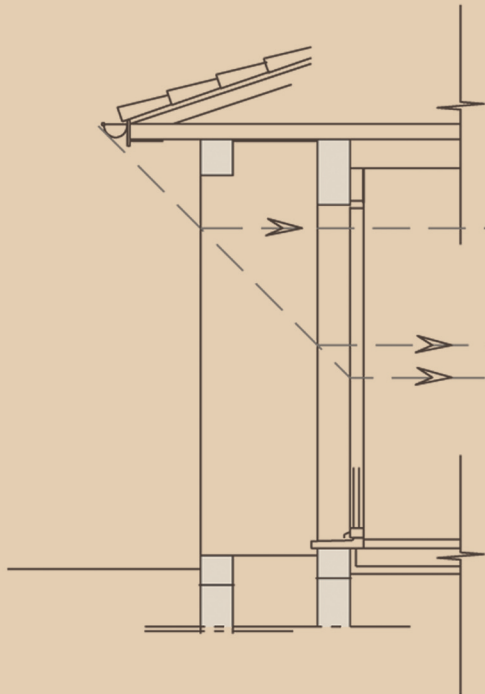




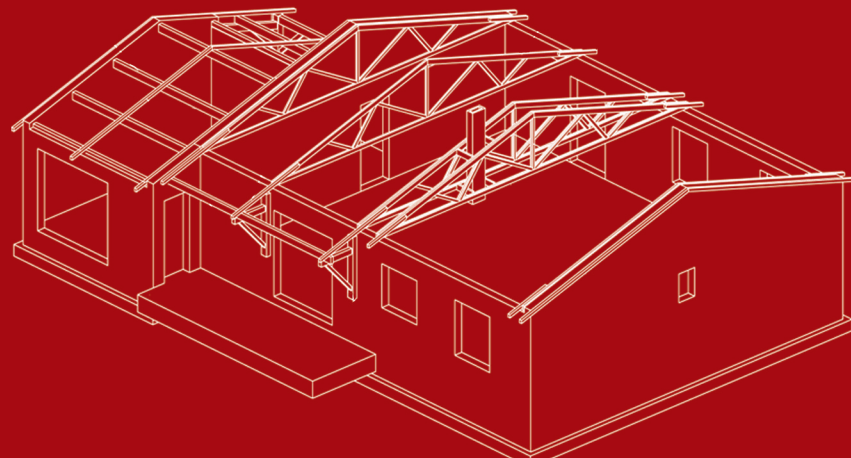
# Lire et réaliser les plans

de maisons de plain-pied

Jean-Pierre **Gousset**



**EYROLLES**



**Lire et réaliser  
les plans**

de maisons de plain-pied



## Du même auteur

---

**Lire et réaliser les plans de maisons à étage,**  
2007.

Avec J.-C. CAPDEBIELLE ET R. PRALAT, **Le Métré, CAO-DAO avec Autocad, étude de prix,**  
2004, 2<sup>e</sup> tirage.

Jean-Pierre Gousset est aussi l'auteur du module « Métré » du CD-Rom Anabase, SEBTP.

Anabase est une méthode de calcul des prix dans le bâtiment présentée sur CD-Rom. Il s'agit d'un outil de formation et non d'un logiciel de devis de facturation. Il comprend trois modules : le métré, l'étude de prix et les outils de calcul.

## Chez le même éditeur

---

M. RICCIO, **AutoCAD 3D pour l'architecture, conception d'une maison et de son mobilier,**  
2006.

# Lire et réaliser les plans

de maisons de plain-pied

Jean-Pierre **Gousset**

EYROLLES



ÉDITIONS EYROLLES  
61, bd Saint-Germain  
75240 Paris Cedex 05  
[www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com)



Le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> 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, 2007, ISBN : 978-2-212-11718-9

Sommaire

Remerciements

Avant-propos

VII

IX

Projet

Côte Atlantique

Lire

et réaliser les plans

Chapitre 1

Les plans de situation,  
du lotissement, du terrain

5

Chapitre 2

La vue en plan  
du rez-de-chaussée

17

Chapitre 3

La coupe verticale AA

57

Chapitre 4

Les façades et les perspectives

105

Chapitre 5

Le plan de masse et le profil

125

Chapitre 6

La demande  
de permis de construire

133

Chapitre 7

Les variantes

141

Lire et réaliser

les plans

Chapitre 1

Le plan du terrain avec Autocad

155

Chapitre 2

La vue en plan avec Autocad

165

Chapitre 3

Les coupes verticales  
avec Autocad

185

Chapitre 4

Les façades

203

Chapitre 5

Le plan de masse et le profil

217

Chapitre 6

Les variantes

225

# Projet Languedoc

## Lire et réaliser les plans

Chapitre 1	Lire les plans du permis de construire .....	235
------------	---	-----

## Lire et réaliser les plans

Chapitre 1	Réaliser les plans du permis de construire .....	273
------------	---	-----

# Projet Savigny

## Lire et réaliser les plans

Chapitre 1	Lire les plans du permis de construire .....	301
------------	---	-----

## Lire et réaliser les plans

Chapitre 1	Réaliser les plans avec Revit Building .....	331
------------	---	-----

Interface Autocad .....	343
Interface Revit Building .....	345
Une maison pour mieux vivre .....	348
Index .....	351

## **CAO, DAO**

Archicad : [www.abvent.com](http://www.abvent.com)

Autocad, Autodesk, Revit : [www.autodesk.fr](http://www.autodesk.fr)

MiTek : [www.mii.com/france](http://www.mii.com/france)

Nemetschek : [www.nemetschek.fr](http://www.nemetschek.fr)

Progistik : [www.progistik.com](http://www.progistik.com)

Sema : [www.sema-soft.com](http://www.sema-soft.com)

## **Bureaux d'études, maîtrise d'œuvre**

IAD Acquigy : [www.iad-bat.com](http://www.iad-bat.com) (symboles Autocad)

ID bâtiment : [idbatiment24@wanadoo.fr](mailto:idbatiment24@wanadoo.fr)

SAE : [aquitaine-etudes@wanadoo.fr](mailto:aquitaine-etudes@wanadoo.fr)

## **Organismes**

Agence de l'environnement

et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : [www2.ademe.fr](http://www2.ademe.fr)

Agence nationale de l'habitat (Anah) : [www.anah.fr](http://www.anah.fr)

Association française de normalisation (Afnor) :

[www.afnor.org](http://www.afnor.org)

Association Haute Qualité environnementale :

[www.assohqe.org](http://www.assohqe.org)

Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) :

[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Centre d'études et de recherches de l'industrie

du béton (Cerib) : [www.cerib.com](http://www.cerib.com)

Fédération de l'industrie du béton (FIB) : [www.fib.org](http://www.fib.org)

Guichet des formulaires :

[www2.equipement.gouv.fr/formulaires](http://www2.equipement.gouv.fr/formulaires)

Institut géographique national : [www.ign.fr](http://www.ign.fr)

Ordre des architectes : [www.architectes.org](http://www.architectes.org)

Ordre des géomètres experts : [www.geometre-expert.fr](http://www.geometre-expert.fr)

Promotelec : [www.promotelec.com](http://www.promotelec.com)

Urbanisme : [www.urbanisme.equipement.gouv.fr](http://www.urbanisme.equipement.gouv.fr)

## **Divers**

[www.ideesmaison.com](http://www.ideesmaison.com)

[www.le-bois.com](http://www.le-bois.com)

[www.netbois.com](http://www.netbois.com)



# Avant-propos

## Quel est le but de cet ouvrage ?

Les trois projets originaux des maisons de plain-pied permettent d'appréhender les notions fondamentales et pratiques du dessin technique en 2D et 3D. Ces projets associent les systèmes constructifs et les matériaux afin de présenter un large choix de solutions techniques pour apprendre à lire et à réaliser les plans avec des logiciels de CAO-DAO.

L'auteur s'est attaché à montrer les corrélations imposées par les choix techniques et esthétiques de la construction. Les éléments d'un même projet interfèrent entre eux : la pose de volets roulants ou de volets battants a une incidence sur le choix des linteaux, au même titre que le prolongement d'une toiture ou l'intégration d'un plancher chauffant entraînent des modifications sur d'autres composants du bâti.

Afin de le présenter dans sa globalité, chaque projet est expliqué du plan du terrain jusqu'au permis de construire. L'approche réaliste de l'apprentissage à la conception en 2D-3D ne se limite donc pas à détailler le fonctionnement des commandes, mais explique comment les utiliser pour dessiner le plan du terrain, la vue en plan, les coupes verticales, les façades, les perspectives, etc.

Au fur et à mesure que vous avancerez dans la lecture de l'ouvrage, vous pourrez visualiser le résultat de votre apprentissage à travers l'évolution de la représentation tridimensionnelle d'une maison.

## Comment est-il structuré ?

Cet ouvrage propose trois projets respectivement intitulés Côte Atlantique, Languedoc et Savigny. Chaque projet est structuré en deux parties. La première partie porte sur l'apprentissage et la compréhension de la lecture de plans, et la seconde partie, résolument pratique et didactique, concerne sur la réalisation des plans avec Autocad ou Revit Building pour apprendre à dessiner à l'aide d'un outil de CAO-DAO.

– « Lire les plans » explique la mise en œuvre des choix constructifs (agencement, matériaux employés, etc.) et leur représentation graphique dans tous les plans nécessaires au dossier du permis de construire : les plans de situation, du lotissement et du terrain, la vue en plan du rez-de-chaussée, la coupe verticale, les façades et les perspectives, le plan de masse et le profil, et le volet paysager.

– « Réaliser les plans » propose une chronologie de réalisation des plans et des éléments du dossier du permis de construire à partir d'un fichier habituellement dressé par le géomètre. Ce fichier permet une mise en situation concrète pour débiter avec les logiciels Autocad ou Revit Building, à partir de certains objets déjà mis en place lors de son ouverture dans une bibliothèque.

Chaque projet est assorti de plusieurs variantes de construction pour transformer ou agrandir le projet de base. Avec une vue en plan et une coupe verticale quasiment identiques, l'auteur suggère plusieurs alternatives

pour personnaliser l'aspect extérieur (les ouvertures, la couverture, la création d'une terrasse) ou les dispositions constructives de la maison (le plancher bas sur vide sanitaire, les équipements techniques). Ces exemples de modifications peuvent bien sûr être appliqués à d'autres projets. « Réaliser les plans » montre comment agencer les différents éléments en respectant les contraintes techniques, économiques, esthétiques du bâtiment.

Ce volet d'apprentissage avec l'outil informatique conforte les acquis de la lecture mis en place dans la première partie de chaque projet, et apporte la possibilité de réinvestir ces acquis dans son propre projet de construction.

## Le développement durable

---

À l'heure actuelle, la prise en compte du développement durable apparaît comme une donnée incontournable dans le secteur du bâtiment, qui compte parmi les secteurs économiques les plus gros consommateurs en énergie. Il représente plus de 40 % des consommations énergétiques nationales, soit 660 TWh, et près de 20 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Cela correspond à une tonne d'équivalent pétrole consommée, à une demi-tonne de carbone et près de deux tonnes de CO<sub>2</sub> émises dans l'atmosphère par an et par habitant<sup>1</sup>. Un des objectifs du développement durable dans le domaine du chauffage est de produire le maximum d'énergie secondaire (chaleur et électricité, voire les deux conjointement) à partir du minimum d'énergie primaire (les énergies fossiles) avec le moins de transport et de rejets nocifs possibles.

L'auteur a mis l'accent sur l'intégration des énergies locales, peu polluantes ou renouvelables, dans les systèmes de

production de chaleur pour le chauffage à travers le choix des équipements énergétiques : la pompe à chaleur, les capteurs solaires, le chauffe-eau solaire, les tuiles photovoltaïques, etc. Ces équipements, en pleine expansion, permettent de concevoir des bâtiments à énergie positive. Ils produisent donc plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

## À qui s'adresse-t-il ?

---

L'ouvrage concerne les particuliers désirant comprendre et ou produire leurs plans de maisons ainsi que les étudiants en formation initiale ou continue pour aborder les logiciels et la lecture de plan de façon concrète sur des projets détaillés.

## Fichiers à télécharger

---

Les fichiers de base des plans sont disponibles sur le site des éditions Eyrolles [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com). Il suffit de vous rendre sur la page de la fiche de l'ouvrage. Tapez le numéro ISBN (978-2-212-11718-9) dans la zone de recherche et cliquez sur OK.

Une fois sur cette fiche, rendez-vous dans la section Compléments (dans la colonne de droite) et cliquez sur le lien. Pour chaque plan, vous pouvez télécharger le fichier au format dwg.

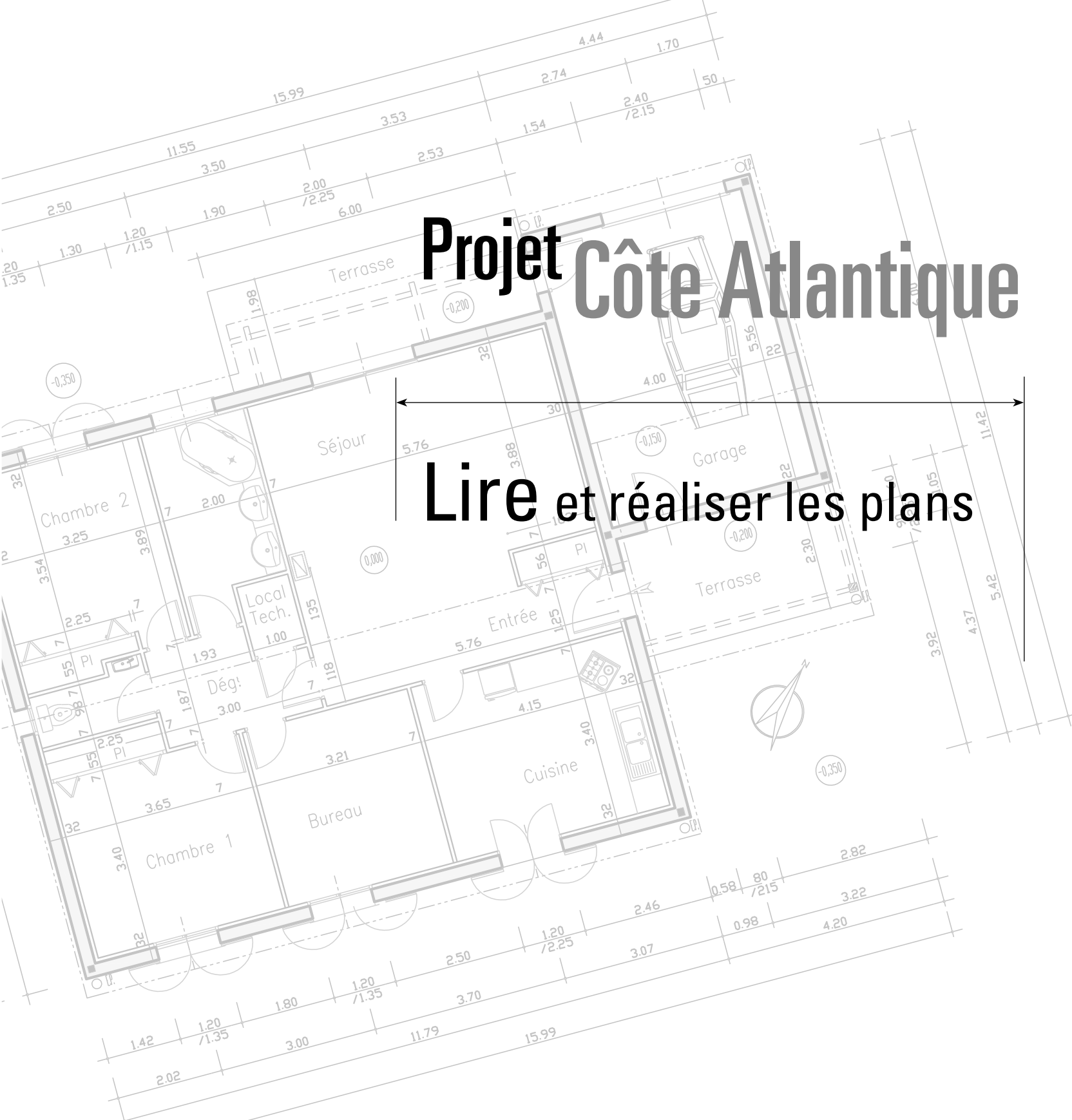
Un autre tome du même auteur est consacré aux plans de maison à étage, Éditions Eyrolles (2007).

---

<sup>1</sup> • Source Ademe ([www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)).

# Projet Côte Atlantique

Lire et réaliser les plans



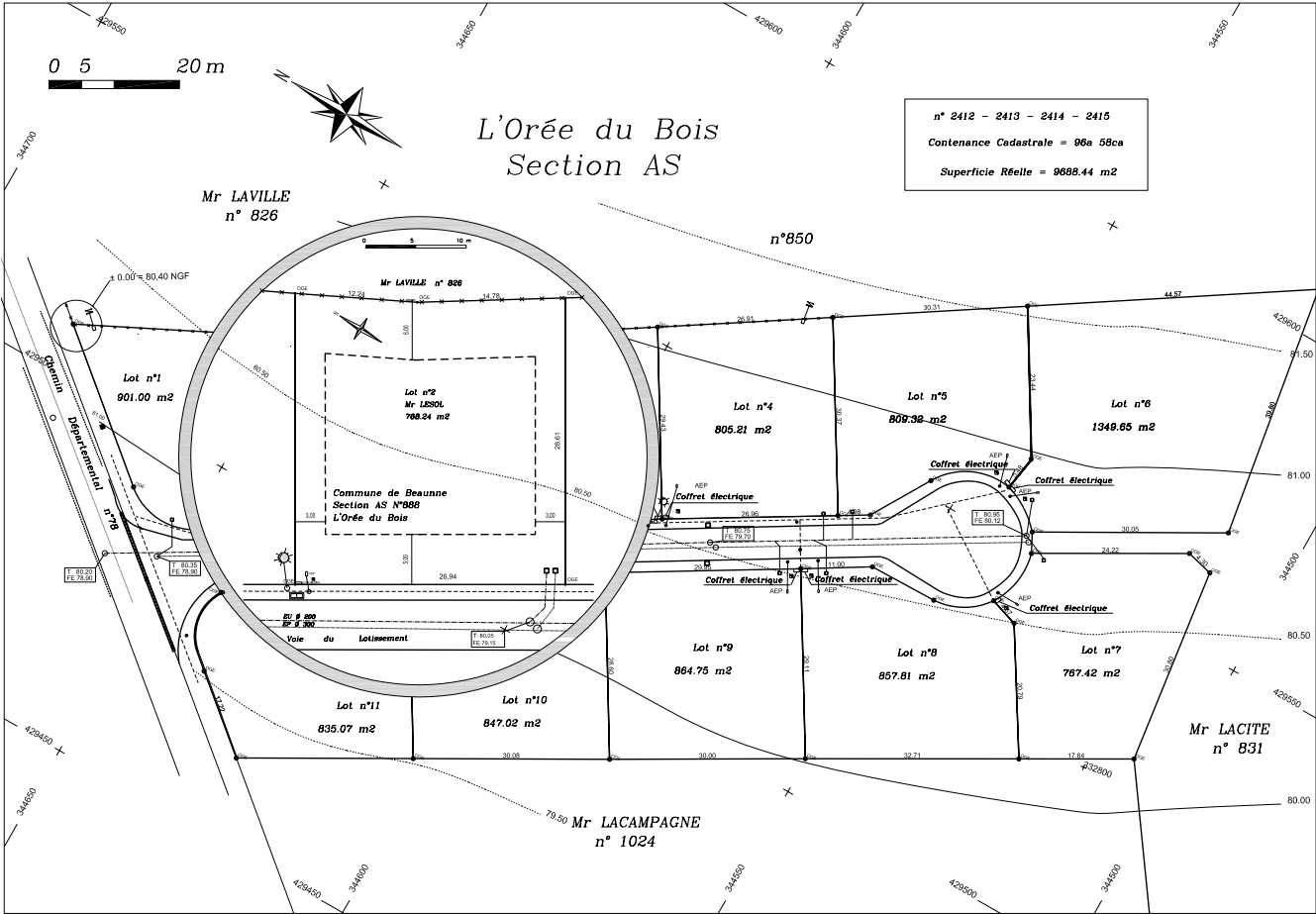


Fig. 1  
Intégration et agrandissement du plan de masse dans le plan de lotissement

# Les plans de situation, du lotissement, du terrain

## Introduction

Pour entreprendre une construction, quelle que soit sa destination, à usage d’habitation ou autre (hangar, serre, etc.), il faut un terrain dont les caractéristiques influenceront considérablement le projet prévu.

Cette liste n’est pas limitative et les contraintes indiquées ne sont pas inconciliables, mais sont à prendre en compte dans le budget et l’élaboration du projet.

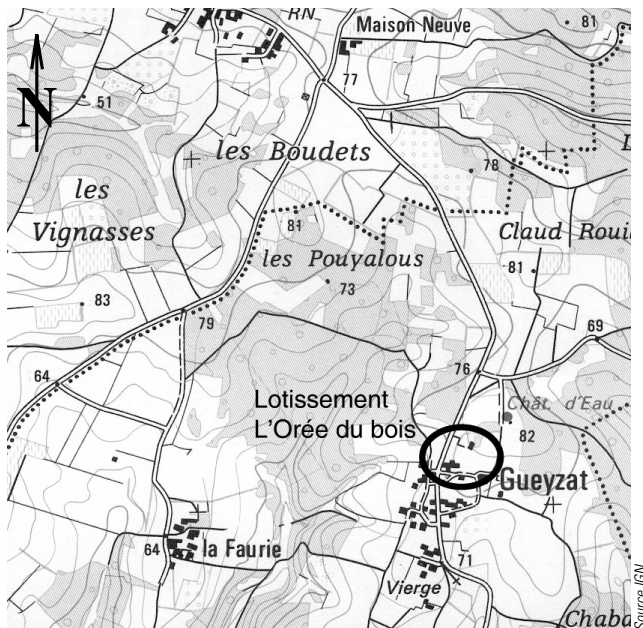
Paramètres du terrain	Dispositions à prévoir
Constructible pour le projet souhaité	Demande d’un certificat d’urbanisme <sup>1</sup> , la législation ne permettant pas de construire n’importe quoi et n’importe où.
Superficie	Surface de plancher constructible (coefficient d’occupation des sols, COS, ou densité de construction calculée proportionnellement à la SHON, surface hors œuvre nette). Parcelle bornée (surface réelle) ou contenance cadastrale.
Prix en €/m²	Budget prévisionnel global (terrain + construction + frais divers).
Connexions aux réseaux (eau, électricité, etc., assainissement)	Pour un terrain viabilisé, les réseaux sont à proximité, mais les branchements (raccordements des coffrets à la construction) sont toujours à la charge du propriétaire.
Orientation, donnée par le nord <sup>2</sup>	Position des pièces « jour » et des pièces « nuit ».
Déclivité, figurée par les courbes de niveau	Volume des terrassements, chemin d’accès.
Nature du sol, présence d’eau, nappe phréatique	Natures des fondations, des planchers (plus-value non négligeable pour un sol de qualité médiocre).
Accès	Travaux de débroussaillage, de busage (franchissement de fossé, de talus).
Servitude et contraintes diverses	Droit de passage, proximité d’un site classé.

1• Pour des renseignements complémentaires (évolution de l’environnement, zones inondables, routes, etc.), se rapprocher de la mairie où est déposé le PLU, plan local d’urbanisme, ou le POS, plan d’occupation des sols.  
2• Le nord est une simplification pour ce document car il existe plusieurs « nord » : le nord géographique, le nord magnétique dont la direction varie, et le nord Lambert.

## Plan de situation

Art. R. 421-2 1° du Code de l'urbanisme.

Il indique : la localisation du terrain dans la commune, les voies de desserte et le nord.



**Fig. 2**  
Plan de situation

Ce plan est établi à une échelle comprise entre 1/5 000 (1 cm pour 5 000 cm, soit 1 cm pour 50 m) et 1/25 000 (soit 1 cm pour 250 m, ou 4 cm pour 1 km).

Un agrandissement de ce plan précise les détails du terrain (voiries, réseaux, dimensions, etc.). Les premières informations sont fournies par le cadastre. C'est un inventaire de la propriété foncière, consultable à la mairie ou au centre des impôts fonciers, composé : de documents graphiques (plan cadastral) pour situer, représenter et repérer les différentes parcelles, et de pièces

écrites (matrice cadastrale) pour identifier les propriétaires avec mention de la section, de la contenance en are et centiare (1 are = 100 m<sup>2</sup>, 1 ha = 100 a = 10 000 m<sup>2</sup>), de l'usage de la parcelle, etc.

■ La contenance est une aire approximative issue du cadastre, contrairement à la surface qui est réelle lorsqu'elle est déterminée par un géomètre, suite à un bornage.

L'échelle d'agrandissement varie de 1/2 000 (1 cm pour 2 000 cm, ce qui revient à 1 cm sur le plan pour 20 m sur le terrain) à 1/500 (1 cm pour 500 cm, ce qui revient à 1 cm pour 5 m).

Cet agrandissement, désigné par « plan du terrain » ou « plan de masse », est nécessaire pour déposer : un certificat d'urbanisme, terrain constructible et adapté au projet, et un permis de construire, pour démarrer la réalisation de la construction.

Selon l'objet de la demande, les informations mentionnées sur ce plan sont différentes.

## Certificat d'urbanisme

Art. L. 410-1 et R. 410-1 à R. 410-24 du Code de l'urbanisme<sup>1</sup>.

### Objet

Il existe deux types de certificat d'urbanisme. Le premier type répond à la question « connaître le droit de l'urbanisme applicable au terrain ». Il renseigne sur :

– les dispositions d'urbanisme (par exemple, les règles d'un plan local d'urbanisme) ;

<sup>1</sup> • Extrait du site du ministère des Transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer.



- les limitations administratives au droit de propriété (par exemple, une zone de protection des Monuments historiques) ;
- le régime des taxes et des participations d'urbanisme ;
- l'état des équipements publics (voies et réseaux) existants ou prévus qui desservent ou desserviront ce terrain (art. L. 410-1 alinéa 1 et R. 410-12 du Code de l'urbanisme).

Le second type de certificat d'urbanisme reprend les informations ci-dessus et précise en plus si le terrain concerné peut être utilisé ou non pour la réalisation de l'opération que vous projetez (art. L. 410-1 alinéa 2 du Code de l'urbanisme).

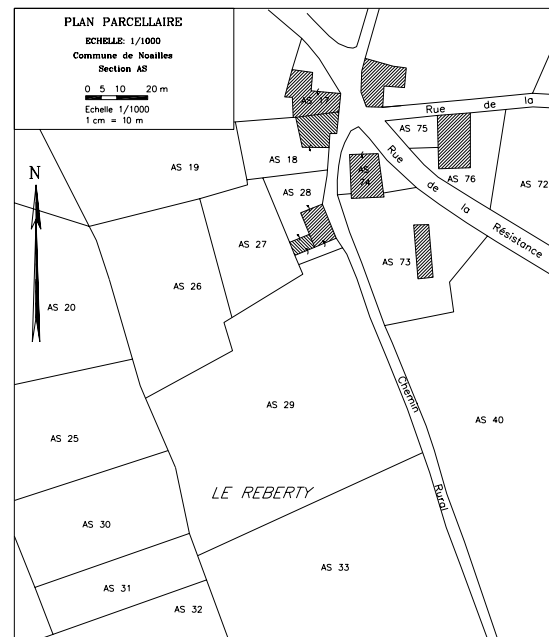
S'il déclare que le terrain peut être utilisé pour la réalisation de cette opération, il indique les formalités à accomplir préalablement au dépôt d'une demande d'utilisation ou d'occupation du sol (art. R. 410-14 alinéa 2 du Code de l'urbanisme), comme un permis de construire. Si le terrain ne peut pas être utilisé pour la réalisation de l'opération projetée, ce certificat d'urbanisme vous indique les dispositions qui s'y opposent (art. R. 410-15 du Code de l'urbanisme).

## Dossier à fournir

Le dossier rassemble les pièces suivantes : le plan de situation, le plan du terrain établi à une échelle comprise entre 1/500 et 1/5 000 avec mention des dimensions des côtés du terrain et de la voirie de desserte, l'emplacement des bâtiments existants, et un formulaire à compléter d'une ou deux pages selon le type de certificat d'urbanisme demandé.

Ce dossier est à transmettre en quatre exemplaires à la mairie de la commune dans laquelle est situé le terrain. Il est soit envoyé par pli recommandé avec accusé de

réception, soit déposé à la mairie, et l'agent municipal qui réceptionne le dossier fournit un reçu. Dans le cas d'une demande de certificat d'urbanisme destiné à connaître les possibilités de réaliser une opération, des exemplaires supplémentaires du dossier peuvent vous être demandés durant son instruction afin de permettre la consultation des services, personnes publiques et commissions concernés par cette demande.



**Fig. 3**  
Exemple d'extrait de plan cadastral

## Validité

À compter de la réception du dossier, l'autorité compétente dispose d'un délai de deux mois pour délivrer le certificat d'urbanisme (art. R. 410-9 du Code de l'urbanisme). Si le demandeur n'est pas propriétaire du terrain concerné, une copie du certificat d'urbanisme sera adressée au propriétaire du terrain (art. R. 410-9 du Code de l'urbanisme).

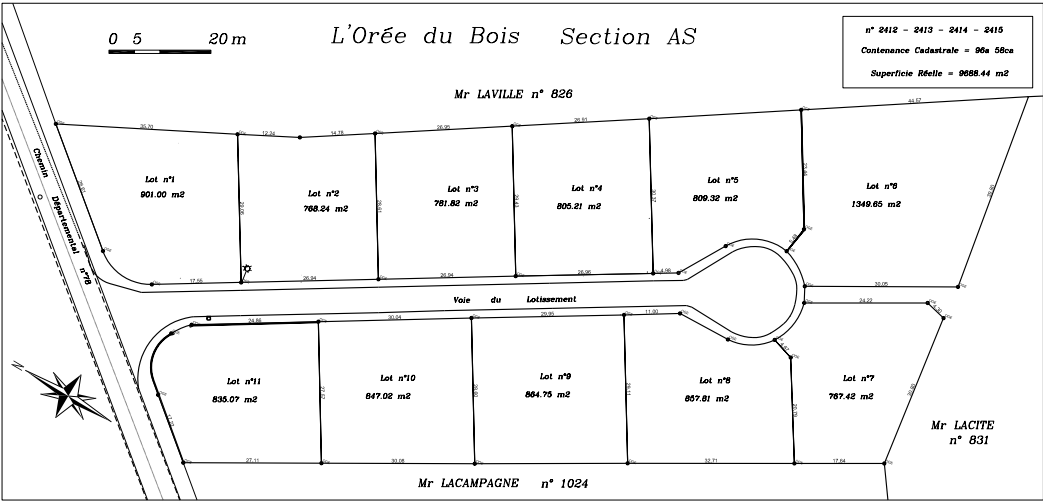
La durée de validité du certificat d'urbanisme est d'un an. Ce délai peut être majoré pour le certificat d'urbanisme relatif à une opération déterminée, mais ne peut être supérieur à 18 mois (art. R. 410-14 alinéa 4 du Code de l'urbanisme). Il peut être prorogé pour une période d'une année renouvelable aussi longtemps que les prescriptions d'urbanisme, les servitudes d'utilité publique, le régime des taxes et des participations d'urbanisme applicables au terrain n'ont pas évolué. Pour proroger un certificat, il faut établir une demande de prorogation sur papier libre, à adresser en deux exemplaires soit par pli recommandé avec accusé de réception, soit par dépôt en mairie contre décharge, au maire de la commune où le terrain se situe. La demande doit être présentée au moins deux mois avant l'expiration du délai de validité du certificat d'urbanisme à proroger. Si le projet est situé dans un lotissement, cette démarche est déjà faite.

## Plans du lotissement

### Plan parcellaire

La création d'un lotissement est aussi soumise à une autorisation de lotir avec constitution d'un dossier composé des documents suivants :

- une note exposant les objectifs poursuivis par l'opération,
- un plan de situation établi à une échelle comprise entre 1/5 000 et 1/25 000,
- un plan de l'état actuel du terrain à lotir et de ses abords à une échelle comprise entre 1/100 et 1/500,
- un plan à une échelle comprise entre 1/100 et 1/500 définissant la composition du projet et faisant apparaître la répartition de la voirie et des lots,
- un formulaire.



**Fig. 4**  
Bornage et découpage des lots  
Informations générales  
du lotissement :

N° de section, « AS » dans cet  
exemple, pour le repérage sur  
les feuilles cadastrales de la  
commune

Lieu-dit, N° des parcelles et  
contenance cadastrale<sup>1</sup>

Voirie d'accès au lotissement  
et voirie desservant les lots

Orientation

Bornes à chaque extrémité des  
segments

N° des lots, surface et cotes  
périmétriques (cotation des  
côtés) de chaque lot

1 • La contenance cadastrale est une aire approximative. Le géomètre, en plantant les bornes, fixe les limites précises de la parcelle et calcule la surface réelle. Cette surface est ramenée à l'horizontale, sans tenir compte de la pente du terrain.

Un règlement de lotissement, ou un cahier des charges, accompagne ces plans et fixe certaines contraintes : alignement, distances par rapport aux limites, etc.

## Plan des réseaux

Chaque lot est viabilisé avec un réseau d'alimentation et un réseau d'évacuation.

### Le réseau d'alimentation

- Adduction d'eau potable (AEP) y compris regard pour compteur ;
- Électricité, téléphone y compris coffrets de branchement ;
- Gaz, réseau câblé (selon la localité).

En règle générale, tous ces réseaux sont dans une seule tranchée, dite tranchée commune, avec une réglementation d'espacement, de profondeur, de grillage avertisseur.

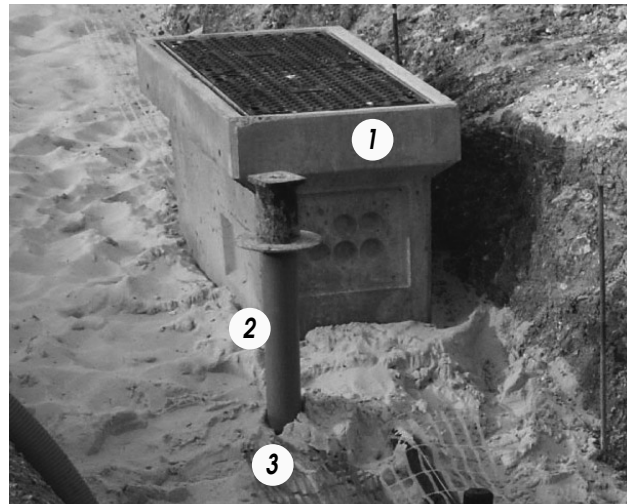
### Le réseau d'évacuation

- EU, eaux usées (cuisine, salle de bains, lave-linge, WC, etc.), pour traitement dans une station d'épuration ;



**Fig. 5**  
Tranchée commune (eau, électricité, gaz, grillages avertisseurs, etc.) en cours de réalisation

- EP, eaux pluviales, pour récupérer et acheminer au minimum les eaux de la voirie, et selon la configuration celles des différents lots, vers un bassin ou déversoir d'orage. Ce lieu de stockage permet de limiter le ruissellement en évacuant l'eau après les grosses averses.



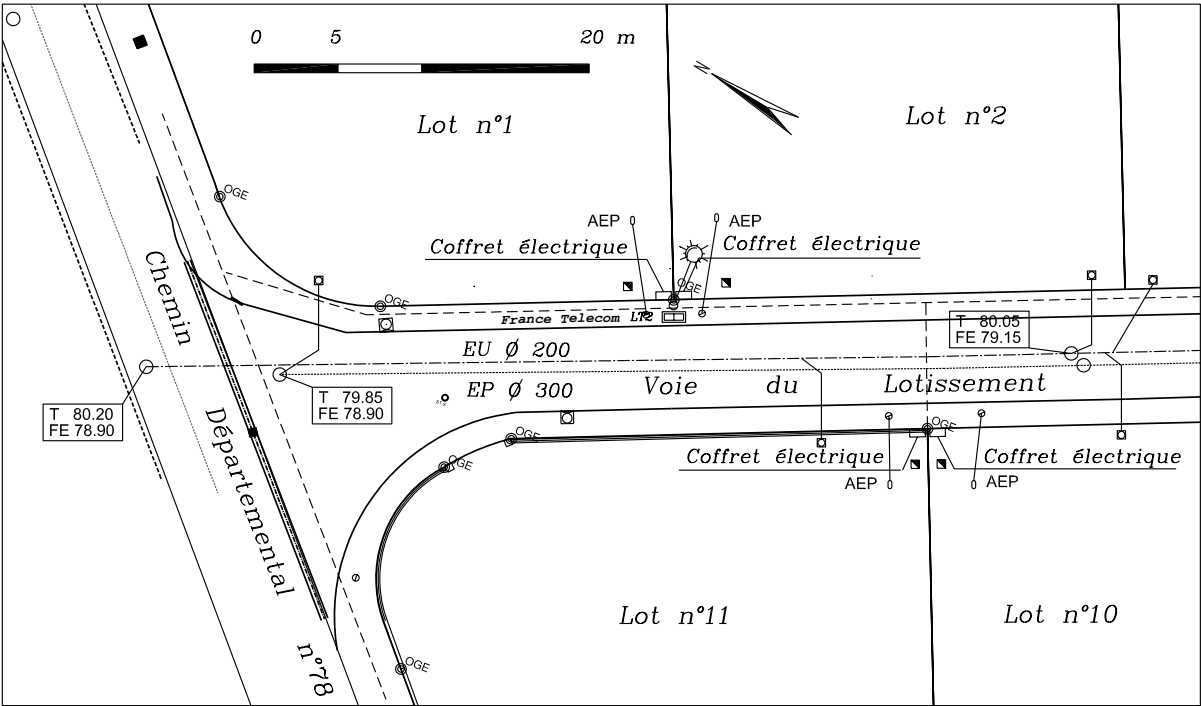
**Fig. 6**  
Détails d'éléments de jonction  
1. chambre de tirage ou de télécommunication,  
2. bouche à clé (vanne d'arrêt située dans le domaine public) pour l'AEP,  
3. grillages avertisseurs (rouge : électricité, bleu : eau potable, jaune : gaz)



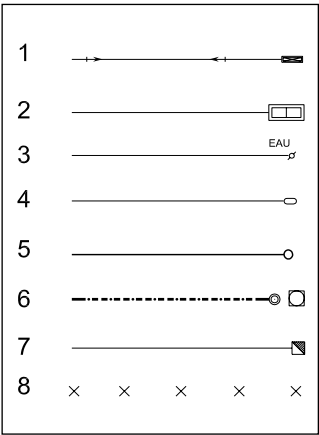
**Fig. 7**  
Regards de visite pour EU et EP

Lire et réaliser les plans

Tous ces éléments sont symbolisés sur le plan des réseaux du lotissement. Leurs représentations sur des calques différents permet un affichage des objets triés selon les besoins : destinataires des plans, travaux à effectuer, etc.

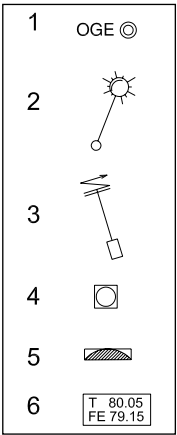


**Fig. 8**  
Plan partiel  
des réseaux



**Fig. 9**

1. réseau électricité avec coffrets,
2. réseau télécommunication avec chambre de tirage,
3. réseau eau potable avec bouches à clé,
4. réseau eau potable avec compteur eau,
5. réseau eaux pluviales avec regard (EP) Ø 300,
6. réseau eaux usées avec plaques (EU) Ø 200,
7. réseau et regard privé téléphone,
8. haie (mitoyenne pour cet exemple)



**Fig. 10**

1. borne OGE (Ordre des géomètres experts),
2. lampadaire,
3. poteau électrique,
4. regard,
5. regard avaloir,
6. indications du regard du réseau d'égout  
T 80.05 : tampon (plaque de fonte du regard de visite) à 80.05 NGF.<sup>1</sup>  
FE 79.15 : fil d'eau (niveau du point bas d'écoulement de l'eau dans la canalisation) à 79.15 NGF.

<sup>1</sup>• NGF : Niveau général de la France.

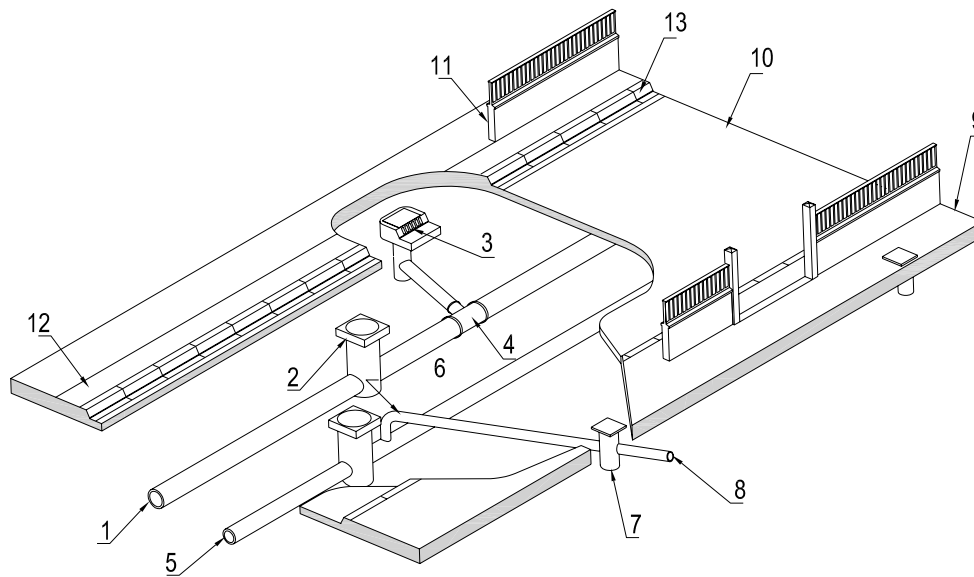
## Plan topographique

À la représentation des limites des parcelles, il convient d'ajouter les éléments naturels (arbres, ruisseau, etc.), et artificiels (routes, bâtiments) conventionnels, ainsi que :

- les courbes de niveau (ensemble des points de même altitude). Plus ces courbes sont rapprochées et plus le relief est accidenté ;
- les coordonnées Lambert<sup>1</sup> en X et Y et son quadrillage associé (différent du corroyage), tous les 50 m dans cet exemple.

## Plan du terrain

Au stade de la conception du lotissement, le projet de construction du bâtiment est rarement avancé. L'étape suivante est la conception du projet et son implantation dans le plan de masse afin de prévoir les raccordements et déposer le permis de construire. Voilà pourquoi il y a deux types de plan de masse : un plan de masse de l'existant nommé aussi plan du terrain, et un plan de masse avec le projet pour le permis de construire.



**Fig. 11**

Réseau public d'assainissement, système séparatif

1. réseau EP,
2. regard de visite,
3. avaloir (récupération des EP),
4. « Y » de branchement,
5. réseau EU,
6. raccordement au réseau EU par piquage,
7. tabouret (dans le domaine privé ou public) pour raccordement au réseau public. Dans certains cas, un siphon disconnecteur est posé en amont du tabouret,
8. évacuation EU de la construction privée,
9. propriété privée,
10. chaussée,
11. mur de clôture,
12. trottoir,
13. bordure de trottoir

<sup>1</sup> La terre, modélisée selon une ellipsoïde, ne peut pas être projetée sur un plan sans déformations des distances. En 1772, J.-H. Lambert proposa une méthode de projection conique conforme utilisée aujourd'hui pour positionner les points levés. Le quadrillage du système Lambert national définit quatre zones : Lambert I, II, III et IV.

Lire et réaliser les plans

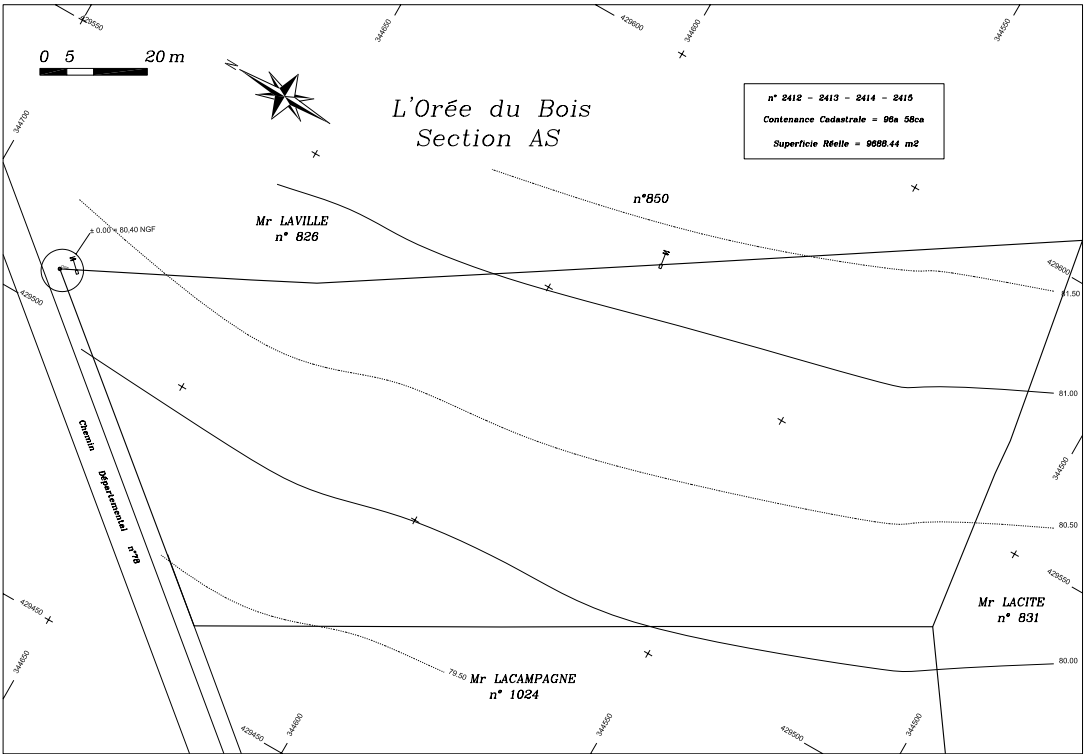


Fig. 12  
Coordonnées Lambert,  
quadrillage,  
courbes de niveau

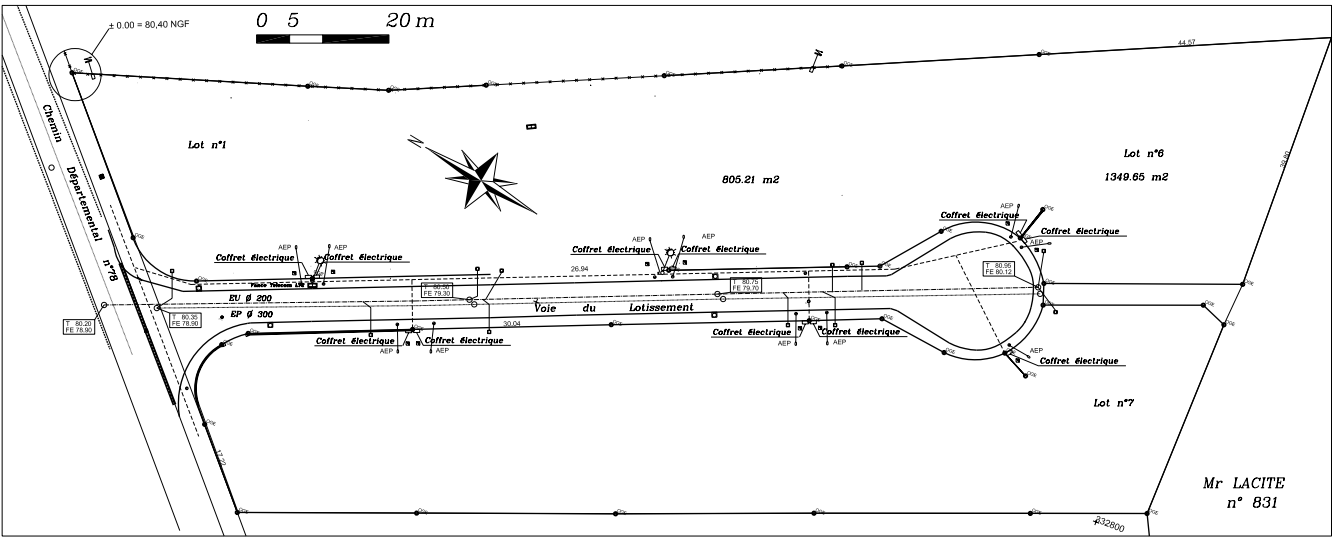


Fig. 13  
Représentation de la voirie et des réseaux divers (VRD)



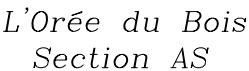


Fig. 14

### Plan de masse de l'existant

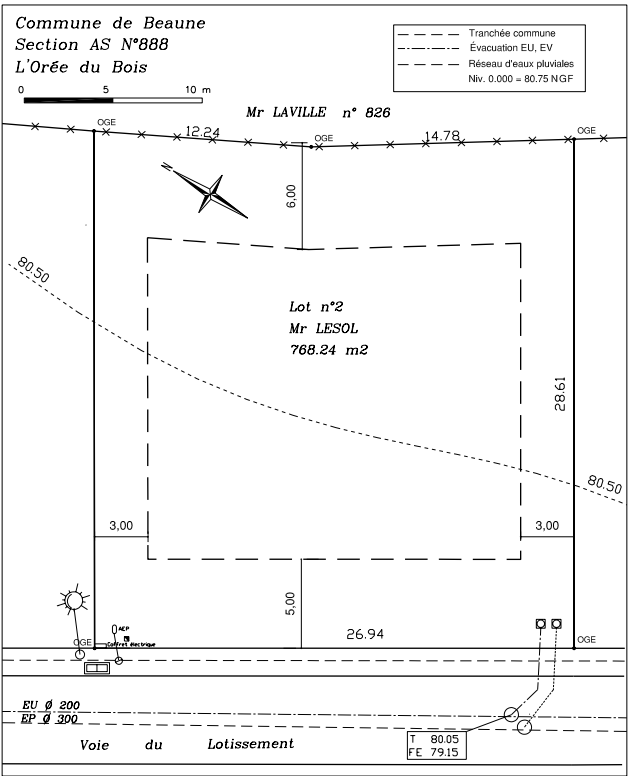


Fig. 15

Plan de masse avec les limites de constructibilité

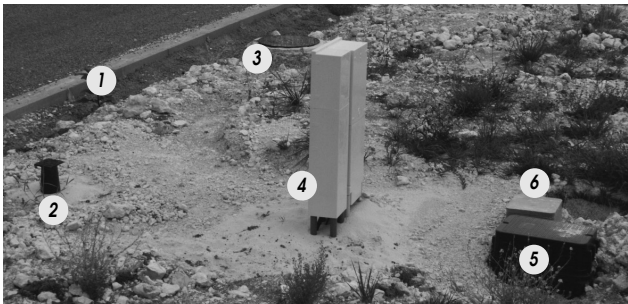


Fig. 16

Détails des points de raccordement de la parcelle au réseau

1. bordure de trottoir
2. bouche à clé
3. plaque du regard de visite (égout)
4. coffret électrique
5. regard pour compteur AEP
6. regard téléphone

Établi à une échelle comprise entre 1/500 et 1/5 000, si possible au format A4, celui-ci doit comporter : les références cadastrales (section, lieu-dit, numéro, contenance ou surface, nom du propriétaire) ; l'orientation ; les dimensions des côtés du terrain ; la voirie de desserte ; les réseaux publics d'alimentation (eau, électricité, etc.) et d'évacuation (EU et EP) lorsqu'ils existent ; et l'emplacement des bâtiments existants.

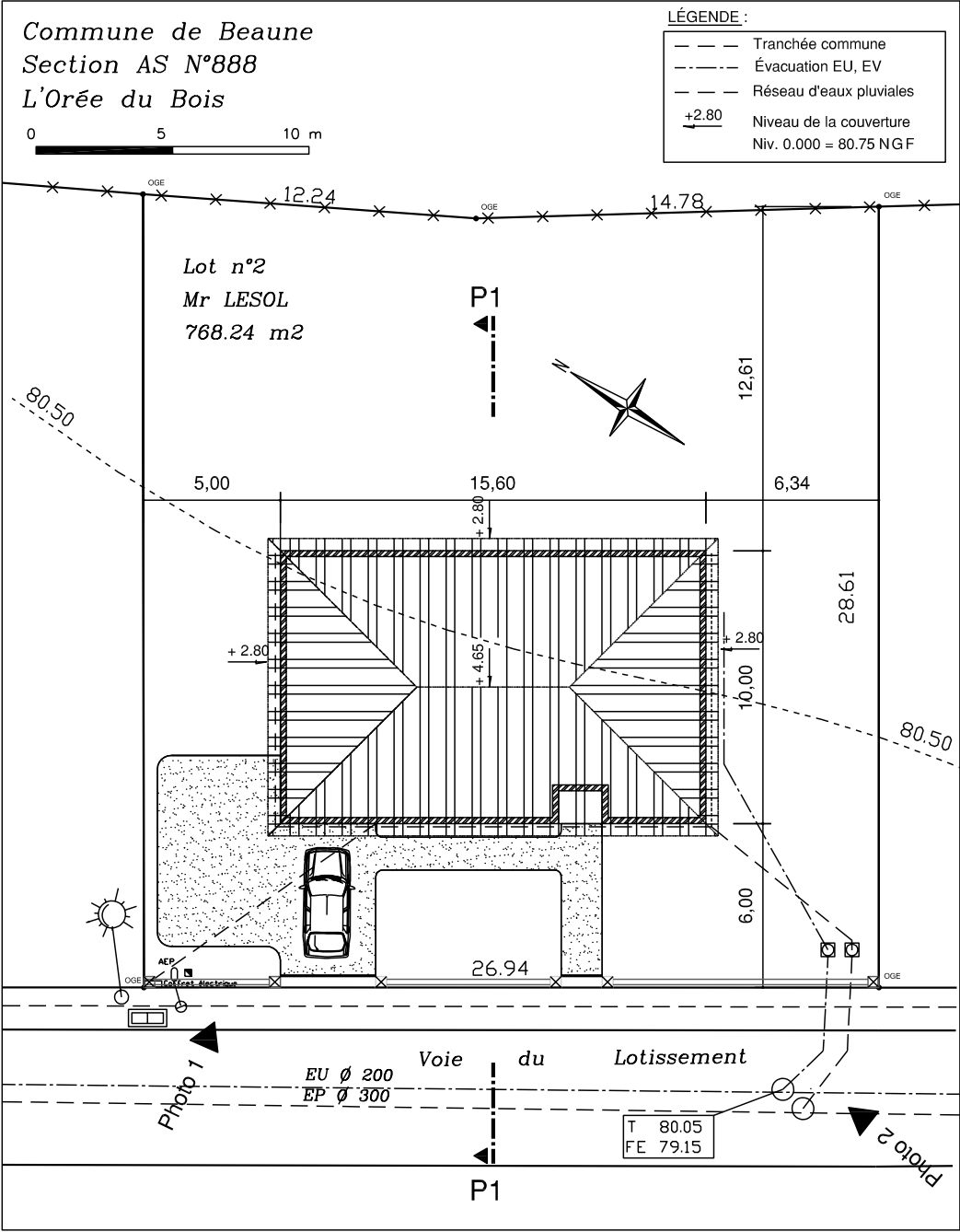
### Plan de masse destiné au permis de construire

Art. R. 421-2 2° du Code de l'urbanisme.

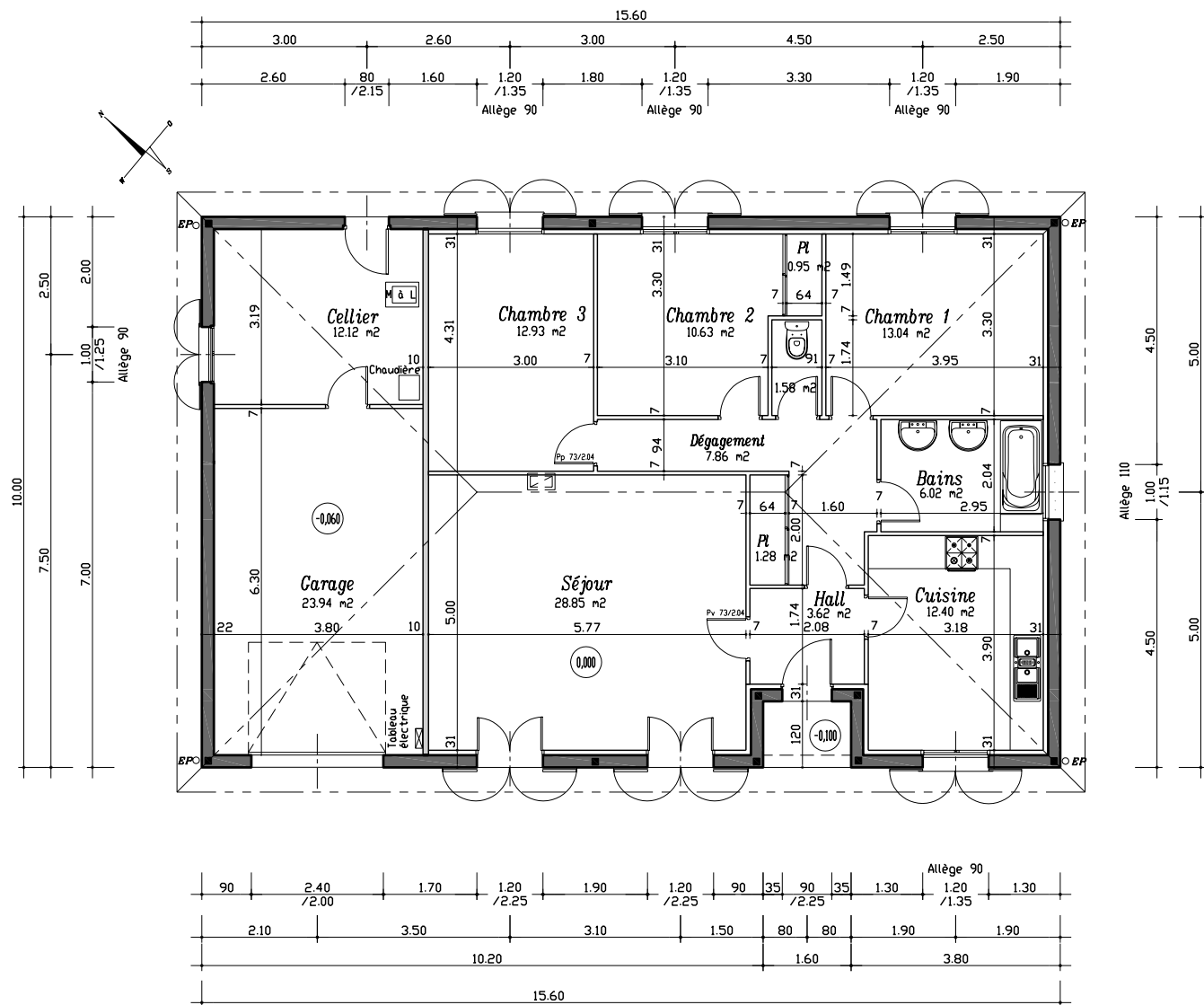
Compte tenu des informations à y inscrire, il n'est réalisé définitivement qu'à la fin du projet. Une étude plus détaillée est proposée au chapitre 5 « Le plan de masse et le profil », p. 125.

La conception du projet est un compromis entre le cahier des charges<sup>1</sup>, l'environnement et le plan de masse. Le maître d'œuvre est obligatoirement un architecte pour les projets d'une surface hors œuvre nette supérieure à 170 m<sup>2</sup>. Il guide le client (maître d'ouvrage) parfois dès l'élaboration du cahier des charges, conçoit le projet pour le permis de construire, et, selon la mission, coordonne et contrôle les travaux jusqu'à la réception.

- 1• Le cahier des charges recense les souhaits et les contraintes du maître d'ouvrage (le client) :
- nombre, destination, surface et orientation des pièces ;
  - de plain-pied ou avec plusieurs niveaux : sous-sol, étage(s) ;
  - budget : enveloppe globale, type de prestations, choix des matériaux, etc. ;
  - équipements techniques : choix entre un faible coût d'achat mais avec des frais d'exploitation importants (chauffage, etc.), et un investissement dans des techniques performantes amorties par une réduction substantielle des dépenses de fonctionnement ;
  - délais : coût du loyer en cours dans l'attente du déménagement.



