

# Fondations & soubassements

**Henri RENAUD**

*Deuxième édition 2010*

© Groupe Eyrolles, 2002, 2010 pour la présente édition,  
ISBN : 978-2-212-12786-7

**EYROLLES**

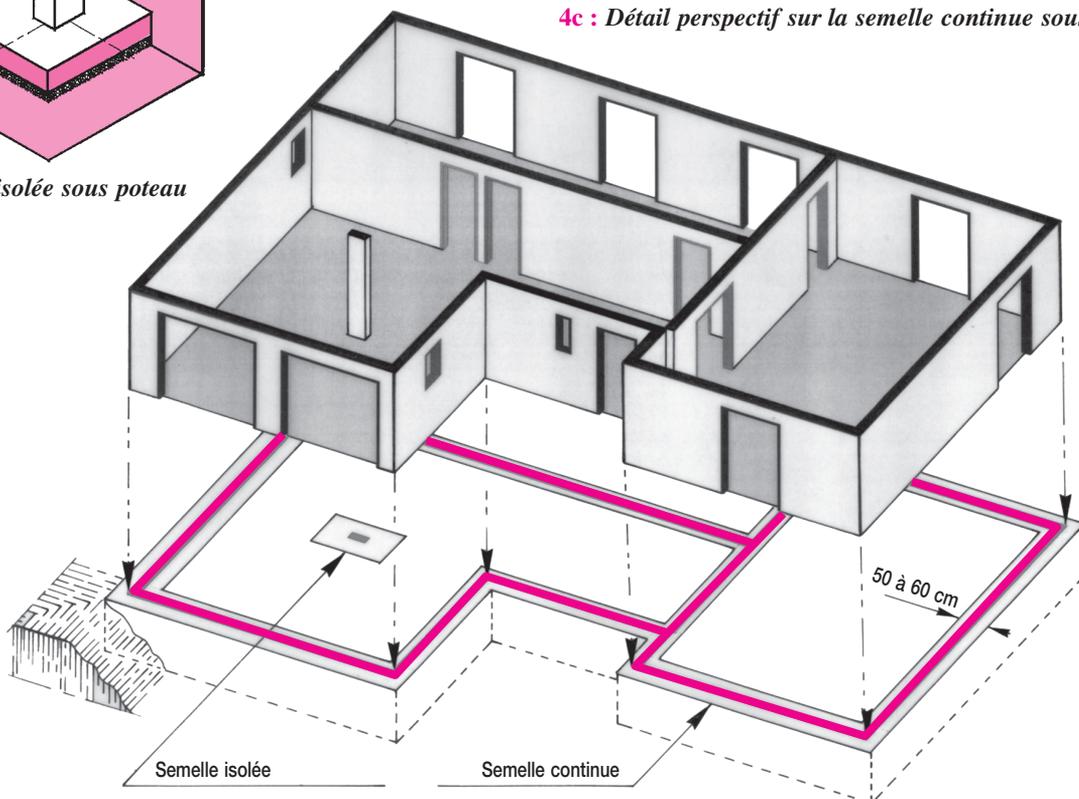
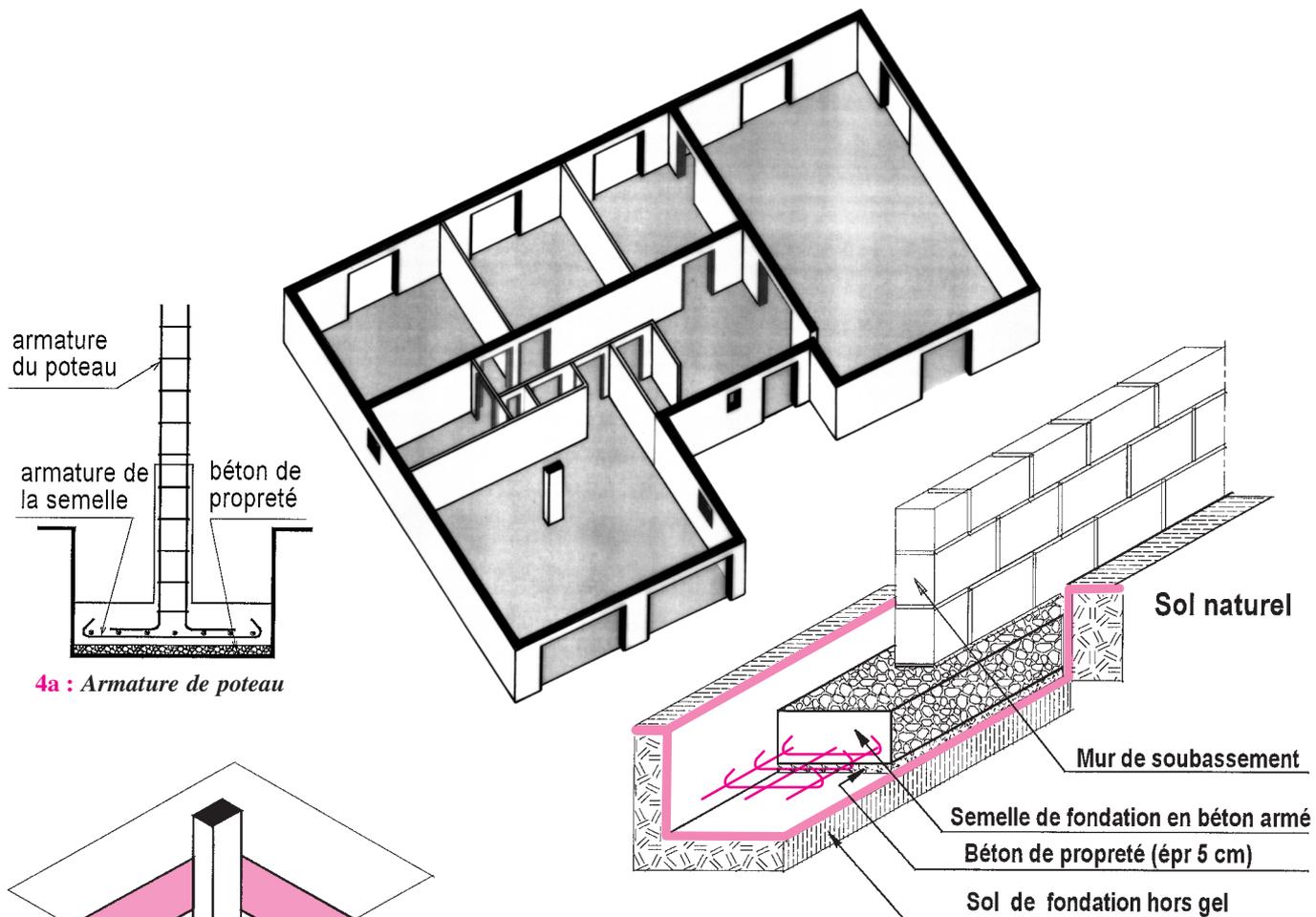


