de soubassement sous le plancher bas pour limiter un vide sanitaire en périphérie et porter le plancher par murs de soubassement en refend – les murs en élévation des façades – les murs de refend – les murs pignons intérieurs ou extérieurs Les maçonneries sont toujours réalisées avec les ouvrages associés en béton armé. Ils font l'objet de prescriptions relatives aux sections minimales d'armatures. Ils assurent les liaisons verticales et horizontales. Ils participent à la stabilité de la construction.	• **Éléments en bois ou en métal pour les charpentes** • Ces éléments sont le plus souvent réalisés en sapin du Nord. *Exemples :* – **la charpente traditionnelle** pour deux ou plusieurs versants – **les fermettes industrialisées** pour supporter la couverture et le plafond des pièces habitables – **la charpente métallique** à fermes rapprochées pour supporter la toiture et le plafond **L'essor de la charpente avec fermettes** résulte de la fiabilité acquise par les modalités de calcul, l'application des règlements et des exigences de la mise en œuvre. **L'aspect économique** favorise aussi ce choix. Les entraits des fermettes permettent de suspendre le plafond, alors qu'en charpente traditionnelle un faux solivage est rendu nécessaire.

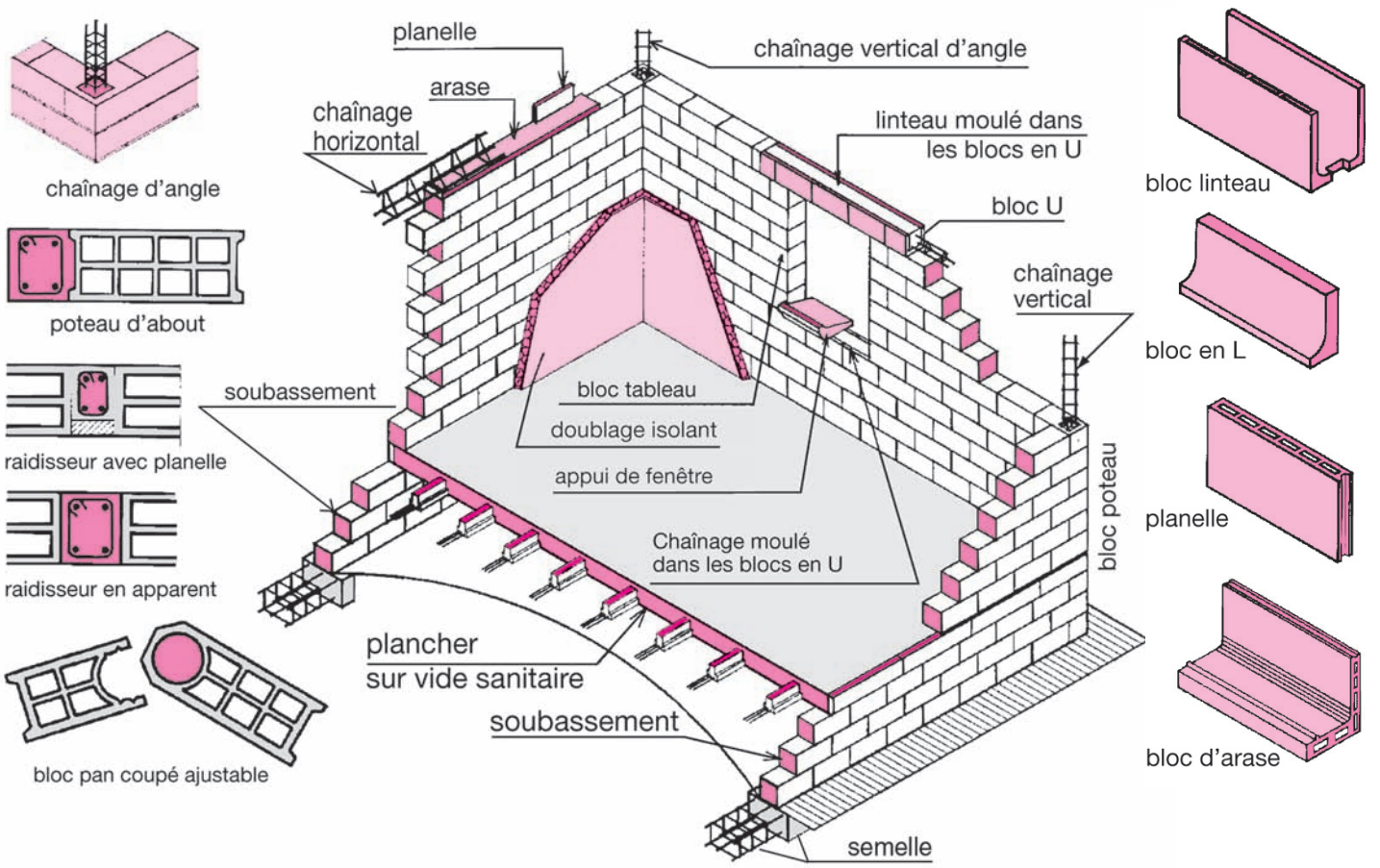


Fig. 31 : Système constructif par blocs en béton et poutrelles précontraintes

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Index

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

A

Accessoires de canalisation : 75

Ancrage rectiligne : 103

Angle de frottement interne : 113

Appuis : 87

Arase : 58, 127

Arase d'étanchéité : 40

Arase en microbéton : 78

Arase étanche : 20

Armatures préfabriquées : 47, 94

Assainissement : 40

Assainissement du soubassement : 58

assemblage des armatures : 103

Attentes chaînages et poteau : 46

Avant-projet de maison sur vide sanitaire : 124

B

Bande résiliente : 16

Becquet : 22, 24

Béton à propriétés spécifiées (BPS) : 99

Bétonnage : 78

Blocs TBF 33 : 134

Bossages : 133

Bouchons de dégorgement : 59

Butons : 28

C

Chaînage d'encuvement : 119

Chaînage intermédiaire : 114

Chaînages et liaisons : 102

Chaînages horizontaux et verticaux : 95

chaînages multiples : 102

Chaînages verticaux : 41, 46, 114, 115

Chaînages verticaux, horizontaux et rampants : 119

Chapeaux de rive : 78

Chapeaux sur refends : 78

Chape flottante : 16, 32, 33

Charges centrées : 100

Charges d'exploitation : 29, 37

Charges excentrées : 100

Charges faiblement excentrées : 100

Charges permanentes : 29

Choix d'un linteau : 118

Chute : 70

Chutes : 72

Coffret de comptage : 59

Cohésion d'un sol : 113

Collecteurs principaux : 72

Colliers : 72

Colliers de fixation : 71

Composants du plancher : 81

Conduite de gaz : 10

Cotes d'altitude : 54

Coudes : 70

Coulisses : 70

Coupe maison/terrain : 55

Coupe partielle : 35

Coupes transversales : 65

Coupure de capillarité : 127

Couronnement de mur : 119

Crochet normal : 103

Culottes : 70

D

Dalle flottante : 4, 40, 41, 44

Dalles flottantes : 32

Déperditions linéiques : 4

Descente : 70

Descriptif sommaire : 85