**Fig. 17**  
Plan de masse pour le permis de construire



**Fig. 1**  
Vue en plan du rez-de-chaussée du pavillon Côte Atlantique

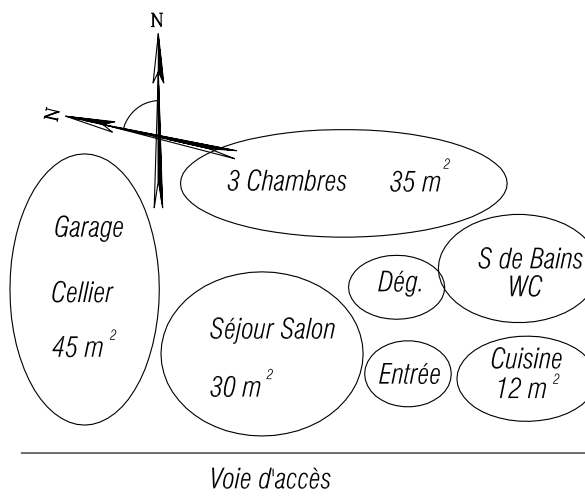
## Introduction

La vue en plan est une coupe horizontale située conventionnellement à 1 m au-dessus du sol fini du niveau choisi (et au-dessus des appuis de fenêtre, s'ils sont trop hauts, afin que toutes les ouvertures soient coupées). Dans le cas des combles aménageables, le plan de coupe est positionné à 1,30 m au-dessus du plancher fini.

Cette vue permet de visualiser et de définir la destination, l'agencement et les dimensions des différentes pièces (nom, surface) – ces caractéristiques, liées à l'orientation et au plan de masse et associées à d'autres contraintes comme le budget, sont exprimées dans le cahier des charges (fig. 2). La coupe montre aussi la circulation dans la construction, les ouvertures, l'aménagement intérieur, etc., ainsi que les caractéristiques simplifiées de quelques matériaux employés (entièrement définis dans le CCTP<sup>1</sup>).

Sa représentation obéit partiellement aux règles du dessin technique<sup>2</sup> car l'échelle courante, 1/50 (2 cm pour 1 m),

# La vue en plan du rez-de-chaussée



**Fig. 2**

Exemple de mise en situation avec options d'orientation<sup>3</sup>

ne permet pas le dessin normalisé de tous les éléments. Par exemple, les détails de menuiserie, d'électricité et de chauffage ne peuvent être intégralement dessinés. Ils sont donc symbolisés. Pour définir ces détails, il faut choisir une échelle plus grande : échelle 1/20<sup>4</sup> ou échelle 1/2, voire échelle 1/1 aux dimensions réelles de l'objet.

1• CCTP : cahier des clauses techniques particulières.

2• Norme NF P02-001.

3• L'orientation des pièces conditionne le confort au quotidien. De préférence, orientation des pièces de jour au sud, sud-ouest et des pièces de nuit au nord, nord-est. L'annexe « Une maison pour vivre mieux » (Ademe) apporte un complément d'informations (p. 349)

4• 1/20 signifie que 1 cm sur le dessin représente 20 cm en réel, 1/20 = 5/100 soit 5 cm par mètre.

### Différentes formes de représentation d'une échelle

- Une fraction : 1/50 signifie qu'une unité sur le dessin représente 50 unités de la construction à réaliser (1 mm pour 50 mm ou 1 cm pour 50 cm). Pour ne pas modifier la fraction, on peut multiplier le numérateur et le dénominateur par 2. Elle devient 2/100, une autre expression de l'échelle qui signifie 2 cm par mètre.
- Un nombre décimal : 0.02 signifie qu'une dimension réelle de la construction à réaliser est multipliée par 0.02 pour être représentée ou imprimée sur une feuille.
- Une expression de 2 cm par mètre indique une correspondance de 2 cm sur le dessin pour 1 m en réalité.

Pour représenter ou pour imprimer une construction à une échelle donnée, il faut multiplier la cote réelle par l'échelle 1/50 (ou 0.02 car  $1/50 = 2/100$ ).

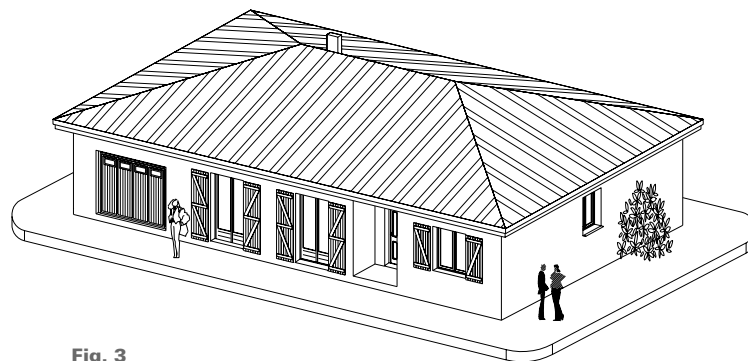
Exemple : la longueur réelle de 15.60 m à l'échelle 1/50 ou 0.02 est représentée par un segment de  $15.60 \text{ m} \times 0.02 = 0.312 \text{ m} = 31.2 \text{ cm}$ .

Même si la mesure sur un plan permet de trouver des cotes, c'est une technique à éviter car l'erreur de lecture est proportionnelle à l'échelle : une erreur de lecture de 1 mm sur le plan à une échelle de 1/100 induit une erreur de  $1 \text{ mm} \times 100 = 100 \text{ mm}$ , soit 10 cm. Cette erreur s'additionne aux déformations produites lors des reproductions.

Si on cherche la dimension dessinée = dimension réelle  $\times$  échelle. Si on cherche la dimension réelle = dimension dessinée / échelle. Dans tous les cas, il faut exprimer la dimension réelle et la dimension dessinée dans la même unité.

## Principe

### Imaginer la construction en trois dimensions



**Fig. 3**  
Représentation volumique de la construction

### Positionner le plan de coupe horizontal à 1 m du sol fini

Ce plan définit deux espaces : un espace compris entre l'observateur et le plan de coupe et un espace situé au-delà du plan de coupe par rapport à l'observateur (fig. 4 et 5).



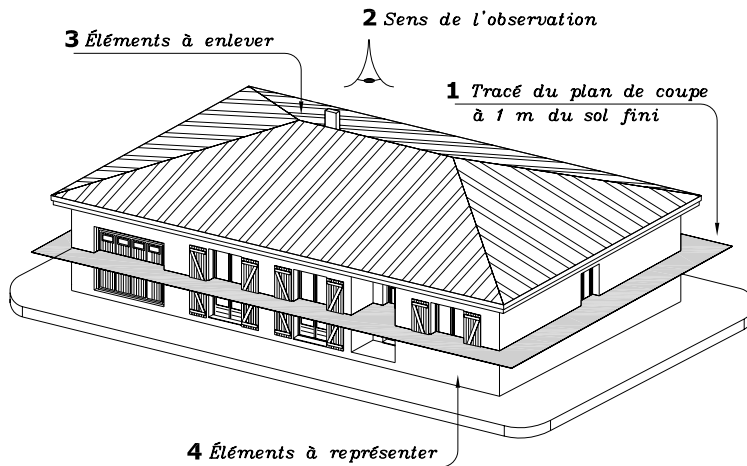


Fig. 4

Visualisation des quatre premières étapes du principe

## Supprimer les éléments situés au-dessus de ce plan de coupe

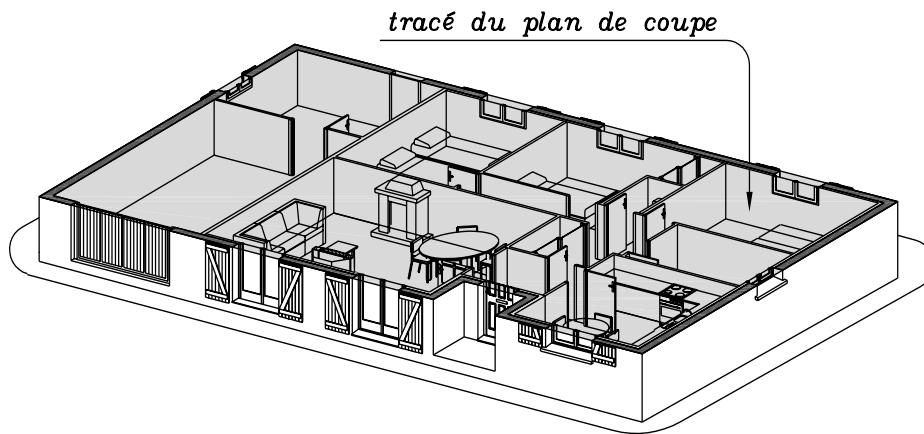


Fig. 5

Perspective des éléments à représenter

## Représenter les éléments restants<sup>1</sup>

Pour respecter les principes du dessin technique, il faut distinguer : les éléments coupés par ce plan (murs, cloisons, baies, etc.) à représenter en trait continu renforcé (plume d'une épaisseur de 0.5 ou 0.7 mm) ; les éléments vus situés en arrière du plan de coupe (appuis de fenêtre, seuils, sanitaire, mobilier, etc.) à représenter en trait continu fort (plume de 0.3 ou 0.35 mm) ; les éléments cachés situés en arrière du plan de coupe (fondations, réseaux pour les alimentations et évacuations, etc.) à représenter en trait interrompu fort (plume de 0.3 ou 0.35 mm).

Pour trois raisons, la pratique diffère légèrement. Tout d'abord, les menuiseries, constituées d'éléments de petites dimensions comparées à celles du bâtiment, avec des zones à la fois coupées et en arrière du plan de coupe, représentées en trait renforcé ou en trait fort, rendraient les détails illisibles. Elles sont donc repré-

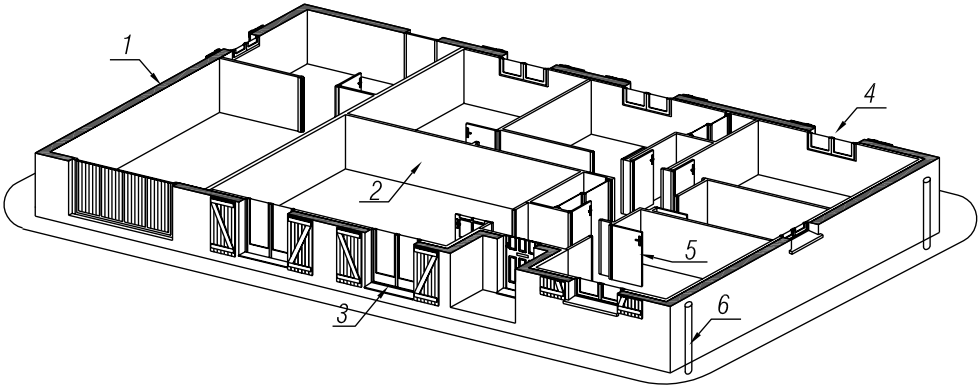
sentées en trait fin. Deuxièmement, les ouvertures pratiquées dans la maçonnerie pour le passage des personnes, de la lumière, etc. qui associent la menuiserie avec des éléments de maçonnerie (tableaux, appuis, seuils, encombrement nécessaire aux ouvrants pour représenter l'aire balayée par les vantaux) génèrent trop de traits pour une représentation exhaustive. Elles sont donc schématisées. Troisièmement, la représentation des éléments cachés

(réseaux, fondations, etc.) surchargerait le plan. Sauf exception, ils ne sont pas tracés sur cette vue en plan, mais dessinés sur des plans spécifiques.

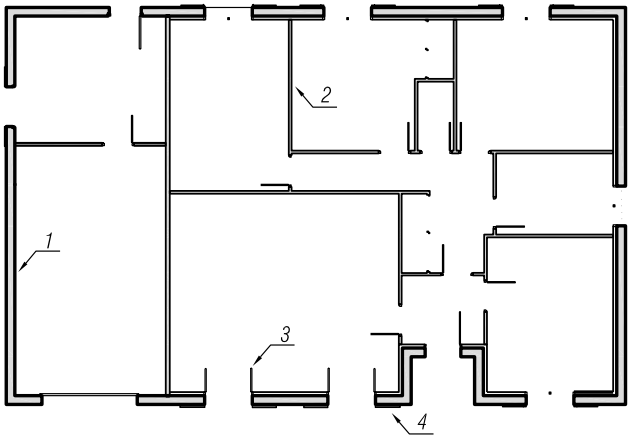
1• Les différents traits (épaisseur et type) ont une signification : se reporter à la norme NF P 02-001.

**Lire** et réaliser les plans

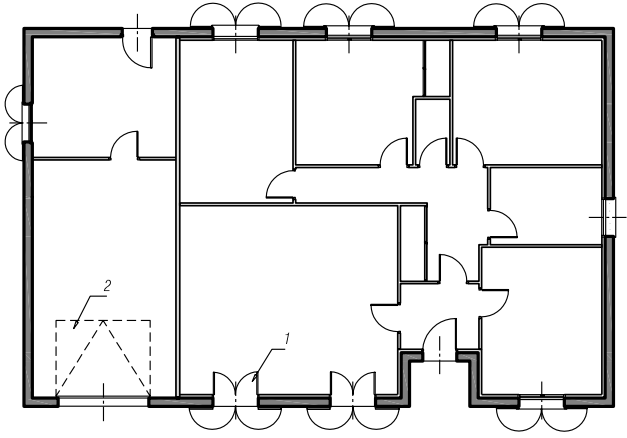
**Les éléments coupés par ce plan**



**Fig. 6**  
Représentation en perspective  
Parois opaques :  
1. mur,  
2. cloison  
Ouvertures ou baies :  
3. baie de porte,  
4. baie de fenêtre  
Compléments :  
5. porte intérieure,  
6. descente d'eaux pluviales (EP)



**Fig. 7**  
Éléments strictement coupés en projection  
1. mur,  
2. cloison,  
3. vantail,  
4. volet

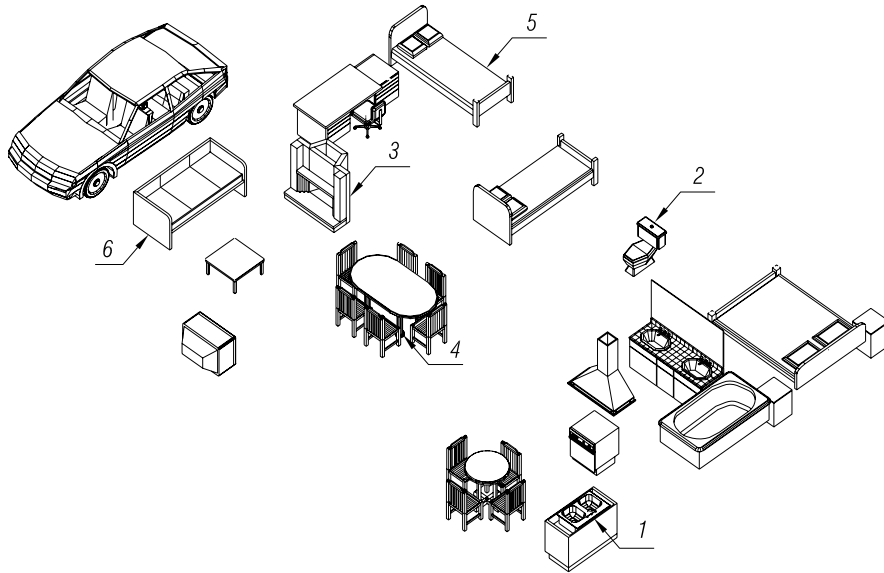


**Fig. 8**  
Éléments effectivement représentés  
1. aire balayée par les vantaux,  
2. ouverture de la porte de garage au-dessus du plan de coupe

### Les éléments situés au-delà de ce plan

Outre les appuis et seuils indiqués précédemment, il faut ajouter les arêtes matérialisant les différences de niveaux (marche, escalier) et l'aménagement intérieur (appareils sanitaires, mobilier, etc.).

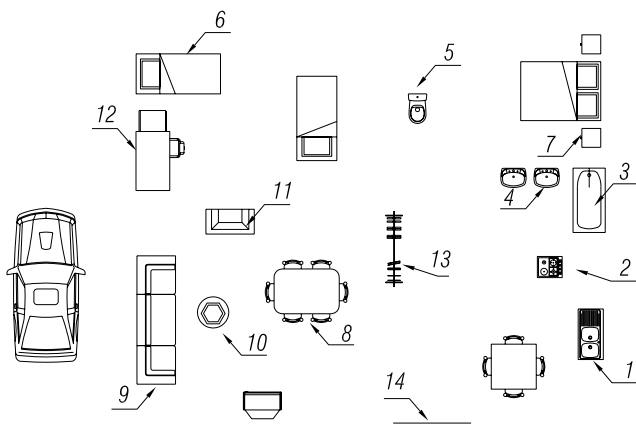
Au sens du dessin technique, la figure 11 est incomplète car d'autres objets coupés comme les gaines électriques, vus comme les plinthes ou cachés comme les réseaux ou les fondations, devraient y figurer.



**Fig. 9**

Aménagement intérieur partiel en perspective

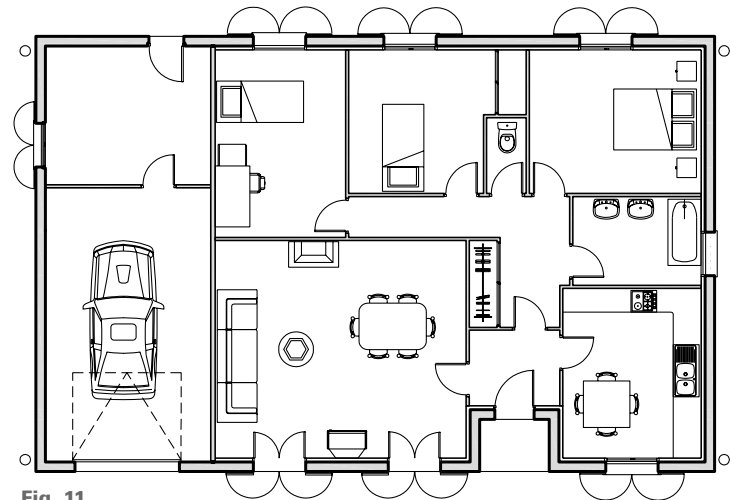
1. évier double-bac à encastrer sur meuble bas,
2. cuvette VVC,
3. cheminée,
4. table et chaises du séjour,
5. lit une place,
6. canapé trois places



**Fig. 10**

Aménagement intérieur en plan

1. évier double-bac à encastrer sur meuble bas,
2. plaque de cuisson,
3. baignoire,
4. lavabo,
5. cuvette WC,
6. lit une place,
7. table de chevet,
8. table et chaises du séjour,
9. canapé trois places,
10. table basse de salon,
11. cheminée,
12. bureau,
13. portemanteau,
14. marche entre le porche et l'extérieur

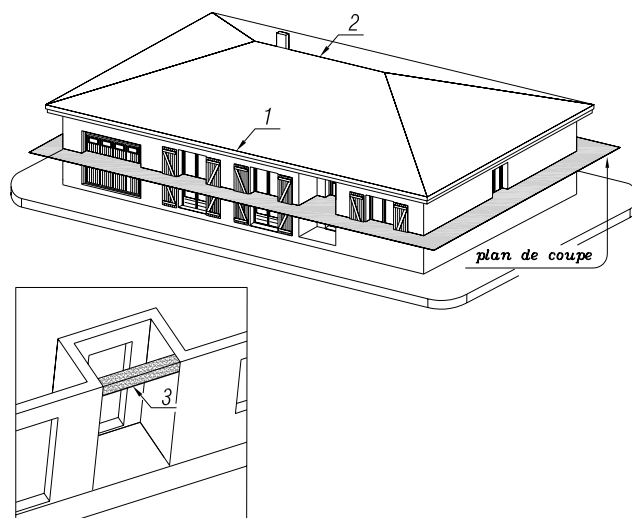


**Fig. 11**

Addition des deux représentations précédentes : éléments coupés et éléments vus

## Compléter cette représentation

À tous ces éléments vus, il convient d'ajouter certains objets situés au-dessus du plan de coupe (lignes de la couverture, conduit de fumée, poutre, trappe d'accès aux combles, etc.) avec des traits de nature différente, pour améliorer la compréhension de la construction. La cotation, qui donne les dimensions intérieures et extérieures, est aussi notée, elle est parfois complétée par la spécification de la nature des éléments comme les revêtements de sols, de murs, etc. Les murs ou les poteaux coupés sont hachurés ou pochés (remplissage par une couleur). Tous ces détails ne sont pas systématiquement mentionnés. Ils correspondent à des pratiques variables selon les agences.



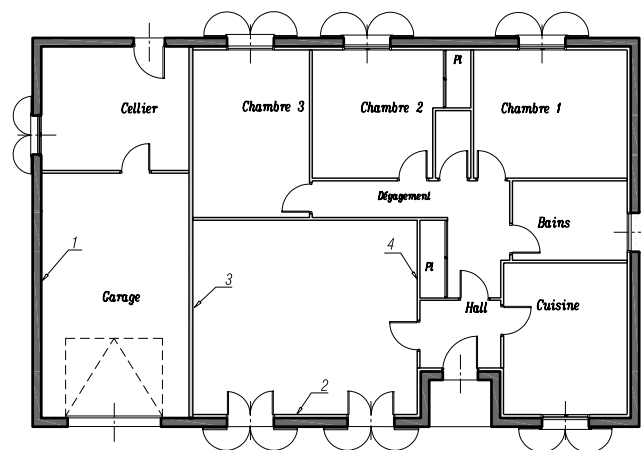
**Fig. 11b**

Exemple d'objets situés au-dessus du plan de coupe

1. débord de couverture,
2. intersection des plans du toit,
3. arête de la poutre du porche

## Détails de la représentation des objets

### Les parois opaques



**Fig. 12**

Repérage des parois opaques

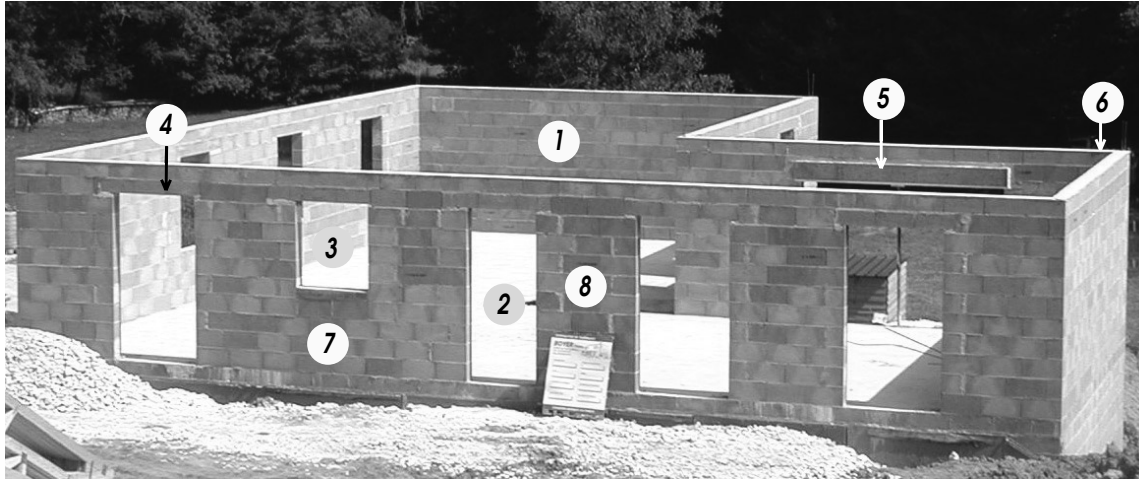
1. mur extérieur, 2. cloison de doublage pour améliorer l'isolation de la partie habitable, 3. cloison de séparation isolante entre garage (zone non chauffée) et partie habitable (zone chauffée), 4. cloison de distribution

- Les repères 1 et 2 peuvent être renommés 1a pour mur et 1b pour mur isolé ou doublé.
- Comme indiqué dans l'introduction, plusieurs solutions permettent la réalisation de ces parois. Les matériaux retenus pour ce projet sont décrits ci-après.

### Les murs

Ils sont constitués de blocs de béton de gravillon creux de  $20 \times 25 \times 50$  hourdés au mortier de ciment pour cet exemple<sup>1</sup>. Par définition, ce sont les éléments porteurs du poids et des efforts : de la charpente et

<sup>1</sup> • D'autres matériaux (pierre, béton cellulaire, brique, bois, etc.) peuvent être aussi utilisés, mais le principe de représentation reste identique.


**Fig. 13**

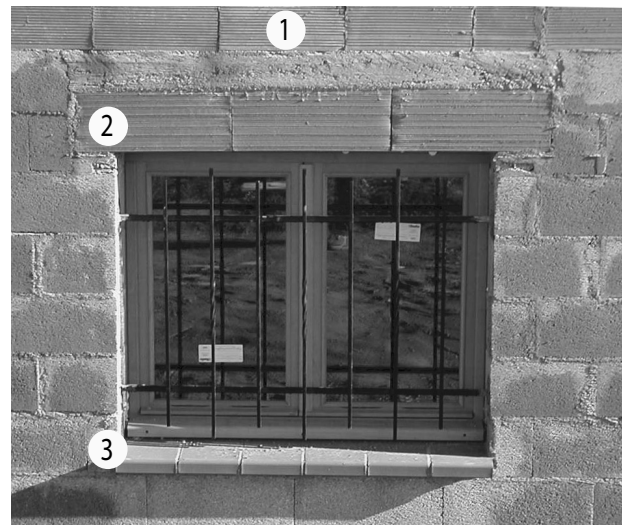
Maçonnerie brute

1. partie courante aveugle (sans ouverture),
2. baie de porte-fenêtre,
3. baie de fenêtre,
4. linteau (au-dessus de chaque baie),
5. coffre de volet roulant (baie coulissante),
6. chaînage horizontal,
7. allège,
8. trumeau

du plafond suspendu ; de la couverture, y compris les charges climatiques (neige et vent) et parasismiques pour certaines régions. Si une des caractéristiques des blocs utilisés pour monter les murs est la résistance à l'écrasement, exprimée en MPa<sup>1</sup>, il faut prendre en compte trois facteurs. Interviennent les matériaux utilisés pour leur fabrication : le béton de granulats courants naturels (le gravier, le sable concassés ou roulés, extraits de rivière ou de carrière), le béton de granulats artificiels (légers de type argile expansée) ou le béton cellulaire.

Leur structure interne joue aussi : des blocs pleins, des blocs perforés comportant de petites alvéoles cylindriques ou des blocs creux comportant des alvéoles rectangulaires. Enfin, il faut considérer leur mise en œuvre : des blocs hourdés avec des joints de mortier traditionnel de 1 cm environ ; des blocs collés avec des joints minces de mortier-colle ; des blocs calibrés montés à sec, sans joint, mais avec des alvéoles pour les blocs à bancher.

Des blocs spéciaux pour linteaux, pour tableaux, pour chaînages horizontaux et verticaux complètent aussi cette liste.


**Fig. 13b**

Détail de baie de fenêtre

1. chaînage,
2. linteau,
3. appui de fenêtre

1• Le pascal (Pa) est une unité de pression : une force de 1 newton sur 1 m<sup>2</sup>. Comme cette unité représente une pression faible, c'est le MPa (mégapascal) qui est généralement utilisé.

1 MPa = 10<sup>6</sup> Pa = 10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup> = 10<sup>6</sup> N/10 000 cm<sup>2</sup> = 10<sup>6</sup> N/10<sup>4</sup> cm<sup>2</sup> = 10<sup>2</sup> N/cm<sup>2</sup> ou 10 kgF/cm<sup>2</sup>

Le MPa remplace le bar : 1 kgF/cm<sup>2</sup>. d'où 10 bars = 1 MPa et 1 bar = 0,1 MPa

2• Le mortier de ciment est un mélange de sable 0/5, de ciment et d'eau. Pour un mortier bâtard utilisé en enduit ou pour les ouvrages de couverture, le liant est constitué de ciment et de chaux.

Classes de résistance des blocs

	Blocs destinés à être enduits		Blocs destinés à rester apparents	
	Granulats courants	Granulats légers	Granulats courants	Granulats légers
Blocs creux	B40 – B60 – B80	L25 – L40	P60 – P80 – P120	LP40 – LP55
Blocs pleins ou perforés	B80 – B120 – B160	L35 – L45 – L70	P120 – P160 – P200	LP45 – LP70

Les blocs B40 ont une résistance à l'écrasement de 40 bars, soit 4 MPa donc 40 kgF/cm<sup>2</sup>.

Les lettres B, L, P, LP précisent l'expression de la classe de résistance :

B : blocs en béton de granulats courants ;

L : blocs en béton de granulats légers ;

P : blocs apparents en béton de granulats courants ;

LP : blocs apparents en béton de granulats légers.

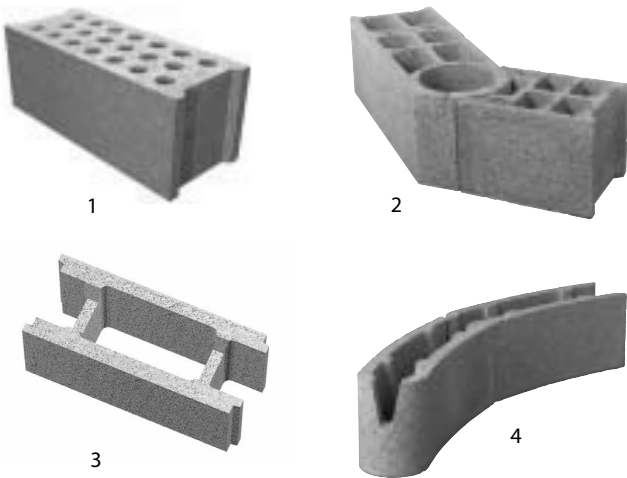


Fig. 15

Autres blocs de béton

1. bloc perforé comportant de petites alvéoles cylindriques,
2. bloc creux pour angle quelconque avec chaînage vertical,
3. bloc à bancher (pose à sec, puis remplissage des alvéoles avec du béton),
4. bloc à bancher pour partie courbe

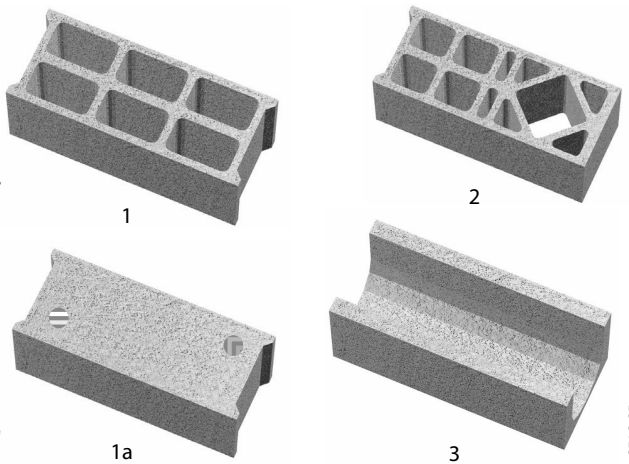


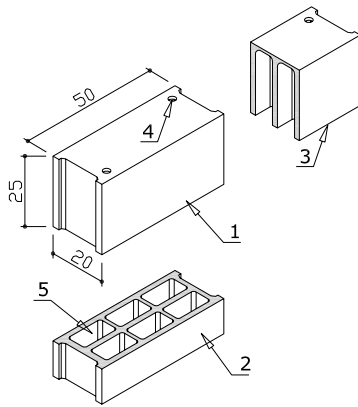
Fig. 14

Blocs creux de béton de granulats courants

1. bloc creux à deux rangées d'alvéoles,
- 1a. même bloc, mais vu selon le sens de pose,
2. bloc d'angle ou de tableau, avec réservation pour chaînage ou raidisseur vertical,
3. bloc pour chaînage horizontal, dit « bloc U »

SEAC GF

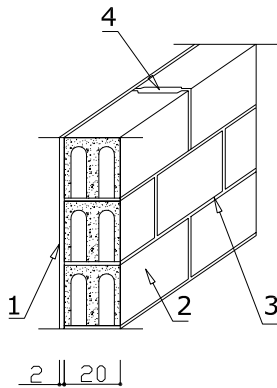
La dimension des blocs de béton de gravillon, communément appelés parpaings, a pour expression largeur × hauteur × longueur, par exemple 20 × 25 × 50. Le premier chiffre, ici 20 cm, donne l'épaisseur brute du mur réalisé. En règle générale, il faut ajouter un enduit extérieur d'environ 2 cm (ou plus s'il s'agit d'un enduit traditionnel en trois couches) et un doublage lorsque la paroi est isolée. La hauteur des blocs, 25 ou 20 cm par exemple, influence le rendement car, même si les grands blocs sont plus lourds, il faut quatre rangées de 25 cm pour faire une hauteur de 1 m mais cinq rangées de 20 cm. Cela représente un écart de 20 à 25 % sur le mortier et la manipulation.



**Fig. 16**

Détails d'un bloc de 20 x 25 x 50

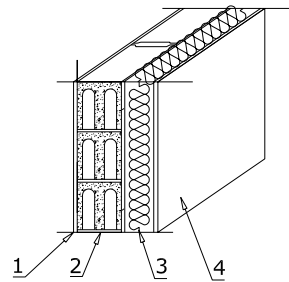
1. bloc entier,
2. bloc en coupe horizontale,
3. bloc en coupe verticale,
4. réservation pour une meilleure préhension lors de la pose (emplacement du pouce),
5. alvéole



**Fig. 17**

Détails du mur du garage en coupe verticale

1. enduit extérieur de 2 cm,
2. bloc de 20 x 25 x 50,
3. lit de mortier entre deux assises,
4. joint de liaison vertical, au mortier, entre deux blocs consécutifs



**Fig. 18**

Détails du mur de la partie habitable en coupe verticale

1. enduit extérieur de 2 cm,
2. bloc de 20 x 25 x 50,
3. isolant thermique et phonique de 75 mm,
4. plaque de plâtre de 13 mm

■ Pour la maçonnerie dite à joint mince, le lit de mortier est remplacé par une « colle » de quelques millimètres d'épaisseur.

La représentation de ce mur nécessite trois traits pour les épaisseurs de l'enduit et du bloc, sans tenir compte des alvéoles.

Mais, à l'échelle 1/50, échelle courante du dessin imprimé, ces épaisseurs correspondent à :

$$2 \text{ cm} \times 1/50 = 0.04 \text{ cm} = 0.4 \text{ mm}^1 ;$$

$$20 \text{ cm} \times 1/50 = 0.4 \text{ cm} = 4 \text{ mm}.$$

Comme, à cette échelle, les traits de l'enduit extérieur sont trop proches, seul celui de l'extérieur est conservé. Ainsi le mur n'est représenté que par deux traits pour son épaisseur totale.

Pour la partie habitable, c'est le même mur mais avec une cloison de doublage de 9 cm composée d'un isolant en laine minérale de 75 mm d'épaisseur et d'une plaque de plâtre de 13 mm (75 + 13 = 88 mm arrondis à 9 cm).

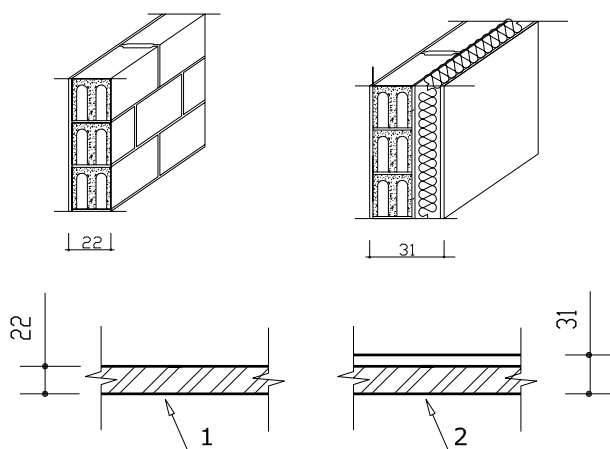
À l'échelle de 1/50 :

– l'épaisseur de la laine minérale de 75 mm devient  $75 \times 1/50 = 1.5 \text{ mm}$  ;

– l'épaisseur de la plaque de plâtre de 13 mm devient  $13 \times 1/50 = 0.26 \text{ mm}$ .

<sup>1</sup>• Autre formulation :  $1/50 = 0.02$ , et  $2 \text{ cm} \times 0.02 = 0.04 \text{ cm} = 0.4 \text{ mm}$ .

La représentation de toutes ces lignes n'est pas un problème avec un logiciel de dessin, mais l'impression à une petite échelle surcharge le tracé sans apporter d'informations notables. Comme la nature des matériaux utilisés et leur mise en œuvre sont précisées dans une notice descriptive, les murs sont simplement schématisés sur les plans.



**Fig. 19**

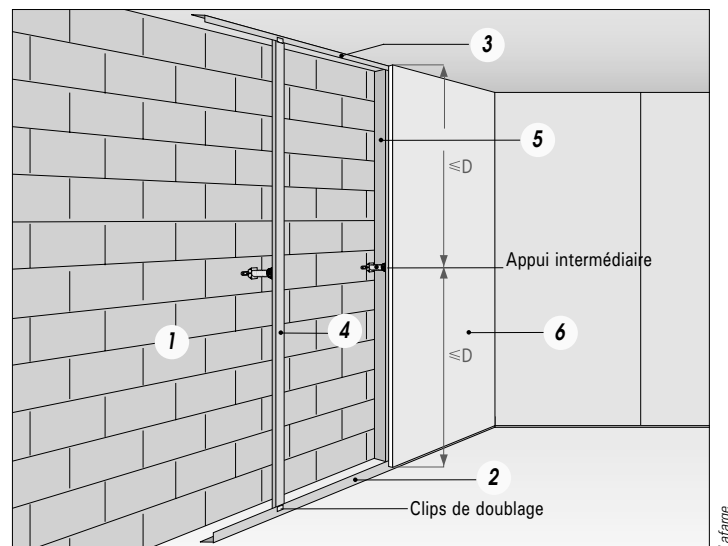
Schématisation des murs

1. mur du garage (non isolé),
2. mur de la partie habitable (isolé)

### Les cloisons de doublage<sup>1</sup>

D'une épaisseur totale de 90 mm, elles sont composées : d'une ossature métallique constituée d'un rail haut et d'un rail bas, et de montants ; de panneaux de laine minérale semi-rigides de 75 mm et habillés d'une plaque de plâtre de 13 mm vissée à l'ossature. Ces cloisons permettent l'isolation thermique et phonique des murs de la construction. La laine de verre est revêtue d'un pare-vapeur, situé du côté de la zone chauffée, pour éviter la condensation dans l'isolant.

<sup>1</sup> Comme pour les murs, ces cloisons sont de composition et d'épaisseur variables.

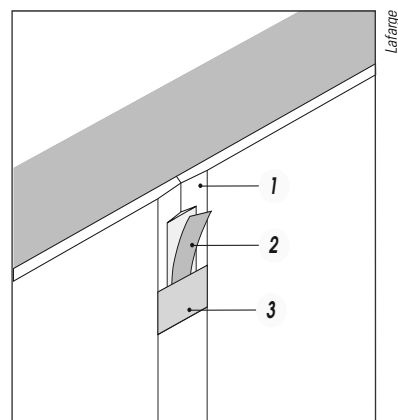


**Fig. 20**

Cloison de doublage sur une ossature métallique

1. mur, 2. rail bas sur film polyane, 3. rail haut, 4. montant clipsé sur les rails avec un point d'appui à mi-hauteur, 5. isolation par un matelas de laine minérale, 6. plaque de plâtre vissée sur les montants

Pour achever la mise en œuvre, il faut effectuer des finitions entre les plaques de plâtre (fig. 21) et à la jonction du plancher et du plafond (fig. 22 et 23).

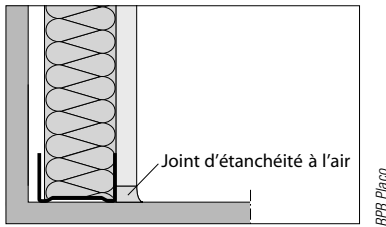


**Fig. 21**

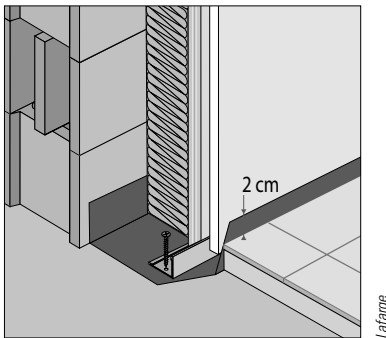
Jonction de deux plaques de plâtre

1. plaque de plâtre à bords amincis,
2. calicot noyé dans l'enduit
3. enduit lissé





**Fig. 22**  
Joint souple en pied de la plaque de plâtre

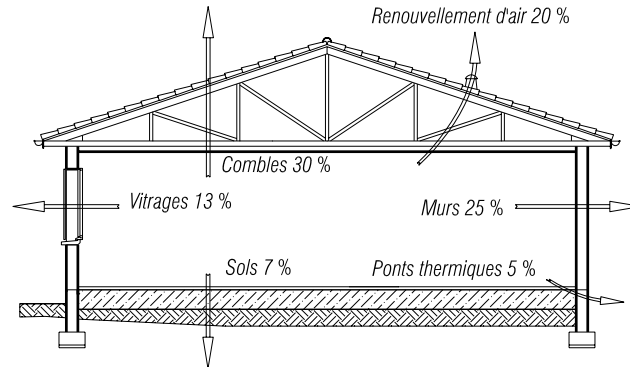


**Fig. 23**  
Film polyane avec remontée de 2 cm au minimum

## L'isolation thermique

Lorsqu'il y a une différence de température (exprimée en K, pour degré kelvin) entre deux enceintes, l'intérieur et l'extérieur ou entre un local chauffé et un autre local non chauffé, un flux de chaleur, de la zone chaude vers la zone froide, traverse les parois pour tendre vers un équilibre des températures de ces deux zones. Ce flux de chaleur, présent hiver comme été, est à réduire le plus possible. Son intensité dépend de sa direction, de la différence de température entre les deux enceintes, de la nature et de l'épaisseur des matériaux.

Plus cet échange est faible, plus les déperditions thermiques sont faibles, avec une exigence à court terme



**Fig. 24**  
Pourcentage des déperditions (hiver) d'une construction non isolée

pour limiter le coût en chauffage et améliorer le confort, et une exigence à plus long terme pour réduire l'effet de serre et participer au développement durable (un quart des émissions de CO<sub>2</sub> en France est imputable aux bâtiments).

Tous les matériaux, caractérisés par un coefficient de conductivité thermique lambda ( $\lambda$ ) exprimée en W/(m.K), conduisent la chaleur. Les plus conducteurs sont les métaux, et les moins conducteurs sont les isolants.

Sur l'étiquette CE apposée sur les emballages, des mentions de deux types sont inscrites : les mentions obligatoires (résistances thermiques R et lambda  $\lambda$  déclarées ; dimensions ; classe de réaction au feu) et les mentions complémentaires selon les applications (stabilité dimensionnelle ; compression ; résistance à la traction ; résistance au passage de l'air ; absorption d'eau, etc.). En revanche, le marquage CE d'un produit, sous la responsabilité du fabricant, n'est pas une certification comme celle apportée par l'Acermi<sup>1</sup> qui contrôle et valide toutes les caractéristiques déclarées sur l'étiquette.

1• Acermi : Association pour la certification des matériaux isolants.

Tableau de matériaux  
et de leur conductivité thermique<sup>1</sup>  $\lambda$

Matériaux	$\lambda^2$ en W/(m.K)
Air immobile <sup>3</sup>	0.025
Mousse de polyuréthane	0.03
Laine de roche	de 0.03 à 0.04
Polystyrène	0.04
Laine de verre	de 0.03 à 0.04
Flocons de cellulose	0.04
Laine de chanvre	0.07
Perlite	0.07
Liège	0.10
Béton cellulaire ou thermopierre	0.12
Bois	de 0.15 à 0.18
Panneaux de fibre de bois	0.20
Verre	1
Béton courant	1.75
Acier	50
Aluminium	230
Cuivre	380

Exemples du calcul de  $R^4$  pour les murs du garage  
(sans isolant)

Désignation	Épaisseur en m	Lambda $\lambda$ en W/(m.K)	R en (m².K)/W
Rse <sup>5</sup>			0.04
Enduit extérieur	0.020	1.15	0.02
Blocs creux 20 x 20 x 50	0.200		0.23
Rsi <sup>6</sup>			0.13
		Total	0.42

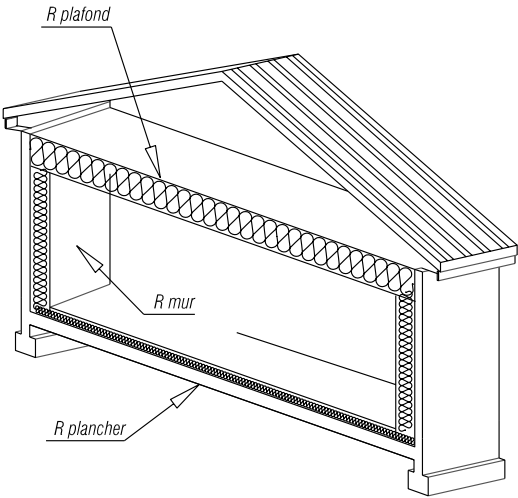


Fig. 25  
Résistances surfaciques des parois opaques

Exemples du calcul de R pour les murs  
de la partie habitable (avec isolant)

Désignation	Épaisseur en m	Lambda $\lambda$ en W/(m.K)	R en (m².K)/W
Rse			0.04
Enduit extérieur	0.020	1.15	0.02
Blocs creux 20 x 20 x 50	0.200		0.23
Isolant en panneaux <sup>7</sup>	0.075	0.04	1.88
Plaque de plâtre	0.013	0.35	0.04
Rsi			0.13
		Total	2.33

1• Pour les produits constitués de parois alternant matière et « vide » (briques, blocs de béton creux, etc.), le lambda  $\lambda$  n'a pas de sens physique. On utilise la résistance thermique utile,  $R_u$ , exprimée en (m².K)/W (voir tableaux suivants).  
2• À considérer comme des valeurs moyennes (grandes variations selon la densité et la qualité des produits).  
3• L'objectif des produits isolants est de maintenir l'air immobile.  
4• La résistance thermique  $R$ , exprimée en (m².K)/W, caractérise la paroi qui s'oppose au passage de la chaleur. Plus  $R$  est grande, et plus la paroi est isolante du point de vue thermique. Soit  $R$  est donnée par le fabricant, soit  $R$  est calculée :  $R = e / \lambda$ .  
5•  $R_{se}$  : résistance superficielle extérieure.  
6•  $R_{si}$  : résistance superficielle intérieure.  
7• Les performances de l'isolant sont très variables, selon sa nature mais aussi suivant la qualité de sa fabrication.

Pour les murs, R doit être supérieure à 2 (m².K)/W, avec des valeurs voisines de 3 (m².K)/W. Si l'épaisseur de l'isolant atteint 10 cm au lieu de 7.5 cm, alors R est proche de 3 (m².K)/W.

Désignation	Épaisseur en m	Lambda λ en W/(m.K)	R en (m².K)/W
Rse			0.04
Enduit extérieur	0.020	1.15	0.02
Blocs creux 20 x 20 x 50	0.200		0.23
Isolant en panneaux¹	0.100	0.04	2.50
Plaque de plâtre	0.013	0.35	0.04
Rsi			0.13
		Total	2.96

Une autre grandeur,  $U = 1/R$ . Ici  $U = 1/2.33 = 0.43$  W/(m².K) caractérise une paroi. Si U, coefficient de déperdition thermique, vaut 0.43, cela indique que 0.43 W traverse 1 m² de paroi pour 1 degré d'écart entre l'intérieur et l'extérieur.

Plus R est grande, plus la paroi est isolante (résistante au passage de la chaleur). Plus U est grand, plus les déperditions sont grandes et moins la paroi est isolante.

La RT 2000² impose des performances pour le bâtiment pris dans sa globalité, avec des valeurs limites à ne pas dépasser.

Tableau des ordres de grandeur de R

		Zones climatiques d'hiver		
		H1	H2	H3
Murs	R	1,5 à 2,5	1,5 à 2,5	1,5 à 2,0
	ép.	6 à 10	6 à 10	6 à 8
Toitures-terrasses	R	2,5 à 3,0	2,5 à 3,0	2,5 à 3,0
	ép.	10 à 12	10 à 12	10 à 12
Combles	R	3,0 à 5,0	3,0 à 4,0	2,5 à 3,5
	ép.	12 à 20	12 à 16	10 à 14
Plancher	R	1,0 à 2,0	1,0 à 2,0	1,0 à 2,0
	ép.	4 à 8	4 à 8	4 à 8
R : résistance thermique en (m².K)/W ép. : épaisseur d'un isolant en cm				

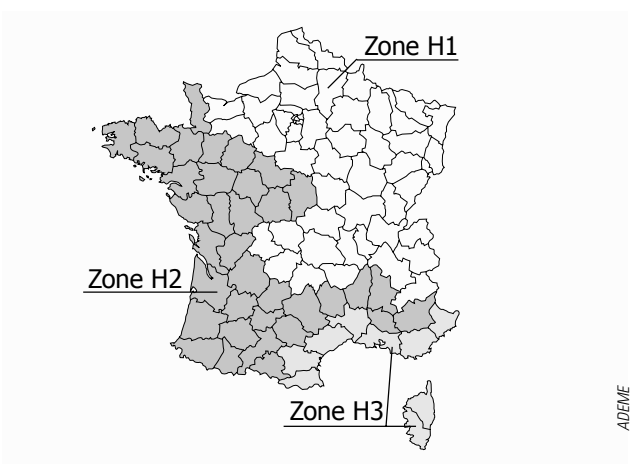


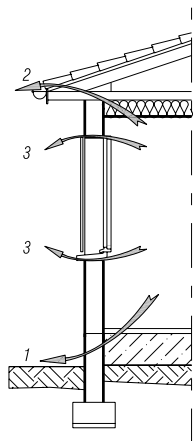
Fig. 26  
Zones climatiques d'hiver

Aux déperditions surfaciques, il faut ajouter les déperditions linéiques, notées X, exprimées en W/(m.K), produites par les ponts thermiques. Un pont thermique

1• Valeur moyenne prise en compte pour un ordre de grandeur. Se référer aux caractéristiques certifiées.

2• Réglementation thermique dite RT 2000 modifiée en 2005.  
Décret n° 2000-1153 du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le Code de la construction et de l'habitation, et pris pour l'application de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.  
Arrêté du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

est une coupure localisée de l'isolation thermique. La valeur des ponts thermiques est directement liée au mode constructif choisi – isolation par l'intérieur ou par l'extérieur, isolation répartie –, mais aussi à la qualité de la mise en œuvre sur le chantier.



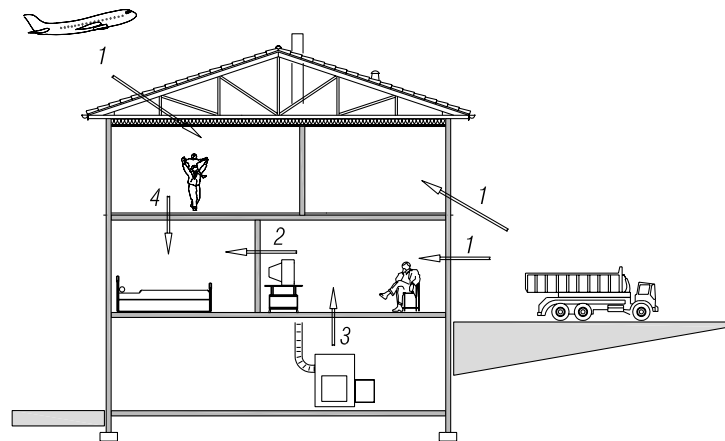
**Fig. 27**

Exemples de ponts thermiques

1. liaison basse plancher-mur,
2. liaison haute plafond-mur,
3. liaisons menuiserie-mur

### L'isolation acoustique

Le bruit, caractérisé par une intensité en décibels (dB) et par des fréquences en hertz (Hz), est une superposition de sons<sup>1</sup>, produits par la vibration de l'air, transmise jusqu'à nos oreilles. Les nuisances sonores proviennent : de bruits aériens extérieurs (trafic routier, etc.) ou intérieurs (conversation, télévision, etc.) ; de bruits d'impacts (chute d'objet ou chocs de talons sur un plancher, etc.) ; de bruits d'équipements (installation de chauffage, ventilation, robinetterie, etc.).



**Fig. 28**

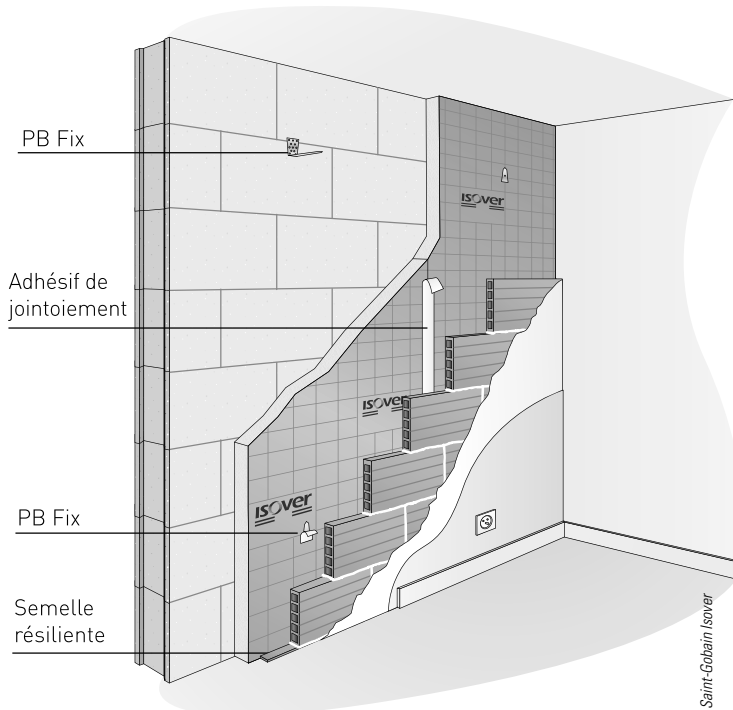
Exemples des différentes sources de bruit

1. bruits aériens extérieurs au bâtiment,
2. bruits aériens intérieurs,
3. bruits d'équipement,
4. bruits d'impact, de choc ou de chute

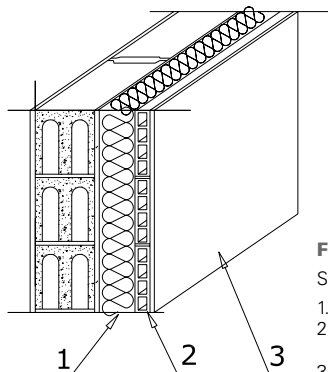
■ L'isolation acoustique consiste à limiter les nuisances sonores entrant dans un local, alors que l'objectif de la correction acoustique est de réduire le temps de réverbération du bruit existant dans ce local. La schématisation des cloisons de doublage est associée à la représentation des murs (fig. 17 et 18). Lorsque les cloisons de doublage ont, en plus de l'isolant, un parement plus épais qu'une plaque de plâtre, comme une brique plâtrière et un enduit plâtre ou des carreaux de plâtre, ce parement peut être représenté par un trait supplémentaire.

1• La variation de pression d'un son est une onde modélisée par une fonction sinusoïdale, caractérisée par une intensité et une fréquence.

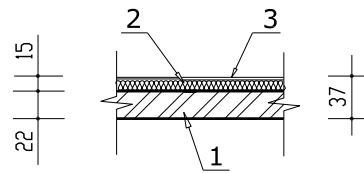
### Variante<sup>1</sup> : cloison de doublage en briques plâtrières



**Fig. 29**  
Cloison de doublage en briques plâtrières, enduites de plâtre



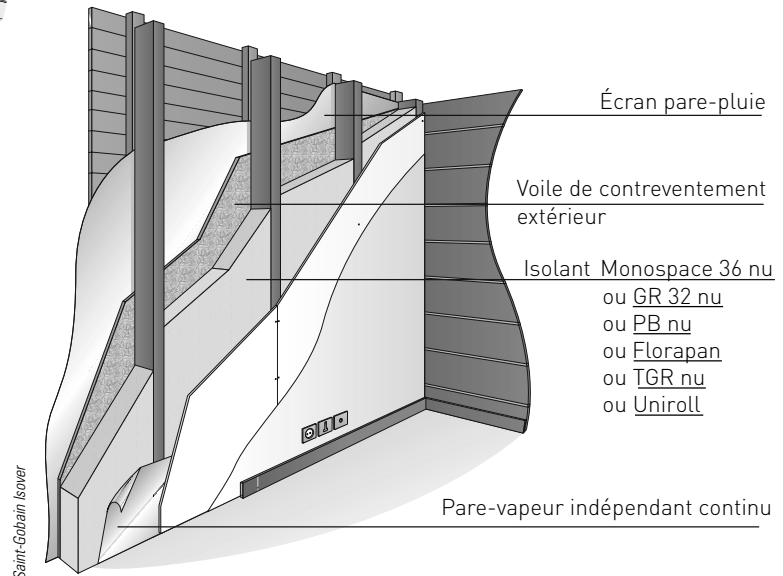
**Fig. 30**  
Schématisation du mur en coupe  
1. isolant en panneaux semi-rigides,  
2. briques plâtrières de 40 x 200 x 400  
hourdées au plâtre,  
3. enduit plâtre de 10 mm



**Fig. 31**  
Schématisation du mur en plan.  
L'ensemble également nommé contre-cloison.  
1. bloc de béton de gravillons, y compris enduit extérieur (20 + 2 cm),  
2. isolant en panneaux semi-rigides de 100 mm d'épaisseur,  
3. briques plâtrières hourdées au plâtre, épaisseur de 40 mm, y compris enduit plâtre de 10 mm

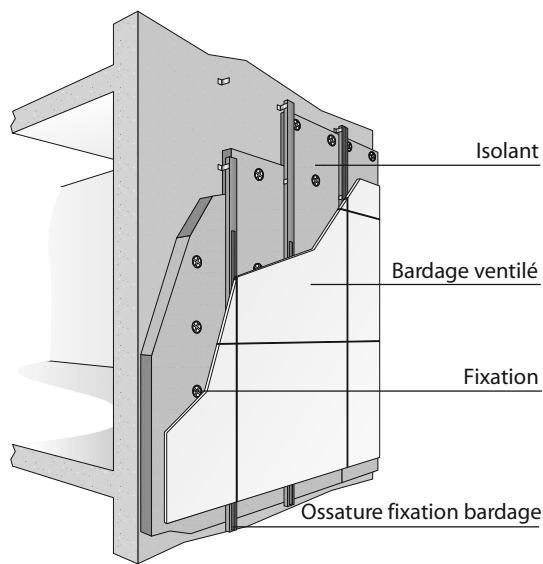
### Autres manières d'isoler les murs

Si, dans nos régions, la pratique la plus courante est une isolation rapportée à l'intérieur, il est tout aussi justifié : d'incorporer l'isolant dans la structure (maison à ossature bois) (fig. 32) ; d'isoler par l'extérieur selon la technique dite du mur manteau (fig. 33) ; d'utiliser un mur à isolation répartie, où le matériau est à la fois porteur et isolant, comme le bois, le béton cellulaire ou la brique type Monomur (fig. 34 et 35).



**Fig. 32**  
Une technique d'isolation pour la construction à ossature bois

1• D'autres variantes sont proposées dans les chapitres suivants.



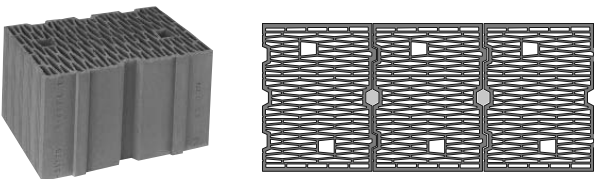
Saint-Gobain Isover

**Fig. 33**  
Isolation par panneaux, en laine de verre ou en mousse de polystyrène extrudé, derrière un bardage ventilé



Xella Thermopierre

**Fig. 34**  
Blocs de béton cellulaire



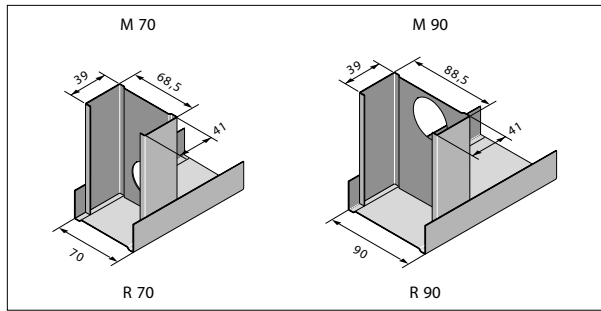
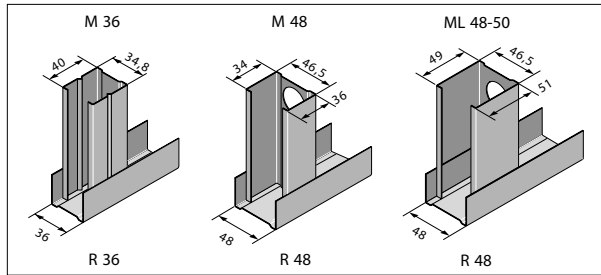
Imerys

**Fig. 35**  
Brique Monomur en perspective et en œuvre

### Les cloisons de séparation

D'une épaisseur totale de 100 mm, elles sont composées : d'une ossature métallique constituée d'un rail haut et d'un rail bas et de montants ; de panneaux de laine minérale semi-rigides de 75 mm, habillés de part et d'autre d'une plaque de plâtre de 13 mm vissée. Elles séparent des locaux de destination différente : garage et partie habitable, ou deux logements, ou encore bureaux et hall d'exposition, etc.

Les performances à obtenir (degré d'isolation thermique et acoustique, coupe-feu, grande hauteur, etc.) sont obtenues en jouant avec une gamme de profilés de différentes sections qui influenceront sur la cloison (épaisseur) ; les plaques de plâtre (épaisseur et nombre) et l'isolant (épaisseur, performances thermique et acoustique, etc.).