# Sommaire

<b>Fondations par semelles</b> .....	<b>1</b>
1. <i>Objet</i> .....	<b>3</b>
2. <i>Implantation des semelles</i> .....	<b>4</b>
2.1. Représentation des murs en plan.....	<b>4</b>
2.2. Représentation des murs en coupe verticale.....	<b>4</b>
2.3. Cotation.....	<b>4</b>
2.4. Indication des niveaux.....	<b>4</b>
2.5. Implantation des semelles de poteaux en béton armé.....	<b>4</b>
3. <i>Schémas de visualisation des actions sur la structure</i> .....	<b>5</b>
3.1. Structure d'un pavillon à simple rez-de-chaussée avec les éléments porteurs.....	<b>5</b>
3.2. Résistances de terrain.....	<b>5</b>
3.3. Équilibre d'une construction.....	<b>5</b>
4. <i>Charges de la construction</i> .....	<b>6</b>
4.1. Types de charges.....	<b>6</b>
4.2. Coefficients de majoration des charges.....	<b>6</b>
4.3. Utilité d'une descente de charges.....	<b>6</b>
4.4. Exemple de descente de charges transmises au sol par mètre de fondation.....	<b>6</b>
5. <i>Profondeur minimale des fondations</i> .....	<b>7</b>
5.1. Détermination de la profondeur minimale.....	<b>7</b>
5.2. Recommandations vis-à-vis du risque de gel.....	<b>7</b>
5.3. Profondeurs indicatives hors gel.....	<b>7</b>
6. <i>Construction des semelles</i> .....	<b>8</b>
6.1. Semelles rigides.....	<b>8</b>
6.2. Semelles isolées.....	<b>8</b>
6.3. Semelles continues.....	<b>9</b>
6.4. Recommandations de mise en œuvre.....	<b>10</b>
<b>Pavillon à étage : les fondations</b> .....	<b>11</b>
1. <i>Documents graphiques</i> .....	<b>13</b>
2. <i>Descriptif partiel des fondations</i> .....	<b>16</b>
2.1. Reconnaissance de sol.....	<b>16</b>
2.2. Implantation de la construction.....	<b>16</b>
2.3. Terrassement.....	<b>16</b>
2.4. Bases forfaitaires pour le calcul de la largeur de fondation.....	<b>16</b>
3. <i>Mise à la terre</i> .....	<b>16</b>
4. <i>Semelles de fondation</i> .....	<b>16</b>
4.1. Béton de propreté en fond de fouille.....	<b>16</b>
4.2. Béton armé des semelles continues ou isolées.....	<b>16</b>
5. <i>Murs de soubassement</i> .....	<b>16</b>
6. <i>Mise à la terre d'une maison individuelle</i> .....	<b>17</b>
6.1. Prise de terre.....	<b>17</b>
6.2. Conducteur de terre.....	<b>18</b>
6.3. Borne principale de terre.....	<b>18</b>
6.4. Liaison équipotentielle principale.....	<b>18</b>
6.5. Conducteur principal de protection.....	<b>18</b>
6.6. Conducteurs de protection des circuits.....	<b>18</b>
<b>Rez-de-chaussée : implantation en té</b> .....	<b>19</b>
1. <i>Avant-projet sommaire</i> .....	<b>21</b>
2. <i>Descriptif partiel</i> .....	<b>21</b>
2.1. Implantation, terrassement.....	<b>21</b>
2.2. Fondations, soubassement.....	<b>21</b>

2.3. Dallage sur terre-plein .....	21
2.4. Structure porteuse et distribution des locaux.....	23
2.5. Implantation des fondations pour porter les murs de façade et le dallage.....	23
3. <i>Recommandations de mise en œuvre des fondations</i> .....	24
<b>Murs de soubassement</b> .....	27
1. <i>Localisation dans la construction</i> .....	29
2. <i>Cas rencontrés et exigences d'utilisation</i> .....	29