Désordres des murs : 9

Dessin de détail : 48

Détail de soubassement : 79

Détails d'évacuation : 75

Diagrammes de pressions : 100

Diamètres usuels : 73

Dispositions constructives : 97

Drainage : 106, 127

Drainage éventuel : 40

Drain en cunette : 127

Drains à cunette : 58

E

Eau du sol : 113

Eaux de ruissellement : 56

Eaux pluviales (EP) : 70

Eaux souterraines : 8

eaux souterraines : 8

Eaux usées (EU) : 70

Eaux vannes (EV) : 70

Efforts sismiques : 96

embranchements : 70

Emergence : 48

Emprise de la construction : 54

Enrobages minimaux des aciers : 118

Entretoises : 28

Entrevous : 16

Entrevous EMS : 29, 33

Entrevous et tympans : 37

Entrevous mâle/femelle : 80

Entrevous porteurs : 44

Entrevous PSE Th : 5

Espacements maximaux : 72

EU + EV : 70

Évacuation : 73

Evacuations des eaux vannes et usées : 59

F

Filants : 78

Fondations : 34, 40

Fondations sur puits : 28

Fouilles : 40, 66

Fouilles en rigoles : 66

Fourreaux : 59

Fourreaux PVC : 59

G

Garde-fou : 4, 60

Garde-fou ψ : 12

Garde-fou U : 12

Garde d'eau : 70

Gaz radon : 10

H

haut de vide sanitaire : 116

I

Implantation : 34

Implantation des canalisations : 71

Implantation des murs : 67

Implantation des plots : 24

Implantation des réservations : 111

Implantation du soubassement : 54

Isolant sous dalle flottante : 17

Isolation intégrée : 4

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Isolation rapportée : 60

isolation rapportée : 4

isolation thermique : 132

L

Liaisons d'angle : 115

Liaisons et contreventements : 102

Localisation : 34

Longrines : 23, 88

de refend : 24

de rive : 24

de rive et des longrines intérieures : 23

de rive et intérieures : 23

Longrines de rive : 22

Longrines préfabriquées : 8

M

Maçonneries enterrées : 130

Manchons : 70

Manchons de dilation : 72

Matériau acier : 113

Matériau béton : 113

Montage de type PSE Duo : 60

Mur de soubassement : 16

Mur pignon riverain : 101

Murs de soubassement : 18, 34

Murs du soubassement : 84

Murs enterrés : 66, 130

Murs enterrés du soubassement : 106

Murs extérieurs : 18

Murs périphériques et refend : 130

N

Niveau fini : 54, 56

Nœuds bétonnés : 22

Nomenclature des composants du plancher : 86

Notice descriptive : 66

O

Obturateurs d'about : 133

Orifices de ventilation : 16, 50

Orifices de ventilation (OV) : 84

P

Passage d'homme : 16

PCBT : 32, 45

Pente du terrain : 8

Pentes minimales des eaux vannes : 71

Performances mécaniques : 82

Pignons en maçonnerie : 97

Plancher bas : 34, 40

Plancher bas sur VS : 66

Plancher chauffant à eau basse température : 107

Plancher rayonnant électrique : 7

Plan d'implantation : 112

Plan de chantier : 111

Plan de masse : 64, 112

Plan de masse et d'implantation : 54

Plan de pose des poutrelles : 85

Plan de pose du plancher : 36

Plan de pose du plancher sur vide sanitaire : 121

Plan de préconisation : 120

Plan de repérage : 48

Plan de repérage des armatures : 64, 68, 114

Plan de repérage des semelles : 106

Plan des fondations : 46

Planelle : 78

Plans avec les cotes d'implantation : 126

Plans d'architecture : 64

Plans d'exécution : 94

Plénum : 29