**Fig. 36**  
Différentes sections de profilés et d'assemblages

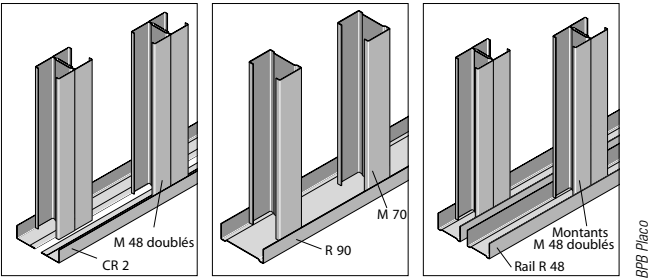


Fig. 36 (suite)  
Différentes sections de profilés et d'assemblages

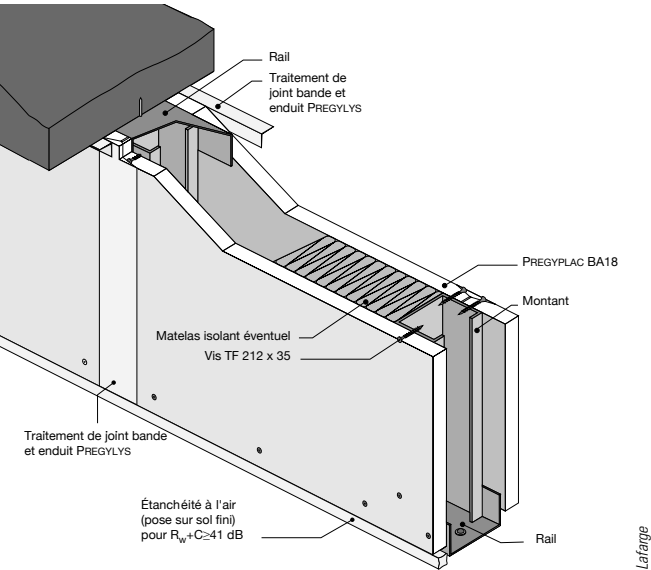


Fig. 37  
Cloison à une plaque de plâtre par parement

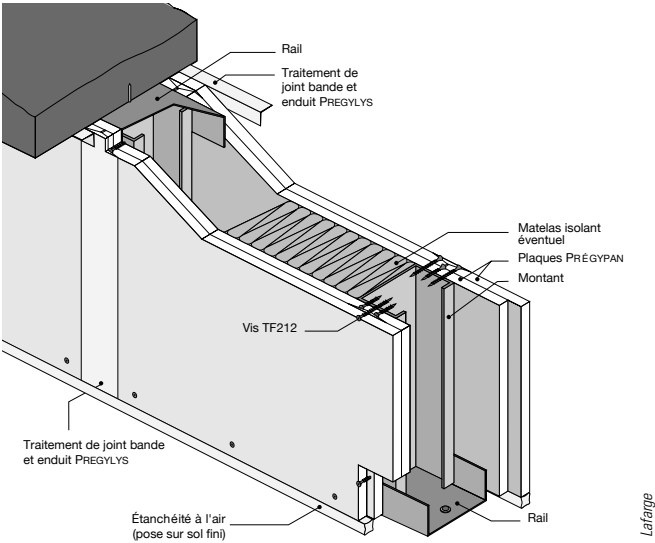


Fig. 38  
Cloison à deux plaques de plâtre par parement

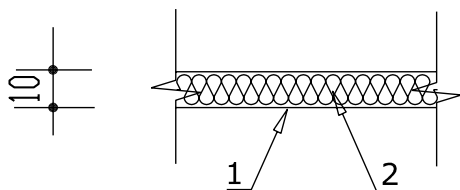
Performances pour une même épaisseur finie, à 2 mm près

Fig.	Désignation	Épaisseur ossature	Plaque(s) de plâtre par parement	Laine minérale	Résistance thermique R en (m².K)/W	Isolation acoustique en dB(A)
Fig. 38	100/70	70 mm	1 BA 15	sans	0.45	38
Fig. 38	100/70	70 mm	1 BA 15	75 mm	2.25	44
Fig. 39	98/48	48 mm	2 BA 13	sans	0.45	42
Fig. 39	98/48	48 mm	2 BA 13	45 mm	1.66	47

Ces valeurs sont données à titre indicatif car elles sont fonction des caractéristiques des matériaux employés, notamment de la densité des plaques de plâtre, de la nature et de la fabrication de la laine minérale. Pour que ce tableau soit complet, il faudrait ajouter la résistance mécanique, la résistance au feu, ainsi que le comportement au séisme. Toutes ces données sont fournies sur les sites Internet des fabricants.

À l'échelle 1/50, la représentation de l'épaisseur des plaques de plâtre par deux traits les rend si proches qu'ils forment pratiquement un seul trait renforcé : 15 mm au 1/50 = 0.3 mm. Or l'épaisseur d'un trait à l'impression est de l'ordre de 0.2 à 0.3 mm. Il y a deux solutions.

Solution n° 1 : ne représenter que l'épaisseur totale de la cloison.

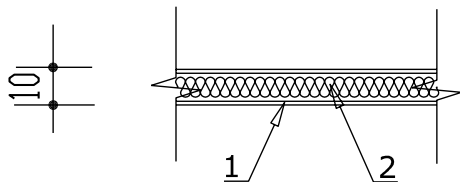


**Fig. 39**

Représentation simplifiée

1. parement de la cloison, 2. isolant (représentation facultative)

Solution n° 2 : représenter les plaques.



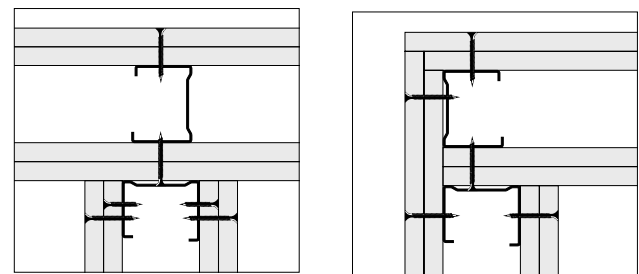
**Fig. 40**

Représentation plus détaillée

1. plaque de plâtre, 2. isolant (représentation facultative)

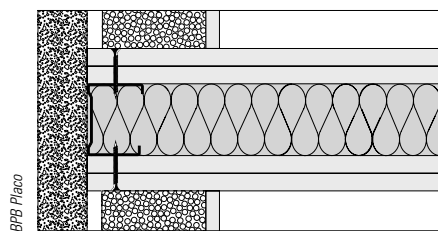
1• D'autres variantes sont proposées dans les chapitres suivants.

## Points singuliers



**Fig. 41**

Jonctions en T et en L de cloisons à deux plaques de plâtre par parement



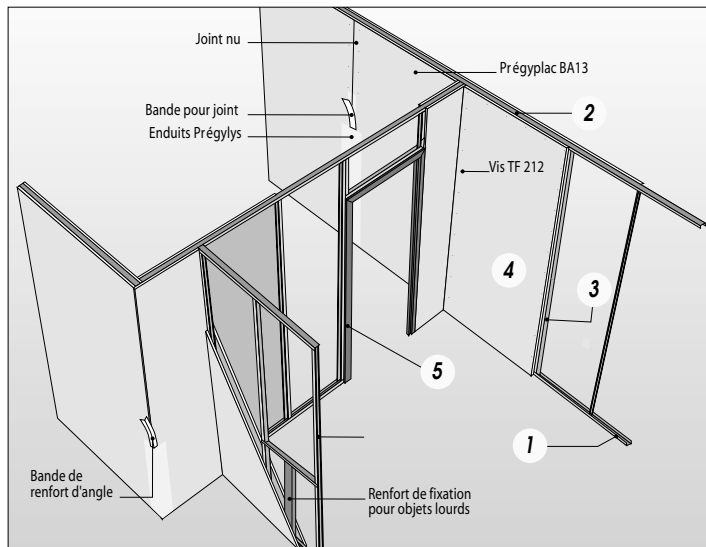
**Fig. 42**

Cloison de doublage interrompue par la cloison de distribution pour une meilleure efficacité acoustique

## Les cloisons de distribution<sup>1</sup>

D'une épaisseur totale de 70 mm, elles sont composées : d'une structure métallique, rails haut et bas, montants, de type 72/48 ; la structure est habillée de chaque côté d'une plaque de plâtre de 13 mm vissée ; et elle comprend des panneaux de laine minérale semi-rigides de 45 mm. Des renforts agréés par le fabricant seront intégrés dans cette ossature pour la fixation des différents appareils sanitaires.

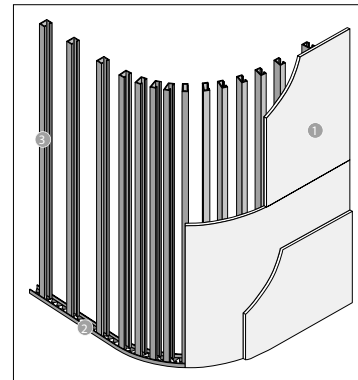




**Fig. 43**

Cloison de distribution sur une ossature métallique

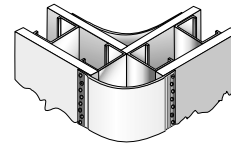
1. rail bas sur film polyane,
2. rail haut,
3. montant maintenu par les rails,
4. plaque de plâtre vissée,
5. huisserie, on peut en option inclure ou non un matelas isolant entre les plaques



**Fig. 43a**

Option pour cloison courbe

1. Plaque PRÉGY™ (posée horizontalement),
2. Cornière Contour,
3. Montant

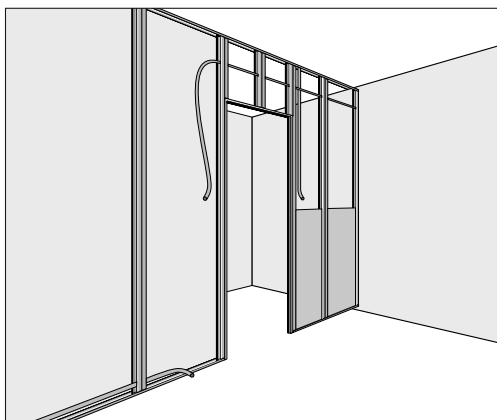


**Fig. 43b**

Option pour angle arrondi

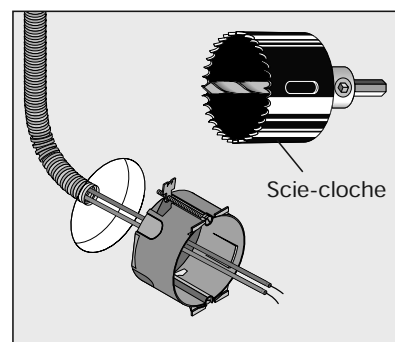
## Dispositions constructives

### Distribution électrique



**Fig. 44**

Passage des gaines dans les montants



**Fig. 45**

Boîtier à griffes pour fixation de l'appareillage électrique

Pied des cloisons

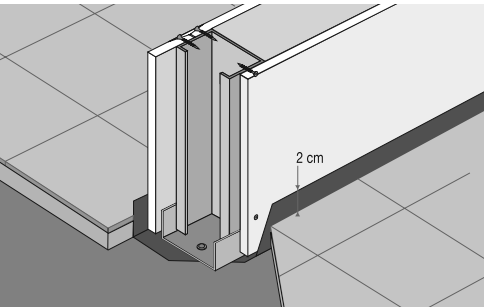


Fig. 46  
Remontée du film polyane

Pièces humides

Classement des locaux en fonction de l'exposition  
des parois à l'humidité

	EA	EB	EB+p	EB+c	EC
Hygrométrie et critère d'exposition à l'eau	faible	moyenne	forte	forte	très forte
Ce classement signale les techniques à employer.					

Les locaux	Classement	Type de plaque
• Séjour • Chambre • Bureau • Couloir de circulation	EA Locaux secs	Plaque de plâtre standard
• Cuisine privative • WC • Cellier chauffé	EB Locaux moyennement humides	Plaque de plâtre hydrofugée conseillée (plaque standard admise)
• Salle de bains privative (logement, hôtel, hôpital, maison de retraite, etc.) • Garage • Cellier non chauffé • Sanitaire de bureau à usage privatif	EB+p Locaux humides privatifs	Plaque hydrofugée obligatoire sur toutes les parois verticales côté local EB+p (pas d'exigence particulière en plafond ou côté local EA ou EB)
Les repères EB+c et EC se trouvent dans les ERP (établissements recevant du public), dans les locaux tertiaires et industriels.		

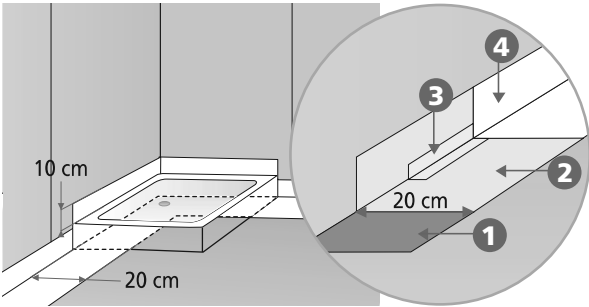


Fig. 47  
Sous-couche de protection sous le carrelage  
1. primaire d'accrochage, 2. première couche de protection à l'eau, 3. bande d'étanchéité, 4. deuxième couche de protection à l'eau

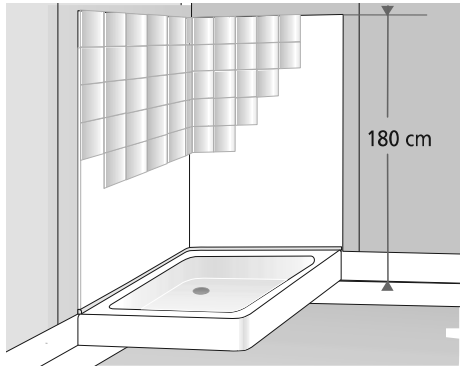
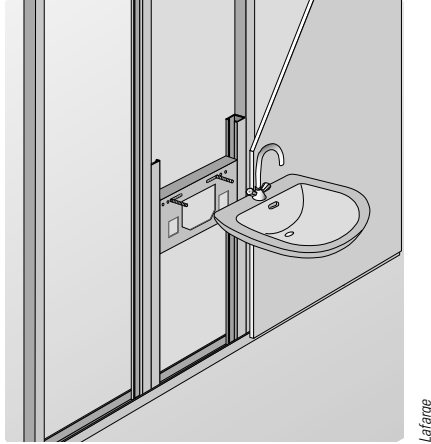


Fig. 48  
Protection autour du bac à douche et en périphérie de la pièce

Pour des chantiers en rénovation dans les locaux EB privatifs, une sous-couche de protection à l'eau est appliquée sur les plaques de plâtre standard non hydrofugées, derrière les appareils sanitaires (baignoires, bacs à douche), sous toutes les surfaces carrelées, en périphérie du local et dans les angles rentrants.

## Support d'appareils sanitaires

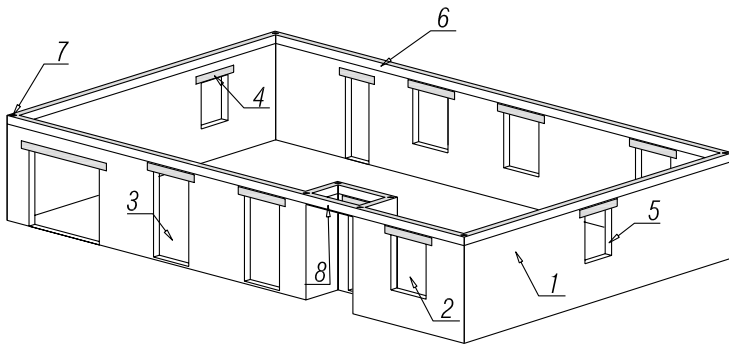


**Fig. 49**

Support pour lavabo suspendu

## Les ouvertures extérieures

Lors du montage des blocs de béton de gravillons, des réservations laissées dans les murs recevront des menuiseries, y compris des éléments : pour l'étanchéité à l'eau et à l'air (appuis, seuils complétés de joints souples) ; et pour la structure (linteaux, chaînages horizontaux et verticaux, et, selon la zone sismique, des raidisseurs dans les encadrements de baie).

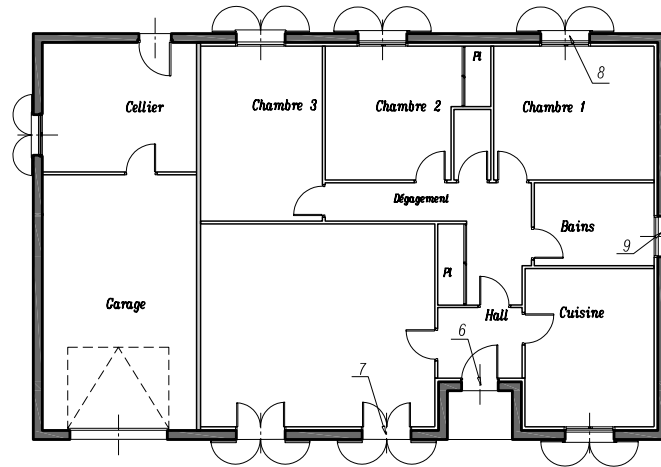


**Fig. 50**

Éléments de la maçonnerie en élévation

1. mur, 2. baie de fenêtre, 3. baie de porte,
4. linteau (au-dessus de chaque baie), 5. tableau, 6. chaînage horizontal ou ceinture,
7. chaînage ou raidisseur vertical (dans chaque angle),
8. poutre située au-dessus du porche, portant la charpente

## Ouvertures dans les murs doublés ou isolés

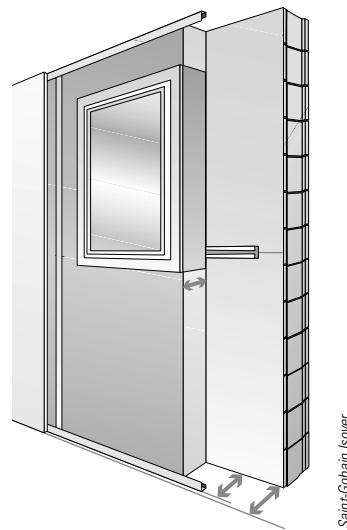


**Fig. 51**

Repérage des ouvertures dans les murs doublés  
6. porte d'entrée,  
7. porte-fenêtre du séjour,  
8. fenêtre de la chambre,  
9. fenêtre de la salle de bains

### ■ Repérage des ouvertures

Les repères de 1 à 5 sont utilisés pour les parois opaques. Les menuiseries, en bois, aluminium ou PVC, sont conçues de telle sorte que leur épaisseur s'adapte à l'épaisseur du doublage.

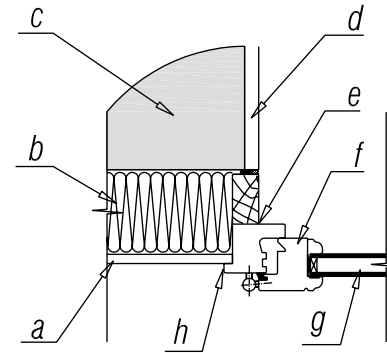
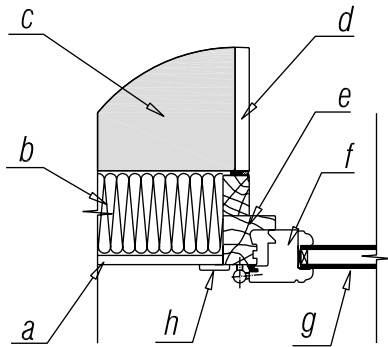


**Fig. 52**

Correspondance entre épaisseur du doublage et épaisseur de la menuiserie

## Lire et réaliser les plans

Pour masquer la fissure située à la jonction de la plaque de plâtre et de la menuiserie, il existe deux types de disposition : avec ou sans couvre-joint rapporté.

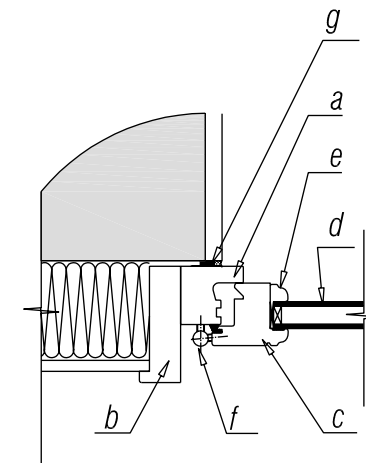
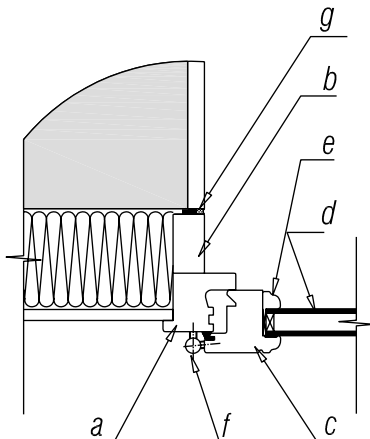


**Fig. 53**

Variantes de raccord entre doublage et menuiserie

- a. plaque de plâtre,
- b. isolant,
- c. mur,
- d. enduit extérieur,
- e. menuiserie (dormant),
- f. menuiserie (ouvrant),
- g. double-vitrage,
- h. couvre-joint

En revanche, selon les matériaux utilisés, l'épaisseur de la cloison de doublage varie de 80 mm à 150 mm et, pour éviter une grande variété des sections de menuiserie, une pièce, appelée fourrure ou tapée, vient compléter la section courante (54 mm pour la menuiserie bois).



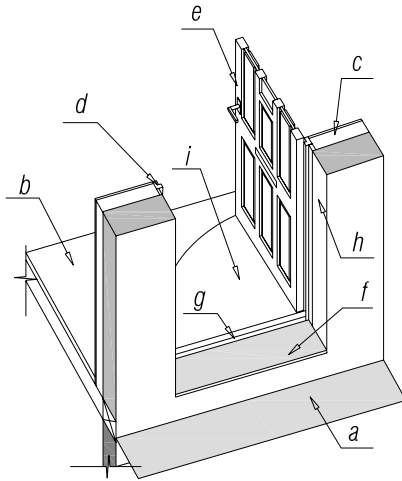
**Fig. 54**

Détails de la menuiserie bois

- a. dormant,
- b. fourrure ou tapée,
- c. ouvrant,
- d. double-vitrage,
- e. parcloze, placée coté intérieur ou extérieur, pour le maintien ou le remplacement du vitrage,
- f. paumelle (axe de rotation de l'ouvrant),
- g. joint souple pour l'étanchéité entre la menuiserie et le mur

■ La tapée est positionnée soit coté intérieur, soit coté extérieur.  
La fixation de la menuiserie sur le mur, par des équerres métalliques, n'est pas représentée.

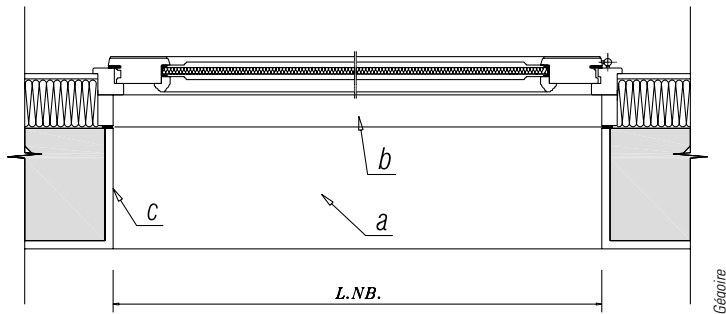
## Porte d'entrée



**Fig. 55**

Coupe schématique d'une baie de porte d'entrée

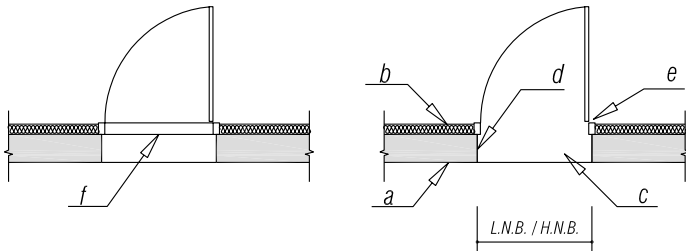
a. extérieur, b. intérieur, c. doublage, d. huisserie (dormant), e. ouvrant (représenté ouvert sur la vue en plan et fermé sur les coupes verticales et sur les façades), f. seuil arasé (maçonnerie), g. seuil (métallique), h. tableau, i. aire balayée par l'ouvrant



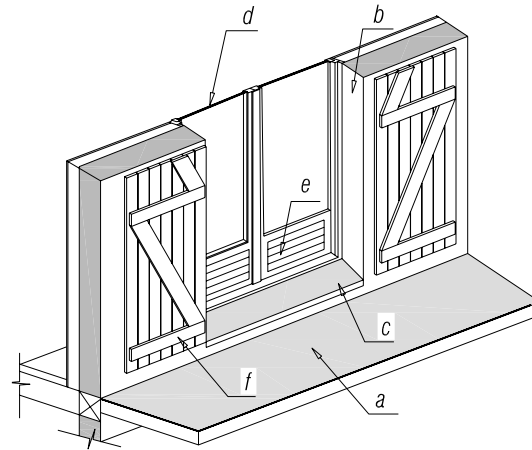
**Fig. 56**

Représentation détaillée de la baie de la porte d'entrée en coupe horizontale

a. seuil arasé (maçonnerie), b. seuil métallique (menuiserie), c. tableau  
LNB : largeur nominale de baie



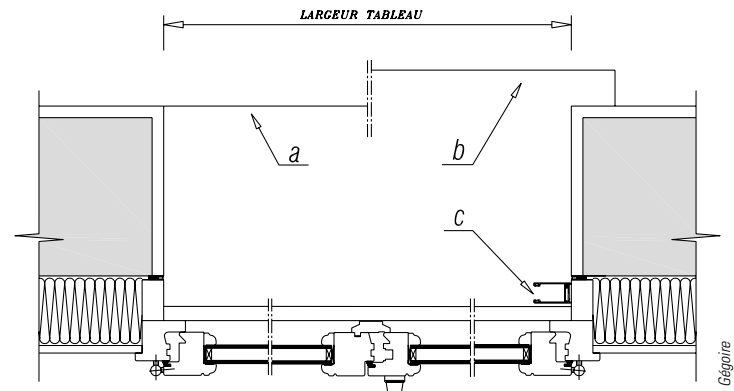
## Porte-fenêtre du séjour



**Fig. 58**

Coupe schématique d'une baie de porte-fenêtre

a. extérieur, b. tableau, c. seuil (maçonnerie), d. double-vitrage, e. panneau, f. volet à lames avec barres et écharpes



**Fig. 59**

Représentation détaillée de la baie de la porte-fenêtre en coupe horizontale, avec deux options

a. seuil arasé (maçonnerie), b. variante : seuil saillant, c. variante : glissière pour volet roulant

**Fig. 57**

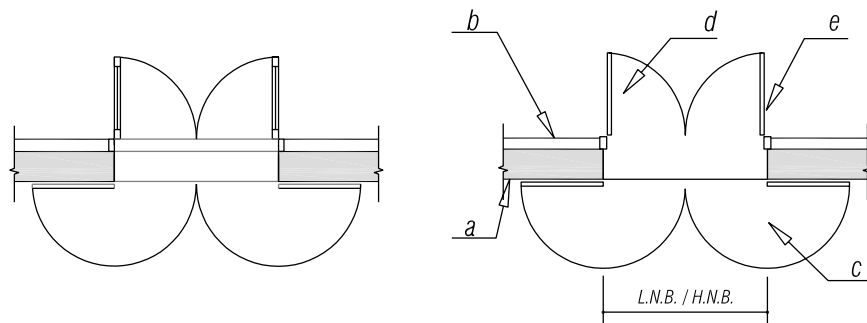
Représentations de la porte d'entrée avec ou sans la représentation du seuil métallique

a. mur, b. doublage, c. seuil (maçonnerie), d. tableau, e. menuiserie, f. seuil métallique  
LNB : largeur nominale de baie, HNB : hauteur nominale de baie

## Lire et réaliser les plans

■ Pour ne pas alourdir le dessin, on ne représente pas les traits horizontaux de la menuiserie situés en arrière du plan de coupe.

■ Lorsque les volants sont roulants, il n'y a pas lieu de représenter les traits du repère c.

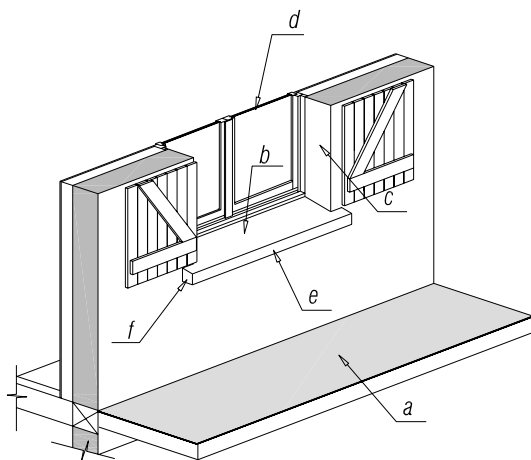


**Fig. 60**

Représentations de la porte-fenêtre du séjour avec ou sans seuil métallique

a. mur,  
b. doublage,  
c. aire balayée par les volets,  
d. aire balayée par les vantaux,  
e. vantail (ouvrant)  
LNB : largeur nominale de baie, HNB : hauteur nominale de baie

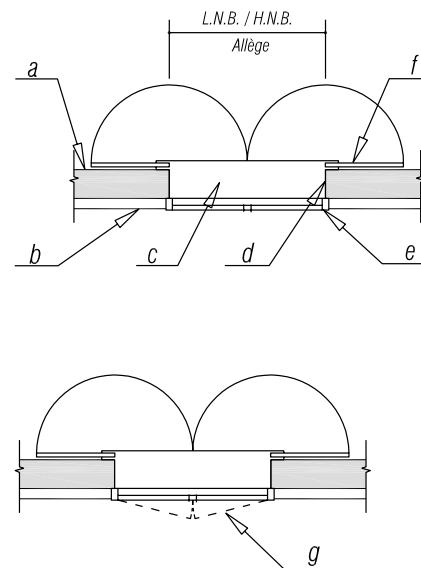
## Fenêtre de la chambre



**Fig. 61**

Coupe schématique d'une baie de fenêtre

a. extérieur,  
b. appui de fenêtre saillant (cette surface est appelée glacis),  
c. tableau,  
d. double-vitrage,  
e. nez de l'appui,  
f. oreille de l'appui



**Fig. 62**

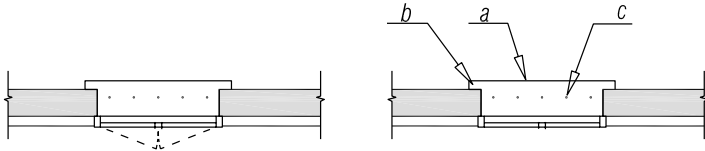
Représentations de la fenêtre avec ou sans l'ouvrant (en trait interrompu)

a. mur,  
b. doublage,  
c. appui de fenêtre saillant,  
d. tableau,  
e. menuiserie,  
f. volet,  
g. schématisation de l'ouvrant partiellement ouvert, en trait interrompu pour le différencier d'un ouvrant de porte  
LNB : largeur nominale de baie,  
HNB : hauteur nominale de baie,  
Allège : partie du mur située sous l'appui de fenêtre

■ Il n'y a pas d'arc de cercle pour des volets roulants, des persiennes, des jalousies, etc.

### Fenêtre de la salle de bains

Très souvent les volets sont remplacés par une grille de défense, symbolisée par des cercles ou des carrés matérialisant les barreaux sectionnés par le plan de coupe.

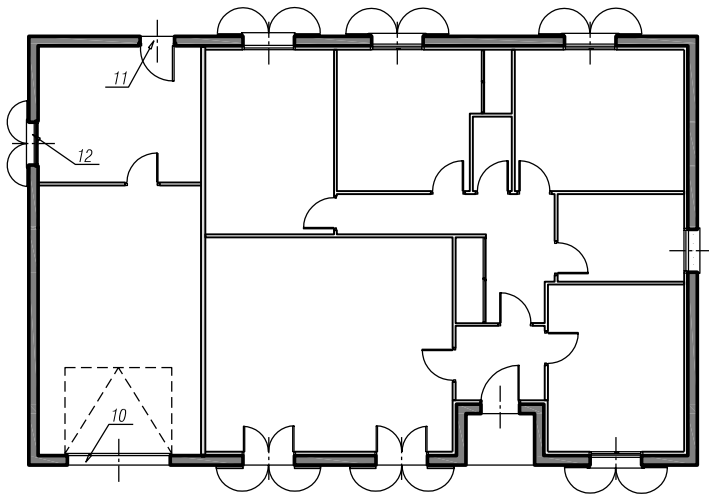


**Fig. 63**

Représentations selon le même principe que ci-dessus  
a. nez, b. oreille, c. barreau de la grille de défense  
(cotation identique à la fenêtre de la chambre)

### Ouvertures dans les murs non doublés

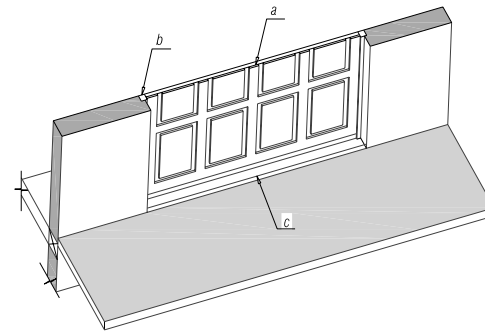
Comme l'épaisseur de la menuiserie n'est plus compensée par la cloison de doublage. La menuiserie est posée soit en applique soit en feuillure.



**Fig. 64**

Repérage des ouvertures  
10. porte basculante du garage,  
11. porte battante du cellier,  
12. fenêtre du cellier,

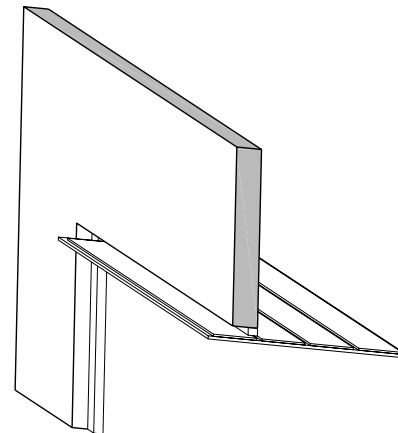
### Porte du garage



**Fig. 65**

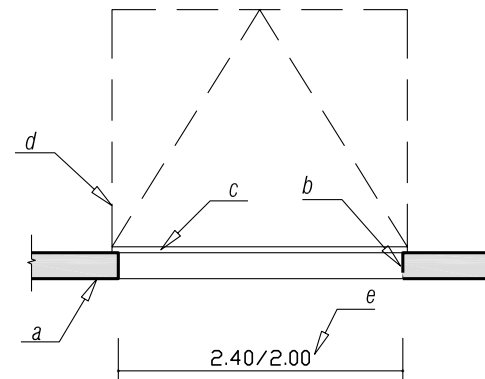
Coupe schématique  
d'une baie de porte de garage  
a. ouvrant,  
b. dormant,  
c. seuil

La représentation en plan est fonction du mode d'ouverture de la porte.



**Fig. 66**

Porte de garage basculante



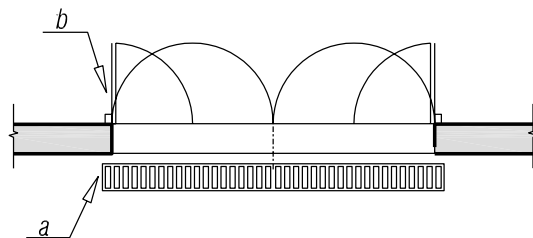
**Fig. 67**

Porte de garage basculante  
a. mur,  
b. tableau,  
c. porte basculante en position fermée,  
d. porte basculante, position ouverte  
en plafond (d'où les traits interrompus  
indiquant l'encombrement),  
e : cotation LNB/HNB  
LNB : largeur nominale de baie,  
HNB : hauteur nominale de baie

## Lire et réaliser les plans

**Fig. 68**

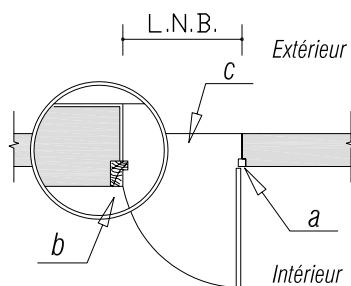
Porte de garage  
à quatre vantaux  
ouvrant à la française  
a. caniveau pour recueillir  
les eaux de ruissellement,  
b. vantaux (parfois ouverture  
vers l'extérieur si l'espace  
intérieur est réduit)



## Porte du cellier

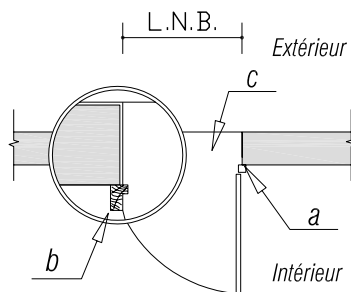
**Fig. 69**

Pose en feuillure  
a. menuiserie,  
b. détail de l'huissier posée  
en feuillure. L'angle du mur  
doit être cassé afin  
d'intégrer le montant  
de l'huissier,  
c. seuil de la  
maçonnerie

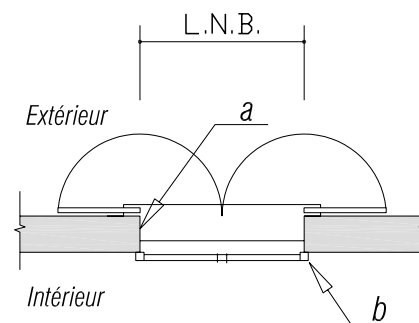


**Fig. 70**

Pose en applique  
a. menuiserie,  
b. détail de l'huissier posée  
en applique. L'angle du mur reste  
intact mais le montant  
de l'huissier n'est plus  
dans l'alignement du nu  
intérieur du mur,  
c. seuil de la maçonnerie

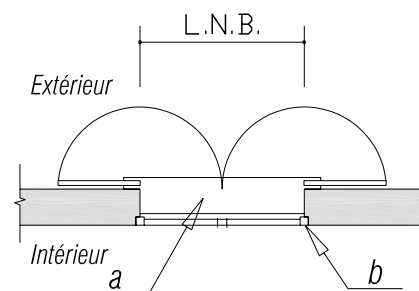


## Fenêtre du cellier



**Fig. 71**

Pose en feuillure  
a. appui saillant avec oreilles,  
b. menuiserie posée en feuillure  
LNB : largeur nominale de baie

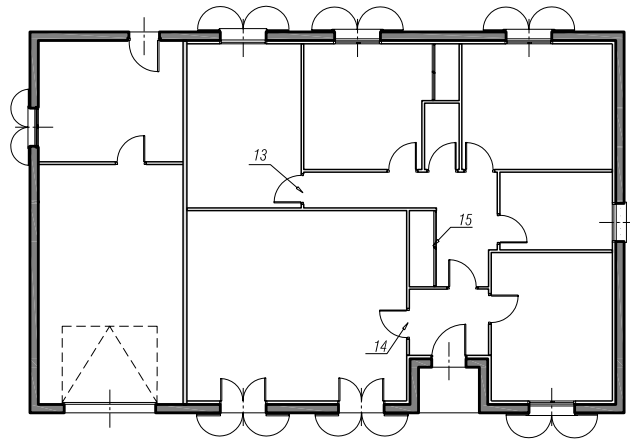


**Fig. 72**

Pose en applique  
a. tableau,  
b. menuiserie posée en applique

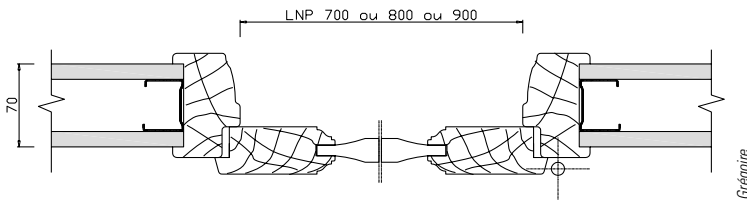


## La représentation des portes intérieures

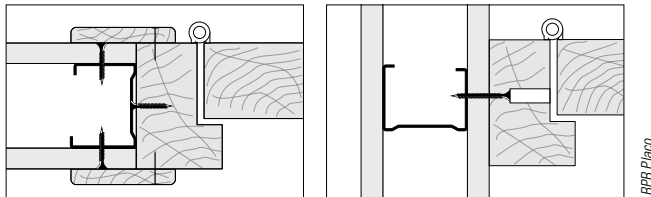


**Fig. 73**  
Repérage des portes intérieures  
13. porte pleine,  
14. porte vitrée,  
15. porte de placard

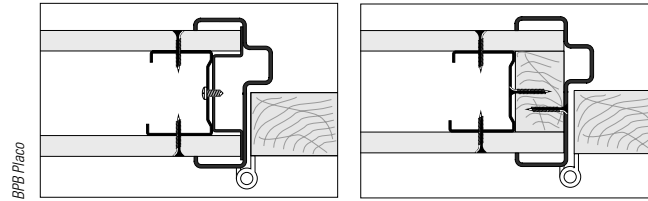
Les huisseries, bois ou métalliques, sont vissées sur les montants métalliques.



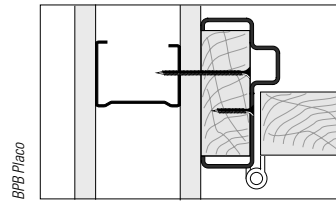
**Fig. 74**  
Coupe horizontale sur une porte intérieure à panneaux



**Fig. 75**  
Huisserie bois posée dans l'alignement ou perpendiculairement à la cloison



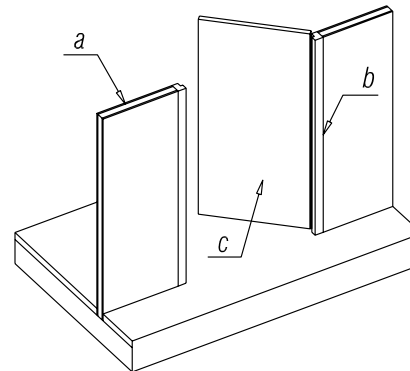
**Fig. 76a**  
Huisserie métallique posée dans l'alignement ou perpendiculairement à la cloison



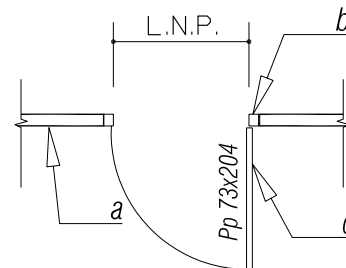
**Fig. 76b**  
Huisserie métallique posée perpendiculairement à la cloison

## Portes de communication

### Entre le dégagement et la chambre



**Fig. 77**  
Coupe schématique d'une porte pleine  
a. cloison,  
b. dormant,  
c. ouvrant



**Fig. 78**  
Porte pleine de 73 x 204  
a. cloison,  
b. dormant,  
c. ouvrant  
LNP : largeur nominale de passage,  
Pp 73x204 : porte pleine de 73 cm de large et 204 cm de haut (dimensions de l'ouvrant)

Porte vitrée entre le hall et le séjour

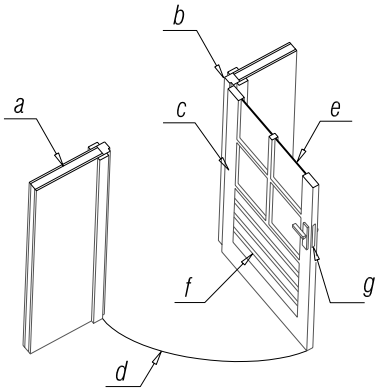


Fig. 79

Coupe schématique d'une porte vitrée

a. cloison, b. dormant, c. ouvrant, d. aire balayée par l'ouvrant, e. vitrage, f. panneau, g. serrure

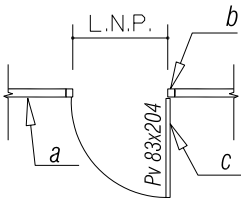


Fig. 80a

Porte vitrée de 83 x 204

a. cloison, b. dormant, c. ouvrant

LNP : largeur nominale de passage :

70 cm pour une porte de 73 cm

80 cm pour une porte de 83 cm

Pv 83 x 204 : porte vitrée de 83 cm de large et 204 cm de haut

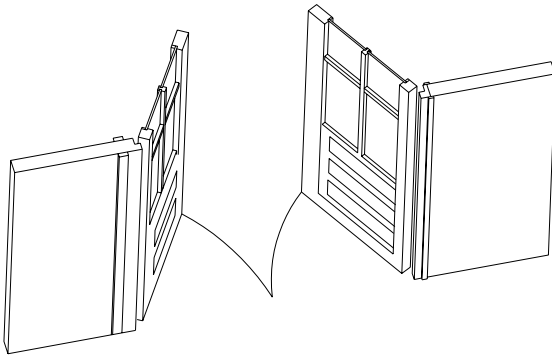


Fig. 80b

Porte à deux vantaux

Options de représentation d'une porte intérieure

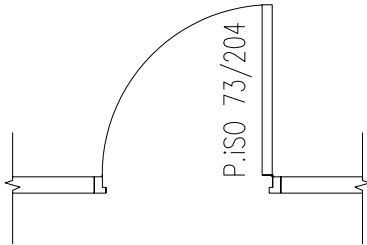


Fig. 81

Représentation des feuillures de l' huisserie

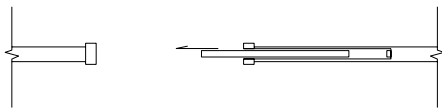


Fig. 82

Porte intérieure coulissante dans la cloison

Portes de placard

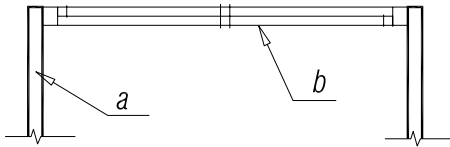


Fig. 83

Porte de placard coulissante

a. cloison, b. porte coulissante

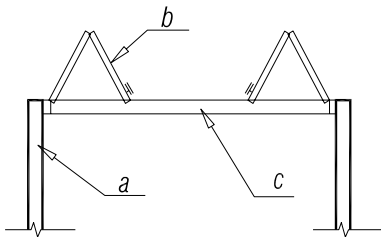


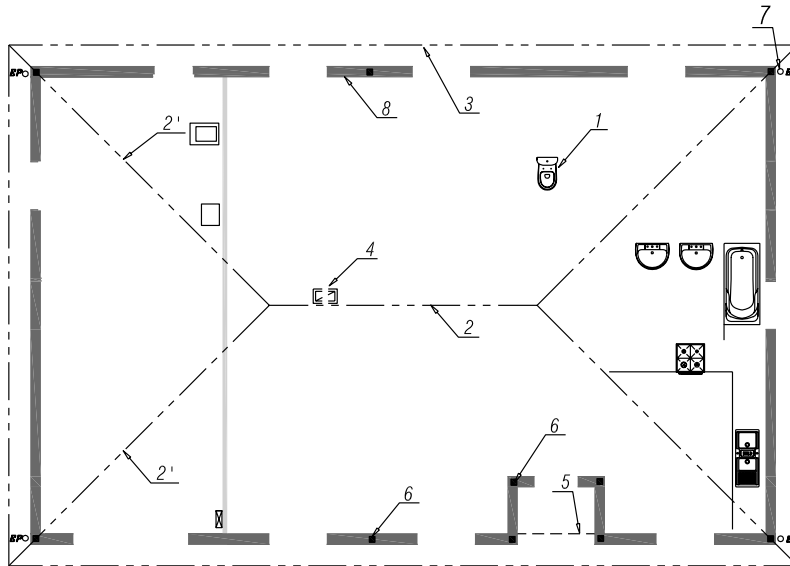
Fig. 84

Porte de placard pliante ou accordéon

a. cloison, b. vantaux, c. rail ou traverse basse

■ En règle générale, la dimension des portes est égale à celle du placard : cela simplifie la pose des cloisons.

## Habillage de la vue en plan



**Fig. 85**

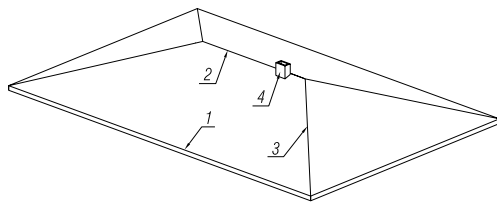
Repérage des principaux éléments d'habillage

1. appareils sanitaires,
2. arête de l'intersection des versants de la couverture (faîtage),
- 2'. arêtes des intersections des versants de la couverture (arêtiers),
3. débord de la couverture,
4. conduit de fumée,
5. arête de la poutre située au-dessus du plan de coupe,
6. chaînages ou raidisseurs verticaux,
7. descente des eaux pluviales,
8. hachure ou pochage des murs coupés,
9. orientation géographique (rappel facultatif car figurant sur le plan de masse)

### Aménagement intérieur

Les appareils sanitaires (pour salle de bains, WC, cuisine) et l'ameublement des pièces (lit, table, canapé) sont représentés p. 21.

### Ouvrages situés au-dessus du plan de coupe



**Fig. 86**

Couverture et conduit de fumée. Les arêtes de la couverture sont en trait mixte fin à deux tirets selon la norme.

1. rive d'égout : ligne de récupération des eaux de pluie (base horizontale),
2. faîtage : ligne d'intersection de deux versants de pente opposée,
3. arêtiers : intersections de deux versants de pente formant un angle (droit ou non). Lorsque les pentes sont égales, l'arêtier est suivant la bissectrice, soit à 45° lorsque les pentes sont perpendiculaires,
4. conduit de fumée en trait mixte fin à deux tirets ou en trait interrompu sur la vue en plan car partant du plafond (situé au-dessus du plan de coupe)

■ La poutre supportant la charpente (repère 8, fig. 50), cachée par la couverture sur la perspective, doit être représentée par deux segments. Or, un trait est confondu avec l'arête en trait continu matérialisant la différence de niveau entre le porche et le terrain. Il ne reste à représenter que l'arête intérieure de la poutre.

### Habillages complémentaires

La descente d'eaux pluviales est matérialisée par un cercle ou un rectangle, selon la section du tuyau, suivi de EP pour les eaux pluviales. Cette représentation peut être complétée par un carré de 30 x 30 pour le couvercle du regard des eaux pluviales.

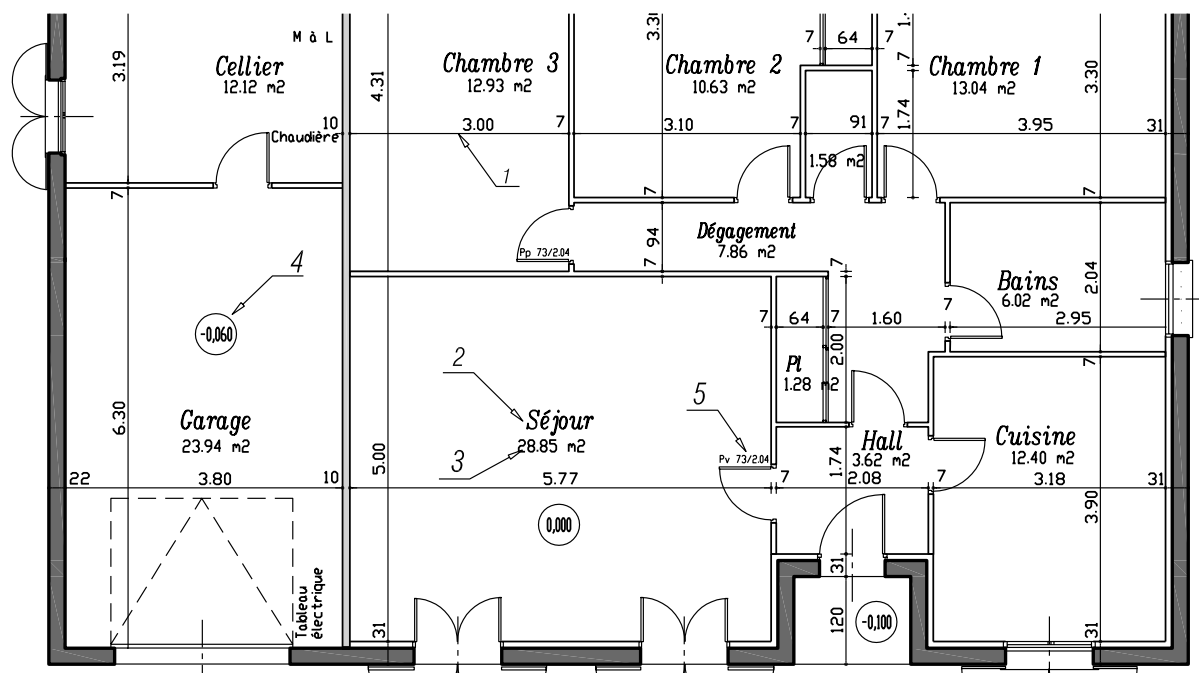
Les parties coupées sont éventuellement représentées par des hachures ou un pochage (remplissage d'une couleur) lorsque la zone est trop fine. Le marquage n'est pas systématique.

## La cotation

Cette liste, non exhaustive, peut être complétée par des éléments qui correspondent à des informations contenues dans des plans d'exécution : une trappe d'accès aux combles perdus ; les ventilations hautes et basses, pour la fosse septique en sortie de couverture ; électricité, coffret et appareillage ; GTL (gaine technique libre) de 50 x 30 ; chaudière, groupe d'aspiration, radiateurs ; VMC (ventilation mécanique contrôlée).

Selon la norme NF P02-005, l'unité de la cotation est le millimètre mais des usages encore courants utilisent le centimètre ou le mètre. Contrairement à la cotation manuelle, l'utilisation d'un logiciel de dessin permet le passage automatique et quasi instantané d'une unité à l'autre via la gestion des styles de cotes, quelle que soit l'unité choisie pour le dessin. Cet aspect sera abordé dans la partie traitant de la réalisation des plans.

### La cotation intérieure

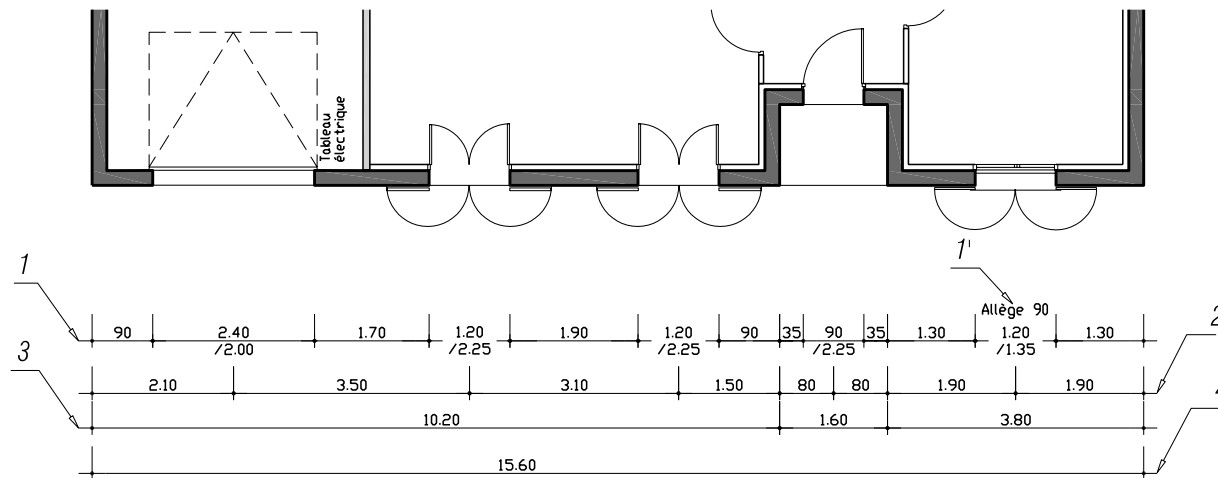


**Fig. 87**

Repérage des cotes intérieures

1. Cotation linéaire en mètre avec deux décimales si la valeur est  $\geq 1$  m, ou en centimètre si la valeur est  $< 1$  m. Cette cotation indique en continuité les épaisseurs des murs et des cloisons, et les dimensions intérieures des pièces. Il faut aligner les lignes de cotes. La cotation intérieure peut être située à l'extérieur lorsque l'aménagement intérieur est trop dense,
2. Nom de la pièce,
3. Surface de la pièce en mètre carré avec deux décimales (parfois indiquée dans un tableau pour ne pas surcharger le dessin),
4. Niveau du sol en mètre avec trois décimales, affecté d'un signe + ou - selon qu'il est situé au-dessus ou au-dessous du niveau de référence, 0,000, seul niveau indiqué sans + ni -,
5. Dimension et type de la porte intérieure. Les abréviations sont : Pp pour une porte pleine, ou Pv pour une porte vitrée, suivie de la largeur (73) et de la hauteur (204)

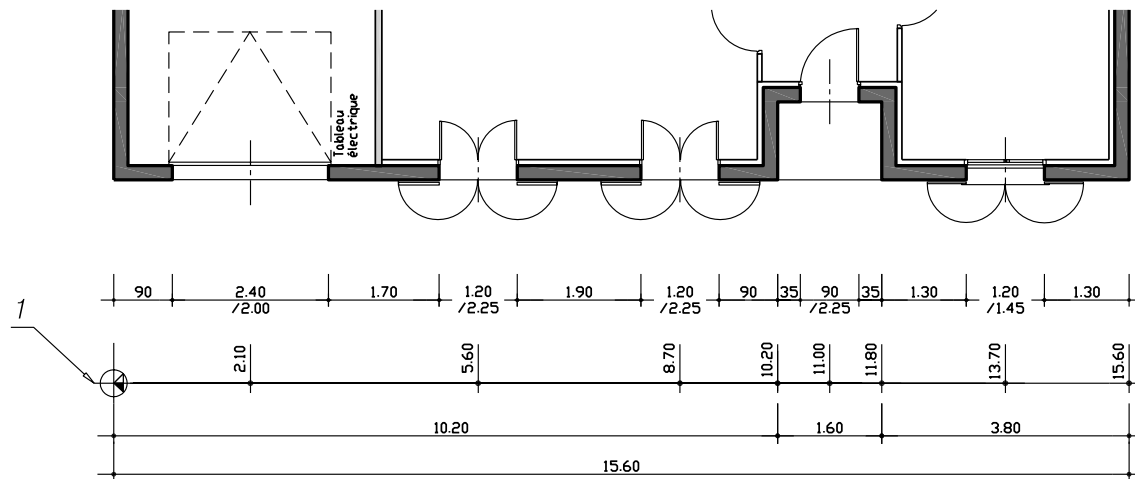
## La cotation extérieure



**Fig. 88**

Cotation en ligne

1. ligne de cote la plus proche du bâtiment pour coter les baies (par exemple, 90/2.25 en respectant l'ordre LNB/HNB) et les trumeaux (parties de mur situées entre les baies),
- 1'. hauteur d'allège pour la fenêtre,
2. position des axes des ouvertures (cela ne figure pas systématiquement sur tous les plans),
3. cotation des décalages ou retour des angles de la maçonnerie,
4. cote totale



**Fig. 89**

Cotation en cumulé. Toutes les cotations partent d'une même origine, l'angle du mur, pour éviter de cumuler les erreurs sur les cotes partielles lors de l'implantation.

Justification des cotes en cumulé :

- 2.10 =  $0.90 + 2.40/2$  (2.40/2 indique le milieu de la porte de garage puisque la largeur ou LNB = 2.40, la deuxième dimension, 2.00, étant la hauteur).
- 5.60 =  $0.90 + 2.40 + 1.70 + 1.20/2$  ou  $5.60 = 2.10 + (2.40/2) + 1.70 + (1.20/2)$ .

La cotation des niveaux

Le niveau du rez-de-chaussée de la partie habitable, fixé à 0.000, sert de référence. Les niveaux des autres planchers représentés sur le plan sont indiqués par un nombre précédé du signe + ou - inscrits dans un cercle. Le nombre peut être suivi d'une lettre « b » pour niveau brut (avant pose du revêtement), ou « f » pour niveau fini (après pose du revêtement).

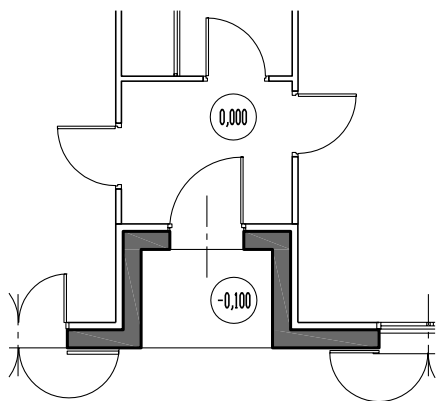


Fig. 90  
Cotes de niveau du hall et du porche

Tableau des surfaces

Surface habitable	
Séjour	28.85 m²
Cuisine	12.40 m²
Chambre 1	13.04 m²
Chambre 2	10.63 m²
Chambre 3	12.93 m²
Dégagement	7.86 m²
Hall	3.62 m²
Bains	6.02 m²
WC	1.58 m²
Placards	2.86 m²
Total	99.79 m²

Surfaces annexes	
Garage	23.94 m²
Cellier	12.12 m²
Porche	1.92 m²
Total	37.98 m²
Surface utile	137.77 m²

On obtient la SHOB (surface hors œuvre brute) à partir du périmètre hors œuvre : 10.00 × 15.60 = 156.00 m². Puis on en déduit la SHON (surface hors œuvre nette).