3. <i>Visualisation des murs et planchers dans le cas de murs périphériques et de refend</i> .....	30
4. <i>Avant-projets sommaires (APS)</i> .....	31
4.1. Problèmes communs aux murs de soubassement enterrés ou semi-enterrés .....	31
4.2. Descriptif des avant-projets sommaires.....	31
4.3. Avant-projet sommaire 1 .....	32
4.4. Avant-projet sommaire 2 .....	34
4.5. Avant-projet sommaire 3 .....	36
5. <i>Solutions constructives et recommandations de mise en œuvre</i> .....	38
5.1. Cas d'un soubassement et dallage sur terre-plein.....	38
5.2. Cas d'un soubassement et d'un plancher sur un vide sanitaire ou un sous-sol.....	39
6. <i>Protection verticale par écran d'étanchéité</i> .....	40
6.1. Protection traditionnelle .....	40
6.2. Protection traditionnelle complétée par un écran de type Delta-MS .....	40
6.3. Protection sans enduit (ou avec) par fixation d'une membrane d'étanchéité.....	40
7. <i>Recommandations dans le cas de sous-sol avec nappes souterraines</i> .....	41
8. <i>Réalisation d'un drainage horizontal</i> .....	41
9. <i>Cas d'un mur de sous-sol et d'une terrasse</i> .....	42
10. <i>Aménagement des profils de terrain</i> .....	43
11. <i>Prescriptions techniques de mise en œuvre</i> .....	46
11.1. À prescrire : procédés et matériaux filtrants recommandés.....	46
11.2. À éviter : les désordres consécutifs au colmatage vertical et horizontal .....	46
11.3. Bonne position du drain horizontal à respecter .....	47
11.4. Traversée des soubassements par des canalisations.....	47
11.5. Drainages périphériques .....	48
11.6. Terrain accidenté et niveaux différents d'assise .....	48
11.7. Drainage et protection du mur .....	49
<b>Fondations et armatures de maison sur vide sanitaire</b> .....	51
1. <i>Le vide sanitaire en maison individuelle</i> .....	52
2. <i>Conception du système porteur en VS</i> .....	53
3. <i>Solutions pour plancher d'habitation sur vide sanitaire</i> .....	56
4. <i>Fondations et armatures d'une maison de plain-pied sur vide sanitaire</i> .....	57
5. <i>Technique de construction</i> .....	60
6. <i>Plan des fondations avec repérage des semelles et des chaînages</i> .....	61
7. <i>Haut de vide sanitaire : plancher à poutrelles et réseau d'évacuation</i> .....	62
8. <i>Réseau d'eaux vannes et usées</i> .....	63
9. <i>Prescriptions de mise en œuvre de canalisations d'évacuation en PVC</i> .....	64
10. <i>Accessoires de raccordement en PVC : culottes, embranchements, tés et coudes</i> .....	65
<b>Dispositions constructives : Semelles - Murs - Planchers</b> .....	69
1. <i>Semelles filantes pour sols homogènes peu compressibles</i> .....	70
2. <i>Fiche technique : armatures préfabriquées de semelles continues</i> .....	71
3. <i>Armatures de liaisons des semelles, chaînages et planchers</i> .....	72
4. <i>Prescriptions communes aux semelles filantes plates ou renforcées</i> .....	73
5. <i>Dispositions constructives : semelles, murs et poteaux</i> .....	74
6. <i>Exemples d'application : semelles filantes, soubassement, plancher</i> .....	75
7. <i>Fiche technique : armatures préfabriquées, renfort et liaisons selon les zones sismiques</i> .....	76