Plots : 7, 8, 20, 21, 88

Plots de fondation : 22

Poches d'argile : 8

Points fixes : 72

Polyuréthane : 40, 66

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ponts thermiques : 133

Pont thermiques : 4

Portées des poutrelles : 29

Pose d'entrevous : 83

Pose des poutrelles : 83

Poutrelles précontraintes : 16

Poutres intérieures : 24

Poutres préfabriquées : 22

PRE : 32, 45

Préconisations de mise en œuvre des planchers : 87

Prescriptions d'armatures : 3

Pressions sur le sol : 100

Principaux réseaux : 59

Principe de construction : 44

Protection contre l'eau : 130

Protection des maçonneries : 127

Protection du soubassement : 58

protection parasismique : 96

PSE : 4

PSE DUO : 5

PSE moulés : 10

PSE Th : 33

Puits : 7, 8, 20

R

Raidisseurs : 18

Rayonnement : 54

Réalisation d'un soubassement : 17

Recommandations constructives : 92

Reconnaissance du sol : 112

Recouvrement : 94

Rectangle enveloppant de la maison : 106

Refend porteur : 18

Regards : 59

Repérage des évacuations : 67

Réseau d'évacuation : 48

Réseaux : 34, 54, 59

Réseaux d'alimentation : 59

Réseaux enterrés : 71

Réservations d'évacuation : 83

Réservations dans la dalle : 67

Revêtement collé : 7

Rez-de-chaussée sur vide sanitaire : 108

Risques sismiques : 13

Rôle mécanique des chaînages : 97

Rupteur d'about : 31

Rupteur de rive : 31, 132

Rupteurs thermiques : 31

S

Sections minimales : 37

Sections minimales des armatures de chaînage : 95

Semelle : 41, 131

coulée pleine fouille : 131

Semelle filante sous mur : 115

Semelles : 40

Semelles continues : 66

Semelles filantes : 20, 21, 92

Semelles isolées : 98

Semelles périphériques : 131

Semelles renforcées : 98

Semelles sous mur de refend : 131

Siphon : 70

Sommier : 19

sondages : 112

Soubassement : 40, 41, 45, 66

Stabilité : 96

Stabilité des pignons : 97

Structure porteuse : 135

Système DUO : 45

Système porteur : 43

T

Tampons : 70

Tassement du sol : 97

Tassements différentiels : 6

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Teneur en eau : 6

Terrain à forte pente : 25

Terrain remodelé : 56

Terrains en pente : 57

Terrassement : 34

Tests à la fumée : 71

Tests d'écoulement : 71

Textile non tissé : 58

Tracé des fondations : 54

Trajectoire des canalisations : 72

Trajet des évacuations : 111

Trappe d'accès : 10

Trappes d'accès : 50

Traversée de plancher : 48

Traversées de plancher : 72

Treillis antifissuration : 49

Treillis de structure : 49

Treillis soudé : 78

Treillis soudés : 49

Treillis soudés standards : 79

Trou d'homme : 84

Trous d'homme : 50

Tympans : 29

V

Ventilation : 10, 73

Ventilation du vide sanitaire : 58

Ventilation primaire : 70, 71

Ventilation secondaire : 70

Vérification des raccordements : 71

Vide sanitaire

- accessible : 2
- aujourd'hui : 2
- hier : 2
- non accessible : 2
- vide sanitaire : 2

Vide sanitaire (VS) : 84

Vide sanitaire traditionnel : 16

Vide sanitaire ventilé : 9, 10

Volet paysager : 55, 64

Vue en perspective : 42

Z

Zones climatiques : 13

Zone sismique : 40

Zones sismiques : 37

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52