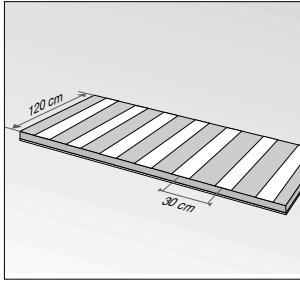
Calcul de la SHON

Reprendre SHOB		156.00	
Déduire			
	Stationnement des véhicules	23.94	
	Surfaces non closes en rez-de-chaussée Porche 1.60 x1.20	1.92	
	Déduction forfaitaire de 5 % (156.00 - (23.94 + 1.92)) x 5 %	6.51	
	Ensemble à déduire	32.37	
Reste SHON			123.63 m²

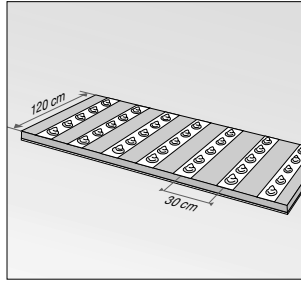
Le COS (coefficient d'occupation des sols) inscrit dans le PLU ou le POS fixe la SHON à ne pas dépasser sur le terrain concerné. Pour cet exemple, un terrain de 768.24 m² avec un COS de 0.2, la SHON est < 768.24 x 0.2 = 153.65 m²  
Densité de construction = SHON/superficie du terrain = 123.63/768.24 = 0.161

# Compléments

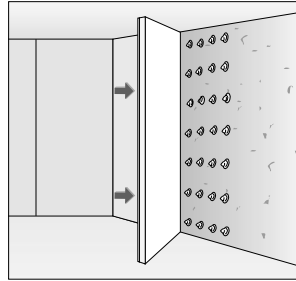
## Mise en œuvre des cloisons de doublage collées



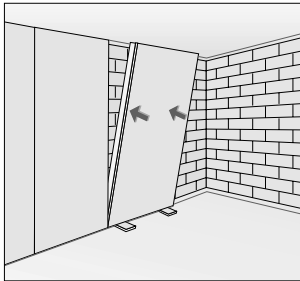
**1. ENCOLLAGE DES PANNEAUX**  
PrégYROCHE  
Réaliser sur la laine de roche des bandes de PRÉGYPOLLE 120 (pâte fluide).



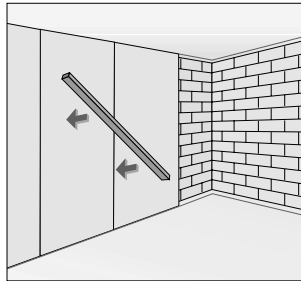
**2.** Déposer les plots de PRÉGYPOLLE 120 sur ces bandes (15 plots de Ø 10 cm/m<sup>2</sup>).



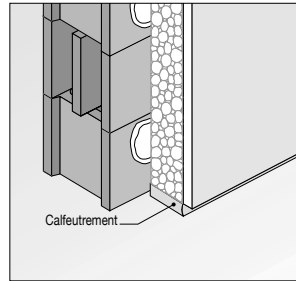
**3. MURS ANCIENS**  
Encoller le support après avoir nettoyé l'emplacement des plots.



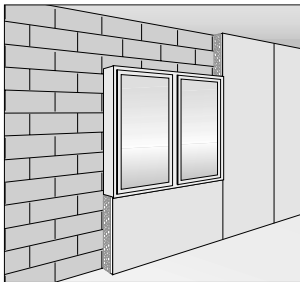
**4. MISE EN PLACE DES PANNEAUX**  
Placer 2 cales en plaque de 1 cm et positionner le panneau verticalement buté au plafond.



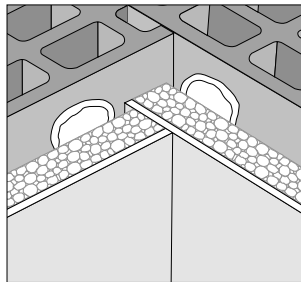
**5.** Appliquer le panneau fortement sur le mur jusqu'à ce que celui-ci affleure les tracés (sol et plafond).



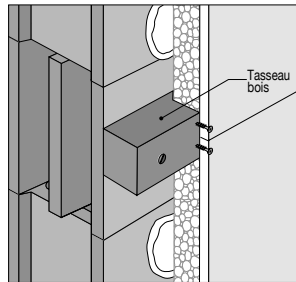
**6. DISPOSITION EN PARTIE BASSE**  
Bourrer l'espace entre le complexe et la dalle (PSE, laine minérale).



**7. JONCTION AVEC LES MENUISERIES**  
Prévoir un plot de Prégypolle 120 au 4 coins de la menuiserie.



**8. JONCTION D'ANGLE**

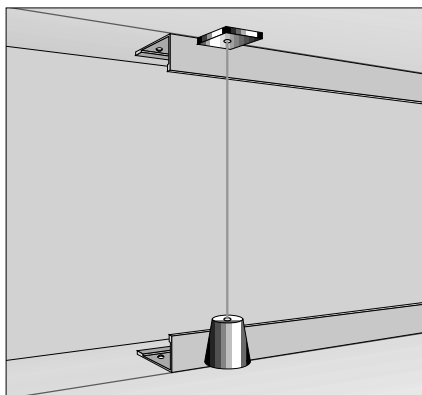


**9. SUPERPOSITION DES COMPLEXES**  
Introduire un renfort bois à la jonction des deux panneaux dans le cas où la hauteur sol/plafond est :  
> 3,60 m pour le PRÉGYPOLLE,  
> 3,00 m pour le PRÉGYPOLLE.

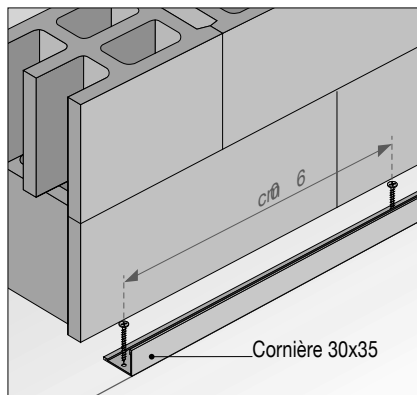
Traitement des joints en imposte et allège

- tout jeu accidentel entre les plaques doit être bouché au Prégypolle 120 avant traitement du joint.
- le recouvrement de la bande doit s'effectuer sur une épaisseur équivalente au traitement des bords amincis et sur une largeur de 30 cm minimum. (Il crée nécessairement une surépaisseur locale)

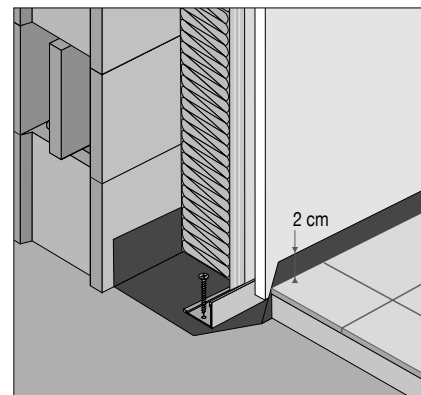
## Mise en œuvre des cloisons de doublage vissées



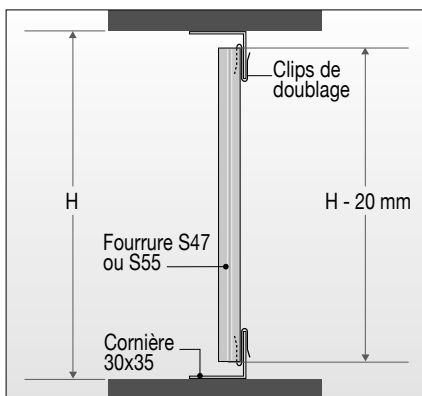
**1. TRAÇAGE :** Tracer au sol l'emplacement des cornières en tenant compte de l'épaisseur des plaques (sans oublier les repères pour accrochage des charges lourdes) et le reporter en plafond.



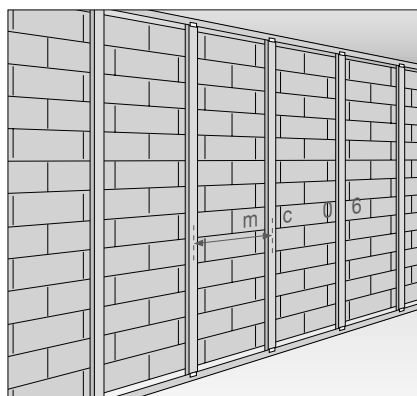
**2. MISE EN PLACE DES CORNIÈRES**  
Fixer les cornières (sol et plafond) mécaniquement tous les 60 cm (vis + cheville ou pistoscellement) ou par collage (support lisse et propre).



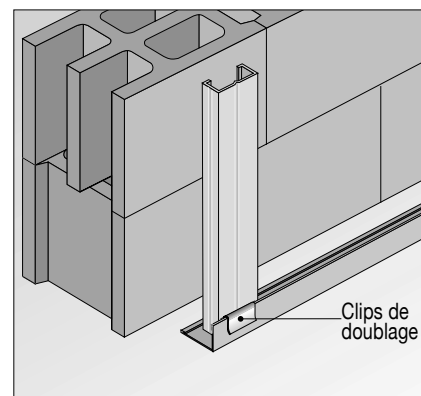
**3. DÉPART SUR SOL BRUT**  
Prévoir une protection du pied (polyane) à remonter de 2 cm au-dessus du sol fini.



**4. MISE EN PLACE DES FOURRURES**  
Couper les fourrures à la hauteur sol/plafond, diminuée de :  
– 20 mm (avec clips de doublage),  
– 5 mm (avec vis RT 421  $\times$  9,5).

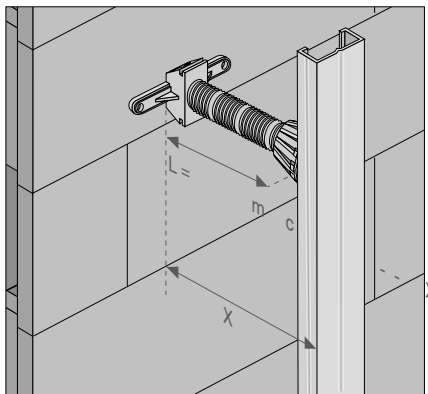


**5. Positionner les fourrures à l'entraxe 60 cm.**



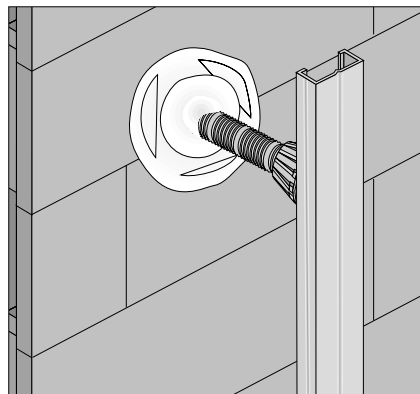
**6. Fixer les fourrures sur les cornières par des clips de doublage ou des vis RT 421  $\times$  9,5.**





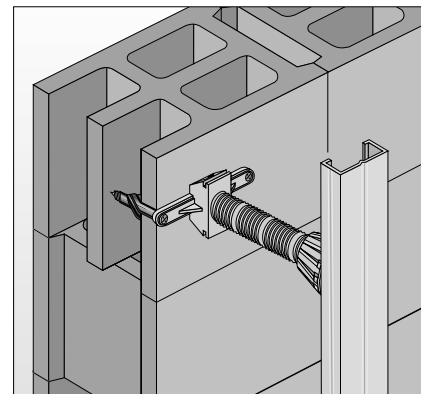
**7. PRÉPARATION DE L'APPUI INTERMÉDIAIRE**

Scier la tige filetée à la longueur désirée :  
 $L = X - 1,5 \text{ cm}$ .  
 Visser la tête de l'appui.

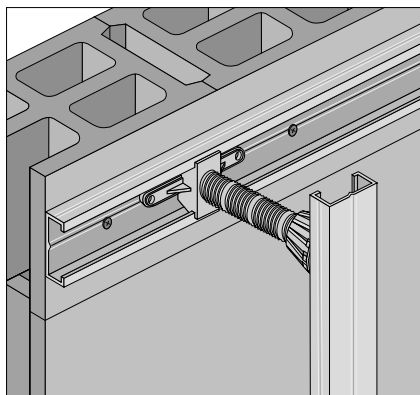


**8. MISE EN PLACE DE L'APPUI INTERMÉDIAIRE : 3 POSSIBILITÉS**

Clipser l'appui et sceller la base avec un plot de Prégycolle 120 (tout support) ou de plâtre (brique ou agglos).



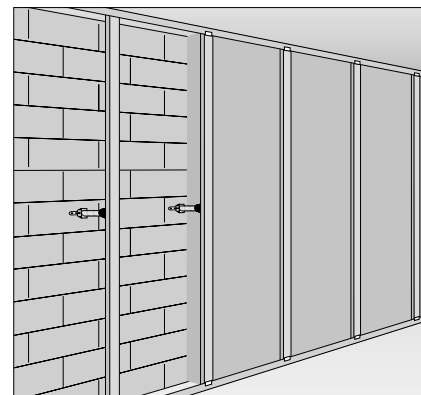
**9. Ou clipser l'appui et fixer la base par vis + cheville.**



**10. Ou fixer une fourrure horizontale et clipser la base et la tête de l'appui intermédiaire.**



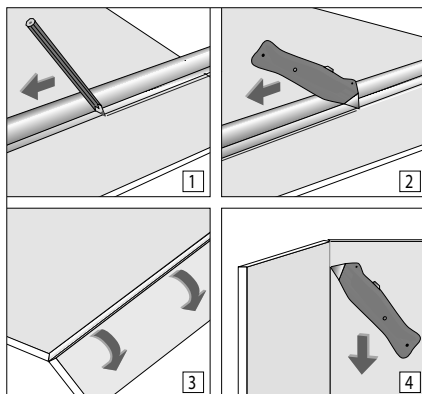
**11. Régler finement la position de la tête des appuis en vérifiant la verticalité des fourrures.**



**12. ISOLATION**  
 Positionner éventuellement l'isolant.

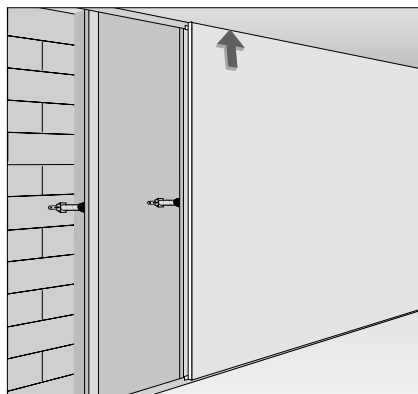
Lafarge plâtres

## Lire et réaliser les plans



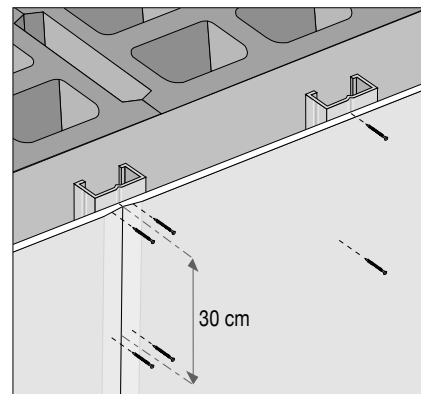
### 13. DÉCOUPES DES PLAQUES

Découper les plaques (cutter ou scie égoïne) à la hauteur sol/plafond, diminuée de 1 cm.



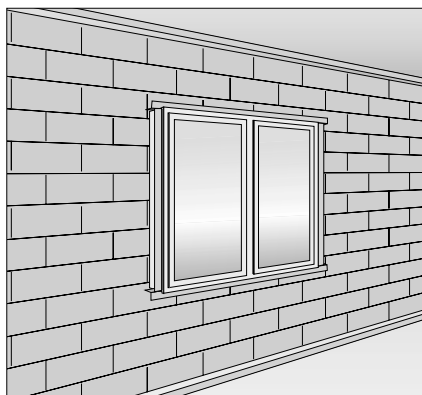
### 14. POSE DES PLAQUES DE PLÂTRE

Positionner les plaques de plâtre jointives sur les fourrures et les buter en plafond.



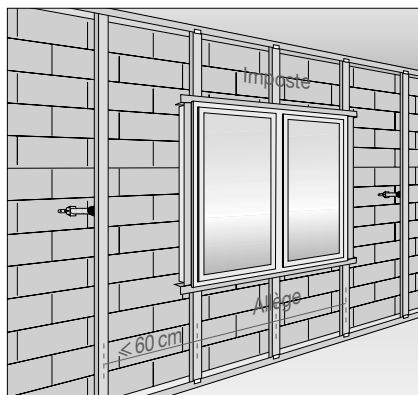
### 15. VISSAGE DES PLAQUES

Visser les plaques à entraxe 30 cm avec des vis TF 212. Dans le cas de parement double, le vissage de la première plaque s'effectue à entraxe 60 cm.

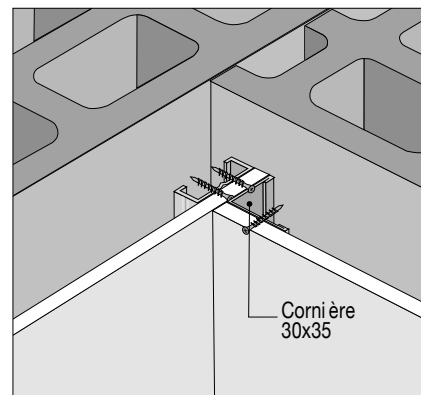


### 16. JONCTION AVEC LES MENUISERIES

Visser une cornière 30 × 35 en parties haute et basse de la menuiserie puis latéralement.



17. Placer les fourrures en allège et imposte en respectant un entraxe maxi de 60 cm.

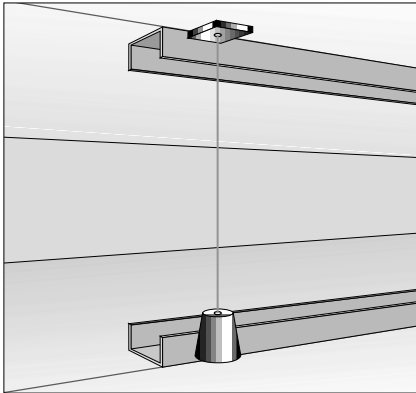


### 18. JONCTION D'ANGLE

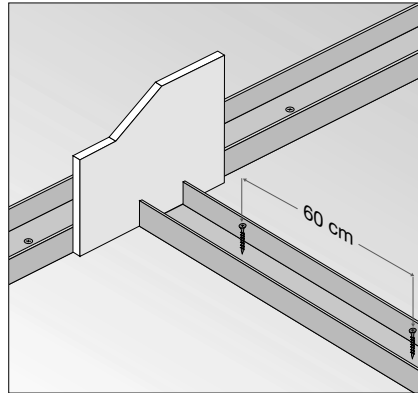
#### Traitement des joints en imposte et allège

- tout jeu accidentel entre les plaques doit être bouché au Prégycolle 120 avant traitement du joint.
- le recouvrement de la bande doit s'effectuer sur une épaisseur équivalente au traitement des bords amincis et sur une largeur de 30 cm minimum. (Il crée nécessairement une surépaisseur locale)

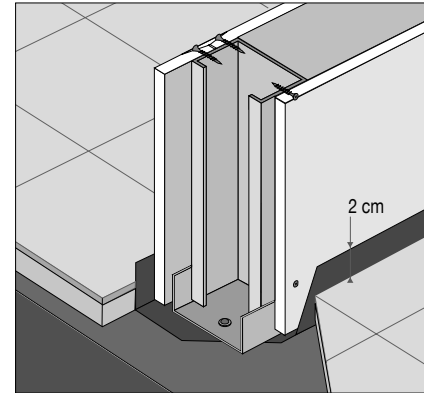
## MISE EN ŒUVRE AVEC BANDE



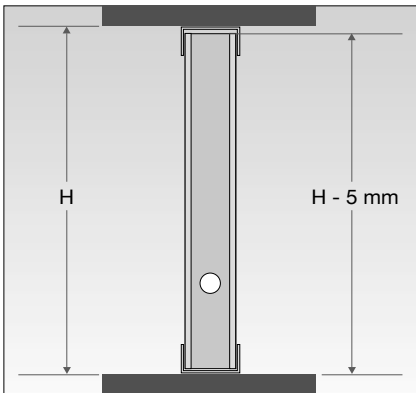
**1. TRAÇAGE :** Tracer au sol l'emplacement du rail en tenant compte de l'épaisseur des plaques (sans oublier l'implantation des huisseries et les repères pour accrochage des charges lourdes) et le reporter en plafond.



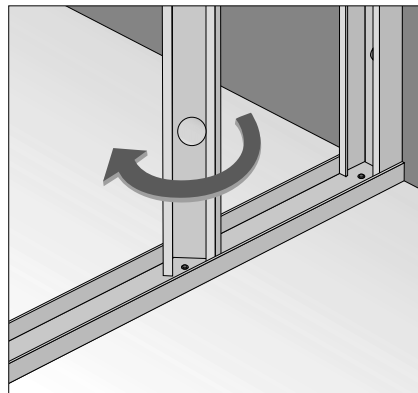
**2. MISE EN PLACE DES RAILS**  
Fixer les rails (sol et plafond) mécaniquement tous les 60 cm (vis + cheville ou pistocellement) ou par collage (support lisse et propre).



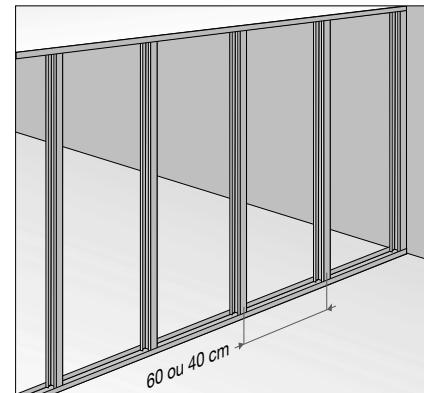
**3. DÉPART SUR SOL BRUT**  
Prévoir une protection du pied de cloison (polyane) à remonter de 2 cm au-dessus du sol fini.



**4. MISE EN PLACE DES MONTANTS**  
Couper les montants à la hauteur sol/plafond, diminuée de 5 mm.



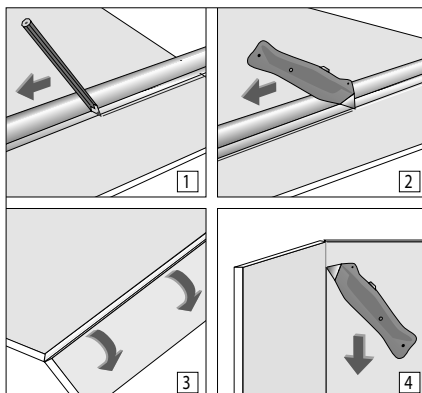
**5.** Placer les montants verticalement à l'intérieur des rails.



**6.** Positionner les montants à l'entraxe choisi (60 ou 40 cm).

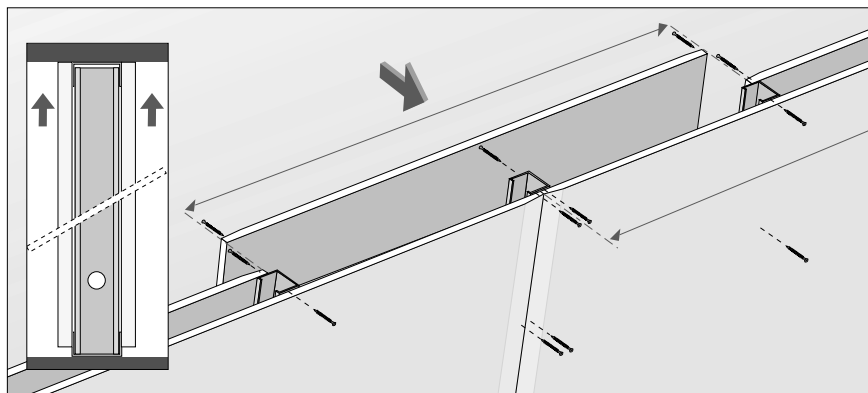
La largeur plates

## Lire et réaliser les plans



### 7. DÉCOUPE DES PLAQUES

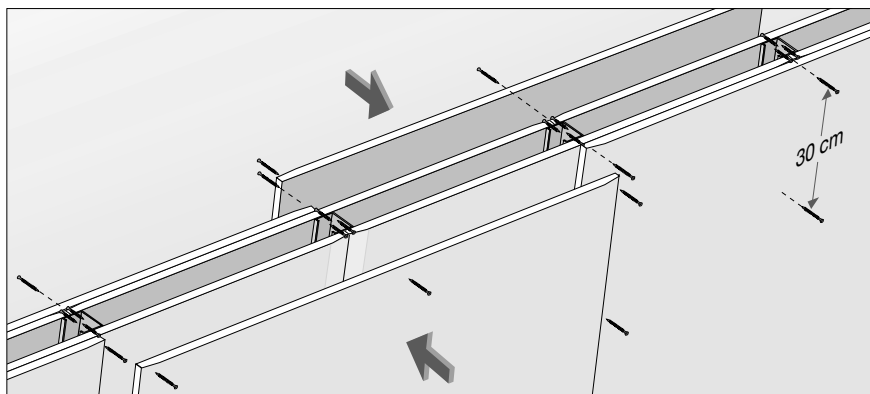
Découper les plaques (cutter ou scie égoïne) à la hauteur sol/plafond, diminuée de 1 cm.



### 8. POSE DES PLAQUES DE PLÂTRE

Positionner les plaques de plâtre jointives sur les montants et les buter en plafond.

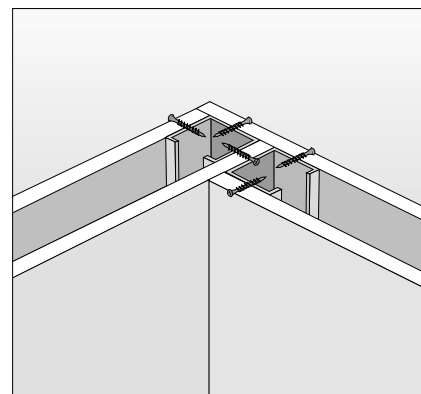
### 9. Décaler les joints entre parements.



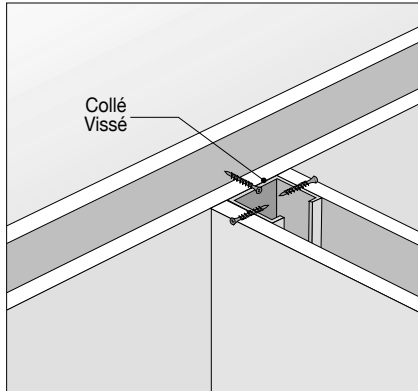
### 10. Décaler les joints entre parements et entre plaques pour une cloison à parements multiples.

### 11. VISSAGE DES PLAQUES

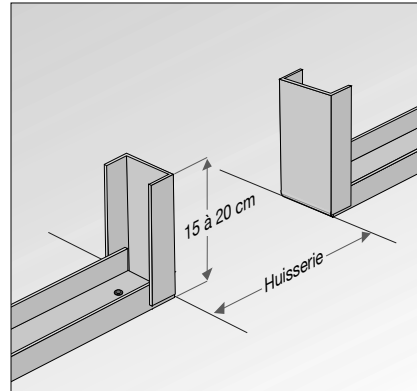
Visser les plaques à entraxe 30 cm avec des vis TF 212. Dans le cas de parement double, le vissage de la première plaque s'effectue à entraxe 60 cm.



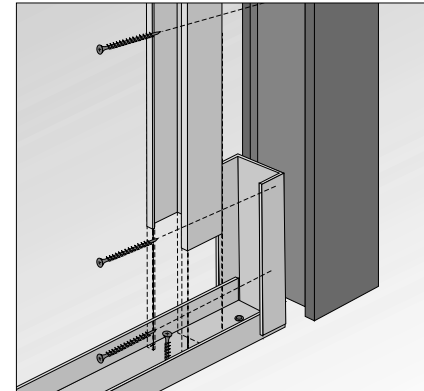
### 12. JONCTION D'ANGLE



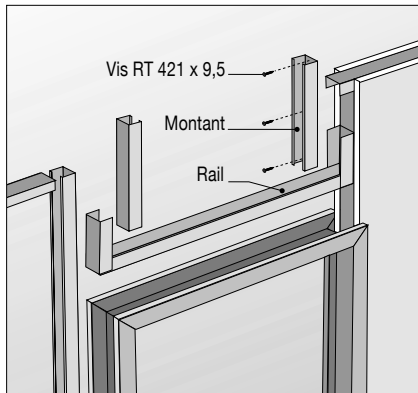
**13. JONCTION EN T**  
Coller le montant avec un mastic colle en cartouche ou une colle néoprène.



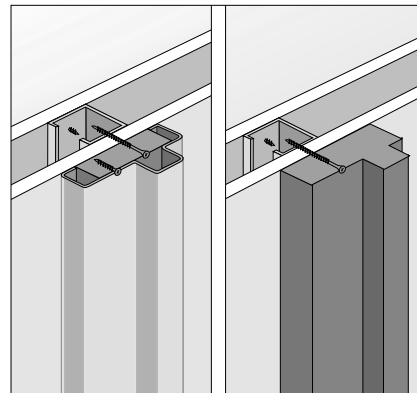
**14. JONCTION AVEC LES HUISSERIES**  
Effectuer une remontée d'équerre de 15 à 20 cm du rail bas à l'aplomb de l'implantation de l'huissierie en découpant les ailes du rail.



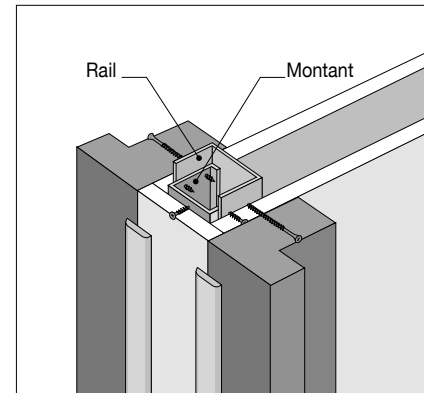
**15. Positionner l'huissierie et visser un montant de part et d'autre :**  
• Huisserie bois : vissage en quinconce, y compris le retour d'équerre du rail afin de fixer l'huissierie au sol.  
• Huisserie métal : vissage sur les omégas soudés.



**16. Placer sur la traverse haute de l'huissierie un rail avec 2 remontées d'équerre.**  
Doublé les montants sur la hauteur huisserie/plafond (liaison par vis RT 421 × 9,5).



**17. DÉPART D'HUISSIERIE CONTRE UNE CLOISON**  
Prévoir un montant dans la cloison au droit de l'huissierie.



**18. DÉPART DE 2 HUISSERIES EN BOUT DE CLOISON**  
Recouvrir le montant par un rail pour permettre une bonne rigidité.

#### Traitement des joints en imposte

- tout jeu accidentel entre les plaques doit être bourré au Prégycolle 120 avant traitement du joint.
- le recouvrement de la bande doit s'effectuer sur une épaisseur équivalente au traitement des bords amincis et sur une largeur de 30 cm minimum. (Il crée nécessairement une surépaisseur locale)

Lafarge plates

Lire et réaliser les plans

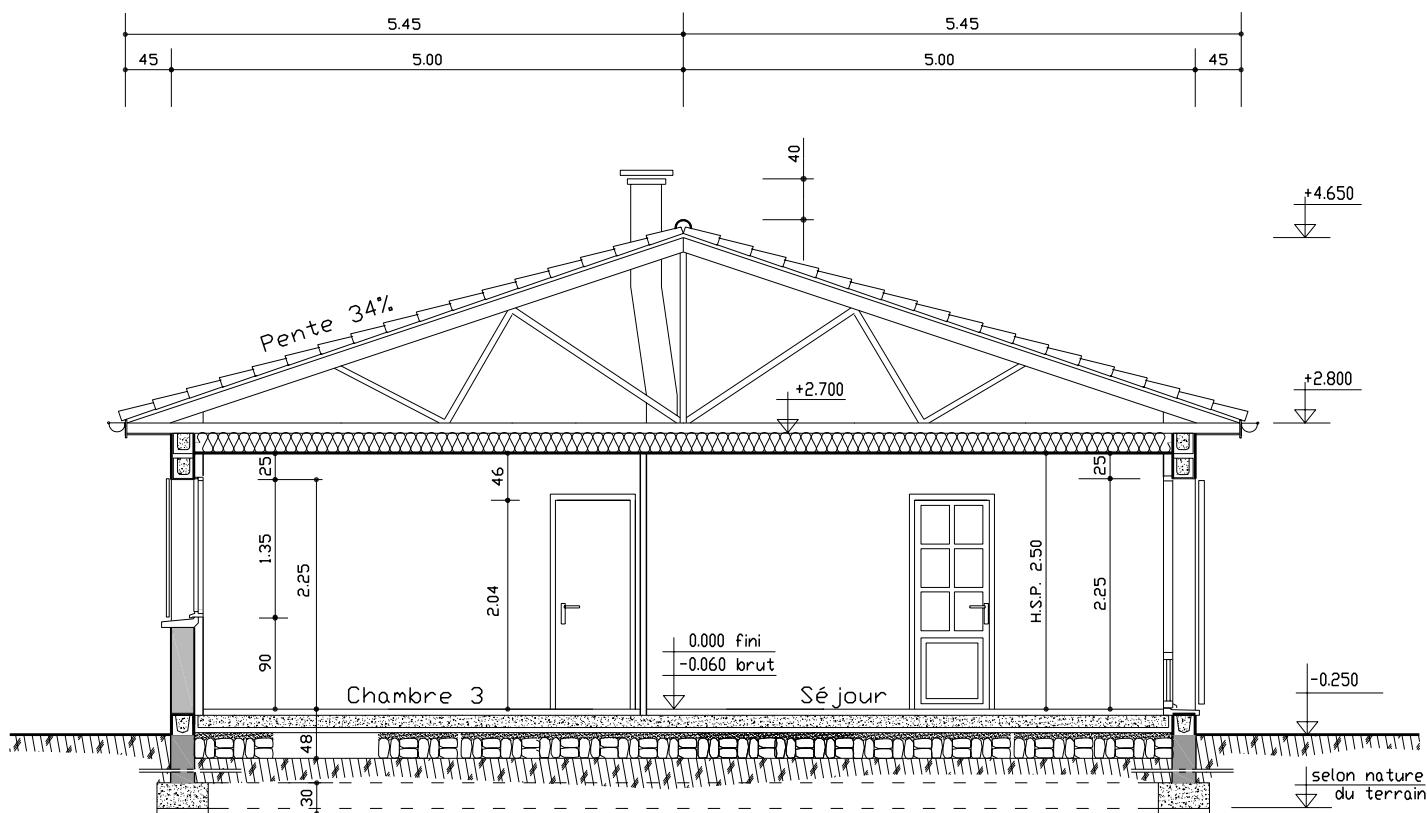


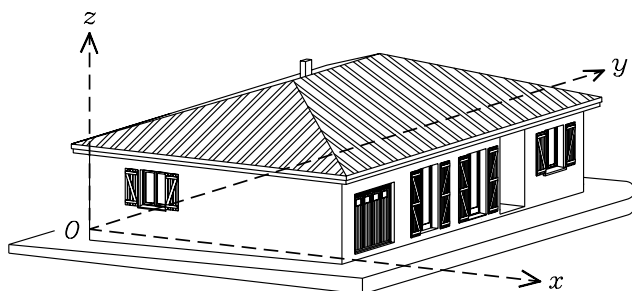
Fig. 1  
Coupe verticale du pavillon Côte Atlantique

# La coupe verticale AA

## Introduction

Après avoir étudié la construction dans un plan horizontal (parallèle à  $Oxy$ ), thème de la vue en plan, il faut compléter sa définition géométrique et technique par des caractéristiques dans un plan vertical : plan parallèle à  $Oxz$  ou plan parallèle à  $Oyz$ , ou les deux pour certains bâtiments.

La coupe verticale permet à la fois de visualiser et de définir : le type de fondations si elles sont déjà déterminées (adaptation au terrain, etc.), le plancher bas, les transitions avec les terrains naturel et fini (dit aussi aménagé), les hauteurs (des ouvertures, et sous plafond), et les niveaux (arase de la maçonnerie, points particuliers de la charpente et de la couverture).



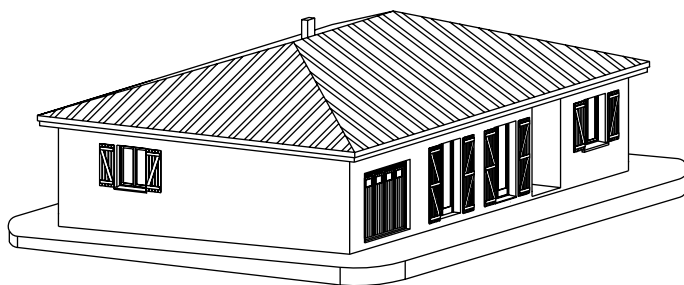
Comme pour la vue en plan, sa représentation obéit partiellement aux règles du dessin technique, car l'échelle courante 1/50 ou 1/100 ne permet pas le dessin normalisé de tous les éléments. Non seulement certains sont trop petits, par exemple les liteaux supportant les tuiles, mais d'autres nuiraient à la lisibilité du dessin, comme toutes les arêtes, vues et situées en arrière du plan de coupe (charpente), cachées (portes et cloisons).

■ Si, pour la description des différents dessins, la coupe verticale semble être la conséquence de la vue en plan, en réalité la conception du bâtiment est globale et volumique afin de correspondre à la fois aux attentes du client, aux contraintes environnementales, etc.

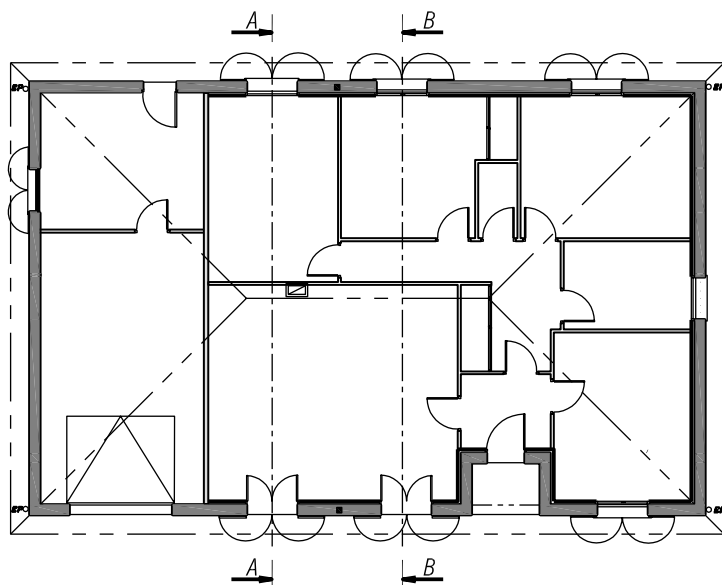
**Fig. 2**  
Position de la construction  
dans le trièdre  $Oxyz$

## Principe

### Imaginer la construction en trois dimensions



**Fig. 3**  
Représentation volumique de la construction



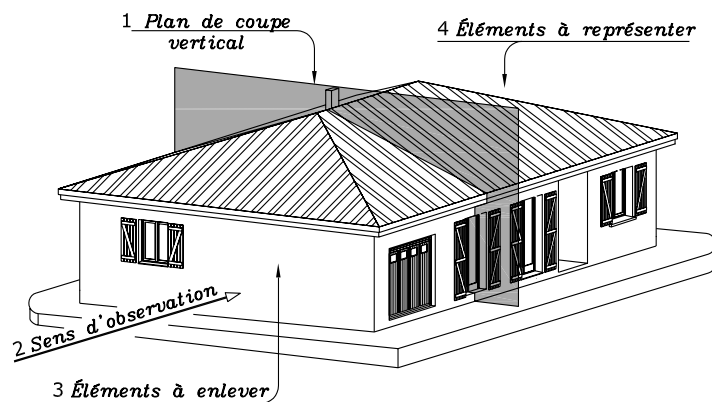
**Fig. 4**  
Positions des plans de coupe

### Positionner le plan de coupe vertical

Sa position est choisie de telle sorte qu'elle apporte le plus d'informations possibles tout en ayant une simple représentation : au niveau de la charpente, la pente du toit est montrée sur un plan de coupe perpendiculaire au faîtage (parallèle à  $Oxz$ ) ; pour visualiser les ouvertures plan de coupe passe par les baies de porte et de fenêtre.

Plusieurs options sont possibles : coupes A ou B, avec deux sens d'observation possibles, de la gauche vers la droite ou l'inverse.

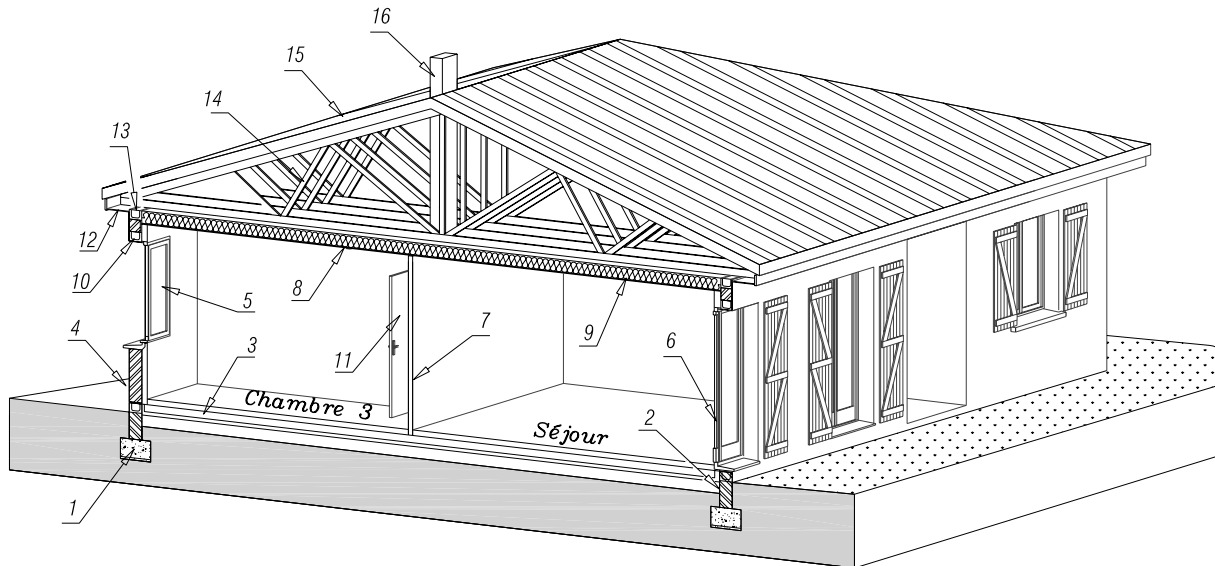
Le plan vertical choisi définit deux espaces : un espace compris entre l'observateur et le plan de coupe, et un espace situé au-delà du plan de coupe par rapport à l'observateur.



**Fig. 5**  
Schéma des quatre premières étapes du principe



## Supprimer les éléments situés en deçà de ce plan de coupe



**Fig. 6**  
Perspective des éléments à représenter

1. fondations par semelles filantes,
2. mur de soubassement,
3. plancher sur terre-plein ou dallage,
4. mur en élévation (ici mur d'allège sous la fenêtre),
5. fenêtre,
6. porte-fenêtre,
7. cloison de distribution,
8. plafond,

9. isolation en plafond,
10. linteau,
11. porte de communication entre la chambre 3 et le dégagement  
(la porte entre le hall et le séjour est cachée dans cette perspective),
12. habillage de l'avant-toit,
13. chaînage,
14. charpente,
15. couverture,
16. souche de cheminée (et conduit de fumée en arrière plan dans les combles)

## Représenter les éléments situés dans et au-delà de ce plan de coupe

L'analyse de la coupe verticale peut être abordée de différentes façons :

- d'un point de vue strictement dessin technique : objets coupés, objets vus situés en arrière du plan de coupe, objets cachés situés en arrière du plan de coupe, avec les attributs de représentation fixés par les normes ;
- découpée en trois tranches horizontales : fondations, rez-de-chaussée, combles ;
- découpée en tranches verticales : tranche de mur extérieur avec baie de porte, avec baie de fenêtre, tranche de mur intérieur, cloisons, etc.

– scindée en détails de liaison : murs et plancher bas, murs et ouvertures, murs et charpente de couverture ;

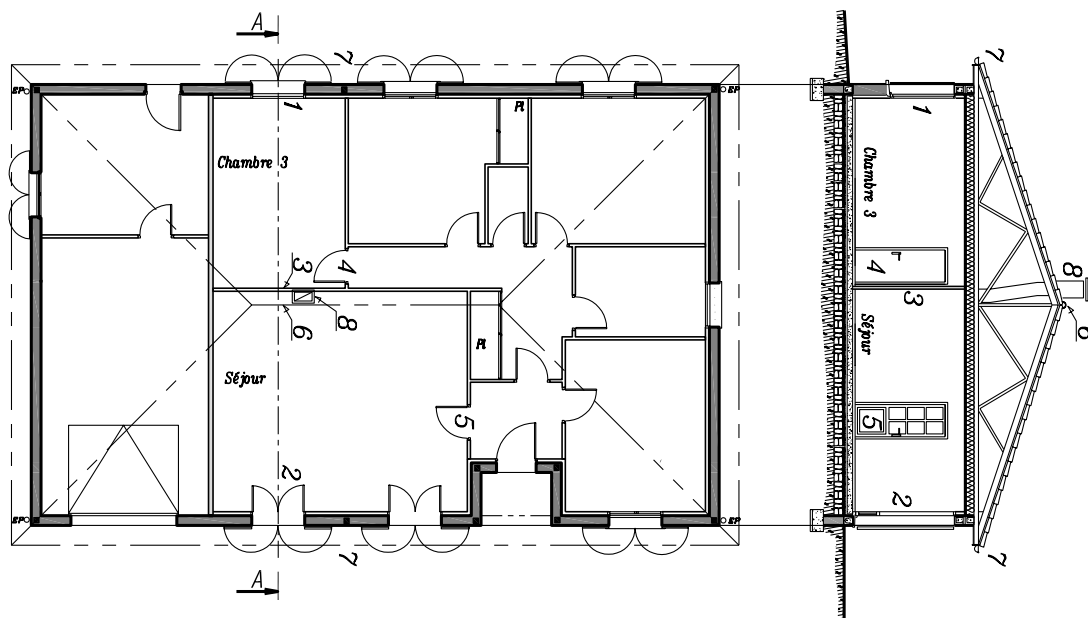
– selon la chronologie de la construction : de l'implantation aux finitions.

Quelle que soit la technique choisie, le résultat final est une addition de ces options avec un impératif : la correspondance entre vue en plan et coupe verticale. En effet, si ces deux dessins sont souvent sur des feuilles distinctes, c'est toujours le même élément qui est représenté mais vu ou projeté différemment.

### Correspondance entre vue en plan et coupe verticale

La position du plan de coupe, le sens d'observation, les choix techniques influencent l'aspect de la coupe verticale.

En faisant pivoter la vue en plan de 90°, la coupe verticale retrouve une position plus habituelle.



**Fig. 7**

Correspondance directe entre vue en plan et coupe verticale

1. baie de fenêtre,
2. baie de porte,
3. cloison de distribution,
4. porte entre chambre 3 et dégagement,
5. porte entre séjour et hall,
6. faîtage,
7. rives d'égout (limites de la couverture)
8. conduit et souche de cheminée

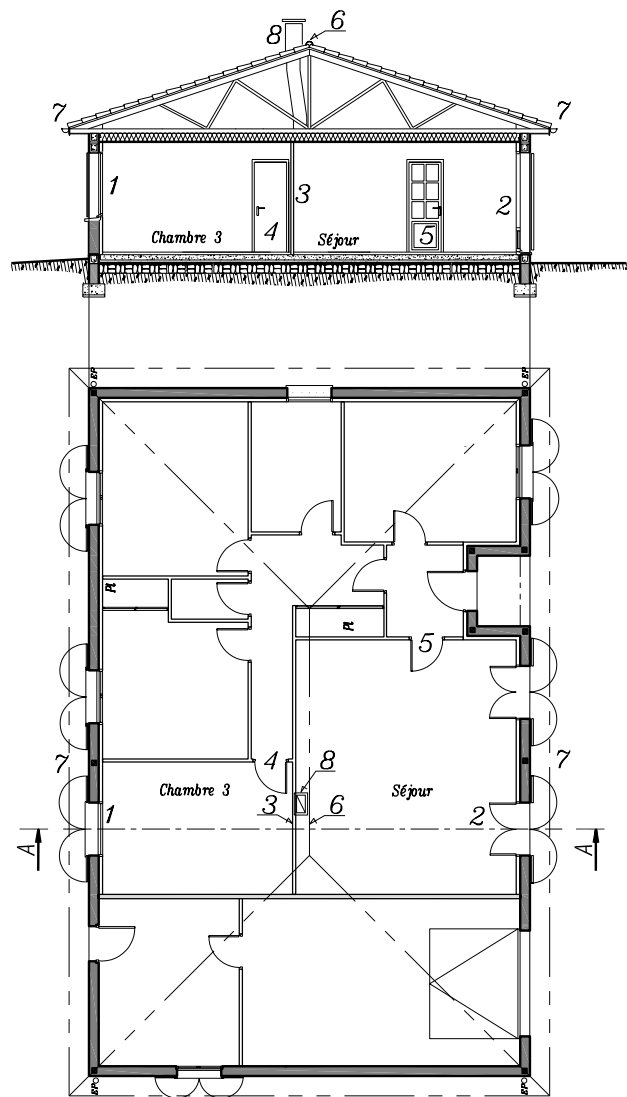
### Technique de représentation du point de vue du dessin technique

Selon la norme NF P 02-001, on procède en deux étapes. En premier, les éléments coupés par ce plan (fondations, plancher bas, murs, baies, cloisons, plafond, couverture, etc.) sont à représenter en trait renforcé, avec des plumes<sup>1</sup> de 0.5 ou de 0.7 mm selon l'échelle de sortie papier. Puis les éléments situés en arrière du plan de coupe (portes, charpente, conduit

de fumée, etc.) sont à représenter en traits fort avec des plumes de 0.35 ou de 0.3 mm selon l'échelle de sortie papier.

Mais dans la pratique, pour des raisons comparables au chapitre précédent et aussi suivant la phase d'avancement du projet (conception, définition, réalisation), cette approche diffère légèrement. Quatre variantes de la coupe verticale sont illustrées dans les paragraphes suivants.

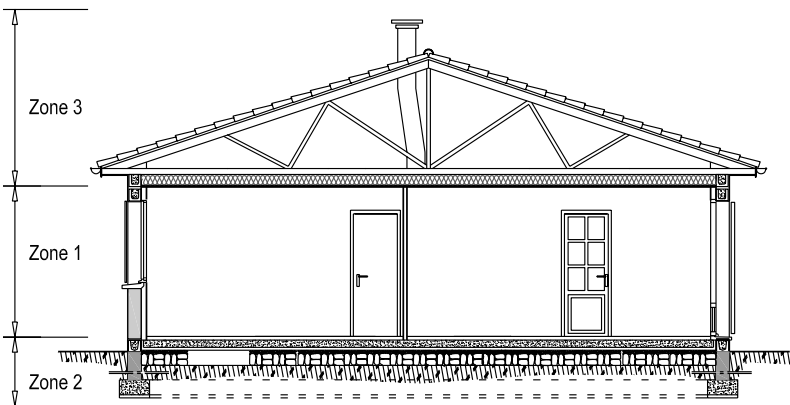
<sup>1</sup> Ce terme de plume qui fait référence au temps du tracé avec des stylos calibrés est resté, bien qu'il soit obsolète compte tenu du tracé avec des systèmes à jet d'encre ou laser dans lesquels il n'y a plus de stylos.



**Fig. 8**  
Correspondance après rotation de 90° de la vue en plan

- 1. baie de fenêtre,
- 2. baie de porte,
- 3. cloison de distribution,
- 4. porte entre chambre 3 et dégagement,
- 5. porte entre séjour et hall,
- 6. faîtage,
- 7. rives d'égout (limites de la couverture),
- 8. conduit et souche de cheminée

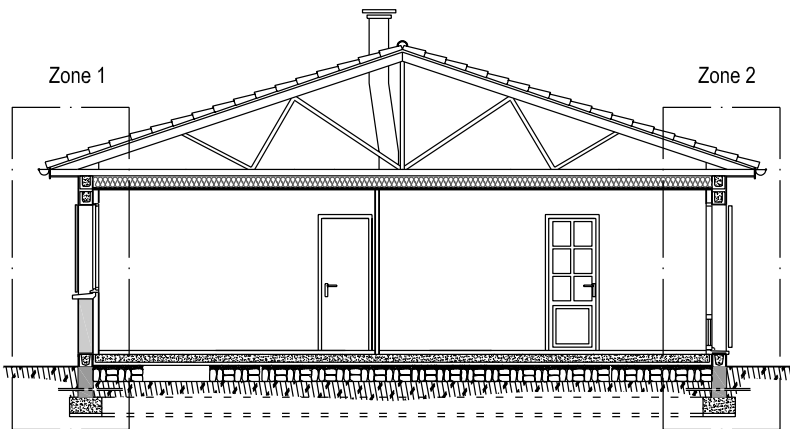
### Le découpage en tranches horizontales



**Fig. 9**  
Position des trois zones horizontales

Zone 1 : le rez-de-chaussée,  
Zone 2 : la maçonnerie en fondations et l'adaptation au terrain,  
Zone 3 : les combles, la charpente, la couverture, les conduits

### Le découpage en tranches verticales

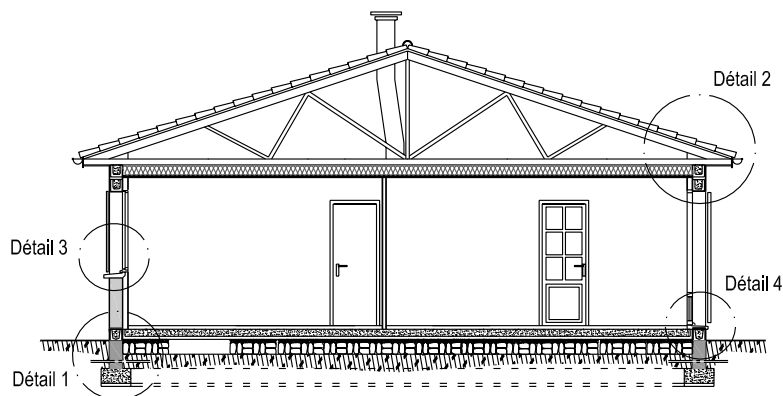


**Fig. 10**  
Les deux zones verticales de base

Zone 1 : mur extérieur, y compris baie de fenêtre  
Zone 2 : mur extérieur, y compris baie de porte  
Raccorder ces deux zones verticales au niveau des fondations, du dallage, de la charpente de couverture, et représenter les éléments situés en arrière du plan de coupe

## Lire et réaliser les plans

### Les détails de liaison



**Fig. 11**

Repérage des détails

Détail 1 : fondations, liaison mur de soubassement et plancher sur terre-plein,

Détail 2 : linteaux, raccordements des éléments de plâtrerie, isolation, de maçonnerie, de charpente de couverture avec récupération des eaux pluviales,

Détail 3 : appui de fenêtre, raccordements des éléments de plâtrerie isolation, de maçonnerie, de menuiserie,

Détail 4 : seuil de porte

■ On complètera cette représentation (fig. 11) par les éléments suivants :  
la cotation, l'habillage (personnages et végétation) et les hachures.

### La chronologie de la construction

1. Implantation et terrassements.
2. Gros œuvre : fondations, réseaux intérieurs (EU, EV, etc.), plancher bas, murs en élévation, y compris ouvrages en béton armé et réservations pour les ouvertures, conduits de fumée, etc.
3. Charpente, couverture et zinguerie (construction dite hors d'eau).
4. Menuiseries extérieures (construction dite hors d'air), menuiserie intérieures.
5. Équipement électrique, système de ventilation.
6. Plâtrerie, isolation.
7. Plomberie, chauffage.
8. Sols (carrelage, revêtements de sols, etc.).
9. Finitions (peinture, revêtements muraux, etc.).

■ Cette liste ne correspond pas précisément à la chronologie de la réalisation sur le chantier. Pour s'en approcher, il faut présenter un planning car les interventions ne sont pas linéaires mais imbriquées. Par exemple, il y a des terrassements au début des travaux et vers la fin pour l'aménagement des abords. De même, les interventions de l'électricien débutent au cours de la maçonnerie (passage des gaines dans les planchers) et se poursuivent après le départ du plâtrier (pose de l'appareillage électrique).

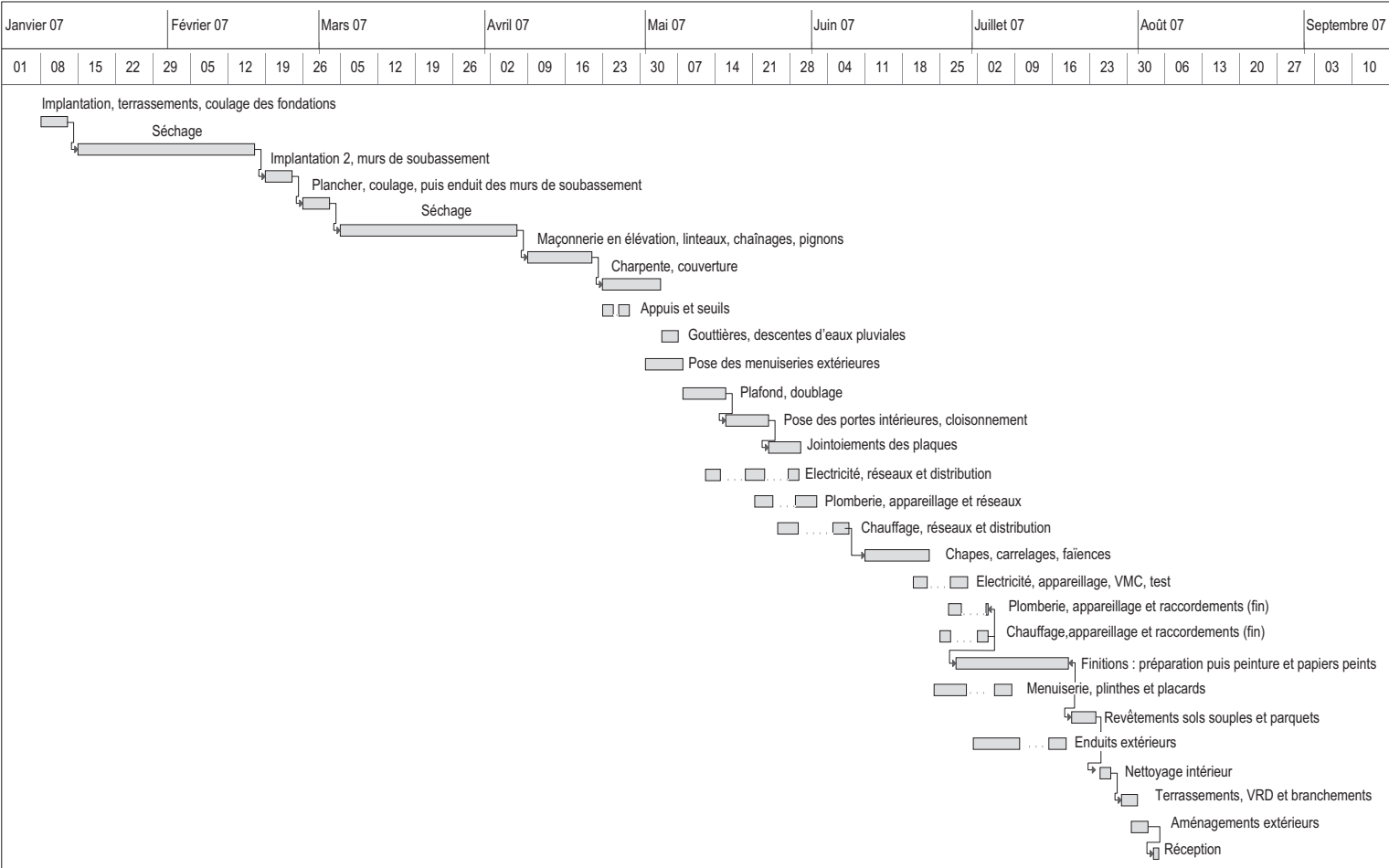
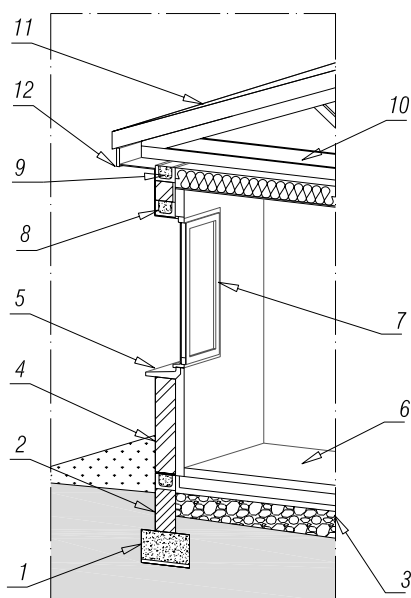


Fig. 12  
Planning à barres

## Les éléments à représenter

Le développement proposé suit sensiblement, mais pas intégralement, la chronologie de la réalisation car certains travaux figurent sur des plans d'exécution spécifiques (armatures, fluides, etc.) et non sur ce type de coupe verticale. Néanmoins, les détails importants sont mentionnés.