**Figure 4 :** aperçu du rez-de-chaussée : murs extérieurs, murs de refend, cloisons



**Figure 5 :** visualisation de la structure porteuse du rez-de-chaussée et de l'emprise des fondations sur le terrain

## 2. Descriptif partiel des fondations

### 2.1. Reconnaissance de sol

La reconnaissance du sol est réalisée suivant :

- le plan de masse et le nivellement fourni dans le dossier de construction ;
- les sondages et le rapport de l'organisme de contrôle ;
- des sondages complémentaires éventuels réalisés par l'entreprise.

### 2.2. Implantation de la construction

- La construction est implantée à partir du plan de masse et suivant la position des murs porteurs et des poteaux en béton armé. Le droit des tiers sera rigoureusement préservé pour éviter tout litige (marge latérale, reculs, etc.). L'implantation des fondations sera axée sur celle des murs et des poteaux.
- Les tolérances dimensionnelles des ouvrages sont les suivantes :
  - implantation des murs après exécution  $\pm 1,0$  cm ;
  - dimensions du bâtiment terminé :  $\pm 1,5$  cm.
- Un niveau de référence est choisi selon un point de repère existant (borne repère, bordure, etc.) pour déterminer le niveau intérieur 0,000 du rez-de-chaussée habitable.

### 2.3. Terrassement

On réalise :

- des fouilles en rigoles pour les semelles continues à profondeur hors gel des fondations (soit 0,70 m dans la région considérée) ;
- des fouilles en puits pour les semelles isolées.

Mouvements des terres : décapage et stockage sur site de la bonne terre et évacuation des excédents vers la décharge publique.

### 2.4. Bases forfaitaires pour le calcul de la largeur de fondation

Ces bases sont établies suivant les charges de la construction et la nature du sol :

- hypothèses de calcul avec 0,15 à 0,20 MPa (ou 1,5 à 2 bars) pour le travail admissible du sol ;
- charges permanentes et charges d'exploitation suivant les normes en vigueur.

## 3. Mise à la terre

Le lot électricité fournit et pose un câble de mise à la terre ceinturant le bâtiment.

Se référer aux compléments techniques au paragraphe 6.

## 4. Semelles de fondation

### 4.1. Béton de propreté en fond de fouille

Il doit respecter les conditions ci-après :

- épaisseur  $> 5$  cm ;
- béton n° 1 à dosage minimal de 250 kg/m<sup>3</sup> ;
- résistance minimale du béton : 16 MPa ;
- réglage sensiblement horizontal du fond de fouille.