**Fig. 13**

Principe de la coupe verticale sur un mur de façade

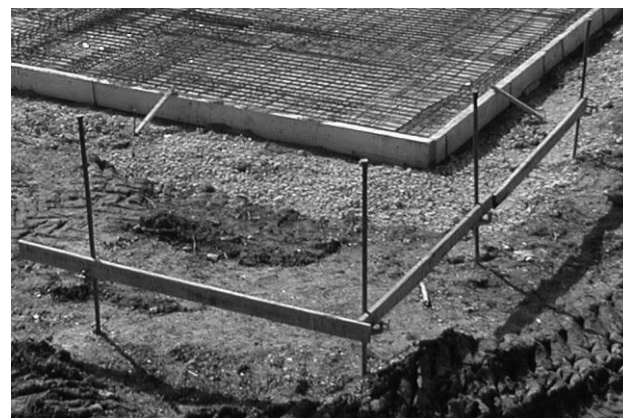
1. semelle filante,
2. mur de soubassement,
3. plancher sur terre-plein ou dallage<sup>1</sup>,
4. mur d'allège (car situé sous une fenêtre),
5. appui de fenêtre (maçonnerie),
6. sol intérieur fini (0.000). Il est rattaché au niveau NGF (Niveau général de la France). En règle générale, il sert de référence à tous les niveaux indiqués sur les coupes verticales et les vues en plan,
7. menuiserie (fenêtre),
8. linteau (il assure la fonction de poutre, support des éléments situés au-dessus du vide créé par l'ouverture),
9. chaînage ou ceinture,
10. charpente,
11. couverture,
12. habillage de l'avant-toit

<sup>1</sup> Voir chapitre 5, Le plan de masse et le profil, p. 125.

## Les terrassements

Les cotes du plan de masse fixent la position des murs extérieurs de la construction par rapport aux limites de la parcelle. L'implantation désigne le report de ces dimensions sur le terrain. Avant de réaliser la maçonnerie en fondations, il faut préparer le terrain : selon la configuration, débroussaillage, busage des fossés, et empierrement pour l'accès au chantier pour les véhicules et les matériaux.

Après décapage, l'axe des murs est matérialisé à la chaux (lignes blanches) pour guider le conducteur du tracto pelle qui exécute les fouilles en rigoles, lorsque les fondations sont des fondations superficielles par semelles filantes.

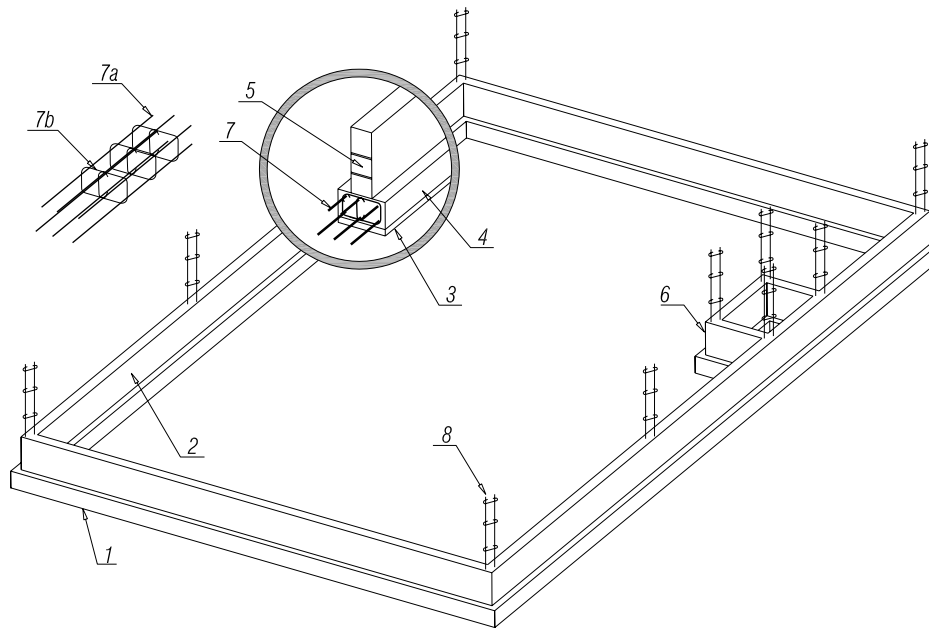


**Fig. 14**

Chaise d'implantation au premier plan et coffrage d'une dalle portée en arrière-plan

L'étude des caractéristiques du sol (la géotechnique) et la structure de la construction déterminent les terrassements à effectuer.

## La maçonnerie en fondations

**Fig. 15**

Semelles filantes et murs de soubassement (dallage non représenté)

1. fondations,
2. mur de soubassement,
3. béton de propreté,
4. semelle filante,
5. rangs de blocs de béton de gravillons (deux ou trois ou plus selon le niveau du terrassement et la configuration du terrain),
6. fondations au niveau du porche,
7. armatures de la semelle filante,
- 7a. armature longitudinale : filant,
- 7b. armature transversale : cadre et épingle,
8. Raidisseurs verticaux ou chaînage vertical

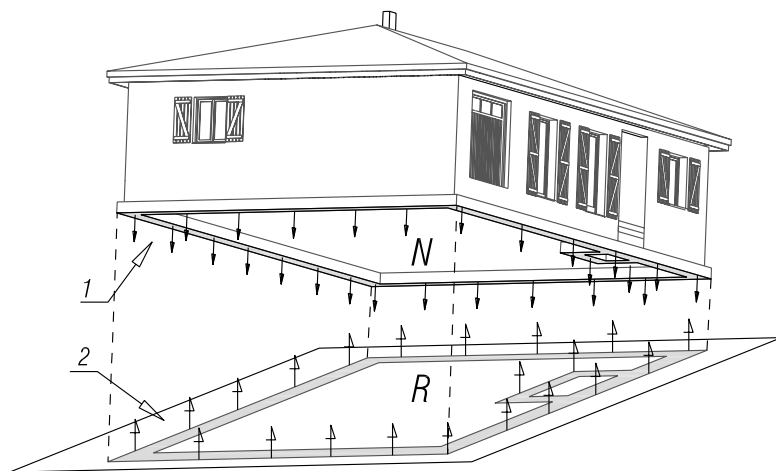
**Fig. 16**

Fouille en rigoles

L'ensemble des efforts produits et subis par la construction  $N$  doit être équilibré par la réaction du sol  $R$ . Dans l'Eurocode 1990, les actions sont classées : actions permanentes  $G$ , actions variables  $Q$ , actions accidentelles  $A$ , actions sismiques  $A_E$ <sup>1</sup>.

Pour cet exemple, la répartition des charges est la suivante : les charges permanentes ou poids propre  $G$  sont les matériaux qui entrent dans la composition de l'ouvrage (murs, cloisons, charpente, couverture, etc.) ; les charges d'exploitation  $Q$  sont les charges liées à l'utilisation de la construction ; puis il y a les charges climatiques  $S$  (comme *snow*) pour la neige, et  $W$  (comme *wind*) pour le vent.

1• Indice E pour *earthquake* : tremblement de terre.



**Fig. 17**

Schématisme des efforts à équilibrer

1. charges totales  $N$  (addition de  $G + Q + S + W$  affectées de coefficients de pondération) dues à l'ouvrage et transmises au sol par les fondations,
2. réaction du sol  $R$

$N$  résulte d'une descente de charges.  $R$  résulte des caractéristiques mécaniques du sol, et en particulier de la contrainte de calcul  $q$  en MPa. Une étude géotechnique détermine la contrainte ultime  $q_u$  admise par le sol. En règle générale,  $q = q_u/2$ .

Les fondations sont calculées de telle façon que  $N = R$ . L'équilibre n'est pas assuré si le total des charges  $N$  est supérieur à la réaction du sol  $R$ . Le cas échéant, la construction s'enfonce avec un tassement uniforme (identique en tous points de l'ouvrage), ou différentiel (Tour de Pise) avec création de désordres tels que la fissuration, etc. Et si la réaction du sol est supérieure au total des charges de la construction, la construction est soulevée (cas d'un réservoir enterré, comme une cuve, une fosse septique, une piscine, qui est en équilibre lorsqu'il est rempli d'eau mais peut remonter lorsqu'il est vidé). La nappe phréatique, selon le principe de la poussée d'Archimède, exerce un effort ascendant tel

que l'ouvrage est soulevé, entraînant des désordres dans la structure, des ruptures de canalisations, etc.

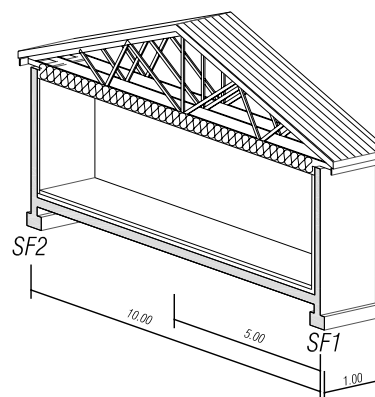
Les fondations par semelles filantes, choisies pour ce projet, ou par plots et longrines (voir chapitre 7, Les variantes p. 141) assurent l'interface entre la construction et le terrain.

### Les semelles filantes

Ce sont des éléments en béton armé situés sous les murs de soubassement et dimensionnés afin que les charges générées par le bâtiment soient compatibles avec les caractéristiques mécaniques du sol.

Pour une semelle filante, l'inconnue à déterminer est sa largeur  $b$ . Pour une charge identique, si la pression admissible du sol diminue (terrain d'assise moins résistant), il faut augmenter la largeur de la fondation et, au-delà d'une certaine valeur, il faut changer de type de fondations<sup>1</sup>.

Les autres valeurs sont des hypothèses de calcul : la descente de charges  $N$  et la réaction du sol  $R$ . Pour la descente de charges, le calcul est effectué pour une partie courante de 1 m de long, sans tenir compte des vides.



**Fig. 18**

Descente de charge considérée pour 1 m de large

De par la symétrie de la construction, les sollicitations sur la semelle SF1 sont calculées pour moitié de la largeur du bâtiment.

<sup>1</sup> • Fondations par plots et longrines, sur radier.



Calcul du poids propre G (ou charges permanentes)

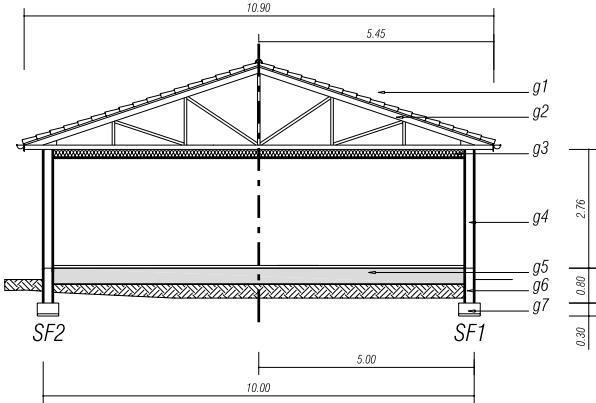


Fig. 19  
Décomposition  
des charges  
permanentes G

Désignation		Surfaces en m <sup>2</sup>	Charges en kN/m <sup>2</sup>	Produit en kN
g1	Couverture en tuiles Romane canal	5.45 x 1.00 x 1.06	0.5	2.89
g2	Charpente industrielle	5.45 x 1.00	0.2	1.09
g3	Plafond en plaques de plâtre, y compris ossature et isolant	4.80 x 1.00	0.2	0.96
g4	Maçonnerie en blocs creux de béton de gravillons de 20 x 20 x 50	2.76 x 1.00	1.8	4.97
g5	Plancher s'il est désolidarisé <sup>1</sup> Variante : plancher sur vide sanitaire <sup>2</sup>	4.80 x 1.00 2.35 x 1.00	0 3	0 variante
g6	Maçonnerie en blocs pleins de béton de gravillons de 20 x 20 x 50	0.80 x 1.00	3	2.40
g7	Semelle filante de 0.50 x 0.30	0.50 x 0.30	25	3.75
Total				16.06
G	Pondération 1.35			21.68

- La colonne « Produit » doit être présentée en kN, mais une variante en kN/m est possible.
- Ligne g1 : 1.06 pour le coefficient de pente.
- Ligne g2 : ratio pour une simplification en une charge répartie due à la charpente, alors que les fermes exercent des charges ponctuelles.
- Ligne g3 : plafond dans œuvre des murs (5.00 – 0.20 = 4.80).
- Ligne g5 : 0 pour un plancher sur terre-plein, ou valeur forfaitaire si plancher partiellement porté (à son extrémité), ou si dalle portée (nécessité d'un appui intermédiaire) d'où la surface de 2.35 x 1.00.
- Ligne g7 : le poids volumique du béton est 25 kN/m<sup>3</sup>, soit 25 kN/m<sup>2</sup> pour une longueur de 1 m.

1• Charges pratiquement nulles sur les murs car elles sont réparties sur le blocage.  
2• Il faut réaliser une semelle filante entre SF1 et SF2 pour réduire la portée du plancher.

Calcul de charges d'exploitation Q<sup>1</sup>

Pour les logements, la valeur est 1.5 kN/m².  
Avec un plancher sur terre-plein, l'effort reporté sur le mur est nul puisque le plancher repose sur le blocage.

Dans le cas d'une dalle portée ou d'un vide sanitaire, il faut un mur de soubassement supplémentaire pour réduire la portée qui devient :  
 $(10.00 - 3 \times 0.20)/2 = 4.70$ .

On calcule alors les charges d'exploitation :  
 $1.5 \text{ kN/m}^2 \times 2.35 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} = 3.53 \text{ kN}$ .  
Elles sont pondérées par un coefficient de 1.5.  
D'où la valeur à prendre en compte :  
 $3.53 \times 1.5 = 5.30 \text{ kN}$ .

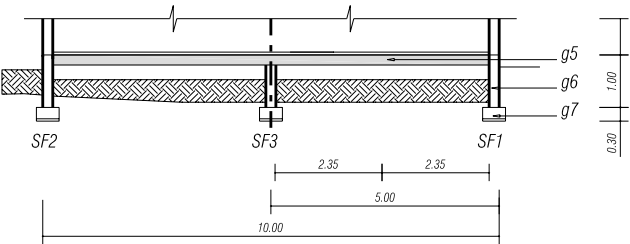


Fig. 20  
Fondation intermédiaire SF3 pour un plancher sur vide sanitaire

■ Lorsqu'une fondation intermédiaire est nécessaire, la hauteur du mur de soubassement est souvent légèrement supérieure, ce qui a pour effet d'augmenter légèrement la valeur de g6.

Calcul de charges climatiques dues à la neige S

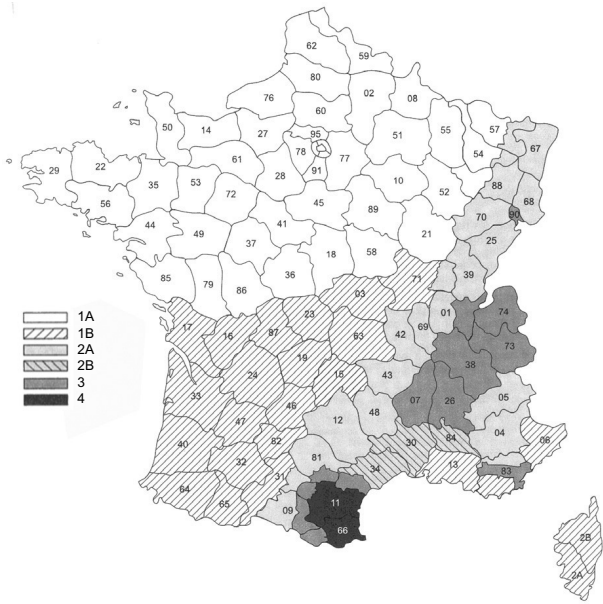


Fig. 21  
Carte des zones de neige<sup>2</sup>

	Zones					
	1A	1B	2A	2B	3	4
Charges de neige sur le sol S <sub>0</sub> (kN/m²)	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,90
Charges accidentelles S <sub>0a</sub> (kN/m²)	—	1,00	1,00	1,35	1,35	1,80

Selon la zone, pour une neige extrême :  
 $S = 1 \text{ kN/m}^2 \times 5.45 \text{ m}^2 = 5.45 \text{ kN}$

**Total des charges N** (ramenées à une semelle filante de 1 m de long)  
 $N = G + Q + S = 21.68 + 0 + 5.45 = 21.13 \text{ kN}$   
Elles doivent être équilibrées par la réaction du sol.

■ Pour un plancher sur vide sanitaire  $G = 33.79 \text{ kN}$ ,  $Q = 5.29 \text{ kN}$ ,  $S = 5.45 \text{ kN}$   
 $N = G + Q + S = 33.79 + 5.29 + 5.45 = 42.34 \text{ kN}$

1• Norme NF P 06-001.  
2• En cours de révision.

Réaction du sol R

Elle est calculée à partir de deux paramètres :

- la pression ultime  $q_u$  admise par le sol au niveau des fondations. La valeur retenue est  $q=q_u/2$  exprimée en MPa<sup>1</sup>.

Nature du sol	q (MPa)
Roches peu fissurées saines non désagrégées et de stratification favorable	0,75 à 4,5
Terrains non cohérents à bonne compacité	0,35 à 0,75
Terrains non cohérents à compacité moyenne	0,2 à 0,4
Argiles <sup>2</sup>	0,1 à 0,3

$q$  exprime l’effort<sup>3</sup> que peut supporter le sol sur une surface de 1 m<sup>2</sup>.

- la surface  $S$  de la semelle de largeur  $b$  pour une longueur de 1 m.

$R = q \times S$  avec :

$q = 0.1$  MPa soit 0.1MN/m<sup>2</sup> pour le sol considéré

$S = b \times 1.00$  en m<sup>2</sup>

alors  $R = 0.1 \times b \times 1.00$

Calcul de la largeur de la semelle b

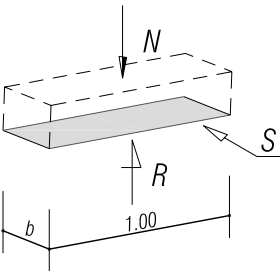


Fig. 22  
Schéma d’équilibre entre les efforts dus au bâtiment (N) et la réaction du sol (R)

Pour que la construction soit stable, la réaction du sol  $R$  doit équilibrer les charges  $N$  produites par la construction.

$R = N$ . Or  $N = 21.13$  kN qui transformé en MN (mégaNewton<sup>4</sup>) pour la cohérence des unités, devient  $21.13$  kN =  $21.13 \times 10^{-3}$  MN  $\approx 0.022$  MN

Nous avons donc  $N = 0.022$  et  $R = 0.1 \times b$ . Et si  $R = N$ ,  $0.1 \times b = 0.022$ . On peut alors calculer la largeur de la fondation, largeur arrondie à la dimension du godet de la machine qui réalise les fouilles :  $b = 0.022/0.1 = 0.22$  m = 22 cm

- Pour un vide sanitaire,  $N = 42.34$  kN  $\approx 0.043$  MN et  $b = 0.043 / 0.1 = 43$  cm.
- Le dimensionnement des fondations est aussi présenté à partir de la formule  $q = F/S$  avec  $F$  remplaçant  $N$  et  $S$  indiquant la surface de la semelle. Le résultat est identique : si  $q = F/S$  alors  $S = F/q$ , soit  $1.00 \times b = 0.022 / 0.1$ .

La largeur de la semelle filante n’est pas la seule caractéristique à prendre en compte. Il faut aussi considérer la stabilité du sol : la venue d’eau (variation de la hauteur de la nappe phréatique) ; le tassement (homogénéité du sol), et la profondeur hors gel et hors sécheresse (terrain argileux) en fonction des régions et des altitudes.

1• 1 MPa = 1 mégapascal =  $10^6$  Pa =  $10^6$  N/m<sup>2</sup>.  
2• Certaines argiles très plastiques ne sont pas visées dans ce tableau.  
3• Par exemple, pour  $q = 0.35$  MPa, une surface de 1 m<sup>2</sup> peut accepter une charge de 0.35 MN soit  $0.35 \times 10^6$  N =  $35 \times 10^4$  N =  $35 \times 10^3$  daN  $\approx 35 \times 10^3$  kg = 35 000 kg = 35 tonnes.  
4• MégaNewton (MN) =  $10^6$  N, 1 kiloNewton (kN) =  $10^3$  N, 1 MN =  $10^3$  kN ou 1 kN =  $10^{-3}$  MN.

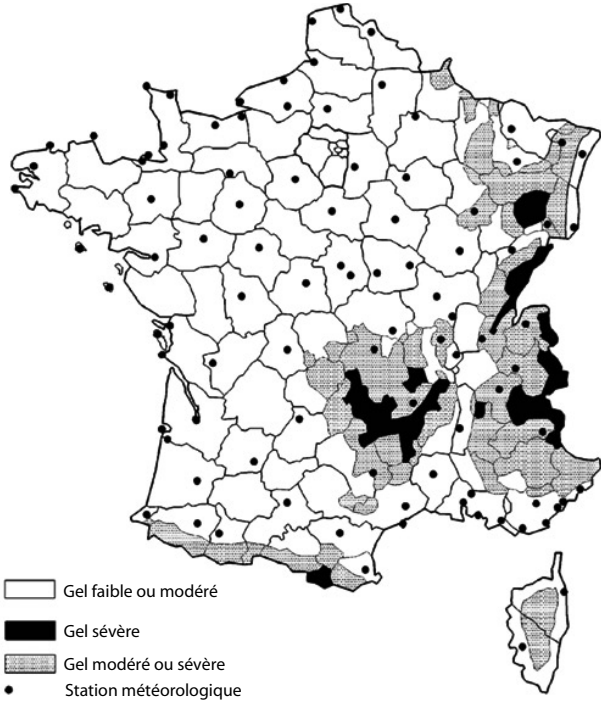


Fig. 23  
Carte des zones de gel (France métropolitaine)

Zone de gel		Profondeur
Zone 2a	Gel faible	60 cm
Zone 2b	Gel modéré	80 cm
	Gel sévère	≥ 90cm

Ces valeurs initiales sont à majorer en fonction des altitudes. Comme la nature du sol (argiles, remblais, etc.) impose aussi une profondeur, il faut retenir la valeur la plus grande. La profondeur est relative au niveau du sol, différente du niveau 0.000 qui fixe la référence du plancher fini.

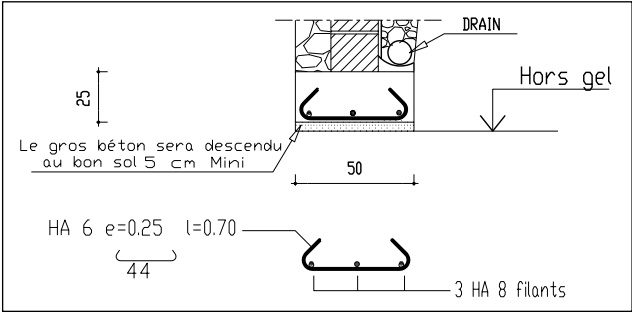


Fig. 24  
Détail des armatures pour semelles filantes sur un sol homogène

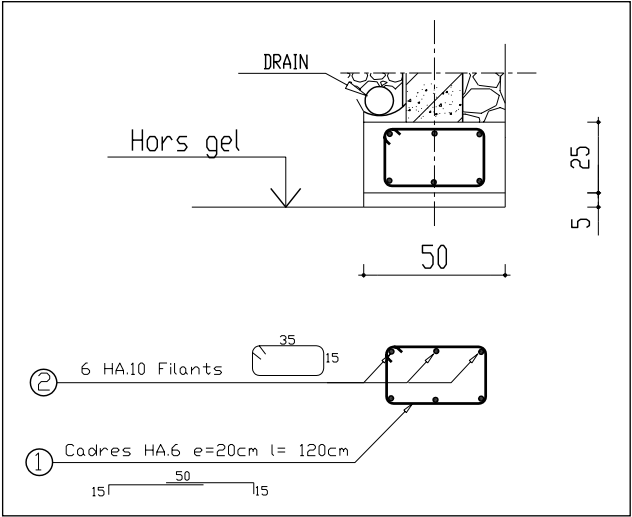
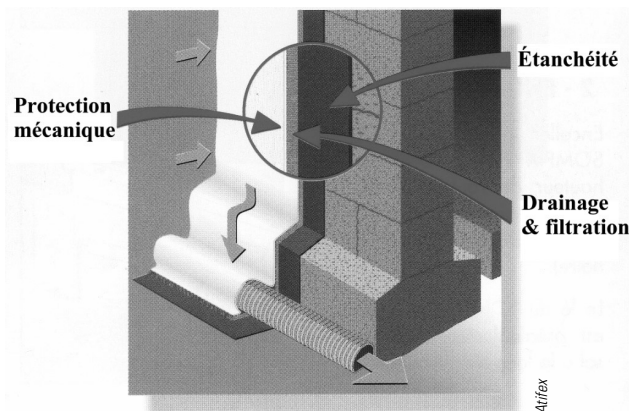


Fig. 25  
Autre type d'armatures pour semelles filantes

### Les murs de soubassement

Ce sont des murs en blocs pleins (ou perforés) de béton de gravillons de 20 × 20 × 50. Il faut les protéger des eaux de ruissellement et des remontées d'humidité contenues dans le sol qui migrent par capillarité et provoquent des désordres : éclatement dû au gel, moisissures.

Les dispositions constructives à mettre en œuvre sont : des drains en fond de fouille pour éloigner l'eau contenue dans le sol, avec une pente de 3 à 10 mm par mètre, entourés d'un gravier et d'un géotextile pour éviter le colmatage ; un enduit étanche (ou une membrane d'étanchéité et une feuille en matière synthétique alvéolaire) sur l'extérieur de la maçonnerie pour limiter son contact avec l'eau ; une arase étanche qui joue le rôle de coupure de capillarité ; et une ventilation intérieure dans le cas d'un vide sanitaire ou d'un sous-sol partiellement enterré.



**Fig. 26**  
Drainage des parois enterrées

### Le plancher sur terre-plein ou dallage

Pour les constructions de plain-pied, à simple rez-de-chaussée, il y a deux possibilités :

- le plancher sur terre-plein ou dallage. Le plancher, composé de plusieurs épaisseurs, repose sur le sol, comme pour ce projet ;
- le plancher sur vide sanitaire ou dalle portée<sup>1</sup> avec un espace créé entre le sol et le plancher.

### Composition

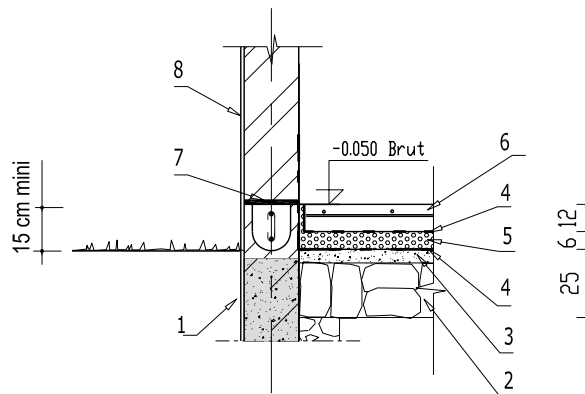
C'est un blocage en pierres sèches 0/31, d'une épaisseur de 20 cm et de sable sec d'une épaisseur de 5 cm. L'ensemble est soigneusement compacté et compris dans un complément de calcaire compacté aussi au droit des fondations. Ensuite, l'isolation se fait par panneau de type isolant incompressible, d'une épaisseur de 60 mm pour une résistance utile de  $R_u \geq 2$  (m<sup>2</sup>.k/W).

Un film polyane de 200 microns est sur les deux faces de l'isolant, à joints croisés.

Enfin le dallage, d'une épaisseur de 12 cm, est en béton B25 armé de treillis soudé type PAF C, ou béton auto-nivelant (BAN) armé de fibres de polypropylène.

Il existe des variantes :

- une chape rapportée ou une pose directe des revêtements de sol ;
- un isolant placé au-dessus de la dalle en béton armé selon le type de liaison, pour éviter le pont thermique et dans le cas d'un chauffage par le sol.

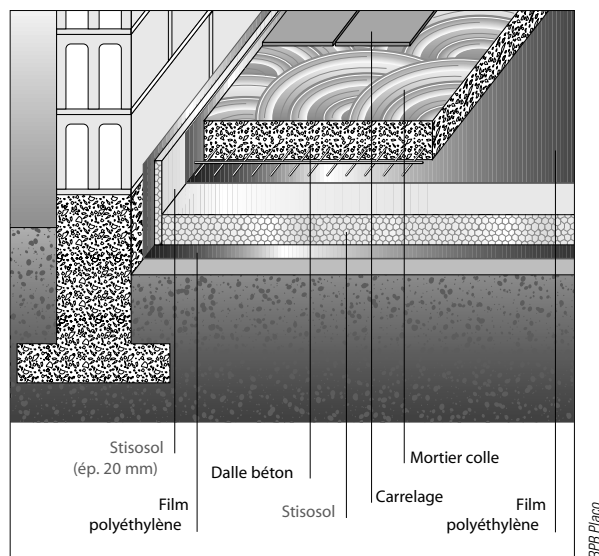


**Fig. 27**  
Schéma d'un dallage désolidarisé

1. enduit hydrofuge, 2. blocage ou hérisson de pierres sèches,
3. couche de sable pour éviter de percer le film polyane, 4. film polyane,
5. isolant thermique incompressible, 6. dalle béton armée d'un treillis soudé,
7. arase étanche, 8. enduit extérieur<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Voir le chapitre des variantes, p. 141.

<sup>2</sup> Les lignes repérées 8 et 1 sont parfois décalées : la ligne 1 peut être en retrait afin que les eaux de pluie en façade ne ruissellent pas sur toute la hauteur du mur.



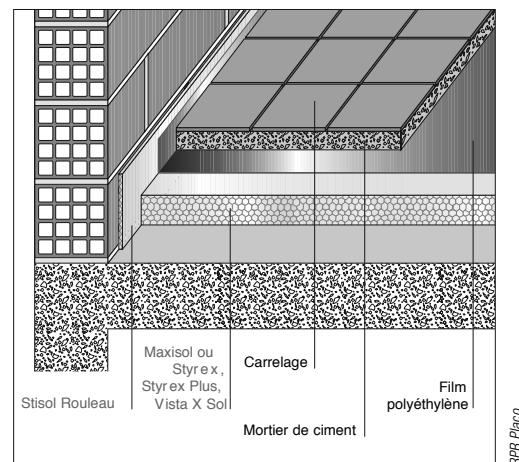
**Fig. 28**  
Plancher sur terre-plein désolidarisé

### Les liaisons

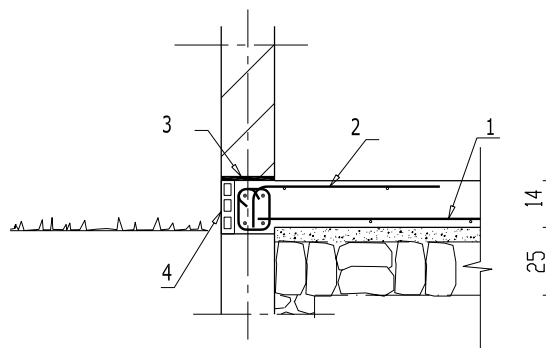
Même s'il existe bien des variantes, les planchers sur terre-plein peuvent être classés en deux grandes familles : le plancher désolidarisé des murs (fig. 27 et 28) et le plancher reposant sur les murs.

Le plancher repose entièrement sur les murs dans le cas de la dalle portée, où le blocage, non compacté, est utilisé comme coffrage. Le tassement naturel du blocage crée un vide et le plancher ne repose que sur les murs (prévoir les portées et les armatures en conséquence).

Le plancher peut aussi reposer partiellement sur les murs quand le terrassement des fouilles en rigoles déstabilise le sol au droit des murs. Pour éviter un tassement différentiel à cet endroit, la dalle, coffrée par une planelle, repose sur le mur avec des armatures en partie supérieure appelées chapeaux.



**Fig. 29**  
Plancher sur terre-plein lié au mur de soubassement



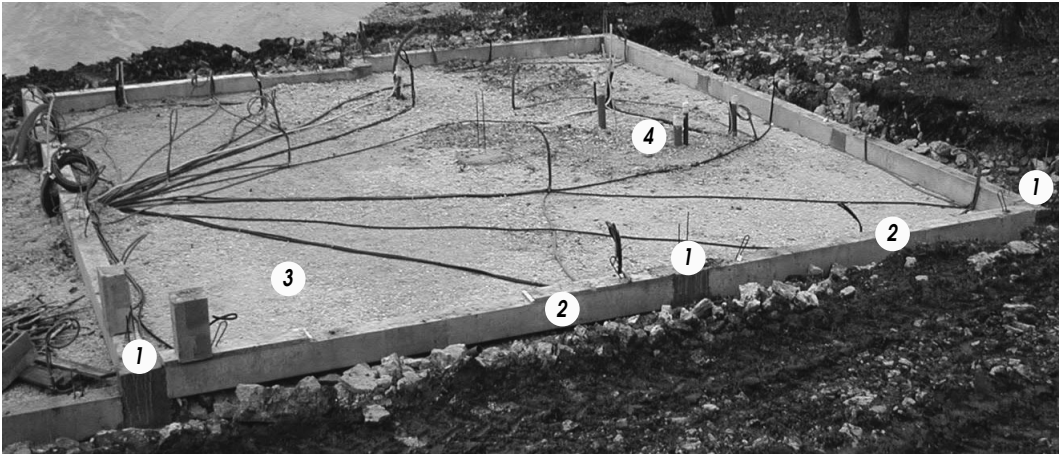
**Fig. 30**  
Schéma d'une dalle portée avec des variantes de position des armatures  
1. armatures inférieures, 2. armatures supérieures au niveau de l'appui (chapeau), 3. arase étanche, 4. planelle servant de coffrage

- Comme la dalle repose uniquement sur les murs, elle est plus ou moins épaisse et fonction de la portée, du nombre d'appuis et de la continuité : l'épaisseur est de l'ordre de  $1/20^e$  à  $1/40^e$  de la portée. Cette conception peut nécessiter des murs de refend ou des murs intérieurs, comme pour cet exemple où la portée de 9.60 m doit être divisée par 2 pour satisfaire les conditions de résistance mécanique (contraintes, flèche).
- Pour éviter les ponts thermiques, l'isolation thermique peut être située au-dessus du plancher même si, très couramment, sa position est identique à la figure 28 de la dalle désolidarisée.
- Le plancher sur vide sanitaire est abordé dans les variantes.

**Les réservations**

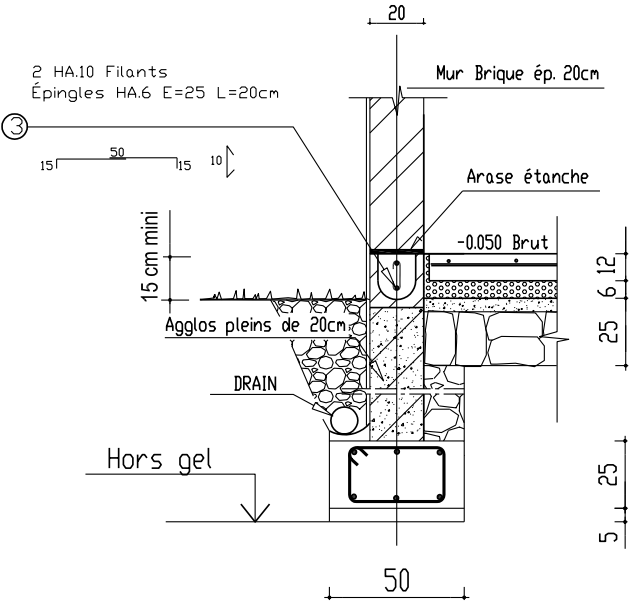
Des fourreaux (gaines) pour l'alimentation (eau potable, électricité, téléphone, etc.) et des chutes pour les évacuations (EU eaux usées, EV eaux vannes) sont

mis en place avant le bétonnage du dallage. Les gaines électriques, du fait de leur petit diamètre, peuvent aussi être incorporées dans une chape rapportée.



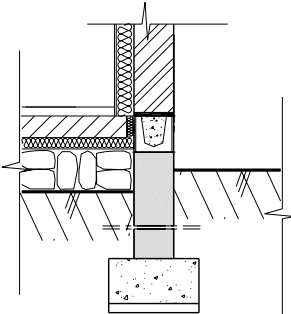
**Fig. 31**  
Réseaux d'alimentation  
et d'évacuation  
1. nœuds au-dessous des plots  
2. longrines  
3. blocage  
4. chutes EU et EV

**Représentations**



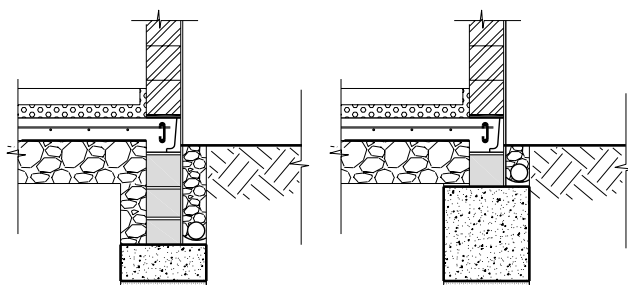
**Fig. 32**  
Représentation détaillée des éléments de maçonnerie en fondation, avec des armatures

Cette représentation résulte d'une étude de sol (résistance admissible) et d'une étude de béton armé pour déterminer le type de fondations (superficielles ou semi-profondes, etc.) et les aciers à mettre en œuvre. Au stade du projet, ces dispositions ne sont pas toujours déterminées et une représentation simplifiée, comme dans la figure 33 est adoptée. Seule la variante d'un plancher hourdis pour vide sanitaire modifie sensiblement l'allure de la coupe.

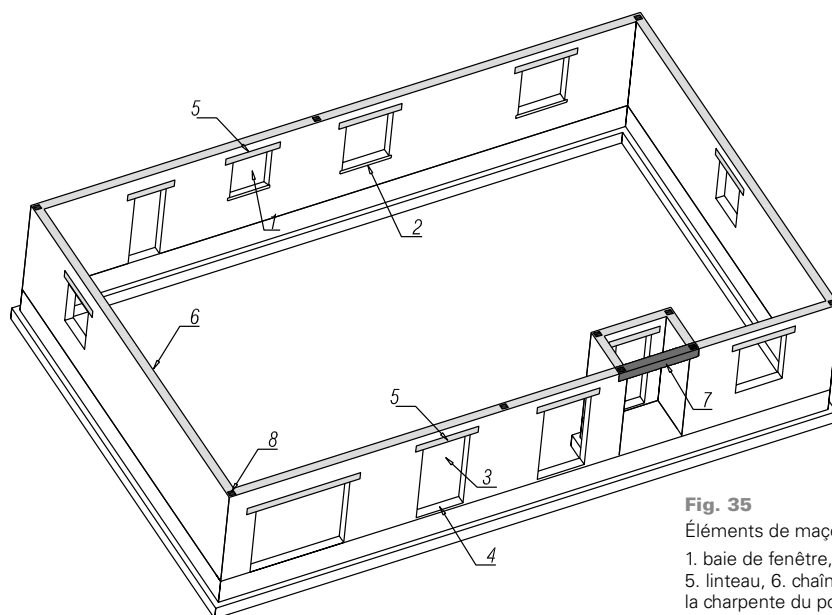


**Fig. 33**  
Représentation simplifiée  
d'un dallage désolidarisé

La réalisation ne correspond pas toujours à la représentation car les notions de coût liées aux méthodes choisies par l'entreprise interviennent. Par exemple, la réalisation du premier lit de parpaing est délicate par manque de place (seulement la largeur de la fouille en rigoles). Il est plus simple de réaliser une semelle filante plus épaisse, jusqu'au niveau inférieur du blocage.



**Fig. 34**  
Mur de soubassement en trois lits ou en un lit de blocs de béton de gravillons

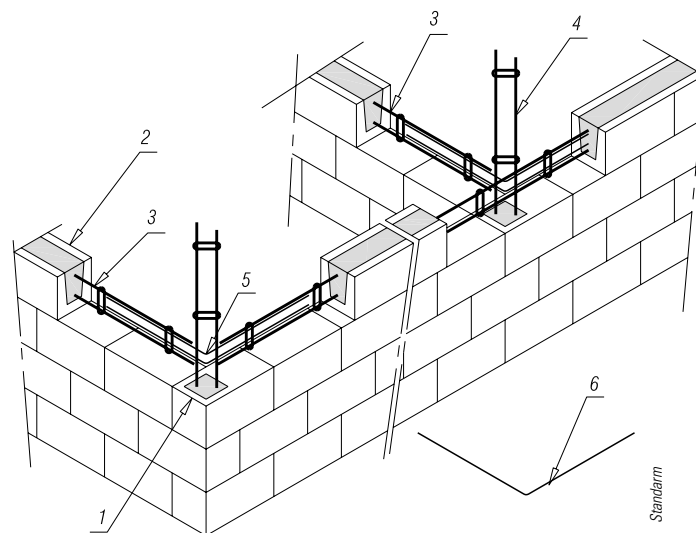


**Fig. 35**  
Éléments de maçonnerie en élévation  
1. baie de fenêtre, 2. appui de fenêtre, 3. baie de porte, 4. seuil, 5. linteau, 6. chaînage haut ou ceinture, 7. poutre qui soutient la charpente du porche, 8. raidisseur vertical

## Les murs en élévation

Leur composition et leur représentation ont été abordées dans le chapitre précédent. La vue en plan montre les raidisseurs verticaux, perpendiculaires au plan de coupe horizontal, et la coupe verticale montre les éléments horizontaux : linteaux, chaînages bas et haut (fig. 35).

Les chaînages horizontaux sont des éléments en béton armé situés en parties haute et basse des murs qui, liés aux raidisseurs verticaux, rigidifient la construction. Dans les zones sismiques, il faut aussi placer des armatures dans les encadrements des baies.



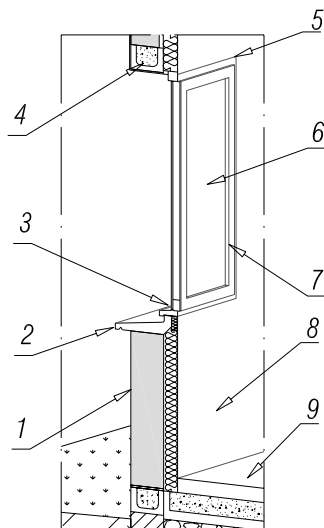
**Fig. 36**  
Liaisons entre chaînages horizontaux et raidisseurs verticaux  
1. bloc d'angle, 2. bloc « U », 3. armatures horizontales deux HA8 et épingles HA6, 4. armatures verticales deux HA8 et épingles HA6, 5. équerres pour liaison entre chaînages horizontaux, 6. équerre seule, sortie de son emplacement



## Les baies

Alors que dans la vue en plan toutes les ouvertures sont coupées, dans cette coupe verticale seules la fenêtre de la chambre 3 et la porte fenêtre du séjour sont à représenter.

### Les baies de fenêtre

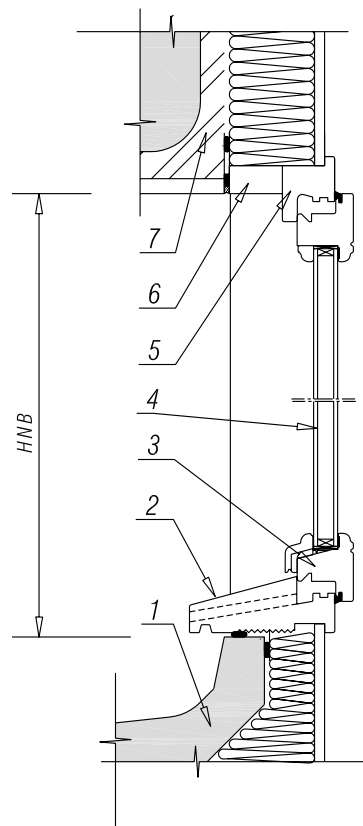


**Fig. 37**

Coupe schématique sur une baie de fenêtre

1. mur d'allège,
2. appui de fenêtre (maçonnerie),
3. appui de fenêtre (menuiserie),
4. linteau,
5. bâti ou dormant de la menuiserie,
6. double vitrage,
7. ouvrant,
8. allège,
9. niveau intérieur fini

■ Hauteur d'allège est la HNB d'une porte extérieure (porte d'entrée par exemple) moins la HNB de la fenêtre considérée. Dans cet exemple : hauteur d'allège = 2.25 – 1.35 = 0.90 m = 90 cm.

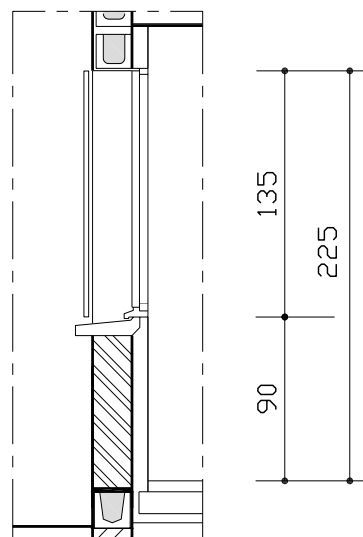


Grégoire

**Fig. 38**

Représentation détaillée

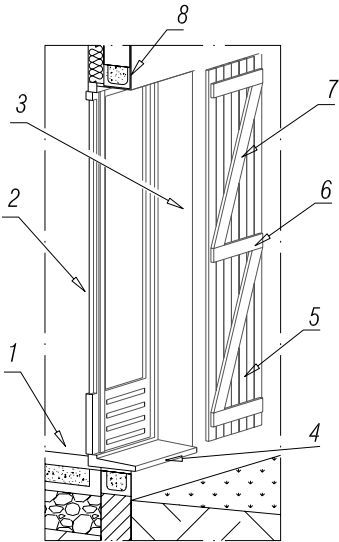
1. reingot : partie de l'appui de maçonnerie sur laquelle repose la traverse basse de la fenêtre,
2. appui de fenêtre (menuiserie) compris percement pour évacuer l'eau recueillie dans la rainure,
3. traverse basse (ouvrant),
4. double-vitrage,
5. cadre dormant,
6. tapée d'isolation,
7. linteau



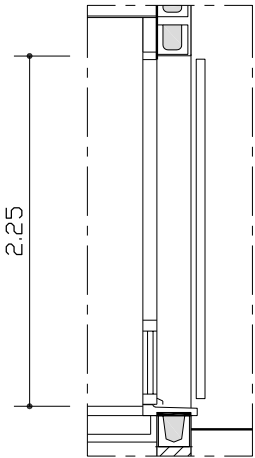
**Fig. 39**

Représentation simplifiée de la coupe (isolant non symbolisé)

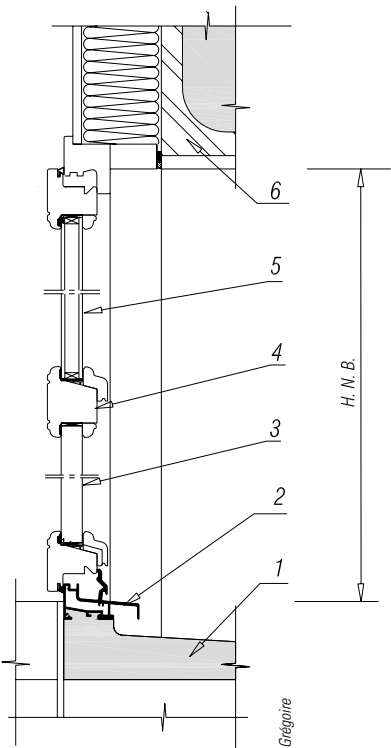
Les baies de porte



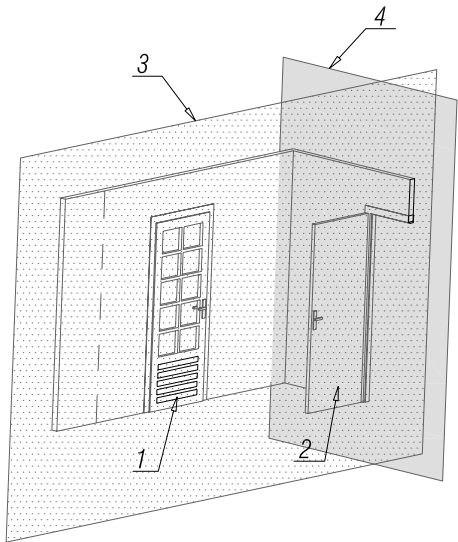
**Fig. 40**  
Coupe schématique  
sur une baie de porte  
1. niveau intérieur fini,  
2. ouvrant,  
3. tableau,  
4. seuil arasé ou saillant  
(maçonnerie),  
5. volet plein (lames),  
6. barre,  
7. écharpe,  
8. linteau



**Fig. 42**  
Représentation simplifiée  
de la coupe

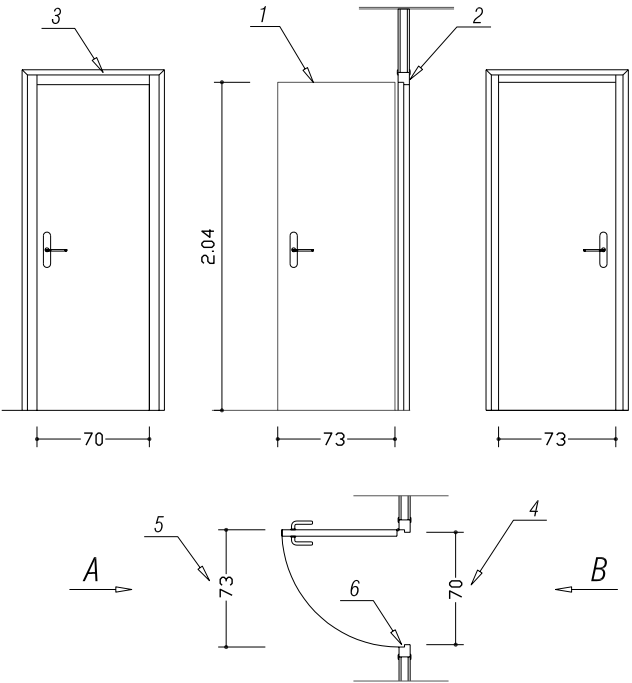


**Fig. 41**  
Représentation détaillée  
1. seuil arasé ou saillant  
(maçonnerie),  
2. seuil métallique  
(menuiserie),  
3. panneau,  
4. traverse intermédiaire,  
5. double-vitrage,  
6. linteau, HNB pour  
hauteur nominale  
de baie



**Fig. 43**  
Repérage  
des ouvertures  
intérieures  
1. porte vitrée,  
2. porte pleine,  
3. plan de coupe  
parallèle à la  
porte vitrée et  
perpendiculaire  
à l'huissierie de  
la porte pleine,  
4. plan de coupe  
parallèle à  
l'huissierie de  
la porte pleine et  
perpendiculaire  
à l'huissierie de  
la porte vitrée

Les dimensions courantes des portes sont des hauteurs de 204 et 224 cm (ou 2 040 ou 2 240 mm) et des largeurs de 63, 73, 83, 93 cm (ou 630, 730, 830, 930 mm) pour les portes simples. Pour les portes à deux vantaux, il suffit de doubler ces largeurs.



**Fig. 44**  
Principe de correspondance et de représentation des portes intérieures  
1. porte pleine vue de face, 2. traverse haute de l'huissérie, 3. couvre-joint, 4. largeur de passage, 5. largeur de la porte, 6. feuillure

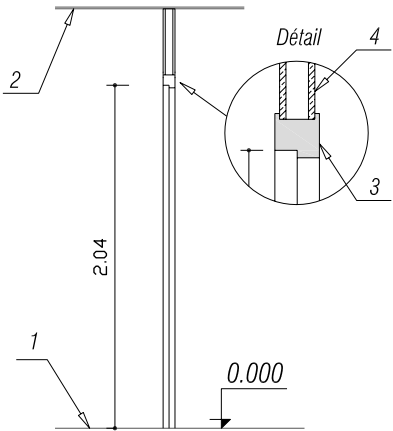
Les dimensions de passage sont déduites des dimensions des portes en soustrayant :

- une feuillure de 15 mm pour la hauteur,
- deux feuillures de 15 mm pour la largeur.

	Porte	Passage
<b>Largeur</b>	630, 730, 830, 930	600, 700, 800, 900
<b>hauteur</b>	2040, 2240	2015, 2215

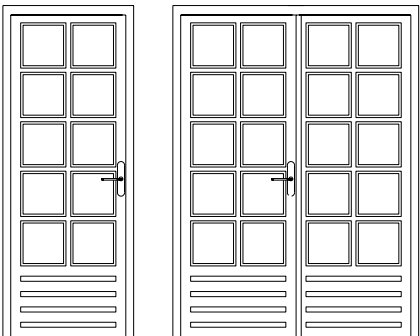
En principe, selon la direction de l'observation, A ou B (fig. 44), les dimensions vues et par conséquent à représenter sont différentes, mais dans la pratique cette distinction n'est pas faite.

### Porte de communication entre le dégagement et la chambre



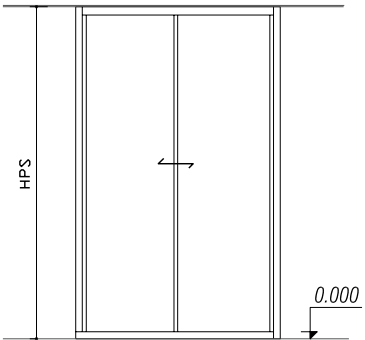
**Fig. 45**  
Représentation de la coupe  
1. sol fini, 2. plafond, 3. huisserie ou traverse haute, 4. plaque de plâtre

### Porte de communication entre le hall et le séjour



**Fig. 46**  
Portes intérieures vitrées vue de face, à simple vantail et à double vantaux

### Porte de placard



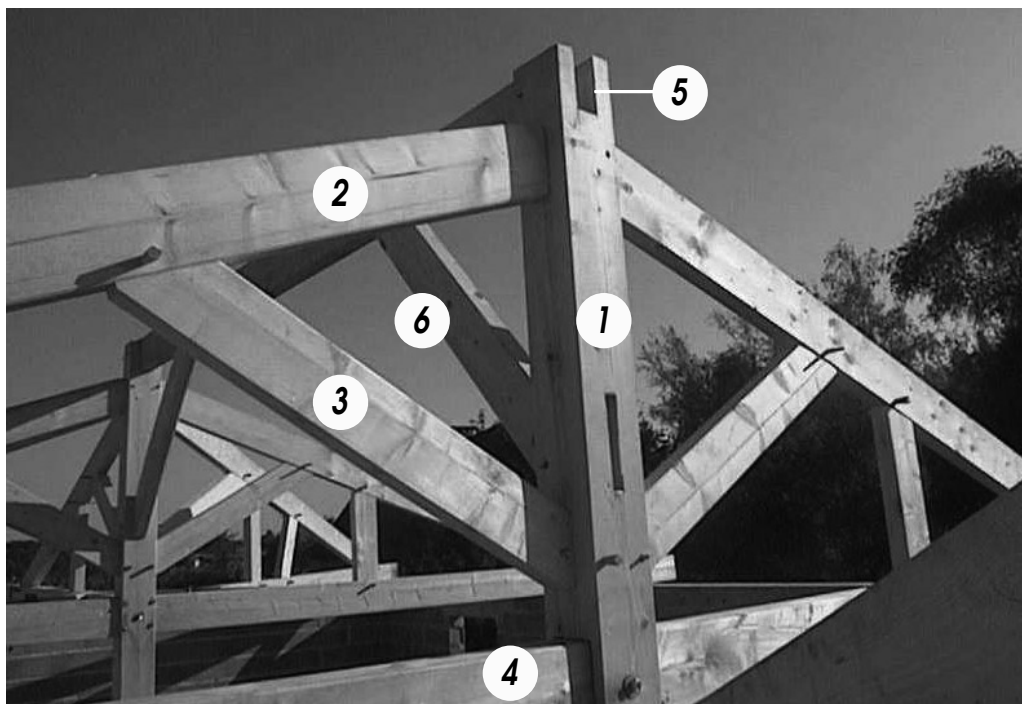
**Fig. 47**  
Porte de placard coulissante, HSP (hauteur sous plafond)

## La charpente

C'est une structure, parfois métallique, mais le plus souvent en bois pour les pavillons, composée de pièces élancées comparées à leur section. Elle définit le volume des combles, et par conséquent influe sur l'aspect esthétique du bâtiment, et elle reporte sur les murs le poids<sup>1</sup> : de la couverture (y compris les charges climatiques) ; du plafond suspendu ; et, selon les équipements, du conduit de fumée, du système de ventilation, etc.

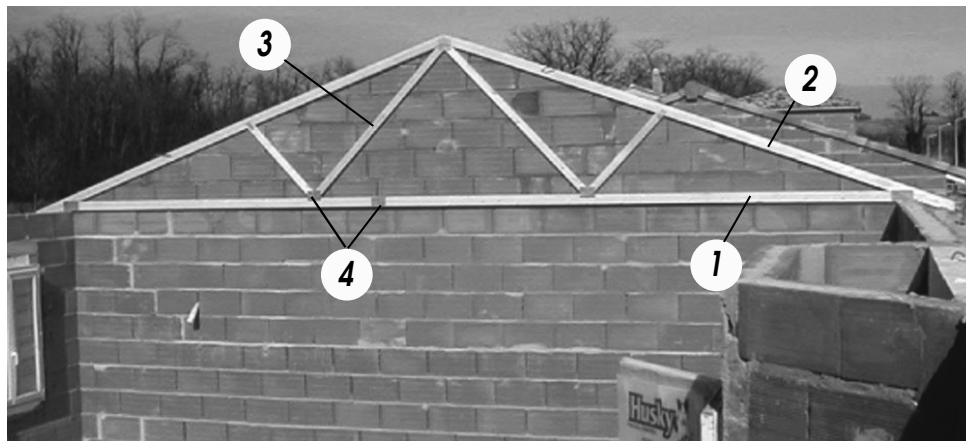
Ces pièces de bois sont soit assemblées par tenons et mortaises comme les fermes ou les portiques, soit non assemblées comme les poutres, les pannes et les chevrons bien qu'ils soient cloués.

À l'intérieur de la charpente bois, il faut distinguer plusieurs types de charpente : la charpente traditionnelle composée de grosses sections assemblées par tenons et mortaises pour les fermes d'une part, et la charpente industrielle composée de petites sections assemblées par des connecteurs en acier galvanisé d'autre part.



**Fig. 48**  
Détail d'une ferme traditionnelle  
1. poinçon,  
2. arbalétrier,  
3. contrefiche,  
4. entrain,  
5. mortaise pour la panne faîtière,  
6. lien de faîtage

<sup>1</sup>• Voir l'exemple de descente de charges pour le calcul des fondations, p. 68.



**Fig. 49**

Nomenclature d'une fermette en W

- 1. entrail,
- 2. arbalétrier,
- 3. diagonale,
- 4. connecteurs pour l'assemblage des éléments

Cette charpente est aussi qualifiée de triangulée car c'est une juxtaposition de triangles (la structure rigide de base).

La charpente lamellée-collée composée de petites lattes de bois assemblées par collage pour réaliser des grosses sections qui permettent la fabrication d'arcs et de poutres de moyenne ou de grande portée.

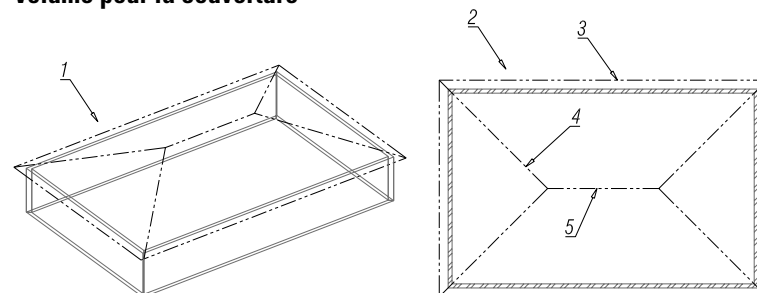
Une charpente mixte composée de deux membrures en bois reliées par une âme en panneaux de bois ou par des liens métalliques.

### La structure de ce pavillon

Elle est composée de : 11 fermes courantes, 2 fermes doublées ou jumelées (donc 4 au total) dites porteuses, des fermettes d'arêtier (celles situées à l'intersection des pentes de la couverture, 4 demi-fermes d'arêtier, 8 fermes d'empannon (fermes prenant appui sur des demi-fermes

d'arêtier), de lisses (sur les entrails, sous les arbalétriers, sur les diagonales), de contreventements, d'antiflambages, d'étrésillons, de sabots et d'équerres métalliques à fixer dans les chaînages en béton armé.