### 4.2. Béton armé des semelles continues ou isolées

Les prescriptions de mise en œuvre sont les suivantes :

- dimensions suivant l'étude avec, comme section minimale, 50 cm  $\times$  25 cm ;
- béton n° 3 : résistance minimale à 28 jours  $\geq 20$  MPa (B20) ;
- vibration soignée du béton par couches horizontales ;
- armatures à haute résistance (type Fe E 500) ;
- enrobage des aciers  $\geq 5$  cm ;
- jonction par recouvrement aux angles de la fondation (rentrants et sortants) et aux intersections façade / refend ;
- aciers en attente pour chaînages verticaux et poteau BA.

## 5. Murs de soubassement

- Les murs enterrés au-dessus des semelles continues sont réalisés avec des blocs perforés d'épaisseur 20 cm, classe de résistance minimale B 80, et hourdés au mortier de ciment. Ces murs seront centrés sur les fondations.
- Le remblai au pied des murs enterrés sera soigneusement pilonné avant la forme du dallage.
- Un drain extérieur sera prévu à la périphérie des murs extérieurs.

*Remarque : Cette rubrique sera traitée aux pages 30 et 31, 38 à 41 et 45 à 48.*

## 1. Avant-projet sommaire

Construction en traditionnel à simple rez-de-chaussée comprenant :

- **une zone jour** : salon, séjour, cuisine et local de service avec un garage pour une voiture;
- **une zone nuit** : trois chambres, une salle de bains et des WC.

### Dimensions :

- façade principale : 13,56 m ;
- façade arrière : 7,58 m ;
- façade latérale : 7,55 m + 9,25 m = 16,80 m.

## 2. Descriptif partiel

### 2.1. Implantation, terrassement

Les tracés et les niveaux seront conformes aux plans définitifs d'exécution.

Décapage de la terre sur l'emprise de la construction et mise en cavaliers

Fouilles en terrain ordinaire ne nécessitant pas l'emploi de marteau piqueur :

- en rigoles pour fondations de 0,65 m de profondeur et 0,50 m de largeur à la périphérie,
- en rigoles pour plots de fondations assurant la fonction de support de dallage, de 0,50 m de profondeur et 0,40 m de largeur.

### 2.2. Fondations, soubassement

#### □ Semelles :

- Semelles en béton armé de 0,50 m de largeur et de 0,25 m de hauteur. Le nivellement et le nettoyage du fond de

fouilles seront effectués préalablement à la construction des semelles.

- Semelles pour support du dallage en béton armé : 0,40 cm × 0,20 cm de section.

#### □ Soubassement :

- Murs périphériques en blocs perforés de béton de 0,20 m d'épaisseur.
- Murets centraux pour support du dallage en blocs perforés de béton de 0,15 m d'épaisseur.

### 2.3. Dallage sur terre-plein

**Niveau de la dalle finie** au-dessus du carrelage, ou niveau de référence (niveau 0,000), en surélévation de 0,30 m par rapport au niveau moyen du terrain naturel extérieur.