### Volume pour la couverture

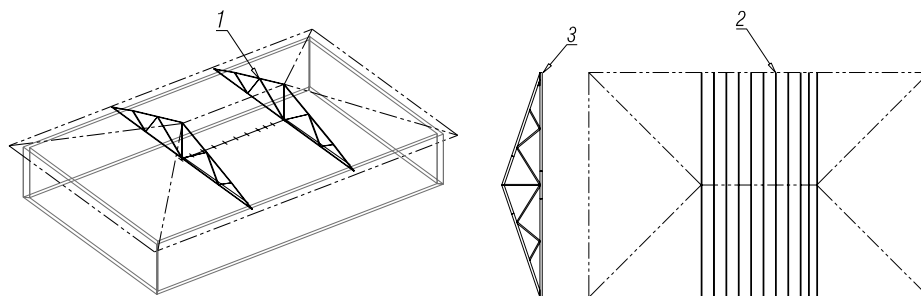


**Fig. 50**

Enveloppe : mur et couverture

- 1. couverture en perspective, 2. couverture en plan, 3. rive d'égout,
- 4. arêtiers, 5. faîtage

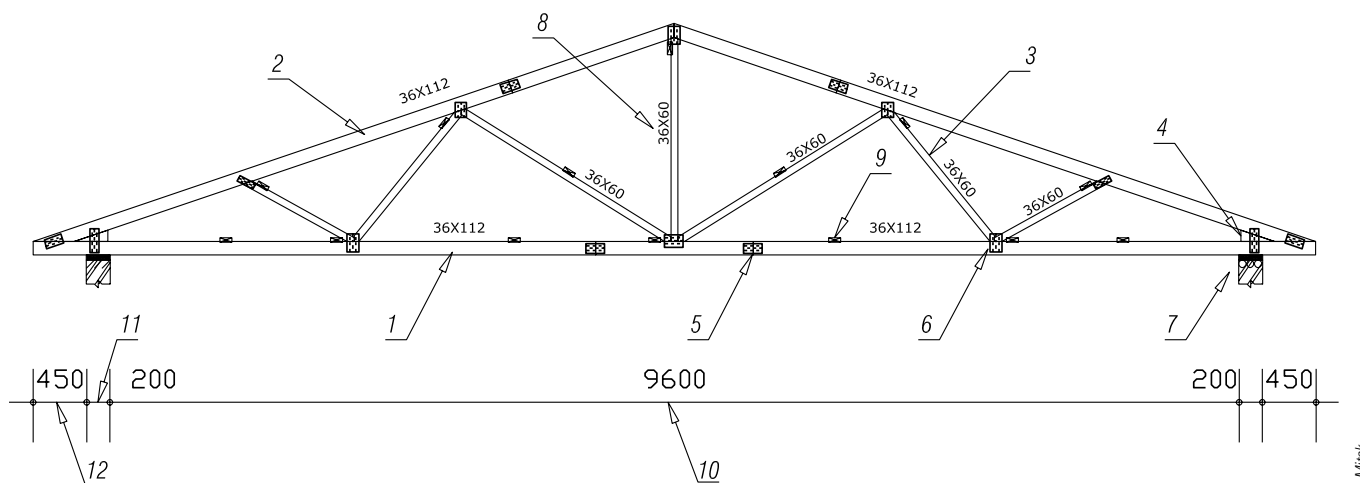
## Les fermes courantes



**Fig. 51**

Représentation des fermes courantes

1. sur la perspective (seules les deux extrêmes sont figurées),
2. en plan (espacement tous les 60 cm, sauf l'avant dernière située au milieu pour la répartition),
3. en élévation



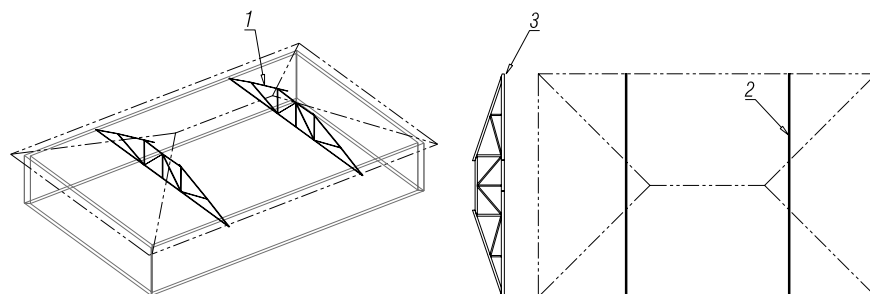
**Fig. 52**

Détails d'une fermette

1. entrait, 2. arbalétrier, 3. diagonales, 4. écoinçon (liaison de l'entrait et de l'arbalétrier et répartition des efforts au niveau de l'appui),
5. connecteur d'aboutement, 6. connecteur de nœud, 7. mur, 8. section des bois, 9. contreventement sur les entrails, 10. portée de la ferme,
11. largeur de l'appui, 12. débord ou saillie

- L'équerre de fixation liant la ferme et la maçonnerie est disposée d'un seul côté, alternativement à gauche ou à droite d'une ferme à l'autre. Elle est représentée sur les détails des figures 64, 65 et 66.
- Toutes les pièces de bois ont la même épaisseur : 36 mm. La hauteur varie selon les efforts.
- Les pièces de bois perpendiculaires aux fermes, représentées par leur section sur cette figure, sont repérées sur la figure 60.

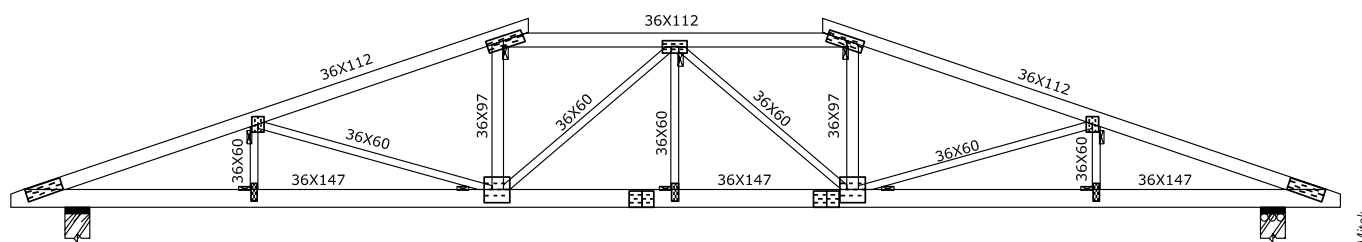
## Les fermes porteuses



**Fig. 53**

Représentation des fermes porteuses (qui sont doublées)

1. sur la perspective,
2. en plan,
3. en élévation



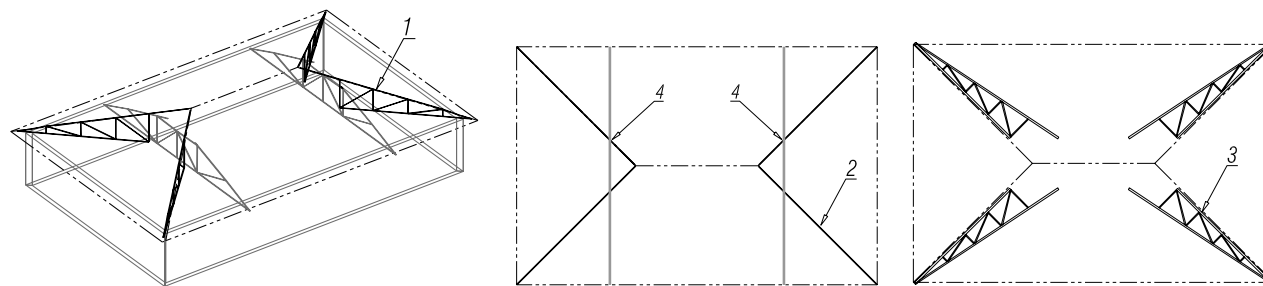
**Fig. 54**

Détails de la ferme porteuse

- Cette ferme est tronquée (triangle incomplet) car sa position extérieure au faîtage impose une hauteur inférieure à la ferme courante.

Bien que cette ferme soit doublée, l'entrait qui porte toutes les fermes d'empannon est élargi à  $36 \times 147$  au lieu de  $36 \times 112$  pour la ferme courante.

## Les demi-fermes d'arêtier

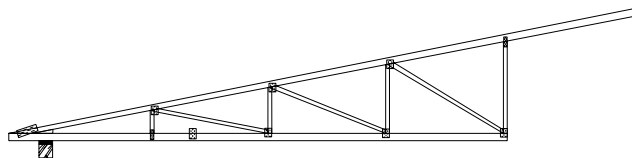


**Fig. 55**

Représentation des demi-fermes d'arêtier (qui prennent appui sur les fermes porteuses)

1. sur la perspective,
2. en plan,
3. rabattues dans le plan horizontal (en vraie grandeur),
4. fermes porteuses

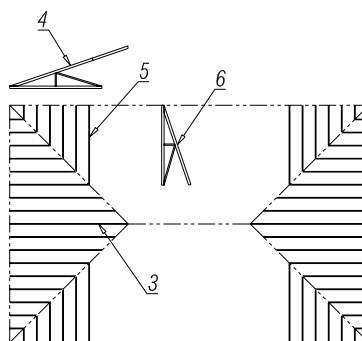
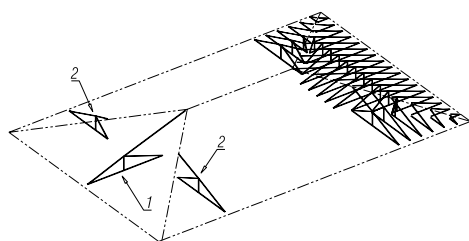
## Lire et réaliser les plans



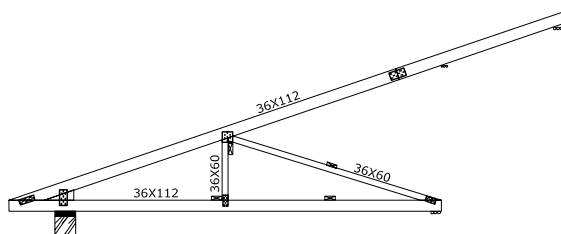
**Fig. 56**  
Détails de la demi-ferme d'arêtier

■ La pente de l'arbalétrier est plus faible que la pente du toit. La hauteur de cette ferme est identique aux fermes courantes, mais sa longueur, selon la diagonale, est supérieure à la demi-portée. Comme la pente est égale à la hauteur divisée par la longueur ( $p = H/L$ ), si la longueur augmente alors que la hauteur reste constante, alors la pente diminue.

## Les fermes d'empannon

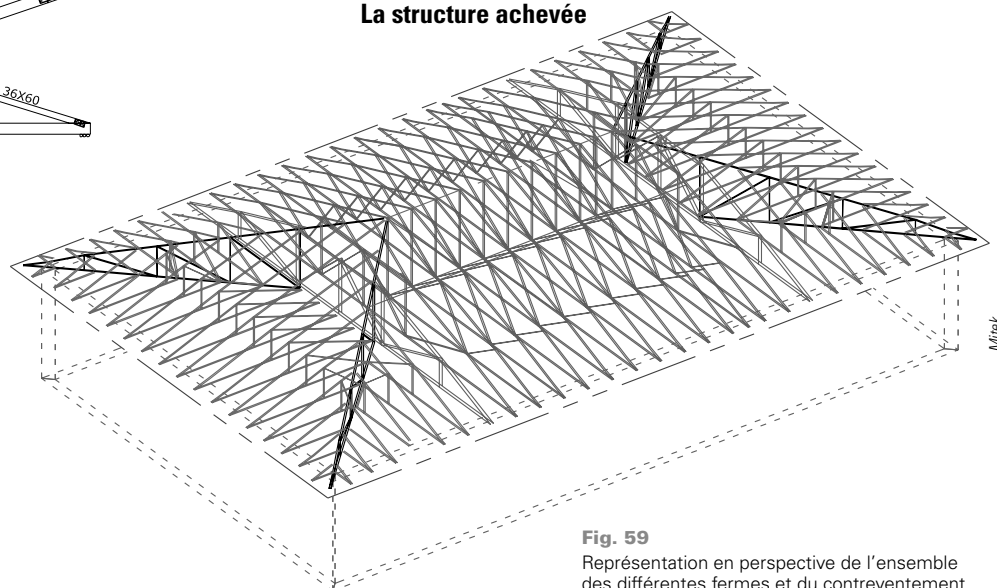


**Fig. 57**  
Représentation des fermes d'empannon  
1. demi-ferme de croupe sur la perspective,  
2. demi-fermes d'empannon en perspective,  
3. demi-ferme de croupe en plan,  
4. demi-ferme de croupe rabattue dans le plan horizontal,  
5. demi-ferme d'empannon en plan,  
6. demi-ferme d'empannon en élévation ou rabattue



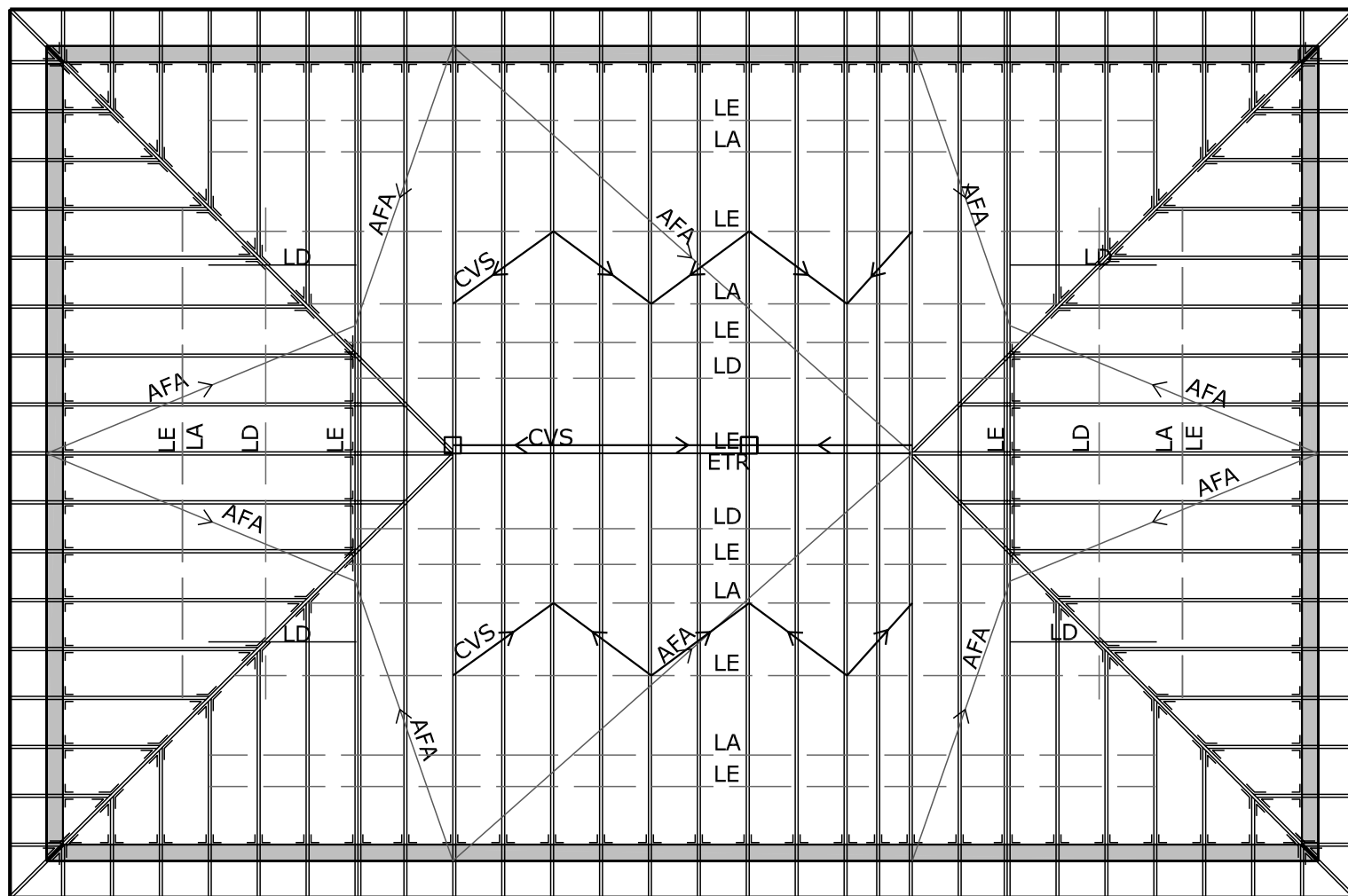
**Fig. 58**  
Détails de la demi-ferme de croupe

## La structure achevée



**Fig. 59**  
Représentation en perspective de l'ensemble des différentes fermes et du contreventement





**Fig. 60**

Représentation en plan

LE : lisse sur entrain 25/75

LA : lisse sous arbalétrier 25/75

LD : lisse sur diagonale 25/75

CVS : contreventement de stabilité 25/75

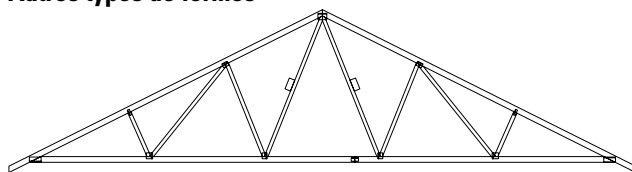
AFA : antiflambage d'arbalétrier 25/100

ETR : étrésoillons 36/97 de 56.4 cm

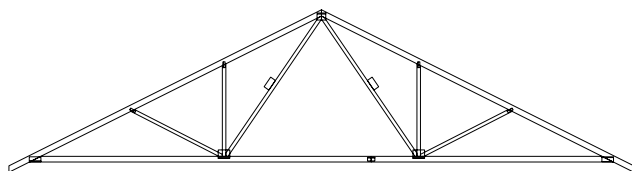
Mitek

## Lire et réaliser les plans

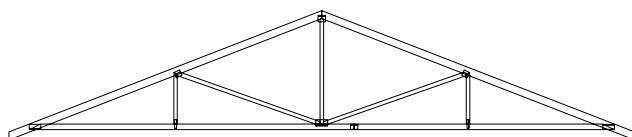
### Autres types de fermes



**Fig. 61**  
Ferme en WW

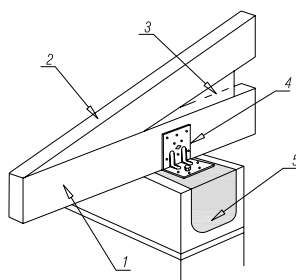


**Fig. 62**  
Ferme en W avec une diagonale supplémentaire pour réduire la portée de l'arbalétrier

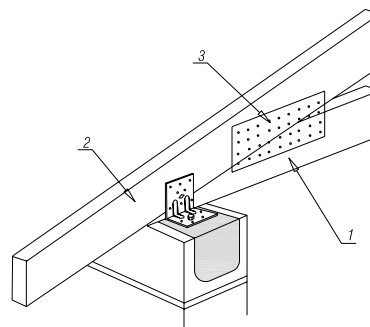


**Fig. 63**  
Ferme en M

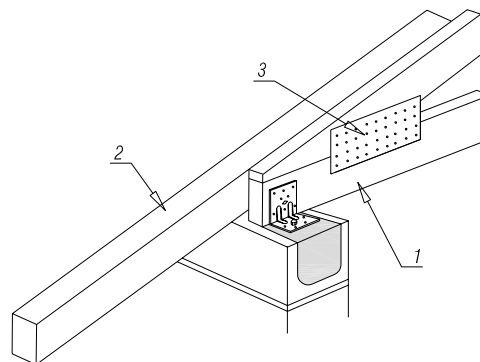
### Les détails



**Fig. 64**  
Débord de toit obtenu par l'entrait filant, fixé au chaînage par une équerre en acier galvanisé  
1. entrait,  
2. arbalétrier,  
3. écoinçon,  
4. équerre de fixation, une seule par ferme, alternativement à gauche et à droite (connecteur entre entrait et arbalétrier non représenté),  
5. chaînage en béton armé

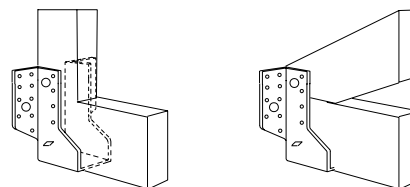


**Fig. 65**  
Débord de toit obtenu par l'arbalétrier filant  
1. entrait,  
2. arbalétrier prolongé pour former l'avant-toit,  
3. connecteur

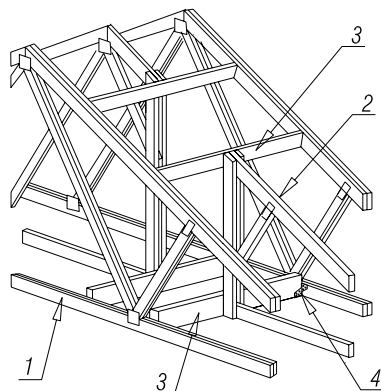


**Fig. 66**  
Débord de toit obtenu par des chevrons rapportés  
1. entrait,  
2. chevron rapporté cloué sur l'arbalétrier,  
3. connecteur

■ Le lambris d'avant-toit est fixé soit sous l'entrait, soit sur le dessus, ou encore sur le dessous du chevron rapporté.



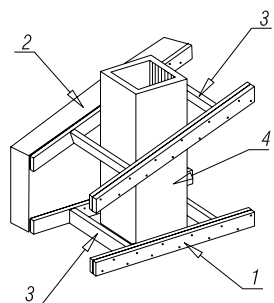
**Fig. 67**  
Sabots de liaison entre les demi-fermes d'empañon et les fermes porteuses



**Fig. 68**

Chevêtres pour interruption de ferme au passage d'un conduit

1. ferme doublée, 2. ferme interrompue, 3. chevêtre, 4. sabot métallique



**Fig. 69**

Conduit proche d'un mur pignon

1. ferme doublée,  
2. mur pignon,  
3. chevêtre,  
4. conduit de fumée

■ Il faut respecter un écart au feu de 16 cm, distance de l'intérieur du conduit à la face la plus proche d'un bois de charpente.

## La couverture

La très grande majorité des maisons sont couvertes par une juxtaposition de petits éléments, tuiles, ardoises ou bardeaux, par opposition à la couverture en grands éléments comme les bacs acier, les feuilles de zinc ou de cuivre.

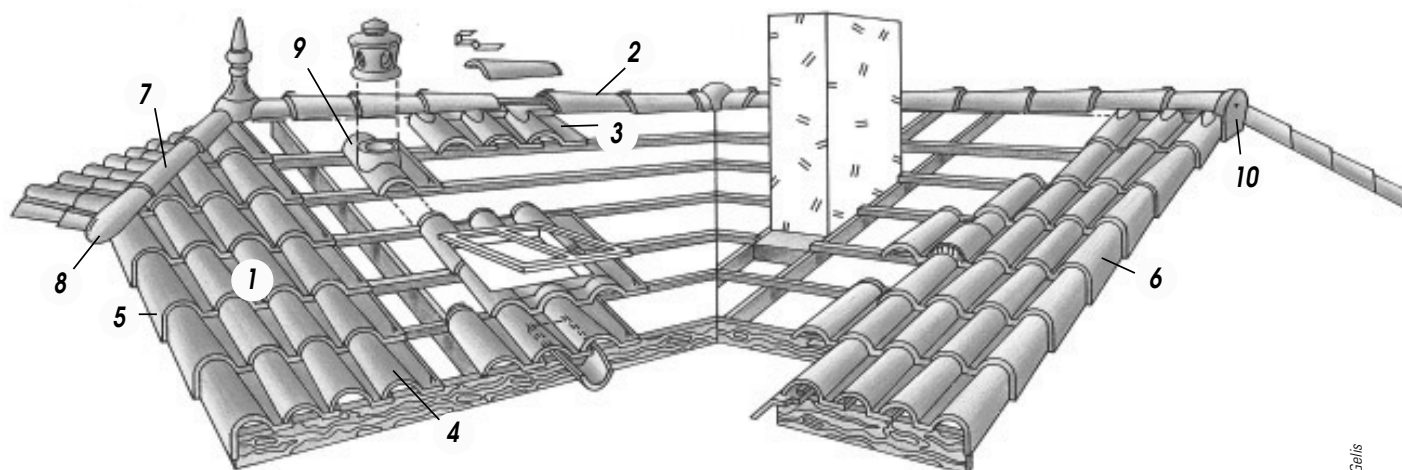
## Mise en œuvre

Associés au parti architectural sélectionné, les paramètres à prendre en compte pour la mise en œuvre sont : le lieu de la construction, zone et site, la pente et la longueur des versants, et le support de la couverture.

**Fig. 70**

Terminologie des éléments de couverture

1. tuile courante de plain carré<sup>1</sup>, 2. tuile faîtière, 3. tuile sous faîtière, 4. rive d'égout, 5. rive latérale gauche (à rabat), 6. rive latérale droite (à rabat), 7. arêtier, 8. tuile about d'arêtier, 9. tuile à douille, 10. fronton



Gelis

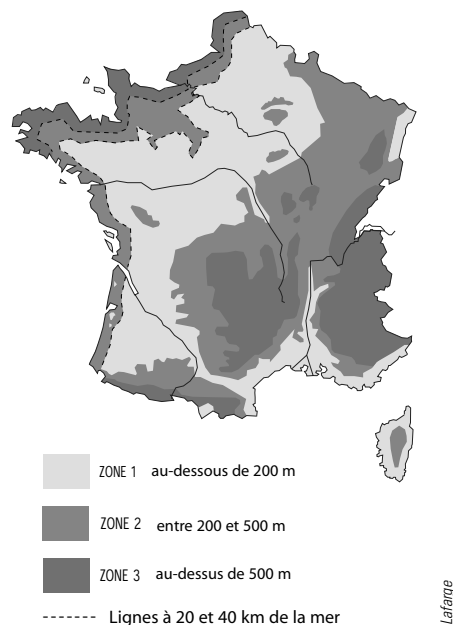
1• Le plain carré ou plan carré désigne la partie courante du toit.

## Zones et sites

Zone 1 : tout l'intérieur du pays, ainsi que la côte méditerranéenne, pour les altitudes inférieures à 200 m.

Zone 2 : côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole, et une bande située entre 20 et 40 km de la côte, de Lorient à la frontière belge. Altitudes comprises entre 200 et 500 m.

Zone 3 : côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord sur une profondeur de 20 km de Lorient à la frontière belge. Les altitudes sont supérieures à 500 m.



**Fig. 71**

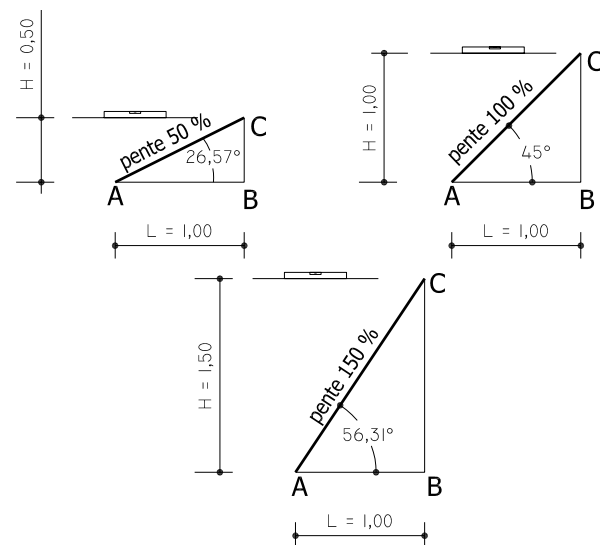
Carte des zones de couverture

Site protégé : Fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi de toutes les directions du vent. Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé de cette seule direction du vent.

Site normal : Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes, étendues ou non (vaionnements, ondulations).

Site exposé : Au voisinage de la mer – le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presque îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres. À l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple Mont Aigoual ou Mont Ventoux), et certains cols.

## Pentes



**Fig. 72**

Pente exprimée en pourcentage et en degré

Soit la pente  $p$  est définie en pourcentage, par le rapport  $H/L$  : rapport entre la hauteur  $H$  et la longueur  $L$ , prise horizontalement et avec la même unité (par exemple 45 cm pour 100 cm, soit  $45 \% = 0.45$ ). Dans ce cas, il faut de mesurer la différence de hauteur entre 2 points distants de 1 m (selon l'horizontale).

Soit la pente est définie par l'angle compris entre l'horizontale et le latis (ligne du support de la couverture). L'angle est égal à  $\text{ATAN}(p)$  ou  $\text{Tan}^{-1}(p)$ , ou  $\text{arctan}(p)$ , selon que l'on utilise en tableur ou une calculette. Le résultat, fonction de l'unité par défaut, est obtenu en radian, degré ou grade.

Pour chaque type de couverture, le DTU fixe des pentes minimales à respecter qui sont fonction de la zone, du site, du type de tuile : tuiles canal DTU 40.22, tuiles à emboîtement (type romane, de Marseille...) DTU 40.21 et DTU 40.24 et tuiles plates DTU 40.23.

Dans les tableaux suivants, la colonne A correspond à un rampart de projection horizontale  $< 6,50$  m, la colonne B

à un rampant de projection horizontale comprise entre 6,50 et 9,50 m et la colonne C à un rampant de projection horizontale comprise entre 9,50 et 12 m

Pentes minimales, couverture sans écran de sous-toiture

Sites	Zone 1			Zone 2			Zone 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Protégé	22 %	26 %	27 %	24 %	28 %	30 %	27 %	30 %	35 %
Normal	25 %	28 %	32 %	27 %	32 %	35 %	30 %	36 %	40 %
Exposé	33 %	35 %	42 %	37 %	39 %	45 %	40 %	43 %	50 %

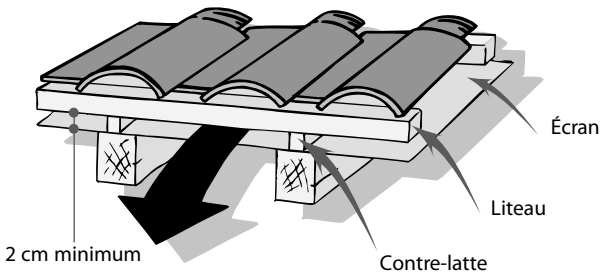
Pentes minimales, couverture avec écran de sous-toiture

Sites	Zone 1			Zone 2			Zone 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Protégé	19 %	22 %	23 %	21 %	24 %	26 %	23 %	26 %	30 %
Normal	21 %	24 %	27 %	23 %	27 %	30 %	26 %	31 %	34 %
Exposé	28 %	30 %	36 %	32 %	33 %	39 %	34 %	37 %	43 %

Écran DTU 40.21

Pour les combles perdus, c’est une toile souple micro-perforée qui assure une étanchéité complémentaire, en particulier pour la neige poudreuse, et qui diminue le phénomène d’aspiration en sous-face des tuiles tout en laissant passer la vapeur d’eau. Comme l’indique le tableau précédent, en présence d’un écran, la pente minimale admise est plus faible.

Fig. 73  
Écran  
de sous-  
toiture



Deux dispositions essentielles sont à respecter : un écart minimal de 2 cm pour une ventilation de la sous-face de la tuile. Cela impose la fixation d’une contre-latte qui remonte les liteaux supports des tuiles.

À l’égout, ce film est prolongé jusqu’à la gouttière pour récupérer l’eau présente sur l’écran.

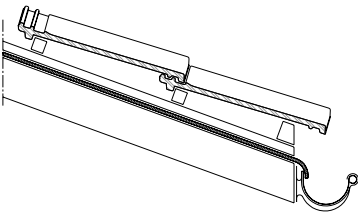


Fig. 74  
Détail de l’écran prolongé jusque dans la gouttière

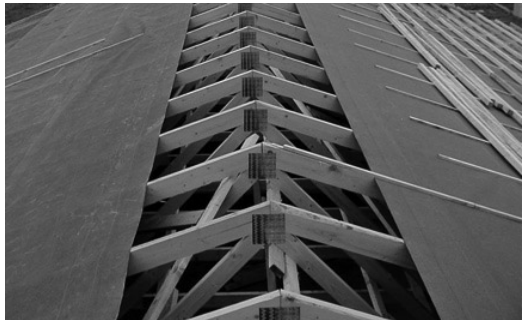


Fig. 75  
Pose de l’écran, y compris le contre-lattage en cours

Fixations

Sous l’effet du vent, les tuiles, en particulier celles qui délimitent le plain carré (rives, faîtage, etc.), risquent de bouger.

Tableau indiquant les tuiles à fixer

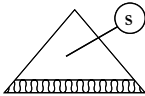
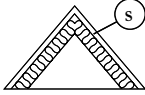
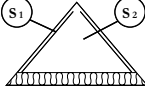
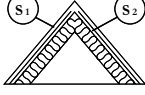
Pentes en %	Zones 1 et 2 sites protégé et normal		Zones 1 et 2 : site exposé Zones 3 et 4 : tous sites	
	Rives et égouts	Partie courante	Rives et égouts	Partie courante
$P \leq 100$	Toutes	libres	Toutes	1/5
$100 < p \leq 175$	Toutes	1/5	Toutes	1/5
$P > 175$	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes

Ventilation

La vapeur d’eau contenue dans l’air doit être évacuée des combles pour ne pas se condenser sous l’effet des variations des températures entre l’intérieur et l’extérieur.

Une section de ventilation minimale, fonction du type d’isolation des combles, est assurée par des grilles de ventilation ou des tuiles spéciales nommées chatières, réparties en partie basse et haute de la couverture.

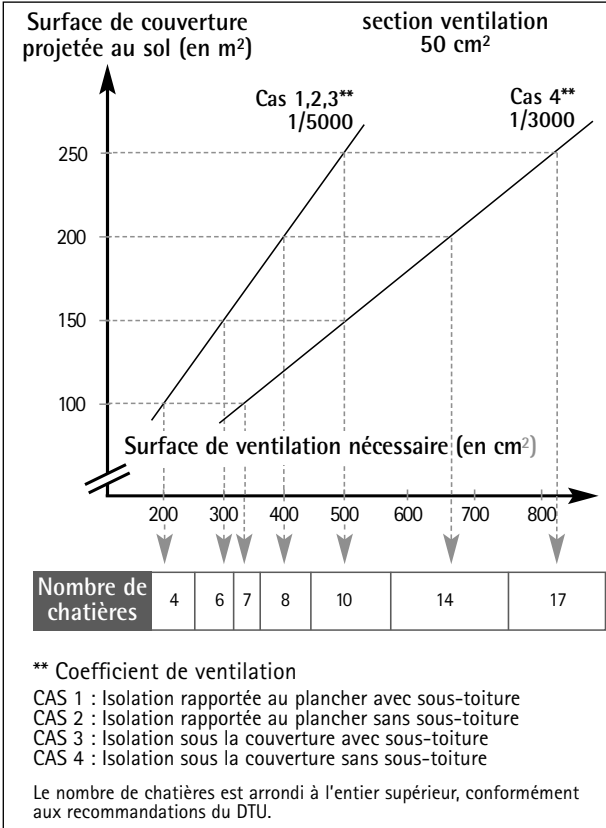
■ L’extraction d’air de la partie habitable (VMC) doit s’effectuer hors des combles (tuile à douille).

Types de combles	Section totale "ventilation"
	$S = 1/5\,000$
	$S = 1/3\,000$
	$S_1 = 1/5\,000$ $S_2 = 1/3\,000$
	$S_1 = 1/5\,000$ $S_2 = 1/3\,000$

La façade

Fig. 76  
Section de ventilation à mettre en œuvre selon la surface en plan

Pour une maison de 100 m<sup>2</sup> au sol, il faut, dans le premier cas une section de ventilation de  $100/5000 = 0.02\text{ m}^2 = 200\text{ cm}^2$  (20 cm × 10 cm).



Terréal

Fig. 77  
Graphique pour déterminer la surface de ventilation et le nombre de chatières correspondant<sup>1</sup>

Détails d’éléments singuliers

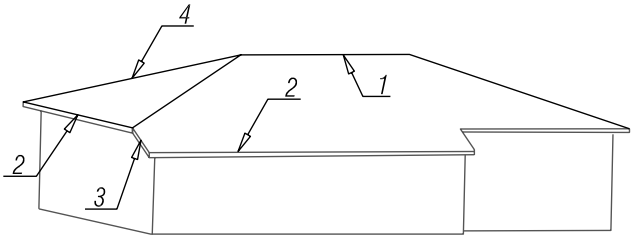
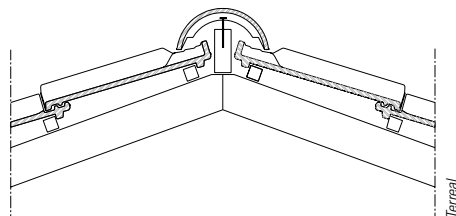


Fig. 78  
Lignes particulières de la couverture  
1. faîtage, 2. rives d’égout, 3. rive latérale (gauche)<sup>2</sup>, 4. arêtier

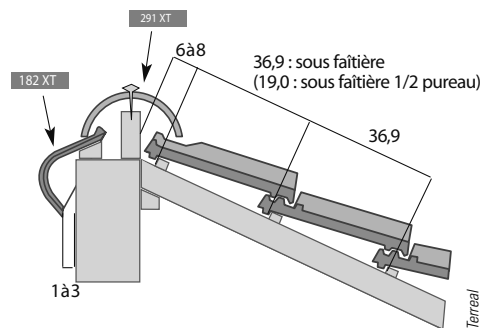
1• Toutes les chatières n’offrent pas la même section de ventilation, il faut se référer au fabricant.  
2• À gauche, si la référence est l’observateur situé au sol, mais à droite si la référence est le sens d’écoulement de l’eau sur les tuiles.

Dans la construction neuve, presque tous les éléments qui encadrent le plain carré sont posés à sec, sans mortier alors que traditionnellement ces ouvrages, faîtage et arêtières, étaient scellés au mortier bâtard (ciment + chaux). Cette pose à sec est non seulement moins contraignante – fabrication et manutention du mortier, mise en œuvre et salissures des tuiles déjà en place –, mais aussi plus simple pour la maintenance de la couverture (changement de tuiles).

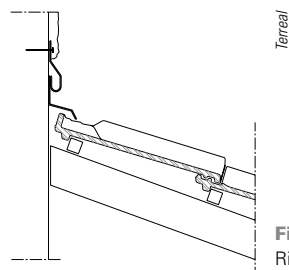
## Faîtage



**Fig. 79**  
Faîtage symétrique

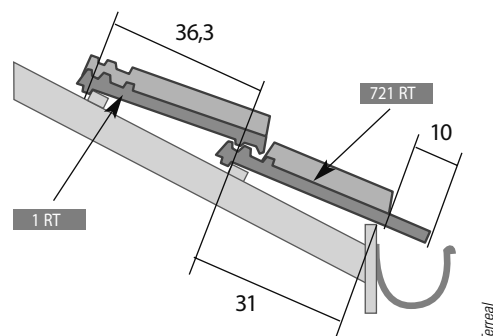


**Fig. 80**  
Faîtage à un seul coté ou rive de tête

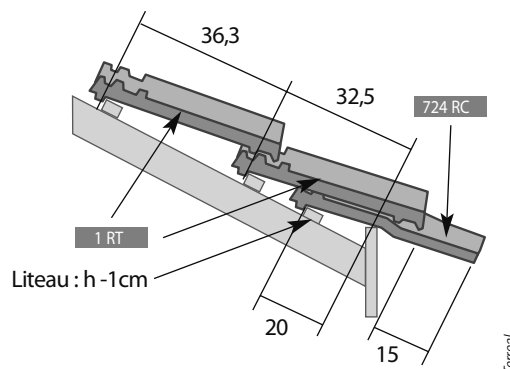


**Fig. 81**  
Rive de tête avec solin

## Rive d'égout

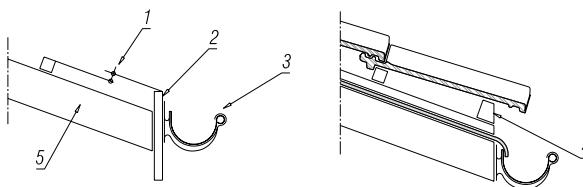


**Fig. 82**  
Rive d'égout avec gouttière



**Fig. 83**  
Rive d'égout sans gouttière

Dans la partie courante, chaque tuile repose en partie basse sur une autre tuile, sauf la première. Afin qu'elle conserve la même pente, il faut la rehausser le plus souvent en montant la planche de rive, ou avec un premier liteau, la chanlatte, doublé, ou de section supérieure.



**Fig. 84**  
Section du basculement à l'égout réalisé par la planche de rive ou une chanlatte  
1. valeur du basculement, 2. planche de rive, 3. gouttière, 4. chanlatte, 5. chevron (habillage de l'avant toit non représenté)

Rives latérales

Elles sont caractéristiques du type de tuiles et des régions.

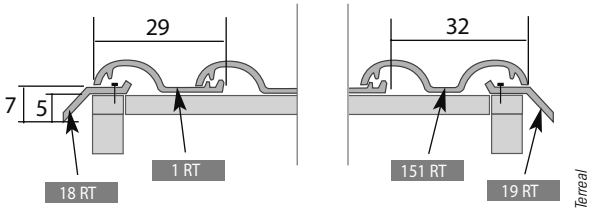


Fig. 85  
Rives bardelis

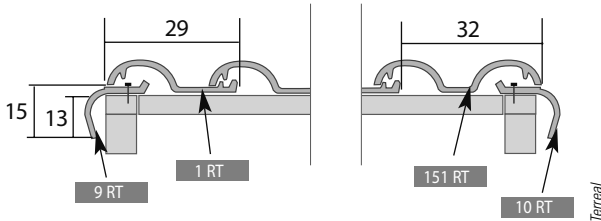


Fig. 86  
Rives rondes

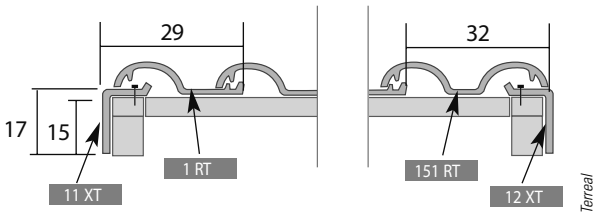


Fig. 87  
Rives droites à rabat

Arêtier

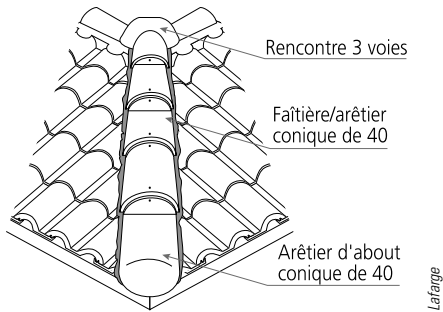


Fig. 88  
Mise en œuvre de l'arêtier

Habillages d'avant-toit

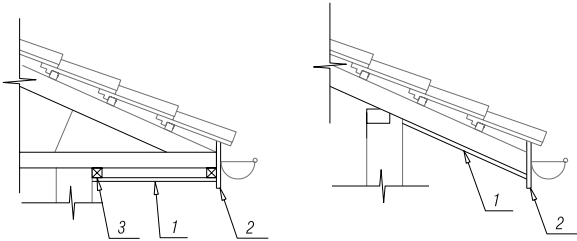


Fig. 89  
Habillage d'un lambris horizontal ou selon la pente (rampant)  
1. lambris d'avant-toit,  
2. planche de rive,  
3. tasseau

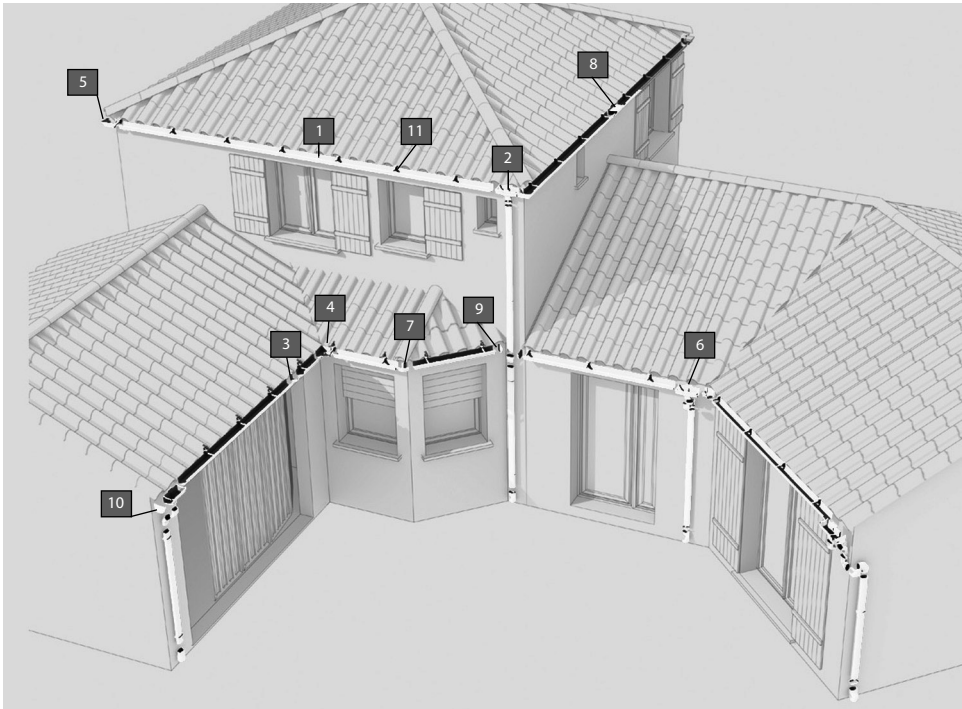


Fig. 90  
Avant-toit avant la pose du lambris en sous-face

Les eaux pluviales

Elles sont collectées, sauf cas particuliers, par des gouttières en partie basse de la couverture (rives d'égout), puis canalisées par des descentes jusque dans des regards. Ensuite, ces eaux pluviales sont soit dirigées vers un puisard situé sur le terrain, évacuées dans un réseau public lorsqu'il existe (présence de bassin d'orage ou de rétention) soit récupérées dans une cuve avec filtration et trop-plein pour une utilisation non alimentaire. Le dimensionnement des gouttières et des descentes est indiqué par le DTU 60.11.





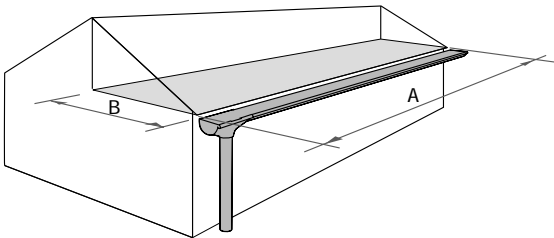
**Fig. 91**  
Système de gouttière Ovation

- 1. gouttière,
- 2. naissance,
- 3. jonction,
- 4. angle intérieur 90°,
- 5. angle extérieur 90°,
- 6. angle intérieur 135°,
- 7. angle extérieur 135°,
- 8. besace de dilatation,
- 9. fond de gouttière,
- 10. fond de naissance,
- 11. crochet bandeau invisible

Nicoll

Dimensionnement

Il tient compte de la surface en plan de la couverture concernée, de la pente de la gouttière, et du profil (circulaire, rectangulaire, etc.).



**Fig. 92**  
Calcul de la surface en plan de la couverture



















A : longueur du mur gouttereau,  
B : demi-largeur du pignon<sup>1</sup>

Nicoll

Surface de toiture en m <sup>2</sup> de projection sur plan horizontal	Pente de la gouttière (en mm/m)				
	5	7	10	15	20
	Section minimale en cm <sup>2</sup> des gouttières demi-rondes				
20	35	30	35	25	20
30	50	45	40	35	30
40	60	55	50	40	35
50	70	65	55	50	45
60	80	70	60	55	50
70	90	80	70	60	55
80	100	85	75	65	60
90	105	95	85	70	65
100	115	100	90	80	70
110	120	110	95	85	75
120	130	115	100	90	80
130	135	120	105	95	85
140	145	130	115	100	90
150	160	135	120	105	95

<sup>1</sup> Il faut tenir compte du débord de la couverture par rapport au mur.

■ Les sections minimales indiquées sur le tableau sont majorées de 10 % pour les gouttières et chéneaux de section rectangulaire ou trapézoïdale, et de 20 % pour les sections triangulaires.

PROFILÉS DE GOUTTIÈRES													
	Ovation		Corniche Elite			Demi-rondes				Carrées			
SURFACE MAXIMUM de toiture plane desservie par une naissance	65 m²	100 m²	65 m²	100 m²	70 m²	18 à 20 m²	65 m²	100 m²	160 m²	30 m²	38 m²	65 m²	70 m²
MODÈLE DE GOUTTIÈRE													
GOUTTIÈRE	LG28	LG38	LG30			LG16	LG25	LG33		LG60		LG70	
TUBES DE DESCENTE													
MODÈLE de descente													
													
Ø descente EP	Ø 80	Ø 100	Ø 80	Ø 100	73x100	Ø 50	Ø 80	Ø 100   Ø 125		Ø 63	55x55	Ø 80	73x100
	90x56	105x76											

Nicoll

Fig. 93  
Tableau des relations entre les profils de gouttières et de descente en fonction de la surface en plan

Dilatation

Les différences de température, de – 10 °C en hiver à + 40 °C en été, modifient sensiblement la longueur de la gouttière.

Par exemple, pour une longueur de 15 m avec un écart de température de 30 °C, la variation dimensionnelle est de l'ordre de 0,07 mm par mètre pour 1 °C, soit 0,07 x 15 m x 30° = 31.5 mm = 3.15 cm. Ces variations sont absorbées par des naissances ou des besaces de dilatation lorsque la longueur est supérieure à 12 m. Il faut tenir compte du cas particulier d'un toit à quatre pentes où les angles sont bloqués, contrairement à un toit à deux pentes où les extrémités sont plus libres.

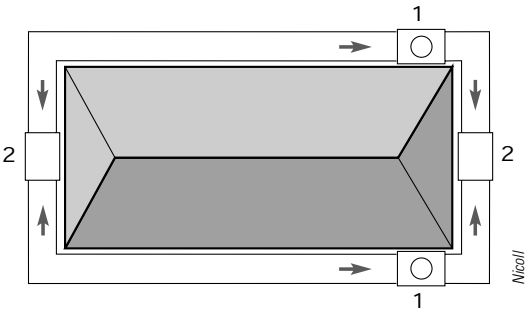
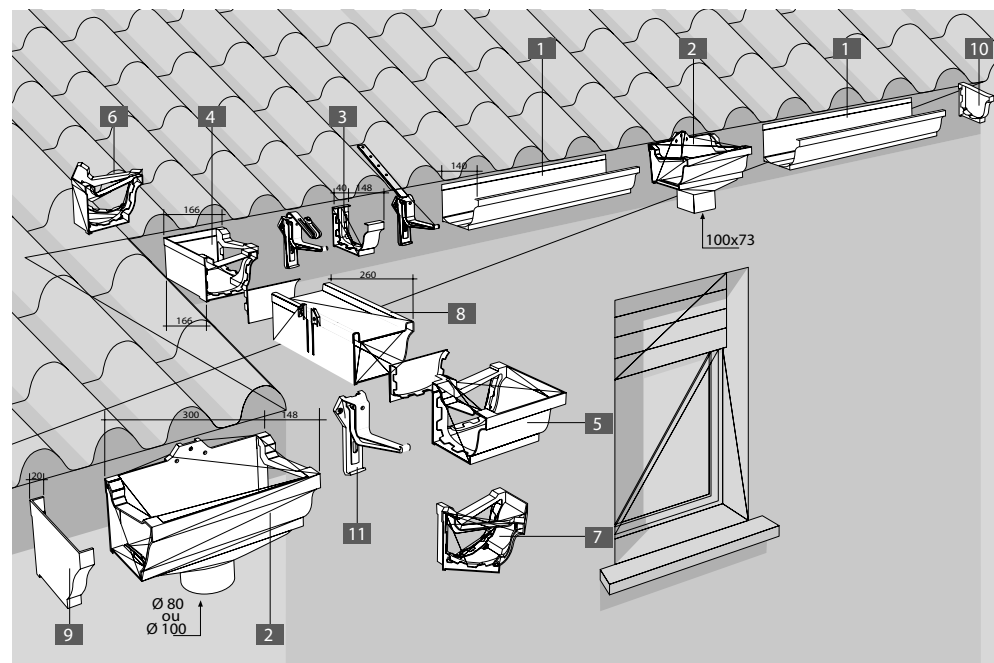


Fig. 94  
Éléments de dilatation pour un toit à quatre pentes  
1. naissance,  
2. besaces de dilatation

1• Variable selon les matériaux.

## Gouttières



**Fig. 95**

Détails des éléments d'une gouttière

1. gouttière,
2. naissances,
3. jonction,
4. angle intérieur 90°,
5. angle extérieur 90°,
6. angle intérieur 135°,
7. angle extérieur 135°,
8. besace de dilatation,
9. fond de gouttière,
10. fond de naissance,
11. crochet bandeau invisible

Nicoll



**Fig. 96**

Exemple de raccordement entre gouttière et descente

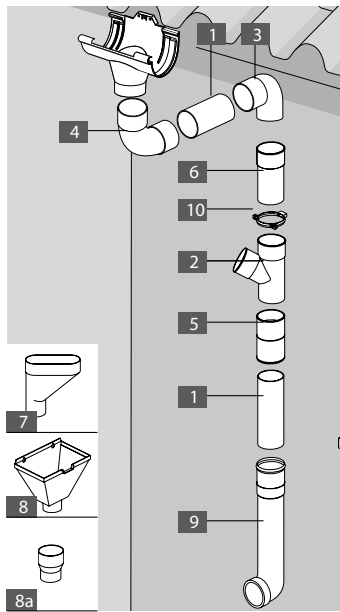


**Fig. 97**

Pose de gouttière dans le cas d'un mur terminé par une génésoie préfabriquée

Des tuiles à rabat complètent la rive latérale et protègent le bandeau.

Descentes d’eaux pluviales



**Fig. 98**  
Détails des éléments  
d’une descente

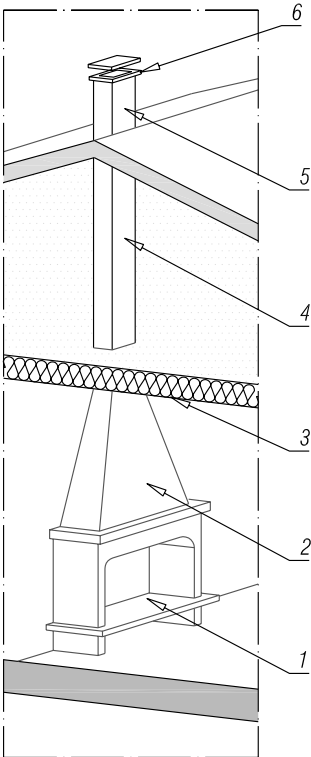
1. tuyaux de descente,  
2. culotte mâle femelle coude  
à 67°30',  
3. coude mâle femelle,  
4. coude femelle femelle,  
5. manchon double,  
6. manchette,  
7. jambonneau,  
8. boîte à eau,  
8a. réduction concentrique,  
9. dauphin,  
10. collier bride



**Fig. 99**  
Descente et regard d’eaux pluviales

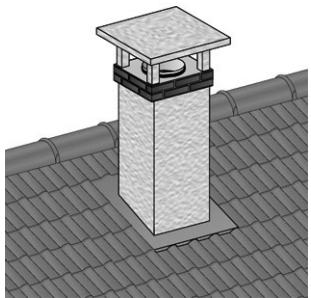
Le conduit de fumée

Lorsqu’il y a combustion, les appareils de chauffage émettent des fumées et des gaz<sup>1</sup> qui sont évacués par un conduit de fumée adapté au type de foyer (ouvert, fermé, chaudière à haut rendement, etc.) et au combustible (fuel, gaz, bois, etc.).



**Fig. 100**  
Cheminée du séjour

1. foyer,  
2. hotte ou avaloir,  
3. plafond et isolation des combles,  
4. conduit,  
5. souche (partie du conduit située  
au-dessus de la couverture),  
6. couronnement  
(charpente non représentée)



**Fig. 101**  
Détail de la souche  
et du couronnement

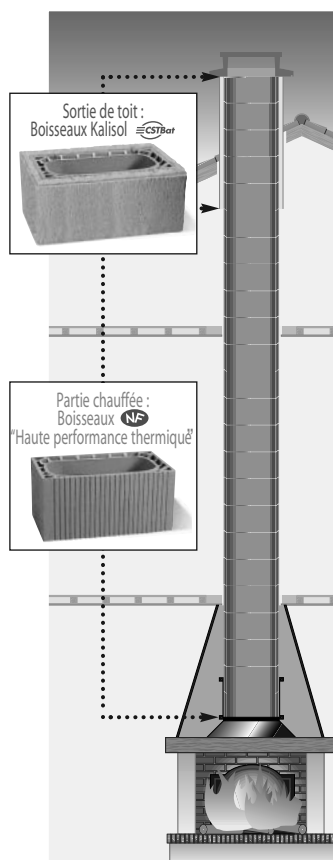
1• Il y a aussi production de condensat qui se fixe aux parois ou qui tombe par gravité, d’où la nécessité d’un ramonage annuel.

## Nature des conduits

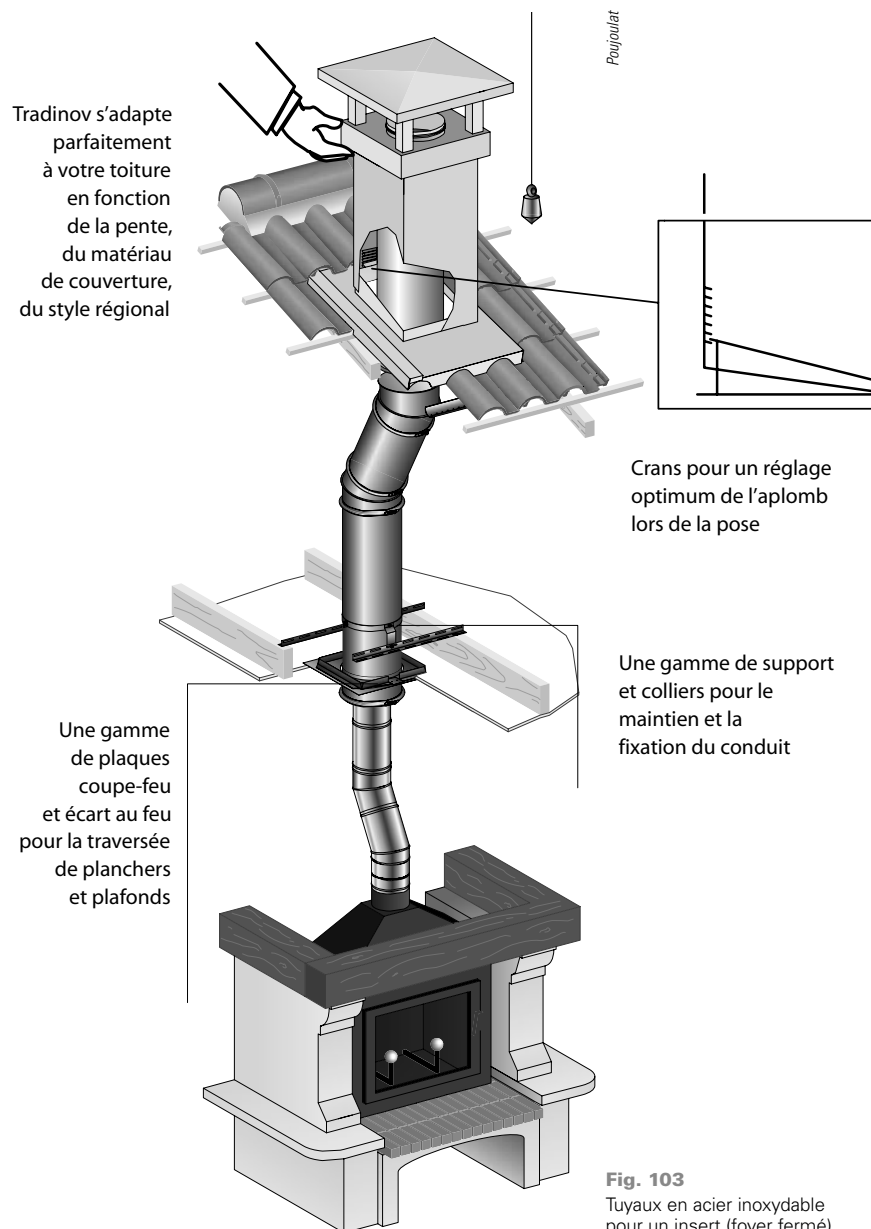
Les conduits sont constitués soit de boisseaux à parois pleines ou alvéolées en terre cuite ou en béton de pouzzolane, soit de tuyaux en acier inoxydable ou galvanisé à double paroi isolée.

Les DTU réglementent leur conception et leur mise en œuvre : DTU 24.1 (travaux de fumisterie), DTU 24.2.1 (cheminées à foyer ouvert équipées ou non d'un récupérateur de chaleur utilisant exclusivement le bois comme combustible), DTU 24.2.2 (cheminées équipées d'un foyer fermé ou d'un insert utilisant exclusivement le bois comme combustible) et

DTU 24.2.3 (cheminées équipées d'un foyer fermé ou d'un insert conçu pour utiliser les minéraux solides et le bois comme combustibles).