**Mise en place du tout-venant de carrière** pour la forme du dallage, le compactage et le nivellement.

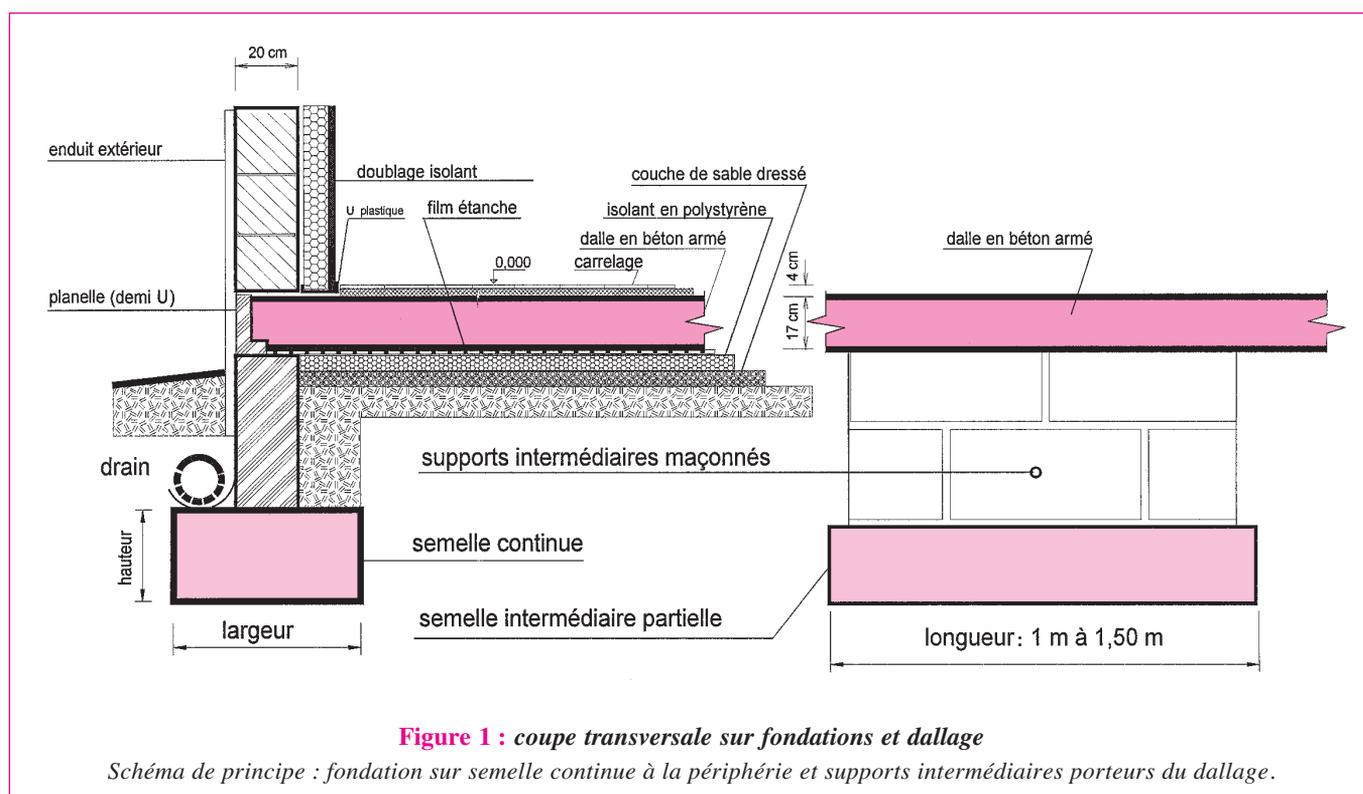
**Canalisations en tuyau PVC** pour les évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes, prévues dans l'épaisseur de la forme.

**Film d'étanchéité en polyane** (coupure étanche contre les remontées d'humidité).

**Isolation** de 0,04 m d'épaisseur en polystyrène sous la surface habitable.

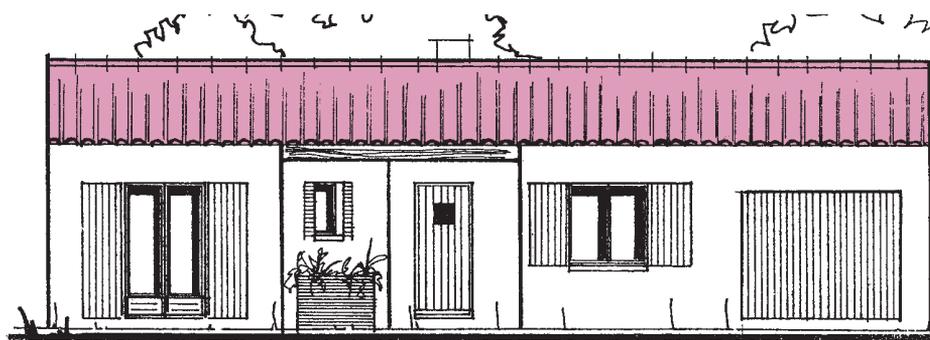
**Dalle en béton armé** d'épaisseur 0,10 m :

- béton de résistance 25 MPa (B25) à 28 jours d'âge,
- treillis soudé et barres à haute adhérence pour chaînage périphérique,
- coffrage extérieur par planelles en forme de L, en rive de dallage,
- surfaçage du béton dans le garage,
- drainage périphérique avec drain en plastique perforé de 80 mm de diamètre et pente minimale de 1 cm/m.



**Figure 1 : coupe transversale sur fondations et dallage**

Schéma de principe : fondation sur semelle continue à la périphérie et supports intermédiaires porteurs du dallage.



FAÇADE PRINCIPALE

Surface habitable (SH)	
Pièces	Surfaces
Hall	} 40,70
Séjour	
Salon	
Pl.	1,54
Cuisine	13,50
Dégt	5,53
WC	1,35
Bains	6,11
CH. 1	11,91
Pl.	1,80
CH. 2	9,94
Pl.	1,18
CH. 3	9,10
SH	102,66 m <sup>2</sup>
Garage	37,96

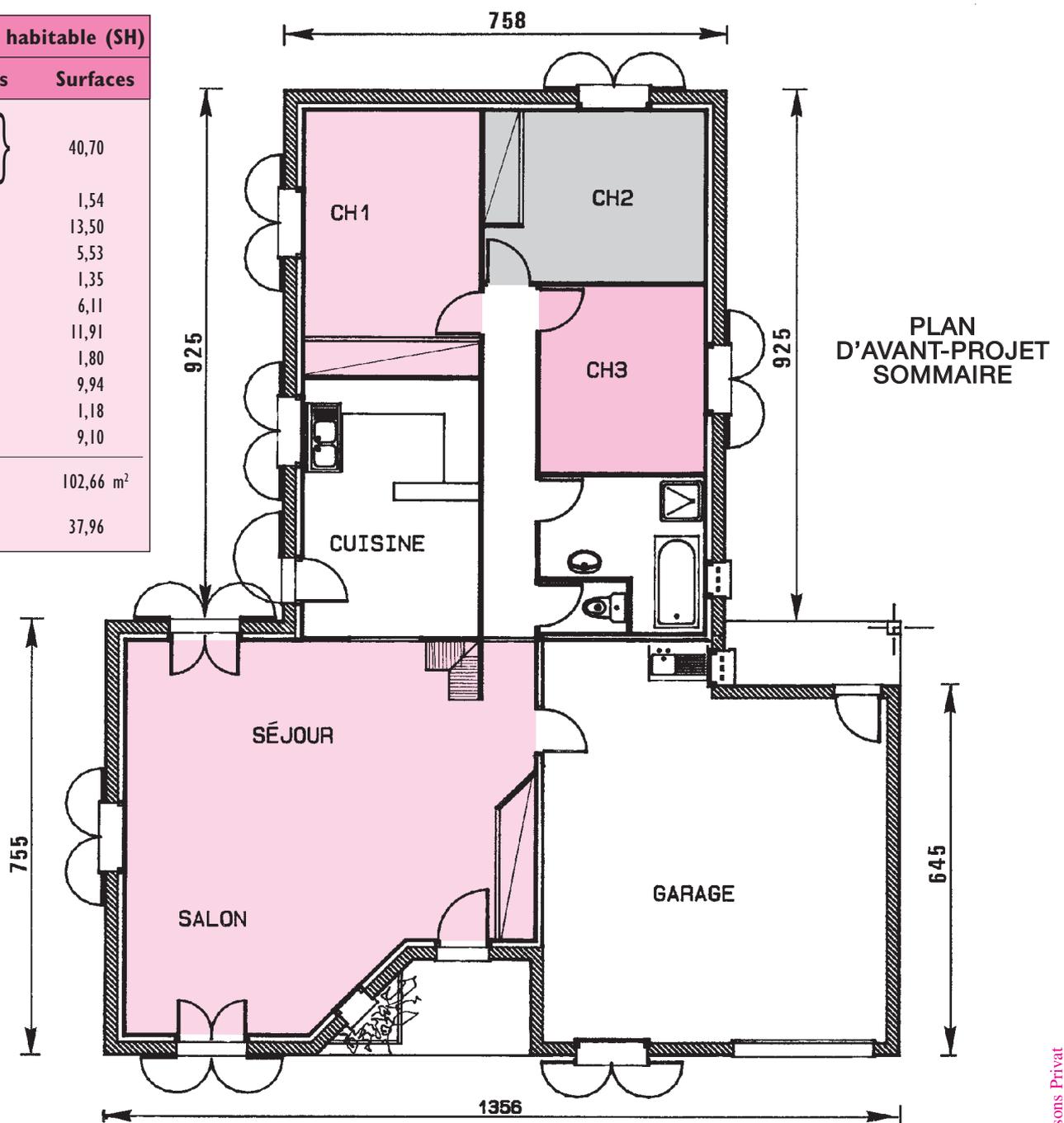


Figure 2 : plan d'avant-projet sommaire avec façade principale