**Fig. 102**  
Conduit en boisseaux de terre cuite pour un foyer ouvert



**Fig. 103**  
Tuyaux en acier inoxydable pour un insert (foyer fermé)

Dimension des conduits

Pour un foyer ouvert

Dimensions du foyer	Hauteurs des conduits			
	4 ml	6 ml	9 ml	12 ml
60 x 45	25 x 25	Ø 23	Ø 23	Ø 23
70 x 53	25 x 25	25 x 25	Ø 23	Ø 23
80 x 60	30 x 40	20 x 40	25 x 25	Ø 23
90 x 68	25 x 50	20 x 40	25 x 25	25 x 25
100 x 75	30 x 50	25 x 50	30 x 30	25 x 25
120 x 80	30 x 50	25 x 50	25 x 50	30 x 30
140 x 83	30 x 50	30 x 50	30 x 50	25 x 50

Pour un foyer fermé avec un conduit isolé

Hauteur de conduit	Puissance		
	< 12 kW	12 à 18 kW	18 à 27 kW
3,5-4 m	Ø 18	20	23
4-5 m	Ø 18	18	20
5-6 m	Ø 18	18	18
≥ 6 m	Ø 18	18	18

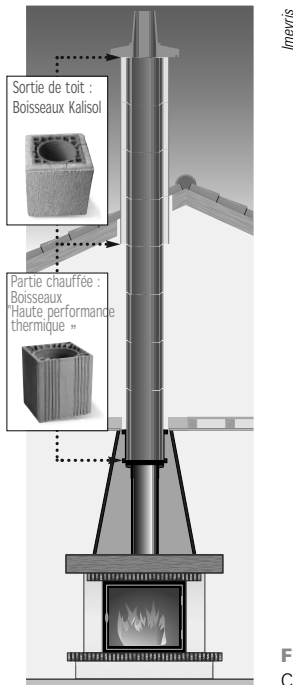


Fig. 104  
Conduit pour un foyer fermé

Mise en œuvre

Quelques caractéristiques essentielles sont à respecter pour la réalisation d'un conduit en boisseaux hourdés au mortier bâtard :

- il doit être stable et autoporteur avec une assise en pied, et ne plus être bloqué dans les autres planchers ;
- afin d'être étanche : le sens de montage se fait avec la partie mâle située vers le bas, joints lissés, et sans joint dans la traversée des planchers (dépassement minimal de 5 cm) ;
- il faut un écart au feu de 16 cm entre l'intérieur du boisseau et le matériau combustible le plus proche (menuiserie, charpente, poutres bois, etc.) et la température de la paroi extérieure d'un conduit doit être inférieure à 50 °C ;
- deux dévoiements seulement sont autorisés avec un maximum de 20° si la hauteur du conduit est > 5 m, et de 45° si la hauteur du conduit est < 5 m ;
- pour le couronnement, le conduit doit dépasser le faîtage de 40 cm au minimum.

Le plafond

Il est suspendu aux entrails des fermettes par une ossature métallique de hauteur variable selon la position relative de la charpente et du plafond.

Ossature<sup>1</sup>

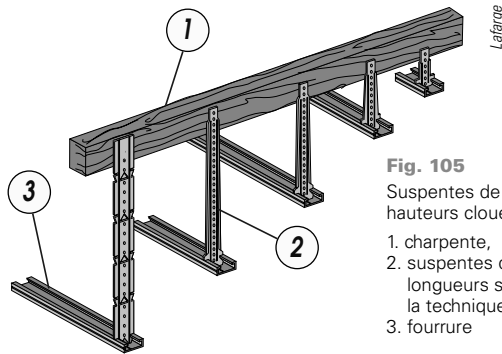
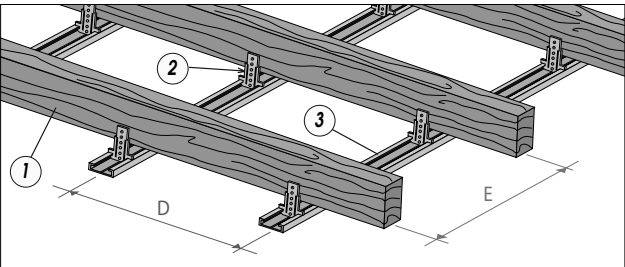


Fig. 105  
Suspendes de différentes hauteurs clouées aux entrails

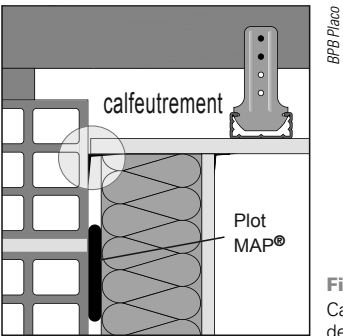
1. charpente,
2. suspendes de différentes longueurs selon la technique d'isolation,
3. fourrure

1 • Même si les éléments qui la constituent paraissent proches, il est impératif d'utiliser la même marque pour réaliser l'ensemble de cette ossature. Une mise en œuvre différente ne saurait être garantie.



**Fig. 106**  
Réseau de suspentes et de fourrures

1. solive ou entrain de ferme,  
2. suspente,  
3. fourrure  
D = 60 cm : distance entre deux ossatures car la largeur des plaques est de 120 cm.  
E = le plus souvent de 60 cm ce qui correspond à l'entraxe des fermettes et à la demi-largeur des rouleaux d'isolant.



**Fig. 107**  
Calfeutrement en périphérie des plaques en plafond

Pour limiter les déperditions thermiques provoquées par la circulation d'air, il faut réaliser une étanchéité à l'air, appelée aussi calfeutrement, en tête et en pied des cloisons.

### Isolation thermique

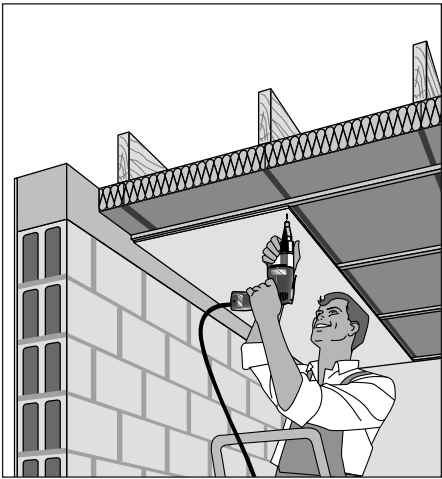
Comme l'air chaud est plus léger que l'air froid, il se concentre en partie haute, le flux de chaleur est ascendant ce qui favorise les déperditions par le plafond. C'est pourquoi l'épaisseur d'isolant en plafond est la plus grande (supérieure à celle des murs où le flux de

chaleur est horizontal, elle-même supérieure à l'épaisseur d'isolant en plancher puisque la chaleur monte). En plafond, l'épaisseur d'isolant est de l'ordre de 20 à 25 cm, d'où le calcul de R.

Désignation	Épaisseur en m	Lambda $\lambda$ en W/(m.K)	R en (m².K)/W
<b>Rsi</b>			0.10
<b>plaque de plâtre</b>	0.013	0.35	0.04
<b>Isolant en laine minérale ou végétale¹</b>	0.200	0.04	5.00
<b>Rsi</b>			0.10
		TOTAL	5.24

Pour l'isolation des combles perdus, la valeur de R est de l'ordre de 5 à 6 (m².K)/W. Cette isolation est mise en œuvre de trois manières différente.

### Isolant embroché dans les suspentes

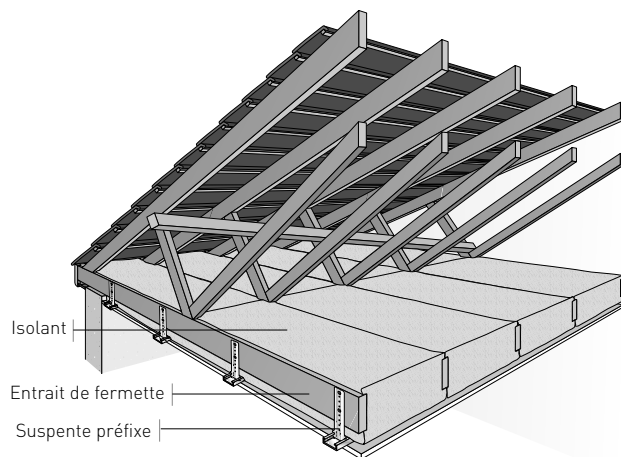


**Fig. 108**  
Vissage des plaques de plâtre sur les fourrures

Pour obtenir une hauteur sous plafond de 2,50 m, les murs doivent être arasés à + 2,70.

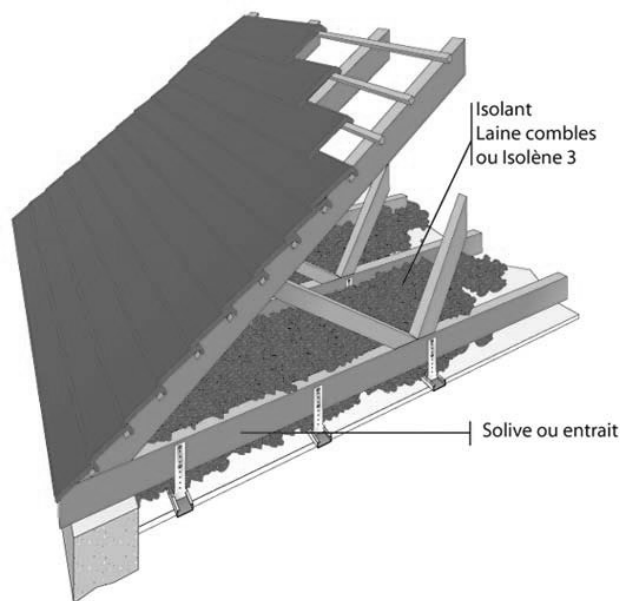
¹ Valeur donnée comme ordre de grandeur. Se référer aux caractéristiques certifiées.

### Isolant déroulé



**Fig. 109**  
Isolant déroulé entre les entrants des fermettes

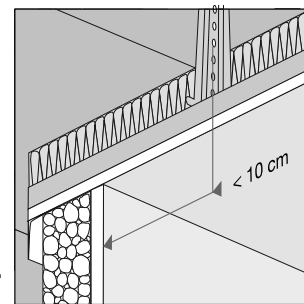
### Isolant soufflé



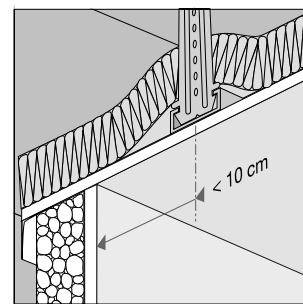
**Fig. 110**  
Isolant livré en sac et soufflé dans les combles

### Raccordement des isolations horizontale et verticale

Comme le plafond est posé en premier, il passe au-dessus des cloisons de doublage. Pour éviter la circulation d'air, un joint mousse entre le mur et la plaque de plâtre en plafond assure l'étanchéité à l'air (fig. 107).



**Fig. 111**  
Dispositions pour une fourrure perpendiculaire au mur



**Fig. 112**  
Dispositions pour une fourrure parallèle au mur



**Fig. 113**  
Pose des plaques de plâtre à l'aide d'un lève-plaque

Les joints entre les plaques en plafond sont traités de la même façon que les plaques utilisées pour le cloisonnement (fig. 21, p. 26).

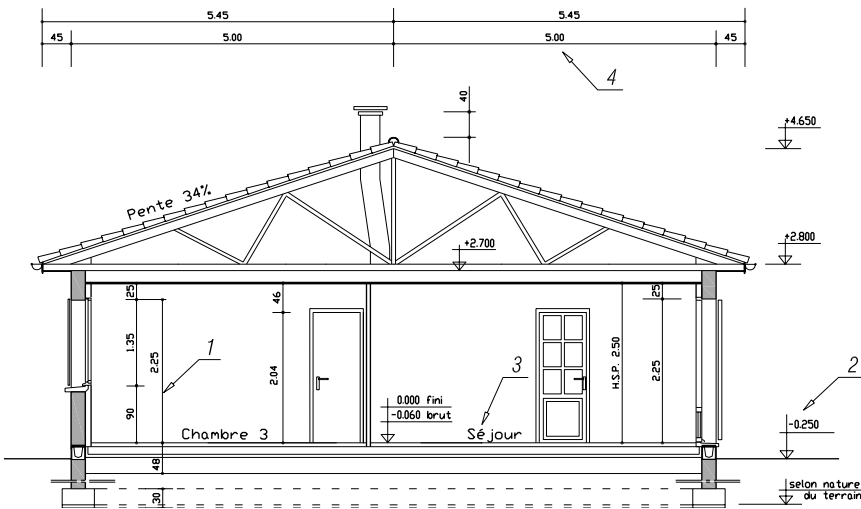


# La cotation

Elle est essentiellement dirigée selon l'axe vertical, complétée par du texte. La remarque concernant les unités employées, écrite dans le chapitre 2 « La vue en plan », est aussi valable pour ce paragraphe.

## REMARQUE

■ Selon les régions ou les agences, ces cotations peuvent être différentes.

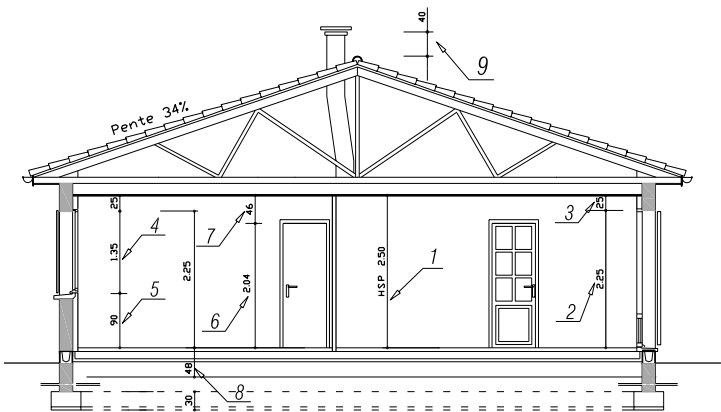


**Fig. 114**

Les différentes cotations

1. cotation verticale (hauteur et épaisseur),
2. cotation de niveau,
3. texte,
4. cotation horizontale

# La cotation verticale



**Fig. 115**

Repérage de la cotation verticale

1. hauteur sous plafond (HSP). Dimension courante 2.50 m, mais autres valeurs possibles > 2.30 m,
2. hauteur nominale de baie (HNB), baie de porte,
3. retombée, calcul :  $2.50 - 2.25 = 0.25$  m,
4. hauteur nominale de baie (HNB), baie de fenêtre,
5. hauteur d'allège, déjà mentionnée sur la vue en plan. Calcul :  $2.25 - 1.35 = 0.90$  m. En règle générale, les linteaux des portes et des fenêtres sont sur une même horizontale, donc la hauteur d'allège = HNB porte (ext.) – HNB fenêtre,
6. hauteur porte intérieure,
7. calcul :  $2.50 - 2.04 = 0.46$  m,
8. épaisseur totale du plancher,
9. dépassement de la souche par rapport au faîtage

Si la nature et la profondeur des fondations sont déterminées, cette cotation est indiquée.

# Lire et réaliser les plans

## La cotation des niveaux

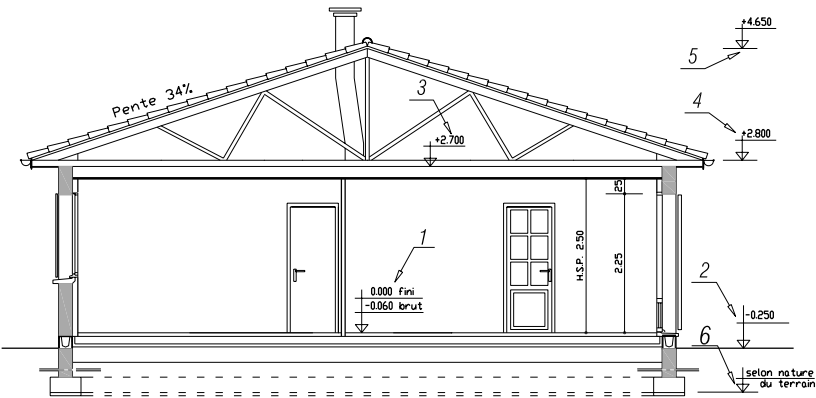


Fig. 116

Repérage des cotes de niveau

1. Niveau fini de référence, rattaché au niveau NGF (Niveau général de la France). Le niveau 0,000 n'a pas de signe. Le libellé « - 0.060 brut » signifie qu'une chape et un revêtement de 6 cm sont rapportés,
2. Niveau du terrain aménagé,
3. Niveau d'arase supérieure des murs. Il correspond à l'appui de la charpente. Calcul : 2.50 HSP + 0.20 m d'isolant = 2.70 m. L'épaisseur de la plaque de plâtre est négligée et l'isolant sera légèrement comprimé par les entrants des fermes. Mais la hauteur des murs est de 2.70 + 0.06 = 2.76, ce qui correspond à 11 rangs de blocs (avec une marge de 1 cm),
4. Niveau de l'égout. Il correspond sensiblement au dessus de l'entrant de la ferme. Calcul : 2.70 + 0.11 = 2.81 m,
5. Niveau du faîtage. Calcul : hauteur du toit :  $(5.00 + 0.45) \times 0.34^1 = 1.853$ . Niveau : 2.81 + 1.85 = + 4.66. En réalité la tuile faîtière est un peu plus haute mais il n'en est pas tenu compte.

Tous les niveaux sont exprimés en mètre avec trois décimales, affectés d'un signe + ou - selon qu'ils sont situés au-dessus ou au-dessous du niveau de référence.

## Les textes et la cotation horizontale

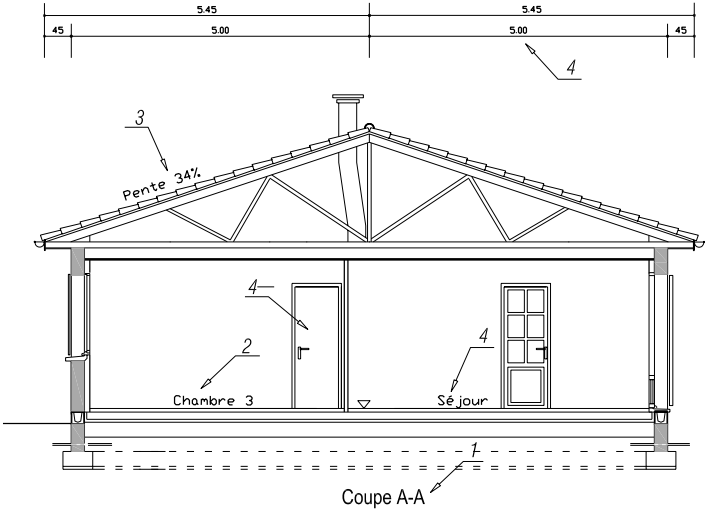


Fig. 117

Repérage de la cotation complémentaire

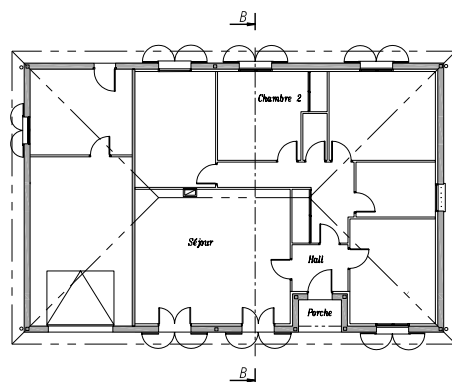
1. nom de la coupe verticale,
2. nom des pièces traversées par le plan de coupe vertical,
3. pente du toit,
4. position du faîtage, ici au milieu de la construction,
5. débord de couverture

<sup>1</sup> 0.34 correspond à la pente du toit de 34 % = 34/100 = 0,34.

## Autres coupes possibles

### Coupe BB

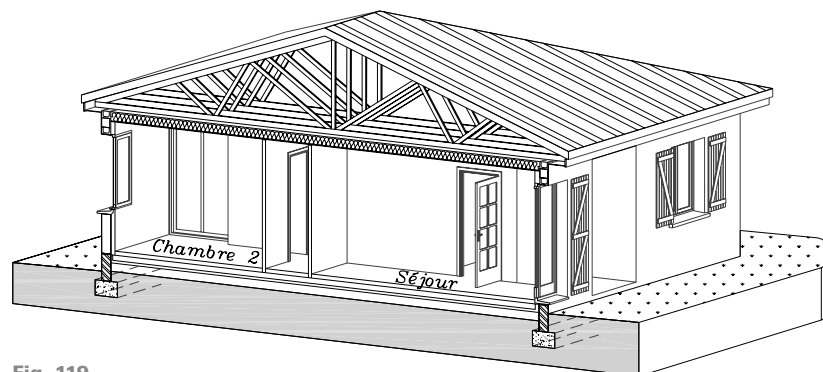
Cette position du plan de coupe procède d'un choix différent, sans avantage ni inconvénient en comparaison à la coupe AA.



**Fig. 118**

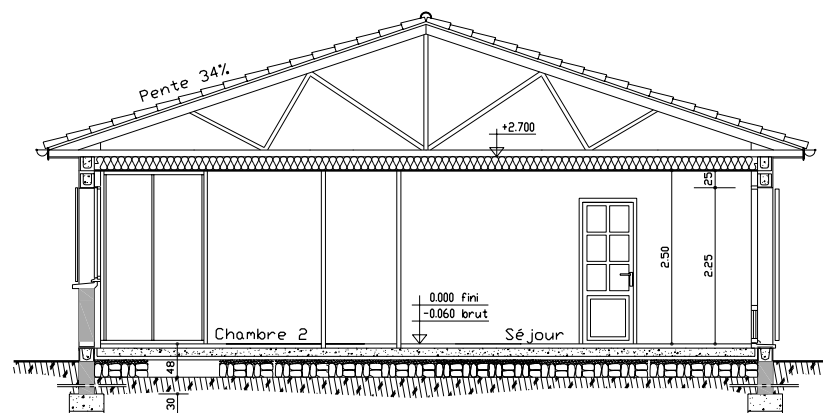
Position de la coupe en plan

Les modifications suivantes ont été apportées par rapport à la coupe AA : les cloisons situées de part et d'autre du dégagement sont coupées ; la porte de communication entre la chambre 3 et le dégagement n'est plus représentée (située devant le plan de coupe) ; la porte de placard de la chambre 2 est vue ; le conduit de fumée et la souche de cheminée, en avant du plan de coupe, ne sont pas représentés.



**Fig. 119**

Résultat en perspective

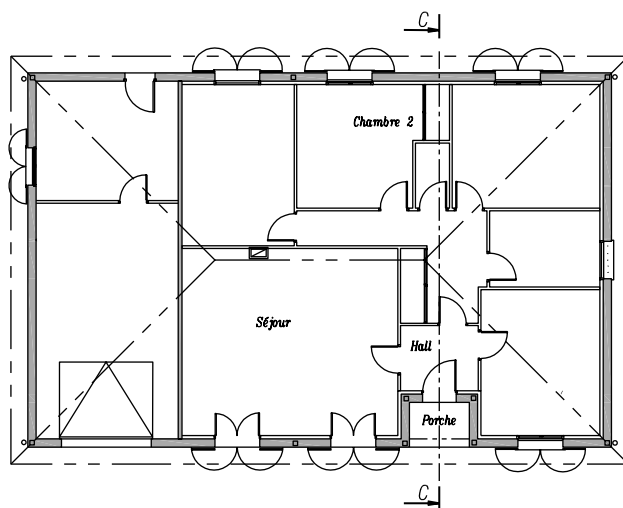


**Fig. 120**

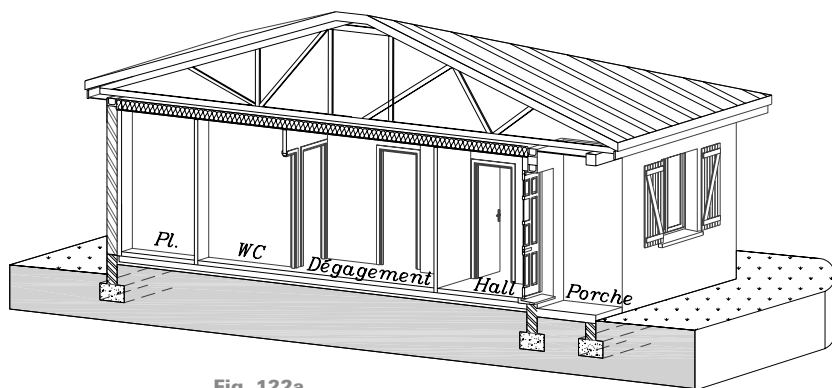
Résultat en projection

## Coupe CC

Cette coupe offre l'avantage de montrer l'habillage du porche : horizontal ou selon le rampant. Mais ce plan de coupe est hors de la partie courante, il passe dans la

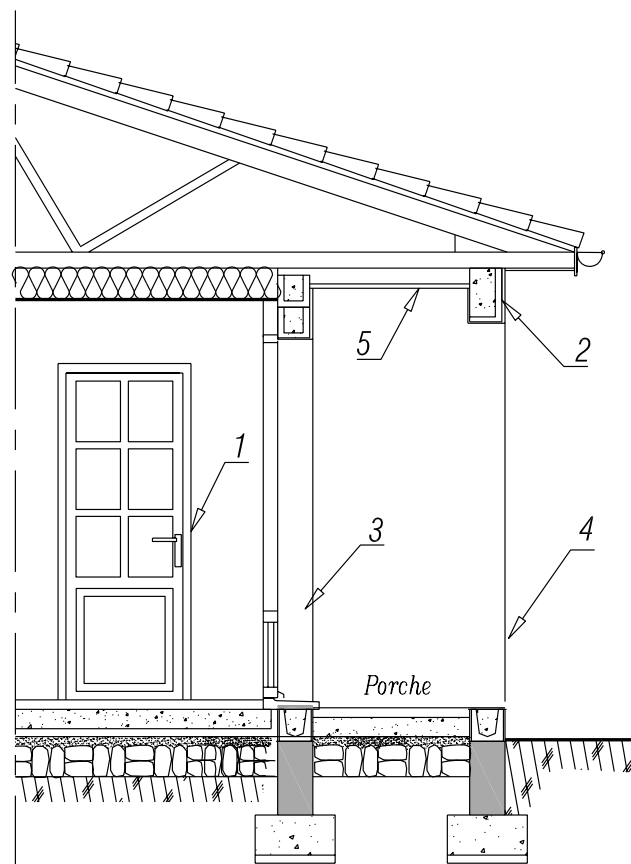


**Fig. 121**  
Position de la coupe en plan



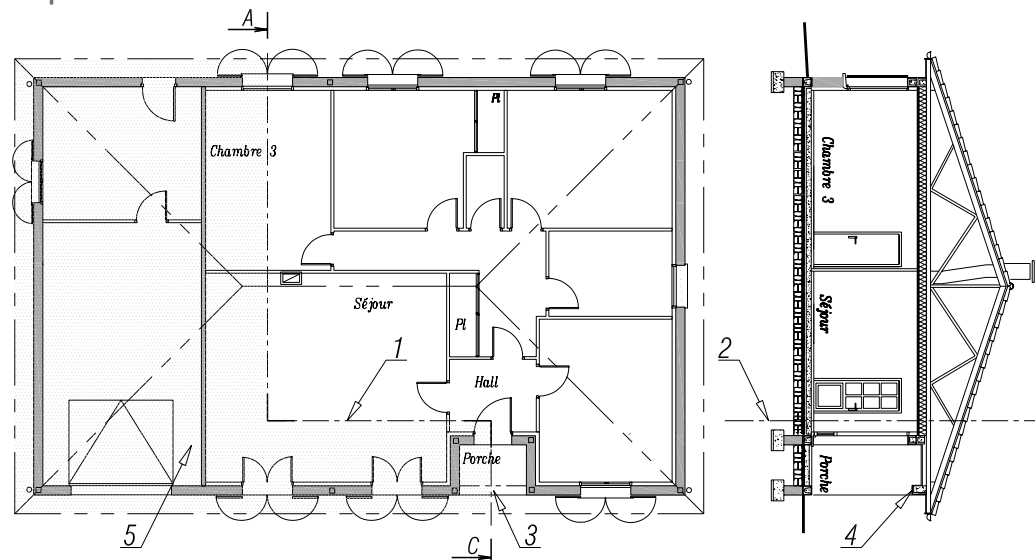
**Fig. 122a**  
Résultat en perspective

croupe. Il faut donc représenter la ferme tronquée. Pour contourner ce problème, il suffit d'exécuter une coupe brisée.



**Fig. 122b**  
Détail de la coupe verticale sur le hall et le porche  
1. porte de communication avec la cuisine,  
2. poutre support de la charpente,  
3. porte d'entrée,  
4. arête en arrière du plan de coupe,  
5. lambris en plafond du porche

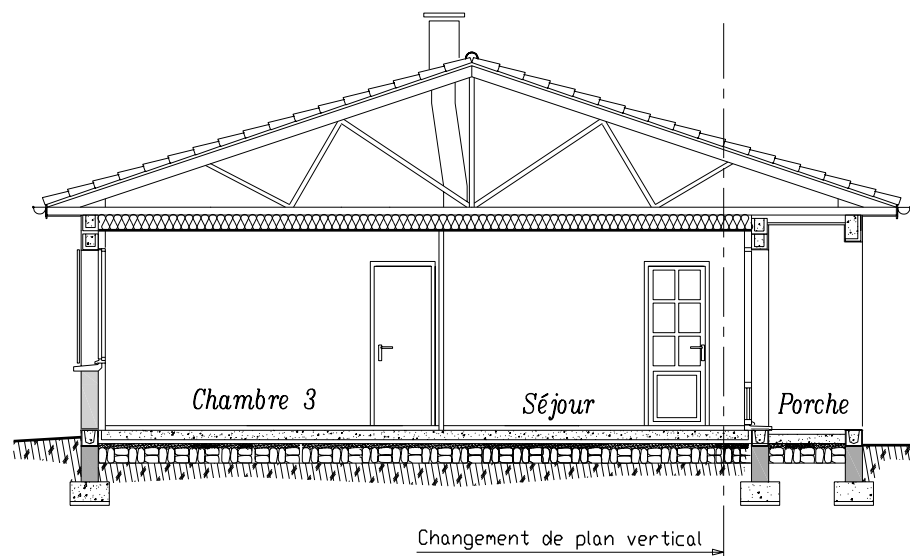
## Coupe brisée AC



**Fig. 123**

Correspondances entre le plan et la coupe brisée

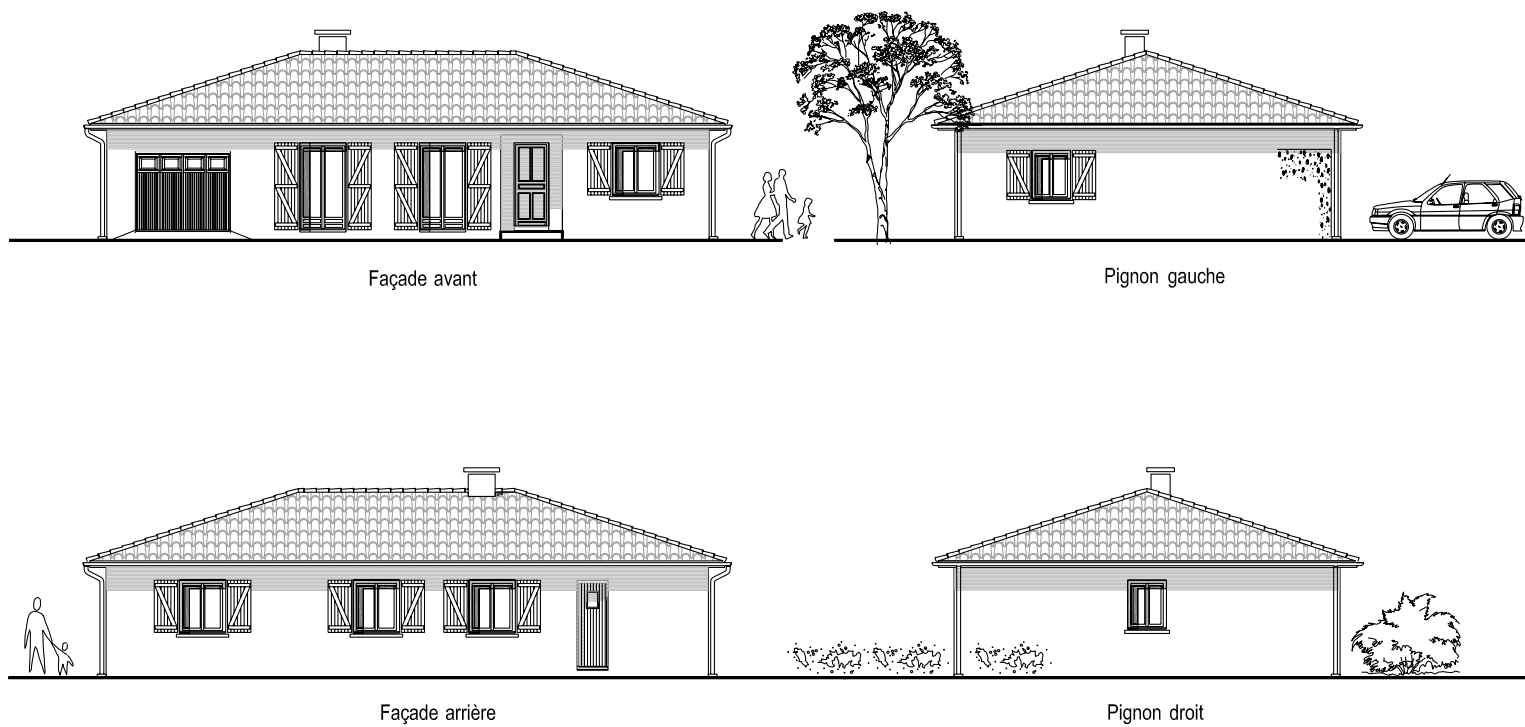
1. changement de plan vertical en plan,
2. changement de plan vertical en coupe,
3. poutre du porche en plan,
4. poutre du porche en coupe,
5. zone non représentée (située en avant du plan de coupe)



**Fig. 124**

Coupe verticale brisée

- La brisure du plan de coupe en plan doit être indiquée sur la coupe verticale.
- Le passage du plan de coupe dans le porche implique de choisir des dispositions constructives parmi plusieurs variantes : semelles filantes ou bêche en limite extérieure du porche, position de la limite de l'isolant en plafond, type d'habillage du plafond du porche, point d'appui de la charpente sur la poutre ou sur le chaînage situé au-dessus du mur de la porte d'entrée.



**Fig. 1**  
Les quatre façades du pavillon Côte Atlantique

## Introduction

Les façades correspondent aux vues extérieures du bâtiment. Au sens du dessin technique, ce sont des projections orthogonales sur les plans verticaux du cube de projection. Cette approche, justifiée par la simplification qu'elle apporte aux explications qui suivent, est très restrictive. En effet, la conception d'un bâtiment est globale, elle ne saurait être réduite à une juxtaposition de projections uniquement liées par les relations entre la géométrie dans l'espace et la géométrie plane.

La perspective, ou plus exactement quelques perspectives, compte tenu du grand nombre de techniques géométriques et artistiques, sont abordées à la suite des façades.

**Fig. 2**  
Représentation volumique de la construction à l'intérieur du cube de projection<sup>1</sup>

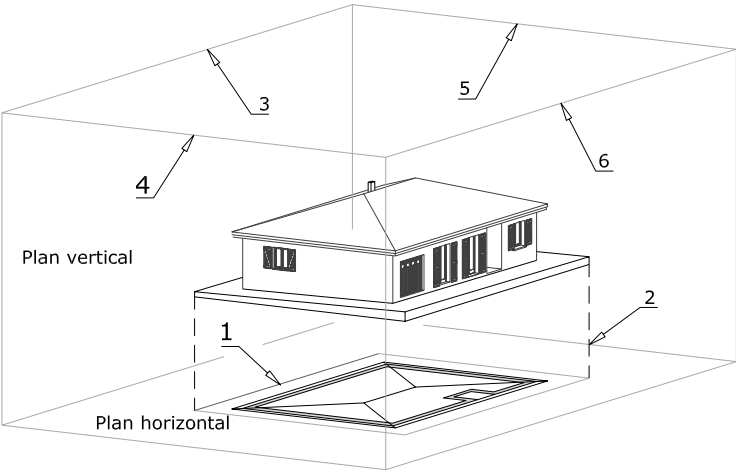
- 1. projection sur le plan horizontal,
- 2. ligne de correspondance,
- 3. plan vertical de la façade principale,
- 4. plan vertical de la façade (ou du pignon) de droite,
- 5. plan vertical de la façade (ou du pignon) de gauche,
- 6. plan vertical de la façade arrière

<sup>1</sup> Pour éviter le chevauchement des vues et garder une lisibilité des projections, les arêtes repérées délimitent plus un parallélépipède rectangle qu'un cube.

# Les façades et les perspectives

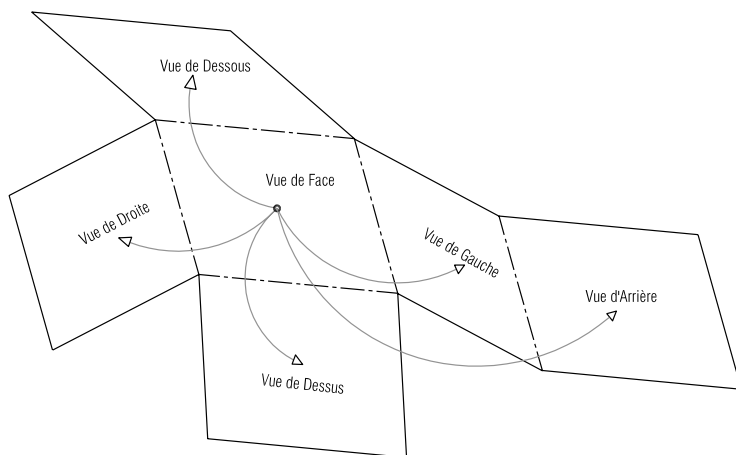
## Principe

Imaginer la construction à l'intérieur  
du cube de projection



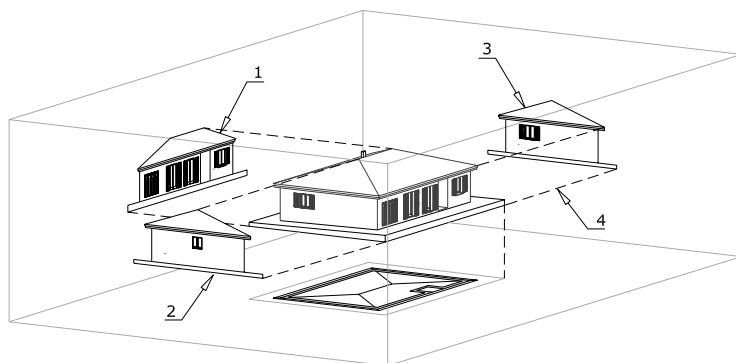
## Lire et réaliser les plans

- Selon le système des projections européennes, l'objet est situé entre l'observateur et le plan de projection. Par conséquent, le plan de projection est opposé à la position de l'observateur : la vue de gauche est située à droite du modèle volumique, la vue de dessus est située au-dessous du modèle volumique.
- Les règles du dessin technique exigent une représentation des murs en traits interrompus, car ils sont cachés par la couverture, mais pour une meilleure visibilité, ils sont en trait continu.



**Fig. 3**  
Développement du cube de projection

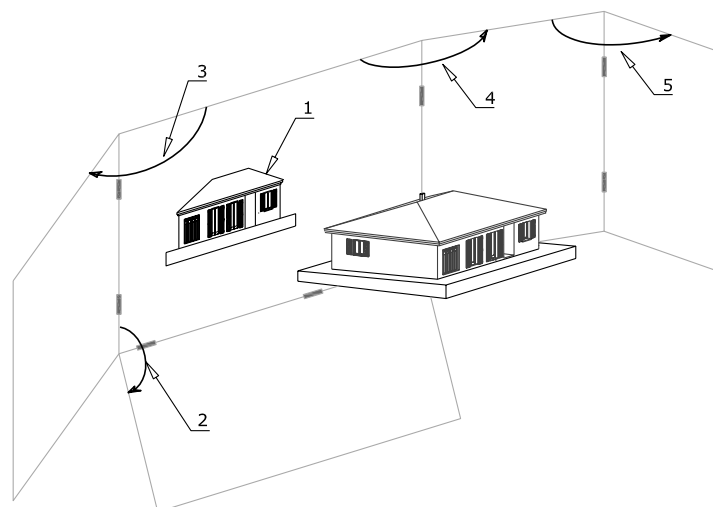
### Projections de la construction sur les quatre plans verticaux



**Fig. 4**  
Projections sur les plans  
(sauf la façade arrière pour ne pas surcharger la figure)  
1. façade principale, 2. façade (ou pignon) de droite, 3. façade (ou pignon) de gauche, 4. ligne de correspondance

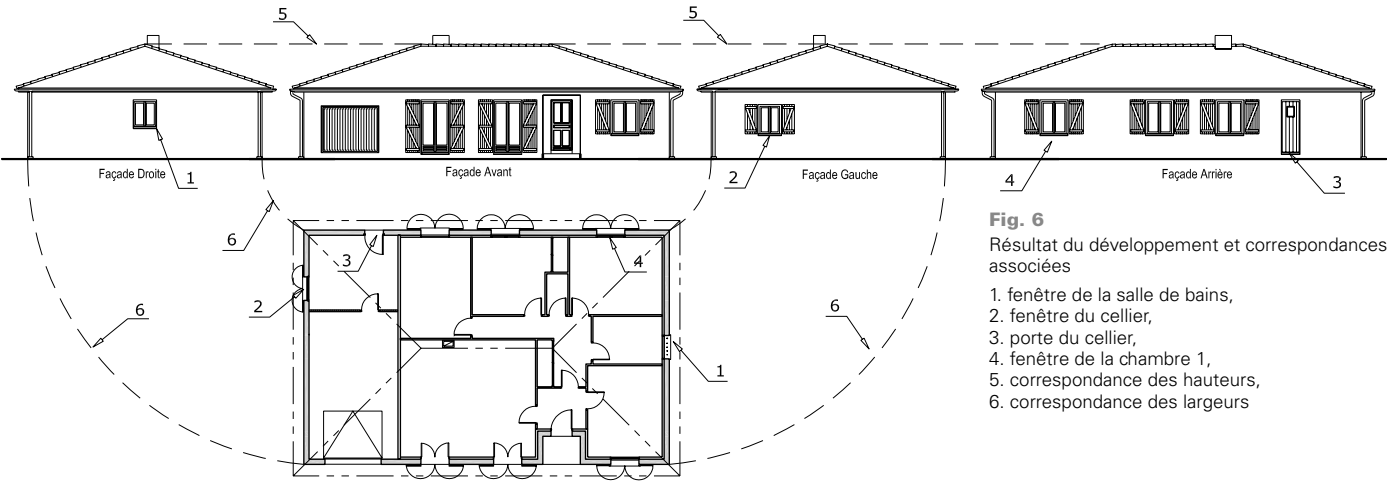
Pour représenter toutes ces projections sur un même plan, une feuille de papier, les faces du cube pivotent autour de ses arêtes. Ces rotations sont exécutées en prenant pour plan fixe soit le plan vertical de la façade principale (option 1) soit le plan horizontal de la vue en plan (option 2).

### Développement du cube selon l'option 1



**Fig. 5**  
Développement du « cube » autour du plan vertical de la façade principale  
1. façade principale,  
2. rotation du plan horizontal,  
3. rotation du plan vertical de la vue de droite,  
4. rotation du plan vertical de la vue de gauche,  
5. rotation du plan vertical de la vue arrière





**Fig. 6**  
Résultat du développement et correspondances associées

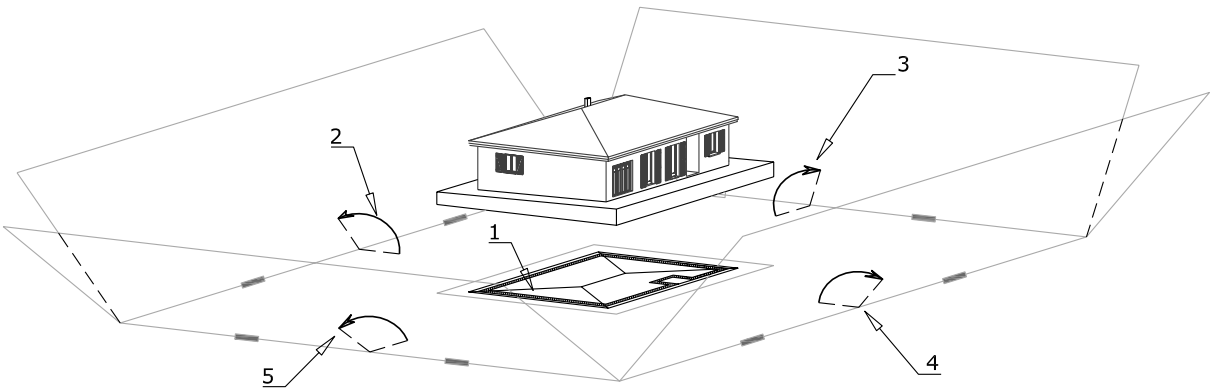
- 1. fenêtre de la salle de bains,
- 2. fenêtre du cellier,
- 3. porte du cellier,
- 4. fenêtre de la chambre 1,
- 5. correspondance des hauteurs,
- 6. correspondance des largeurs

**LA SOUCHE DE CHEMINÉE**

■ Son intersection avec la couverture est cachée par le faîtage sur la façade avant, mais vue sur la façade arrière.

■ Sa position est à droite du faîtage sur la vue de droite<sup>1</sup> et à gauche du faîtage sur la vue de gauche.

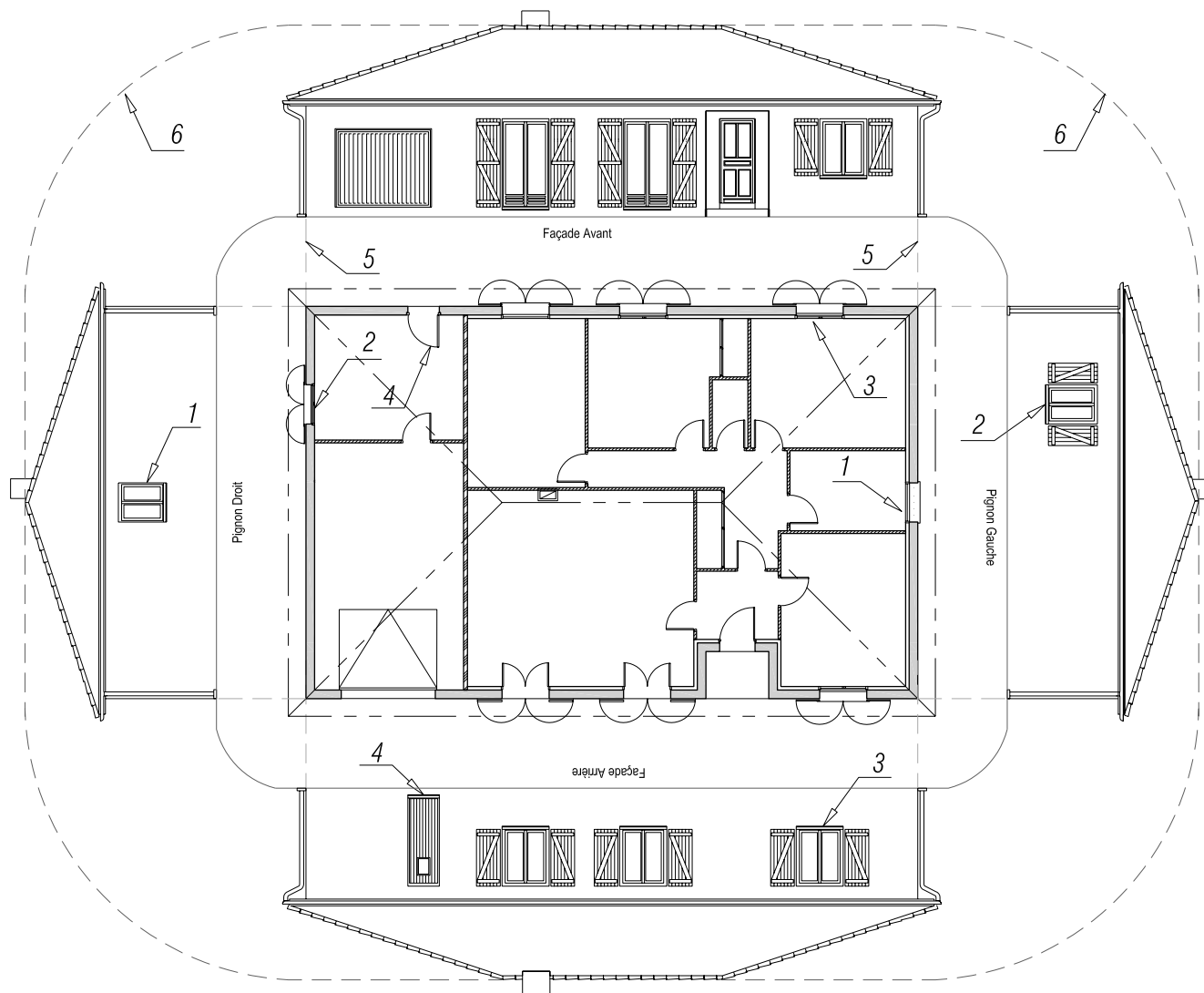
**Développement du cube selon l'option 2**



**Fig. 7**  
Développement du cube autour du plan horizontal de la vue de dessus

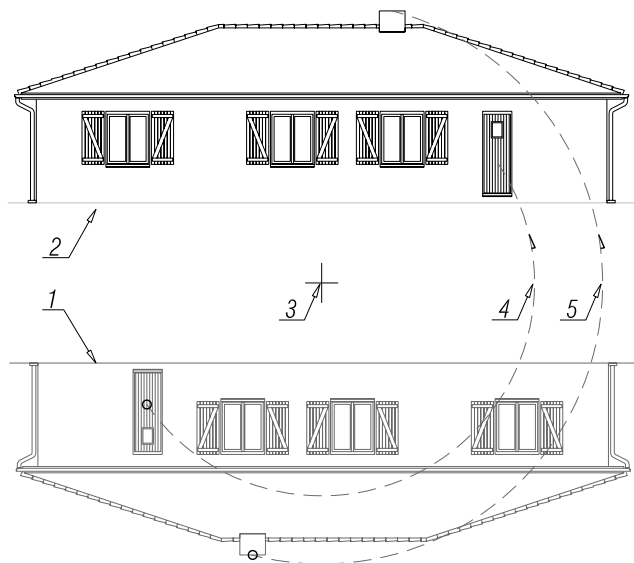
- 1. plan horizontal,
- 2. rotation du plan de la vue de face,
- 3. rotation du plan de la vue de gauche,
- 4. rotation du plan de la vue arrière,
- 5. rotation du plan de la vue de droite

1• La rotation des plans de projection positionne la vue de droite à gauche et la vue de gauche à droite.



**Fig. 8**  
Résultat du développement  
et correspondances associées  
1. fenêtre de la salle de bains,  
2. fenêtre du cellier,  
3. fenêtre de la chambre 1,  
4. porte du cellier,  
5. correspondance des largeurs,  
6. correspondance des hauteurs

Dans cette technique de développement du cube, à l'exception de la façade principale, les façades doivent être pivotées afin d'être à l'endroit.

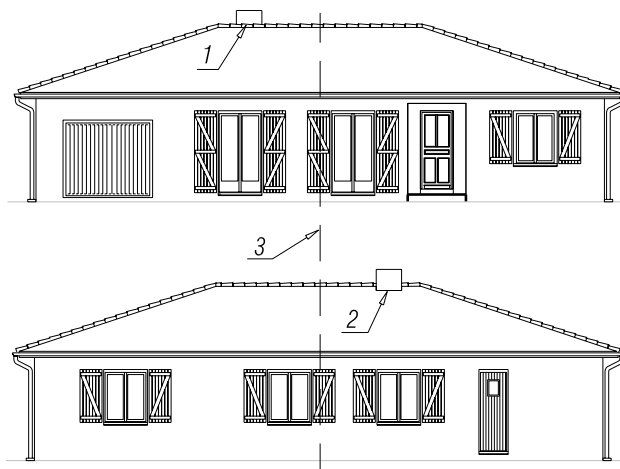


**Fig. 9**

Rotation de la façade arrière

1. façade arrière après rabattement,
2. façade arrière après rotation,
3. centre de rotation (quelconque),
4. rotation de la porte du cellier,
5. rotation de la souche de cheminée

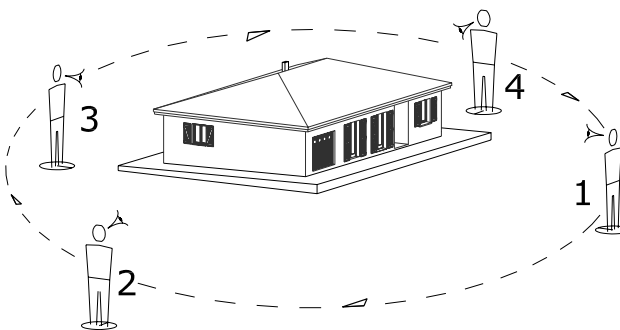
■ Dans les explications ci-dessus, les plans de projection pivotent autour de charnières situées à l'intersection de ces plans. Une autre technique est de s'imaginer l'observateur faisant le tour du bâtiment et projetant chaque face sur un plan vertical.



**Fig. 9a**

Correspondance entre façade arrière et façade avant

1. souche de cheminée sur façade principale,
2. souche de cheminée sur façade arrière,
3. symétrie de position de la souche sur les façades

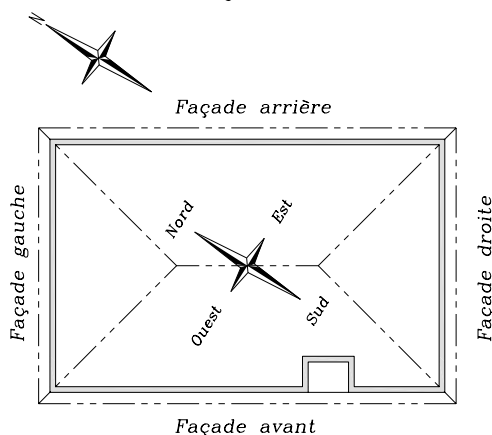


**Fig. 9b**

Déplacement de l'observateur autour de la maison

1. façade principale,
2. façade gauche,
3. façade arrière,
4. façade droite

## Désignation des façades selon leur orientation



**Fig. 10**  
Position du nord

Pour une meilleure lisibilité du plan de masse, les points cardinaux sont représentés à l'extérieur de la construction. Mais pour déterminer l'orientation des façades, il faut les situer à l'intérieur du bâtiment, d'où les correspondances :

- façade avant : sud-ouest ou SO
- façade arrière : nord-est ou NE.
- façade gauche : nord-ouest ou NO
- façade droite : sud-est ou SE.

## Habillage des façades

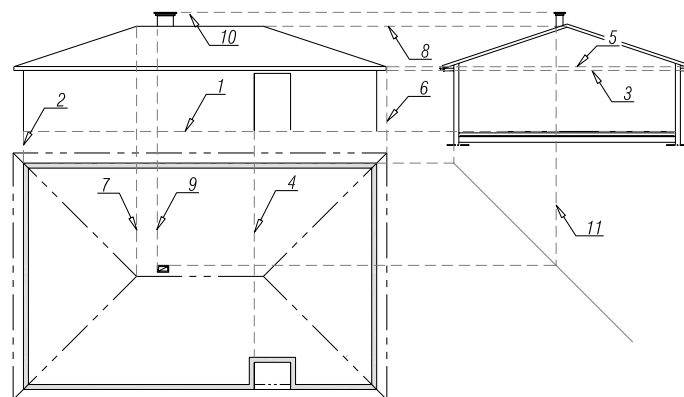
Les arêtes du contour de la maison sont complétées par les menuiseries et fermetures des ouvertures pratiquées dans les murs ; la couverture, la récupération et l'évacuation des eaux pluviales ; le terrain aménagé ; les ombres ; les personnages, la végétation, etc. Cet habillage indique, par des proportions, l'importance de la construction.

## Détails des éléments à représenter

Comme le principe est identique pour toutes les façades, seule la façade principale sera détaillée.

### Les contours extérieurs, murs et couverture

C'est le résultat de la correspondance entre la vue en plan et la coupe verticale.



**Fig. 11**  
Correspondances entre le plan, la coupe et la façade

1. niveau de référence : 0.000, 2. correspondance des murs, 3. niveau inférieur de la planche de rive, 4. correspondance du porche, 5. niveau de la rive d'égout de la couverture, 6. correspondance du débord de la couverture, 7. origine de la ligne du faîtage, 8. niveau du faîtage, 9. report du conduit de fumée sur la façade<sup>1</sup>, 10. niveau supérieur de la souche, 11. report du conduit de fumée sur le pignon

Lorsque le conduit est dévié dans les combles, pour contourner un élément de charpente (respect de l'écart au feu de 16 cm) ou pour éviter une arête de couverture, cet alignement n'est plus respecté.

Le niveau 0.000 est choisi comme référence pour tracer toutes les hauteurs. Il ne faut pas utiliser le terrain naturel ou aménagé car son niveau est variable selon

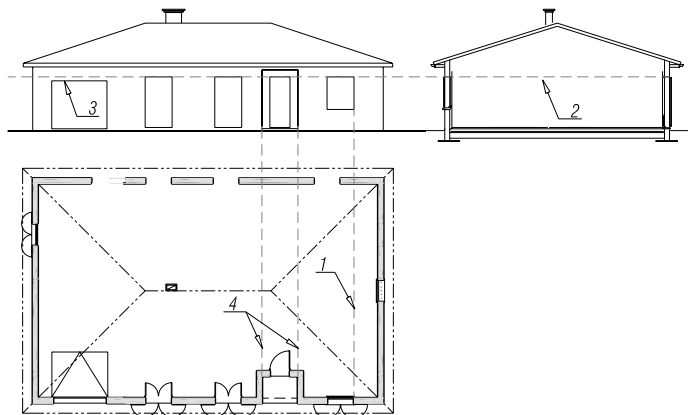
1• Par excès du détail, mais rarement dans la pratique, cet alignement peut être discuté dans le cas où les dimensions du conduit sont différentes de celles de la souche.

les vues, sauf s'il est parfaitement horizontal, ce qui est rare. Le raccordement entre terrain naturel et terrain aménagé résulte des profils qui sont abordés dans le chapitre suivant.

## Les baies

Le maçon qui monte les murs laisse des réservations : les ouvertures brutes. Après la pose de la charpente et de la couverture (bâtiment hors d'eau), ces ouvertures reçoivent des menuiseries extérieures (bâtiment hors d'air). Le choix de la nature des matériaux, de leurs performances influencent non seulement l'esthétique, mais aussi le confort et les coûts de fonctionnement et d'entretien du bâti.

### Les ouvertures brutes

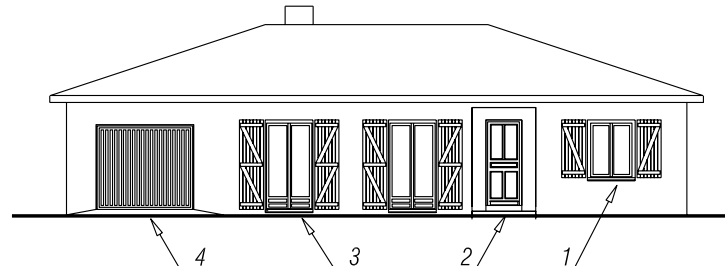


**Fig. 12**

Correspondances des baies

1. correspondances des tableaux, 2. correspondances des niveaux des linteaux, 3. linteaux situés sur une même horizontale sauf celui de la porte du garage qui est plus bas, pour deux raisons : sa HNB est inférieure à celle des autres portes et souvent le niveau du plancher est plus bas que celui de la partie habitable, 4. correspondance des lignes du porche

## Les ouvertures finies

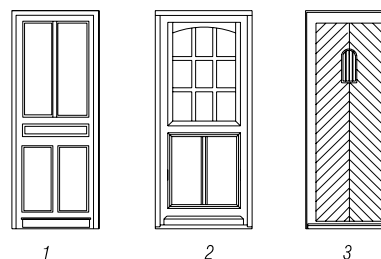


**Fig. 13**

Repérage des ouvertures

1. fenêtre de la cuisine,
2. porte d'entrée,
3. porte-fenêtre du séjour,
4. porte du garage

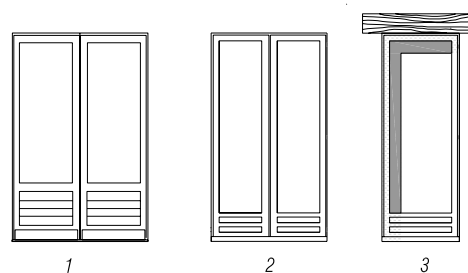
## Représentations des ouvertures



**Fig. 14**

Portes d'entrée

1. porte pleine à panneaux,
2. porte vitrée avec panneau en allège,
3. porte pleine à panneaux à aile de fougère

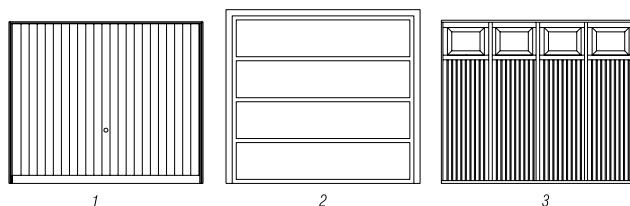


**Fig. 15**

Portes-fenêtres

1. porte-fenêtre à deux vantaux,
2. porte-fenêtre à deux vantaux avec une surface vitrée supérieure,
3. porte-fenêtre à un vantail avec linteau en bois et représentation des ombres

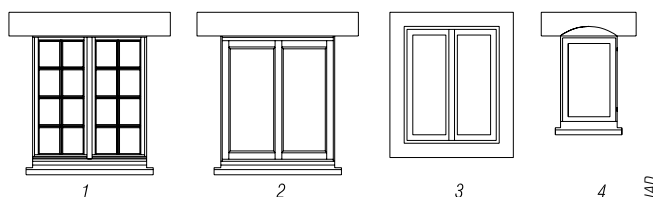
## Lire et réaliser les plans



**Fig. 16**

Portes de garage

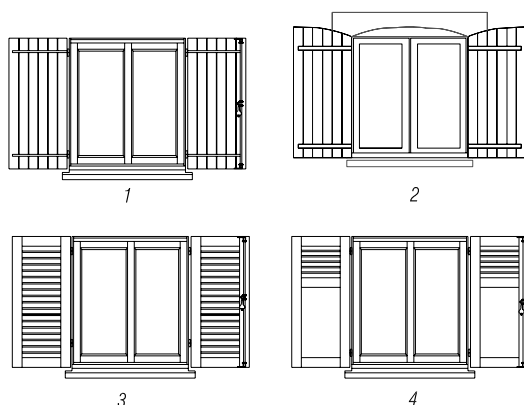
1. porte basculante,
2. porte sectionnelle,
3. porte coulissante



**Fig. 17**

Fenêtres et châssis

1. fenêtre à deux vantaux à petits carreaux avec appui et linteau saillants,
2. fenêtre à grands carreaux,
3. fenêtre avec appui arasé et un encadrement en enduit lissé,
4. châssis avec linteau en faux arc surbaissé



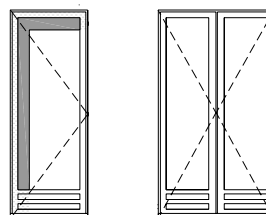
**Fig. 18**

Les fermetures

1. volets pleins à lames,
2. volets pleins à lames pour voussure de linteau cintrée,
3. volets ajourés ou persiennes,
4. volets partiellement ajourés

■ D'autres types et d'autres associations, fenêtres + fermetures sont possibles.

■ Les fermetures par volet roulant ne sont visibles sur les façades que pour certaines rénovations ou réhabilitations.



**Fig. 19**

Option de représentation du sens d'ouverture

Le sens d'ouverture, essentiellement visible sur les vues en plan, est parfois schématisé sur les façades par des triangles en trait interrompu pour une ouverture vers l'intérieur, et en trait continu pour une ouverture vers l'extérieur.

## Le terrain fini ou aménagé

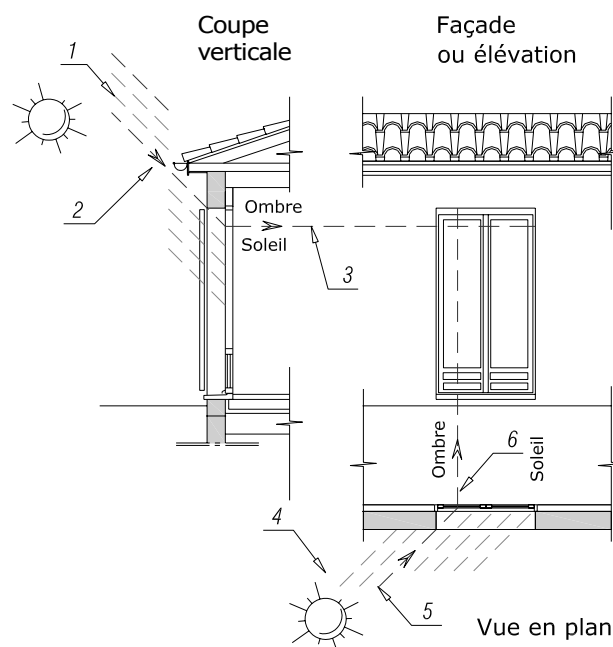
Le niveau 0.000 du plancher fini est à positionner par rapport à une altitude liée aux courbes de niveau figurées sur le plan de masse. À l'aide des profils, le niveau de la construction est à ajuster afin de limiter les terrassements, d'éviter les venues d'eau de ruissellement, et de pouvoir se raccorder aux réseaux gravitaires (écoulement naturel suivant la pente) des EU et EP.

## Les ombres

Le principe des projections orthogonales annule les variations de profondeur des éléments représentés. Les ombres apportent du relief aux façades par addition de trames qui soulignent ces décalages de plans verticaux.

Par défaut<sup>1</sup>, les rayons du soleil, considérés comme parallèles compte tenu de l'éloignement du soleil, sont inclinés à 45°. Parmi tous ces rayons, il en est un particulier : celui qui délimite la zone éclairée de la zone ombrée. Le tracé en coupe verticale et en plan détermine la zone d'ombre produite sur la menuiserie qui est en retrait.

### Ombres d'une baie



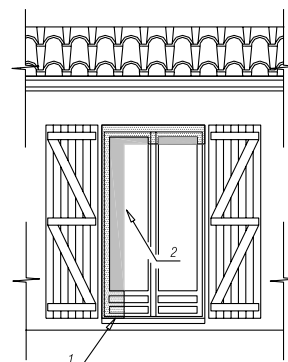
**Fig. 20**

Tracé de l'ombre au niveau d'une ouverture

1. rayons du soleil en coupe verticale,
2. rayon singulier séparant la zone éclairée de la zone ombrée,
3. report sur la façade ou élévation,
4. rayons du soleil en plan,
5. rayon singulier séparant la zone éclairée de la zone ombrée,
6. report sur la façade.

L'ombre est délimitée par : les arêtes de la maçonnerie, le tableau de gauche et le dessous du linteau, et les lignes repérées 3 et 6.

Mais selon les usages, la trame utilisée pour l'ombre produite sur la menuiserie est différente de celle qui est utilisée pour l'ombre produite sur le vitrage.

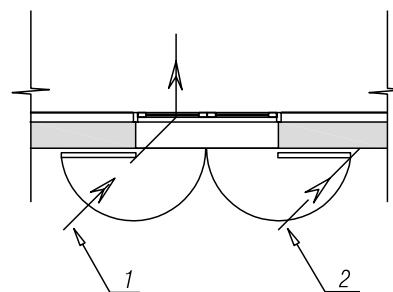


**Fig. 21**

Détails des zones d'ombre

1. ombre sur la menuiserie (hachurage),
2. ombre sur le vitrage (pochage ou trame)

- Comme les rayons sont inclinés à 45°, la largeur de l'ombre est égale à la profondeur du tableau. Cela permet de tracer les ombres sans utiliser les projections et les traits de rappel entre les différentes vues.
- Si l'avant-toit est très saillant, il produit une ombre supérieure à celle du linteau.



**Fig. 22**

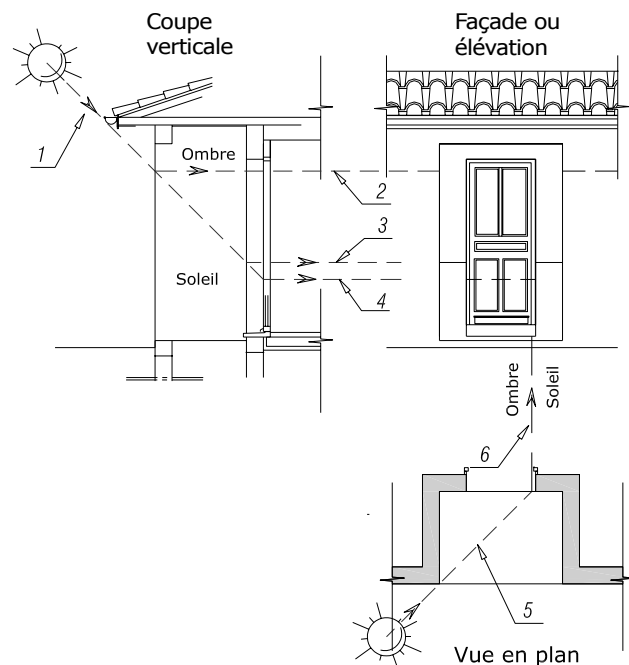
Détails des intersections en plan

1. La présence d'un volet décale le rayon matérialisant la limite entre la zone d'ombre et la zone ensoleillée,
2. Le volet, comme l'appui de fenêtre, génère de l'ombre sur le mur

En toute rigueur, la zone d'ombre sur le vitrage n'est pas dans l'alignement de l'ombre sur la menuiserie. Comme le vitrage est en retrait de la face avant de la menuiserie, cette zone est plus large. Mais c'est de l'ordre de quelques millimètres qui ne sont plus significatifs lors de l'impression à une échelle de 1/100 ou de 1/50.

1• En réalité, il faudrait tenir compte de l'orientation des façades, du jour et de l'heure.

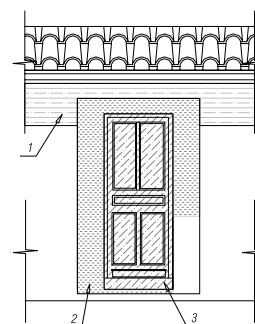
## Ombres de l'avant-toit et du porche



**Fig. 23**

Ombres de l'avant-toit et du porche

1. rayon singulier séparant la zone éclairée de la zone à l'ombre,
2. report de la limite de l'ombre produite par l'avant-toit sur la partie courante de la façade,
3. limite de l'ombre sur le mur intérieur du porche,
4. limite de l'ombre sur la menuiserie,
5. limite de l'ombre produite par l'angle du mur,
6. report sur la façade

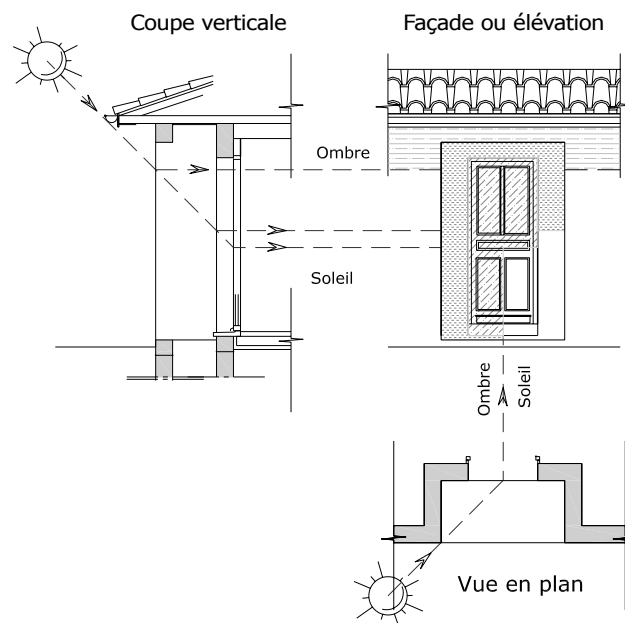


**Fig. 24**

Les différentes zones d'ombre

1. ombre due à l'avant-toit sur la partie courante de la façade,
2. ombre sur le mur du porche,
3. ombre sur la porte d'entrée

Si le porche est moins profond, alors la largeur et la hauteur de l'ombre sont plus petites.

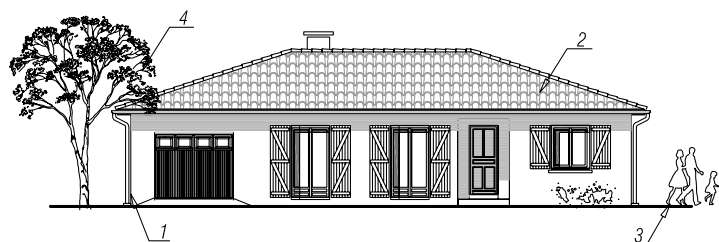


**Fig. 25**

Variation de l'ombre avec un porche moins profond



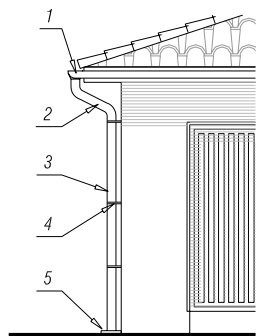
## Habillage des façades



**Fig. 26**

Quelques éléments d'habillage d'une façade

1. récupération et évacuation des eaux pluviales : gouttières, descentes, regards,
2. couverture : hachures, tuiles du faîtage et des arêtières,
3. silhouettes,
4. végétation

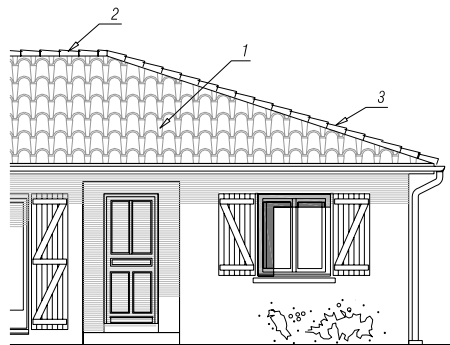


**Fig. 27**

Éléments d'eau pluviale

1. gouttière fixée à la planche de rive,
2. tuyau de descente avec coudes pour rapprochement du mur,
3. descente verticale,
4. collier,
5. couvercle du regard d'eau pluviale (représentation éventuelle)

■ Si les coudes des descentes d'eau pluviale sont dans un plan parallèle aux plans de la façade avant et de la façade arrière, ils ne sont visibles que sur ces façades. Sur les autres façades, les coudes sont dans l'alignement de la descente verticale.



**Fig. 28**

Éléments de couverture

1. hachures (ou motif) pour indiquer le type de tuiles,
2. tuiles du faîtage,
3. tuiles de l'arêtière



**Fig. 29**

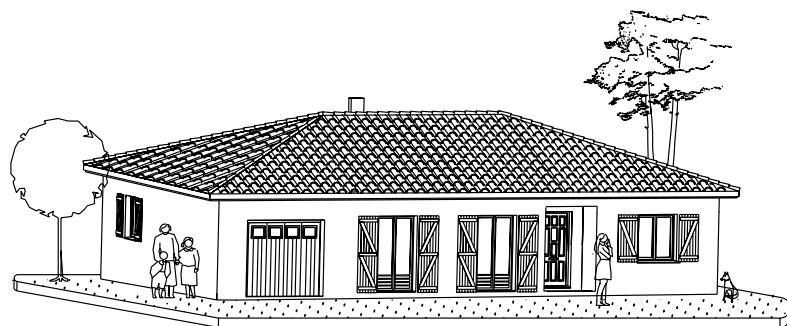
Silhouettes (pour apporter une notion d'échelle à la représentation)



**Fig. 30**

Végétation

## La perspective



**Fig. 31**  
Perspective axonométrique

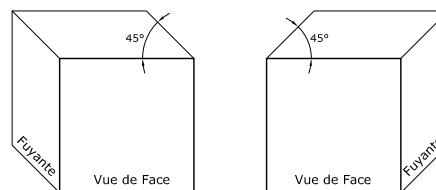
Ce paragraphe ne présente que des notions de perspective, car ce domaine est riche de possibilités : de la plus simple, comme la perspective cavalière, à la plus réaliste, comme la perspective conique, en passant par l'axonométrie. L'objectif final est de produire une perspective, la plus proche du projet fini, afin de l'insérer dans une des photographies du terrain repérées sur le plan de masse.

Bien que la perspective conique soit la plus adaptée, il est utile de savoir tracer une perspective cavalière ou une axonométrie pour exprimer rapidement un volume, une composition, une idée.

### La perspective cavalière

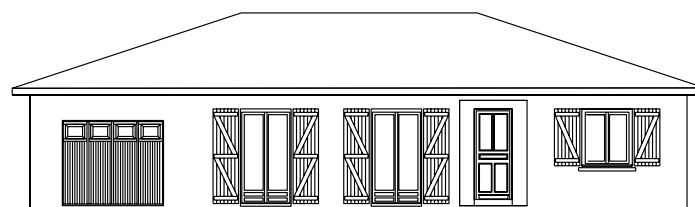
#### Principe

C'est une projection oblique sur un plan parallèle à une face de l'objet. Une des vues de l'objet, la vue parallèle au plan de projection, est choisie pour être représentée en vraie grandeur. Les arêtes qui ne sont pas parallèles à ce plan sont des obliques inclinées à  $45^\circ$  avec soit un respect de leur longueur, soit un rapport de réduction de 0.5 ou de  $2/3$  (0.66).



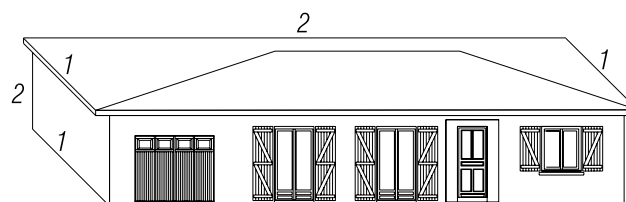
**Fig. 32**  
Options pour la direction des fuyantes avec un rapport de réduction de 0.5

### Chronologie de réalisation



**Fig. 33**  
Choix de la façade principale

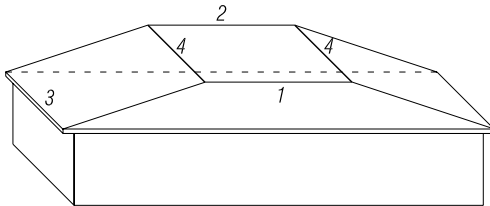
La porte d'entrée et le mur du porche, en retrait de la façade principale, doivent aussi être décalés. Dans un souci de rigueur et de précision, les menuiseries aussi sont en retrait par rapport au mur de la façade. Pour respecter ce décalage qui conduit à la représentation des tableaux, des appuis et des seuils, il faut procéder en deux étapes : les ouvertures brutes, puis les menuiseries.



**Fig. 34**  
Tracé des fuyantes  
1. fuyantes inclinées à  $45^\circ$ ,  
2. parallèles aux lignes de la façade

Les fuyantes sont orientées vers la droite ou vers la gauche. Dans cette direction, un rapport de réduction peut être appliqué. Dans cet exemple, les dimensions sont multipliées par 0.5 (ou divisées par 2).

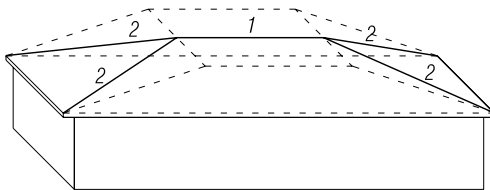
Pour donner l'apparence de la perspective, la couverture doit subir une transformation. Une technique est d'effectuer une translation du faîtage d'une longueur égale à la moitié de la longueur de la fuyante du toit.



**Fig. 35**

Copie des lignes de la couverture

1. couverture sur la façade principale,
2. milieu de la fuyante,
3. translation du faîtage,
4. segment de translation

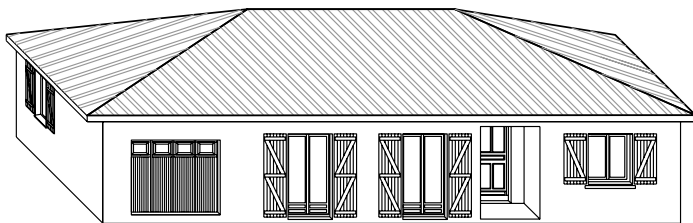


**Fig. 36**

Lignes de couverture en perspective cavalière

1. faîtage,
2. arêtes

Les arêtes sont des segments qui ont pour origine les extrémités des rives d'égout, et pour extrémité les extrémités du faîtage.



**Fig. 37**

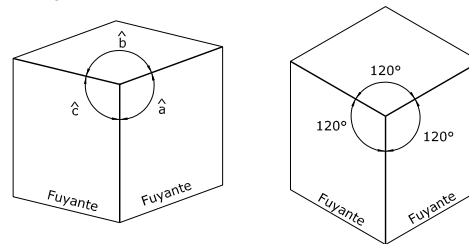
Perspective cavalière

■ Les menuiseries, et surtout le porche, sont en arrière du plan du mur de façade. Elles doivent aussi subir un décalage selon la fuyante à 45° et le rapport de réduction.

## La perspective axonométrique

### Principe

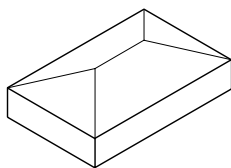
C'est une projection orthogonale de la maison sur un plan de projection oblique. Le plan de la feuille est divisé en trois régions caractérisées par trois angles  $\hat{a}$ ,  $\hat{b}$ ,  $\hat{c}$  avec  $\hat{a} + \hat{b} + \hat{c} = 360^\circ$ . Une direction reste verticale, les autres sont choisies selon l'importance à conférer aux trois vues. Les parallèles sont conservées et les longueurs sont soit conservées soit réduites.



**Fig. 38**

Les angles (quelconques ou égaux) de la perspective axonométrique

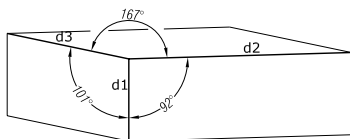
Si les trois angles sont égaux ( $360^\circ/3 = 120^\circ$ ), la perspective est dite isométrique, dimétrique pour deux angles égaux, et trimétrique pour les trois angles différents. Les facteurs de réduction des longueurs varient selon les angles choisis. La perspective isométrique, qui donne une importance égale à toutes les vues, est adaptée aux tracés des réseaux ou aux plans de montage. Elle est beaucoup moins utilisée pour une perspective extérieure car, dans la réalité, un observateur voit principalement les façades et nettement moins la couverture.



**Fig. 39**  
Perspective isométrique

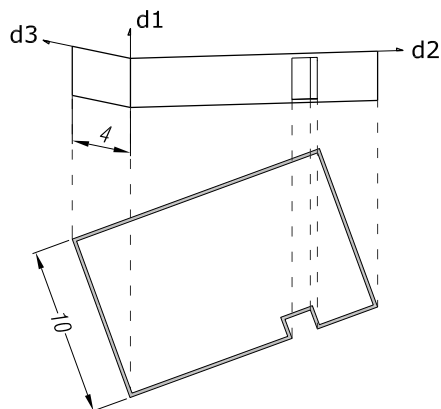
## Chronologie de réalisation

En modifiant les angles formés par les trois directions, la perspective devient plus vraisemblable.



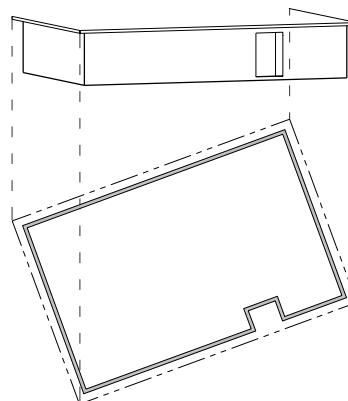
**Fig. 40**  
Choix des angles (ou des directions)

Pour conserver les proportions, il faut appliquer des facteurs de réduction différents selon les trois directions choisies. Le plus simple est de conserver la hauteur réelle pour la verticale (d1), et d'utiliser les lignes de correspondance pour les autres directions (d2 et d3).

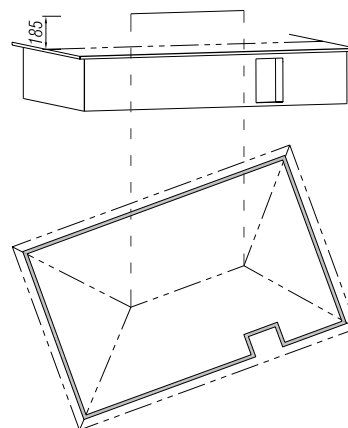


**Fig. 41**  
Correspondances des murs

Par exemple, suivant d3, le rapport de réduction est de  $4/10 = 0,40$ .



**Fig. 42**  
Correspondances du débord de couverture



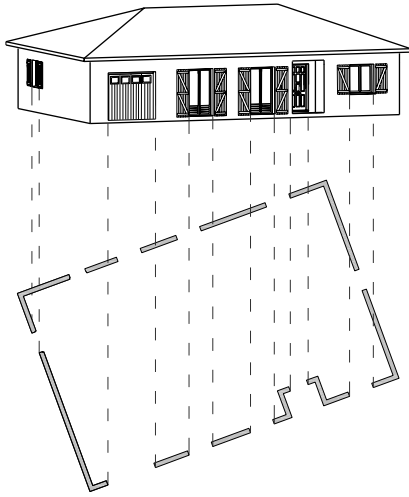
**Fig. 43**  
Correspondances du faîtage

La position verticale du faîtage sur la perspective est obtenue par translation de la ligne passant par le milieu des rives d'égout, d'une valeur égale à la hauteur du comble.



**Fig. 44**  
Tracé de l'enveloppe extérieure

Les arêtières sont tracés en joignant les extrémités des segments de couverture déterminés précédemment.

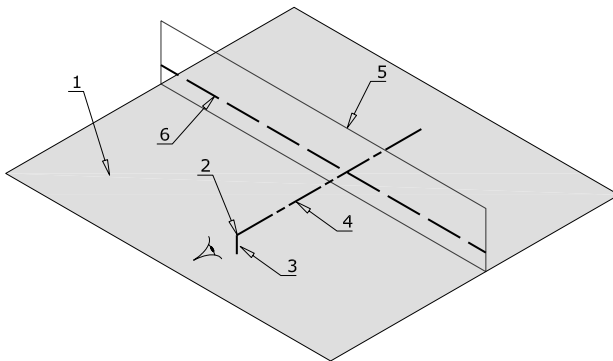


**Fig. 45**  
Correspondances des ouvertures

## La perspective conique

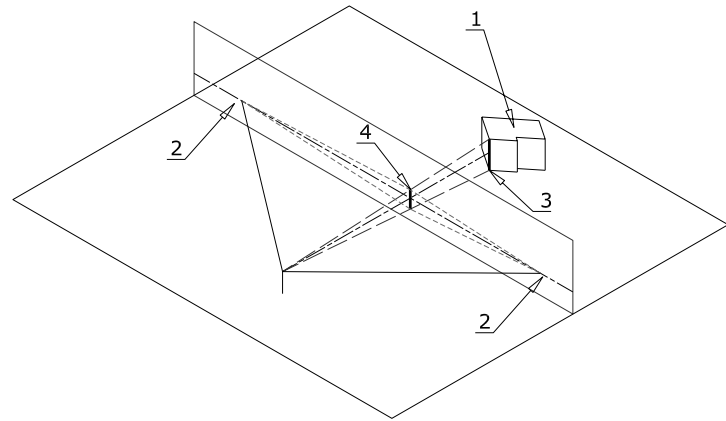
### Principe

C'est la représentation la plus proche de notre perception visuelle. En réalité, nos yeux sont en permanence en mouvement pour saisir notre environnement alors qu'une perspective est figée.



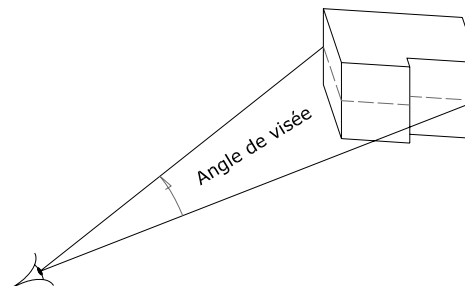
**Fig. 46**  
Les éléments de la perspective conique

1. plan de terre (ou plan du sol),
2. point de visée (position de l'observateur),
3. hauteur de visée (hauteur des yeux comprise entre 1,50 m et 1,80 m),
4. rayon visuel principal,
5. plan du tableau (plan de la feuille du dessin),
6. ligne d'horizon



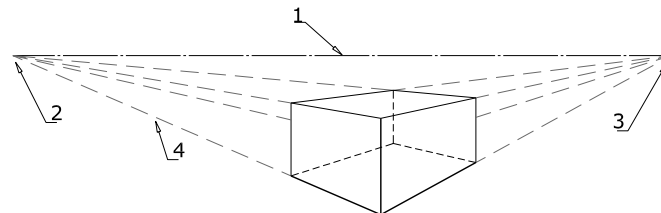
**Fig. 47**  
Mise en place du projet

1. position relative de l'objet par rapport à l'observateur et au tableau,
2. points de fuite situés sur la ligne d'horizon,
3. hauteur réelle,
4. hauteur projetée sur le plan du tableau



**Fig. 48**  
Angle de visée

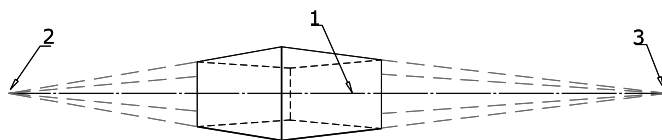
Le choix de la position relative de tous ces éléments influence le résultat final.



**Fig. 49**  
Ligne d'horizon au-dessus de l'objet

1. ligne d'horizon,
- 2 et 3. points de fuite,
4. ligne de fuite

## Lire et réaliser les plans



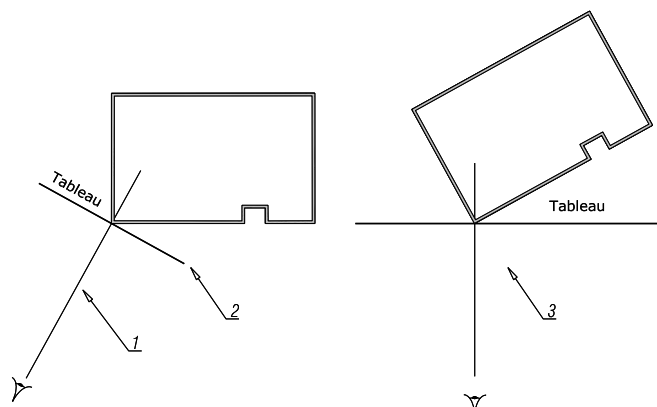
**Fig. 50**

Modification de la ligne d'horizon et des points de fuite

1. ligne d'horizon,
- 2 et 3. points de fuite

■ Dans cette figure, l'accent est mis sur les faces latérales, les faces inférieures et supérieures sont cachées.

## Chronologie de réalisation

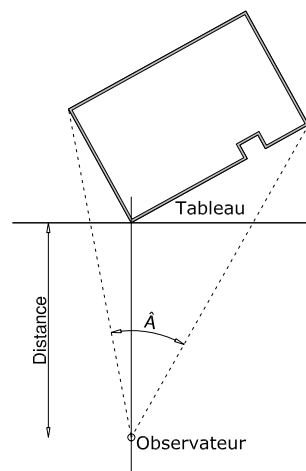


**Fig. 51**

Positions du rayon visuel et du tableau

1. direction de la prise de vue matérialisée sur le plan de masse,
2. plan du tableau, passant par l'angle de la construction et perpendiculaire à la ligne 1,
3. rotation de l'ensemble pour obtenir une visée verticale et un plan du tableau horizontal

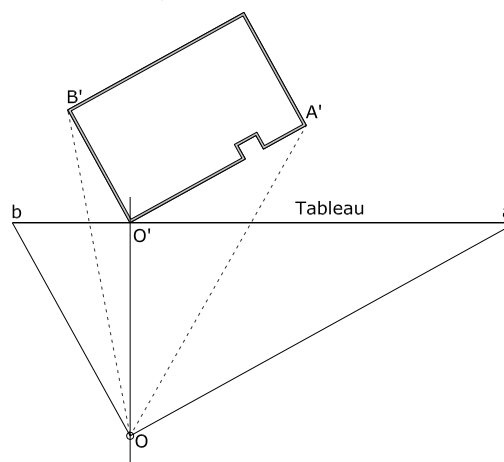
En général, les lignes 1 et 2 sont perpendiculaires mais ce n'est pas une obligation. Un angle différent permet de donner plus ou moins d'importance à l'une des faces. Là encore, cette rotation n'est pas indispensable mais elle facilite l'explication et le tracé lorsqu'il était réalisé sur une table à dessin. Aujourd'hui, le tracé dans des directions quelconques est facilité par les fonctions de changement de repère disponibles avec les logiciels actuels.



**Fig. 52**

Position de l'observateur et angle de vue

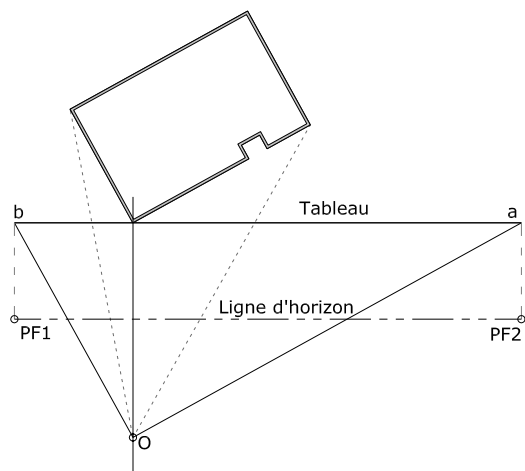
Ces deux paramètres sont liés. Si l'observateur s'approche du tableau, l'angle de vue augmente, et inversement. Cet angle de vue est couramment choisi entre 35 et 40°. Sa modification, surtout s'il augmente, déforme l'objet.



**Fig. 53**

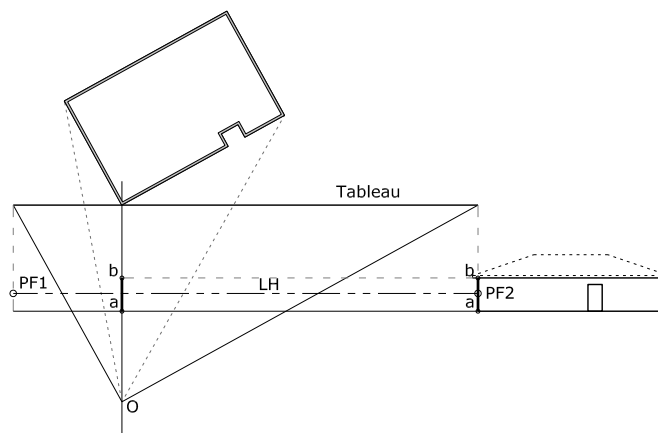
Position des points de fuite

Les points de fuite sont à l'intersection du tableau et des lignes parallèles aux lignes du projet, issues de O : Oa est parallèle à O'A', et Ob est parallèle à O'B'.


**Fig. 54**

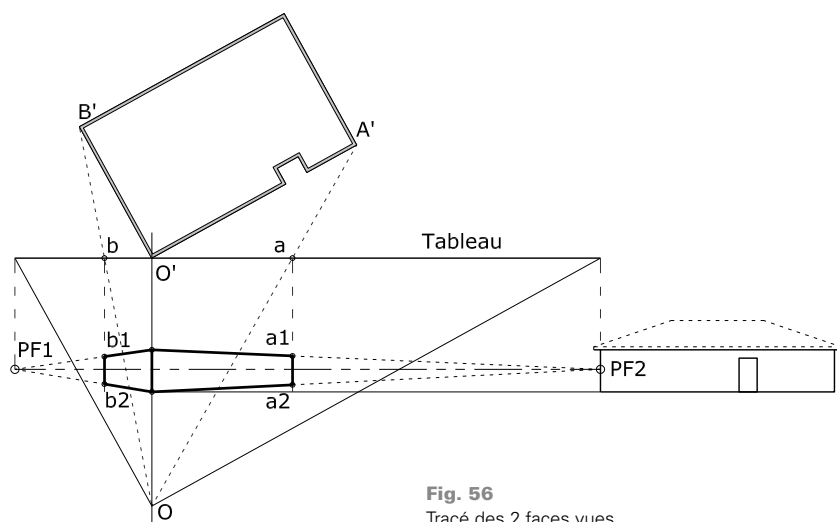
Décalage des points de fuite et tracé de la ligne d'horizon

La position de la ligne d'horizon est sans influence sur l'aspect définitif de la perspective. Elle peut être confondue avec le tableau mais son déplacement, y compris le rappel des points de fuite PF1 et PF2, améliore la lisibilité.


**Fig. 55**

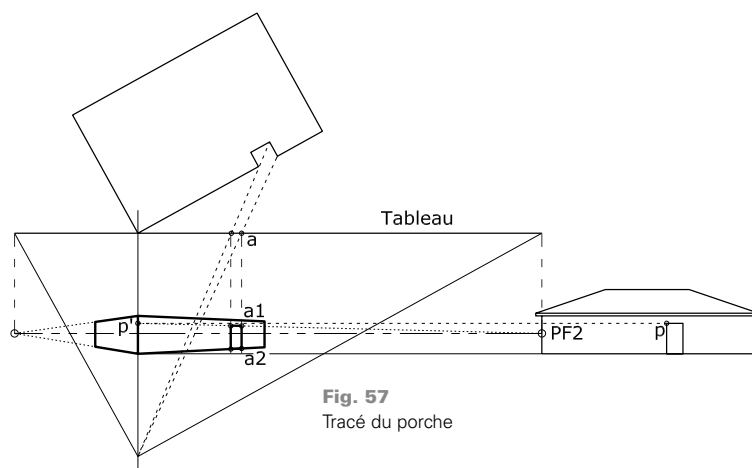
Position de l'observateur en élévation

Pour être réaliste, la position verticale de la façade par rapport à la ligne d'horizon correspond à la hauteur des yeux de l'observateur : entre 1.50 et 1.80 m. En élevant la ligne d'horizon par rapport à la ligne de terre, la représentation du toit est privilégiée. L'effet inverse est choisi pour représenter un escalier, un plafond, une mezzanine dans une perspective intérieure. La hauteur  $ab$  de la construction est reportée en  $a'b'$ .

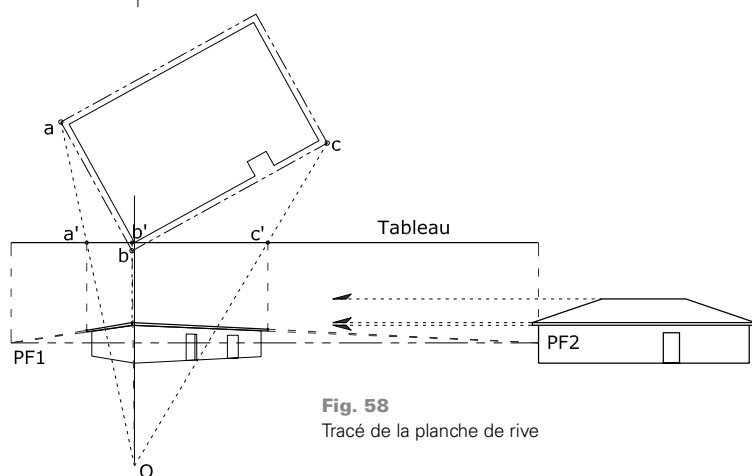

**Fig. 56**

Tracé des 2 faces vues

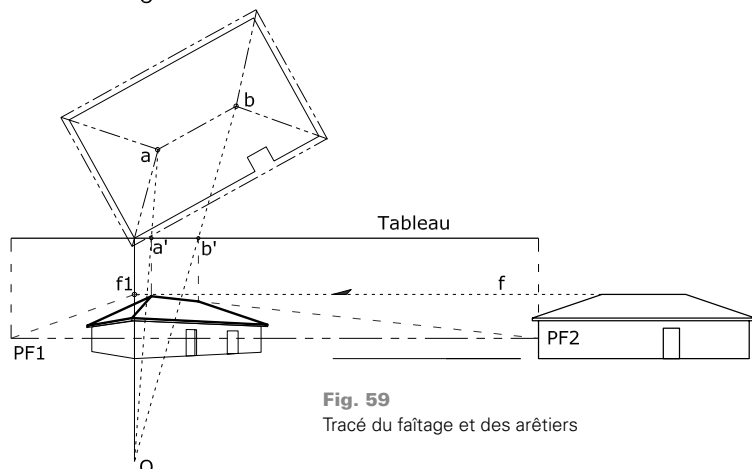
Un rayon, issu de l'observateur situé en O en direction de  $A'$ , coupe le tableau en un point a. Le point  $a1$  est situé à l'intersection du segment  $PF2-a'$  et de la verticale passant par a. Le point  $a2$  est situé à l'intersection du segment  $PF2-b'$  et de la verticale passant par a. La procédure, identique pour le point  $B'$ , détermine les points  $b1$  et  $b2$ .



Un rayon, issu de l'observateur en direction d'un angle du porche en plan, coupe le tableau en un point  $a$ . La hauteur  $p$  du porche est reportée en  $p'$ . Le point  $a1$  est situé à l'intersection du segment  $PF2-p'$  et de la verticale passant par  $a$ .

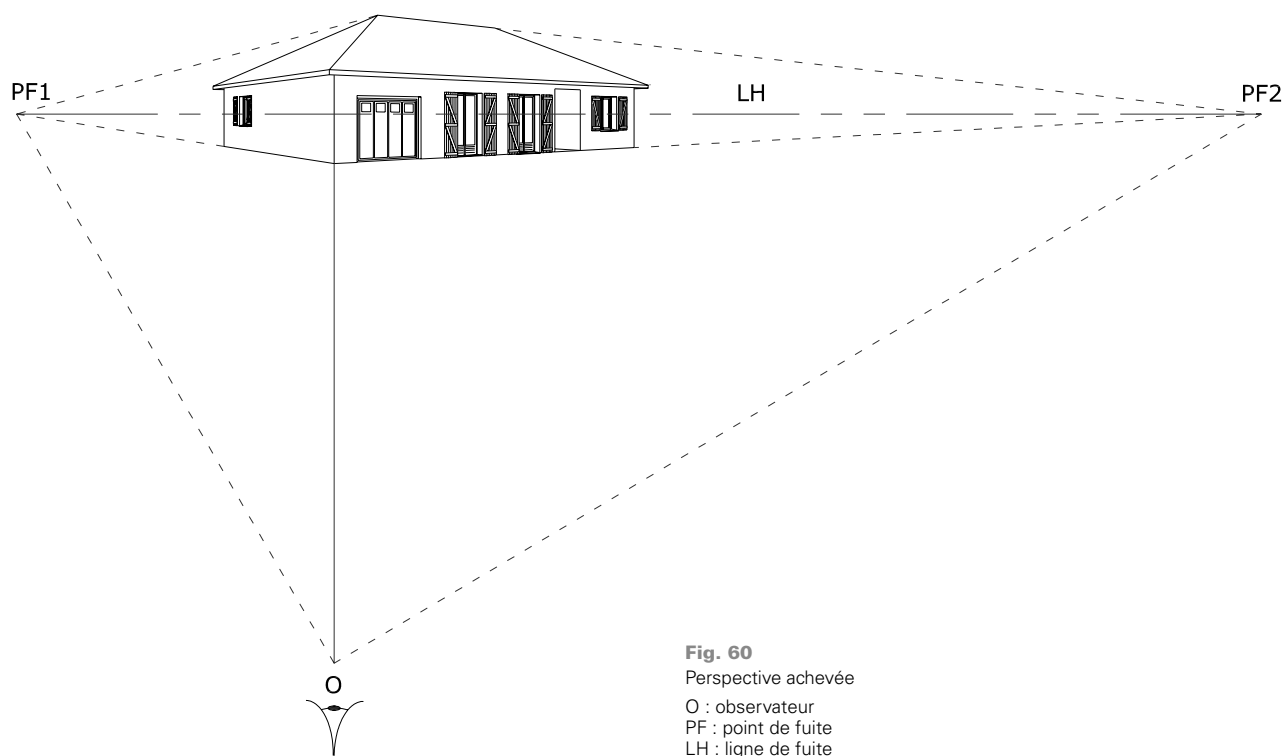


La planche de rive, décalée des murs de la valeur de l'avant-toit, donne la position des points bas de la couverture. Les points  $a$ ,  $b$ ,  $c$  positionnés sur la vue en plan sont projetés sur le tableau en  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$  selon les rayons issus de  $O$ . Les lignes issues des points de fuite  $PF$ , vers le report des hauteurs sur le rayon visuel principal, déterminent les points cherchés sur la perspective.



Les deux points  $a$  et  $b$  qui définissent le faîtage sont reportés sur la perspective. Les arêtiers joignent les points bas de la couverture aux extrémités du faîtage. Les entourages des baies sont tracés selon une procédure identique à celle du porche.





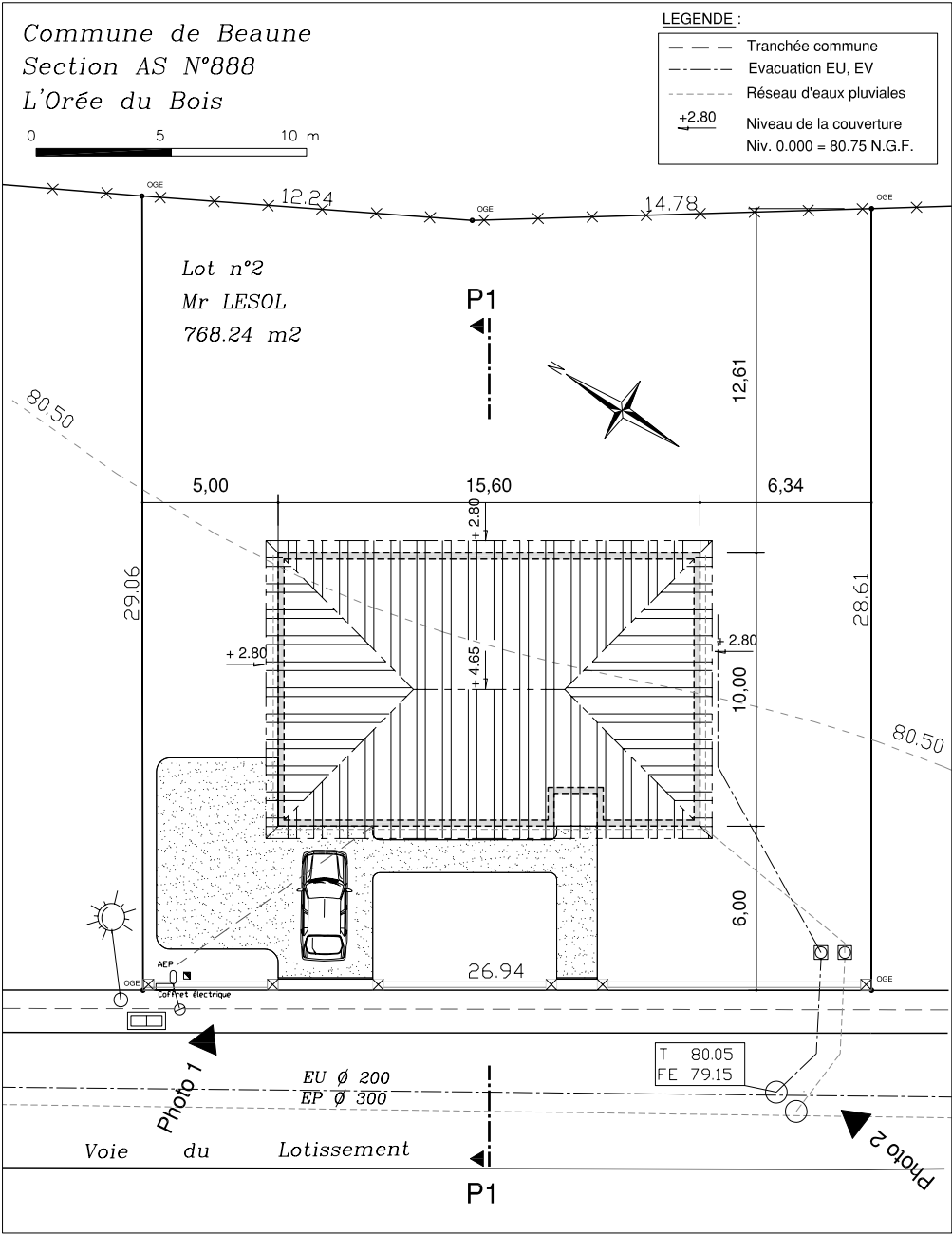


Fig. 1  
Plan de masse destiné au permis de construire

# Le plan de masse et le profil

## Introduction

La construction projetée doit être positionnée : dans son environnement en plan, le plan de masse ; en élévation, le profil ; ou en perspective, l'intégration dans le site<sup>1</sup>.

## Plan de masse pour le permis de construire

Art. R. 421-2 2° du Code de l'urbanisme.

C'est la superposition du plan de masse de l'existant (avant le projet) et de la construction envisagée. Il est imprimé à une échelle comprise entre 1/50 et 1/500<sup>2</sup> avec :

- les références cadastrales,
- le nom du propriétaire,

- les limites cotées du terrain,
- les bâtiments, constructions, clôtures, haies, arbres existants, à conserver ou à couper,
- les équipements publics existants desservant le terrain (voirie, accès, eau, assainissement, électricité, gaz),
- l'emprise au sol de la construction (vue de dessus) cotée (longueur, largeur, hauteur), et sa position par rapport aux limites du terrain,
- les équipements privés : accès, aires de stationnement, assainissement autonome en cas d'absence d'un réseau de tout-à-l'égout,
- le raccordement entre réseaux publics (extérieur à la parcelle) et réseaux privés (intérieur à la parcelle),
- la description du relief avant, et le cas échéant après travaux (courbes de niveau, talus),
- la position d'un ou deux profils,
- les positions de deux prises de vue (photographies), l'une proche, l'autre plus éloignée.

1• Voir les chapitres 4 et 6, pp. 105 et 133.

2• Sa réalisation informatique est toujours à l'échelle 1.

Plan de masse de l'existant

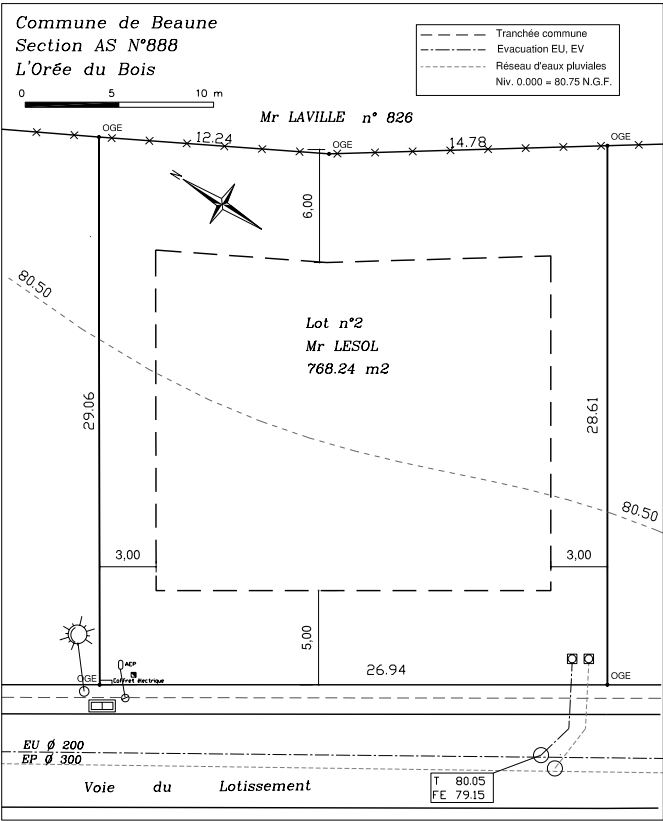


Fig. 2  
Plan de masse<sup>1</sup> avec les limites de constructibilité

Plan de masse du permis de construire

Implantation de la construction

La construction est représentée vue du dessus, avec les murs extérieurs et la couverture, cotée en plan par rapport aux limites du terrain et en hauteur par rapport au niveau 0.000, niveau fini du rez-de-chaussée rattaché au niveau NGF.

Le cahier des charges du lotissement peut imposer :  
des alignements de façade avec les voies existantes,  
des distances minimales et maximales par rapport aux parcelles voisines et au domaine public, et des hauteurs de faîtage à ne pas dépasser.

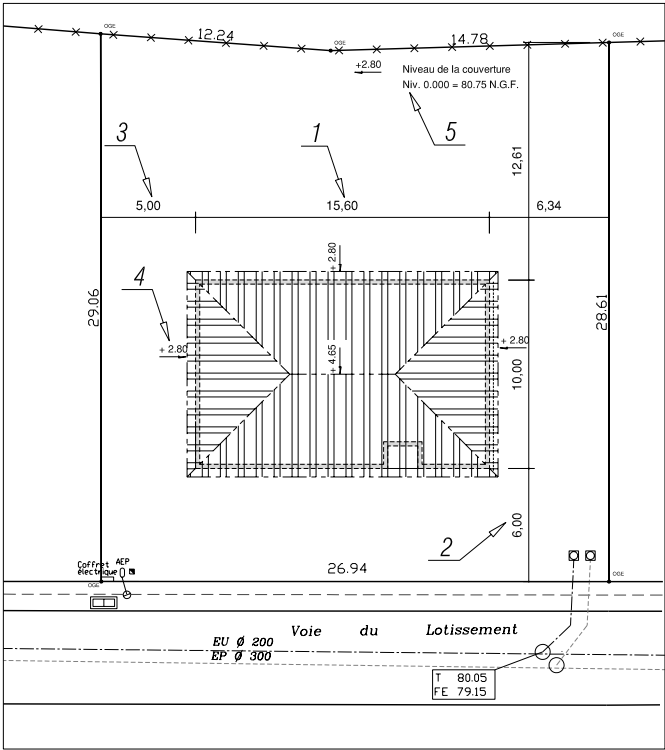


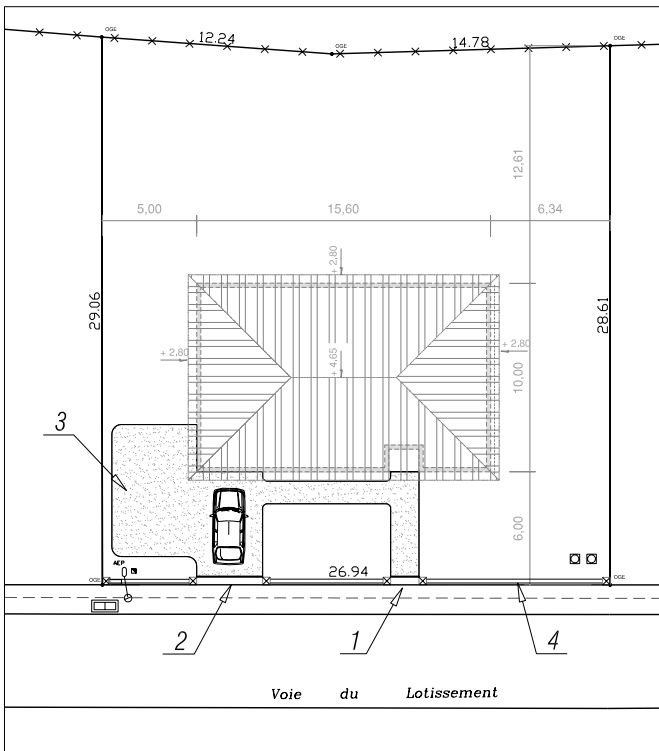
Fig. 3  
Vue du dessus cotée de la construction

1. longueur de la maison,
2. distance jusqu'à la voirie,
3. distance jusqu'à la limite de la parcelle,
4. niveau de la couverture,
5. rattachement au niveau NGF

Représentation de la voirie privée

Les informations précédentes sont complétées par les voies d'accès privées, les aires de stationnement et de manœuvre, les portails et murs de clôture.

1• Voir la description au chapitre 1 (p. 14).



**Fig. 4**

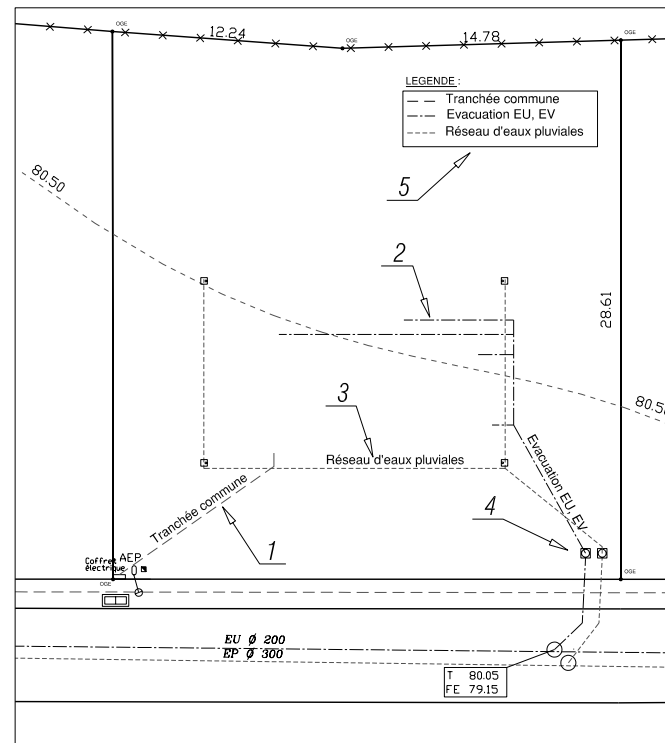
Voirie privée

1. accès piéton,
2. accès voiture,
3. aire de stationnement et de manœuvre,
4. mur de clôture

## Raccordements aux réseaux

Il faut considérer les réseaux d'alimentation : adduction d'eau potable (AEP), électricité, téléphone, gaz, etc. et les réseaux d'évacuation : les eaux usées (EU), composées des eaux ménagères (cuisine, salle de bains, lave-linge) et des eaux vannes (WC), qui ne doivent pas être rejetées dans le milieu naturel sans épuration et traitement.

En présence d'un assainissement collectif, le cas de ce lotissement, le raccordement y est obligatoire. De type séparatif, les EU et EP<sup>1</sup> sont conduites dans des collecteurs distincts via des boîtes de branchement, aussi dénommées tabourets. Le plan est complété par une légende.



**Fig. 5**

Détails des réseaux

1. réseau d'alimentation,
2. réseau d'évacuation EU,
3. réseau des eaux pluviales<sup>2</sup> EP,
4. boîtes de branchement (tabourets) du réseau privé au réseau public,
5. légende

1• EP comme eaux pluviales, à différencier du sigle AEP pour alimentation en eau potable.

2• À signaler le développement de systèmes de récupération des eaux pluviales pour un usage non alimentaire. Les économies réalisées rentabilisent l'investissement en quelques années. Seul l'excès ou le trop-plein est évacué.

Compléments

Le profil et les deux prises de vue du terrain, à intégrer dans le dossier du permis de construire, sont à positionner sur ce plan. Ces emplacements déterminent le profil et la perspective<sup>1</sup> à produire (fig. 6).

Profil

C'est une coupe verticale élargie à la dimension du terrain qui complète le plan de masse par les altitudes, les niveaux et l'adaptation du terrain initial au projet (fig. 7).

Les profils sont obtenus par la superposition des coupes verticales : du terrain naturel défini par les courbes de niveau, de la construction, et des talus<sup>2</sup> de raccordement entre le terrain naturel et le terrain dit fini ou aménagé.

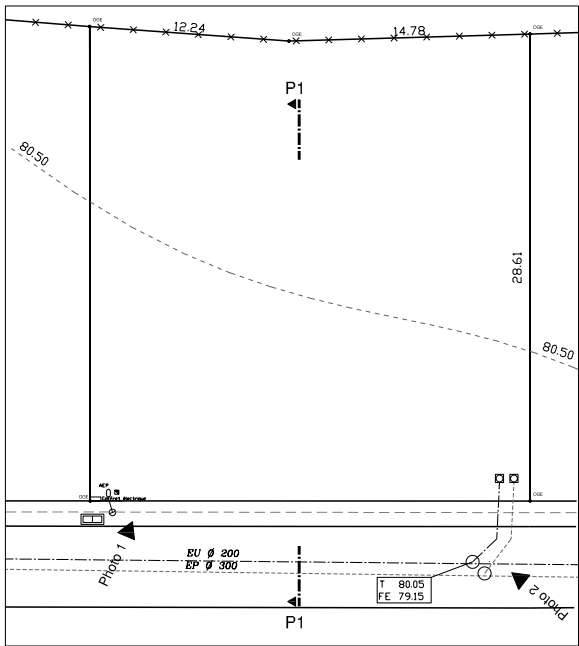


Fig. 6  
Positions du profil P1 et des prises de vue

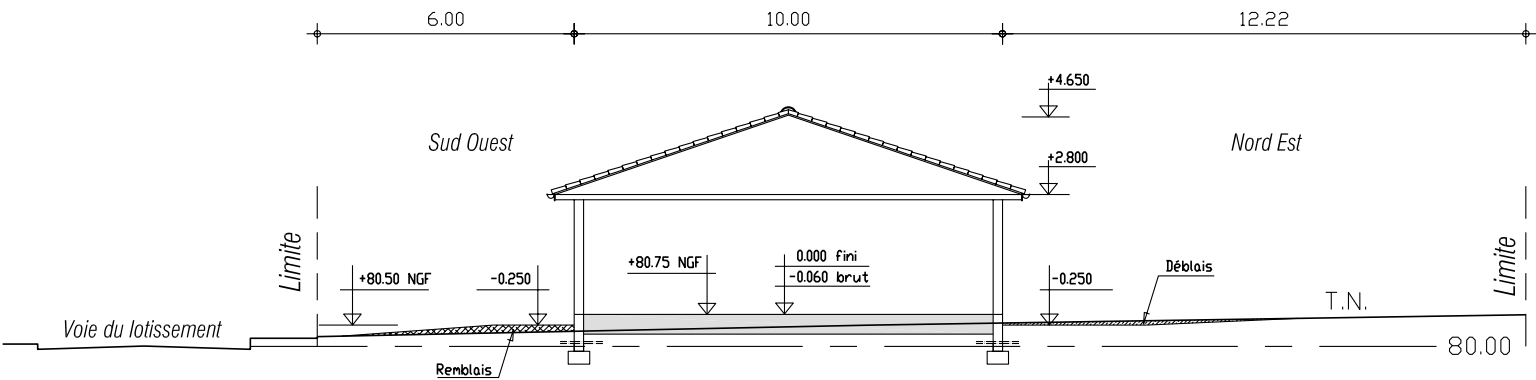
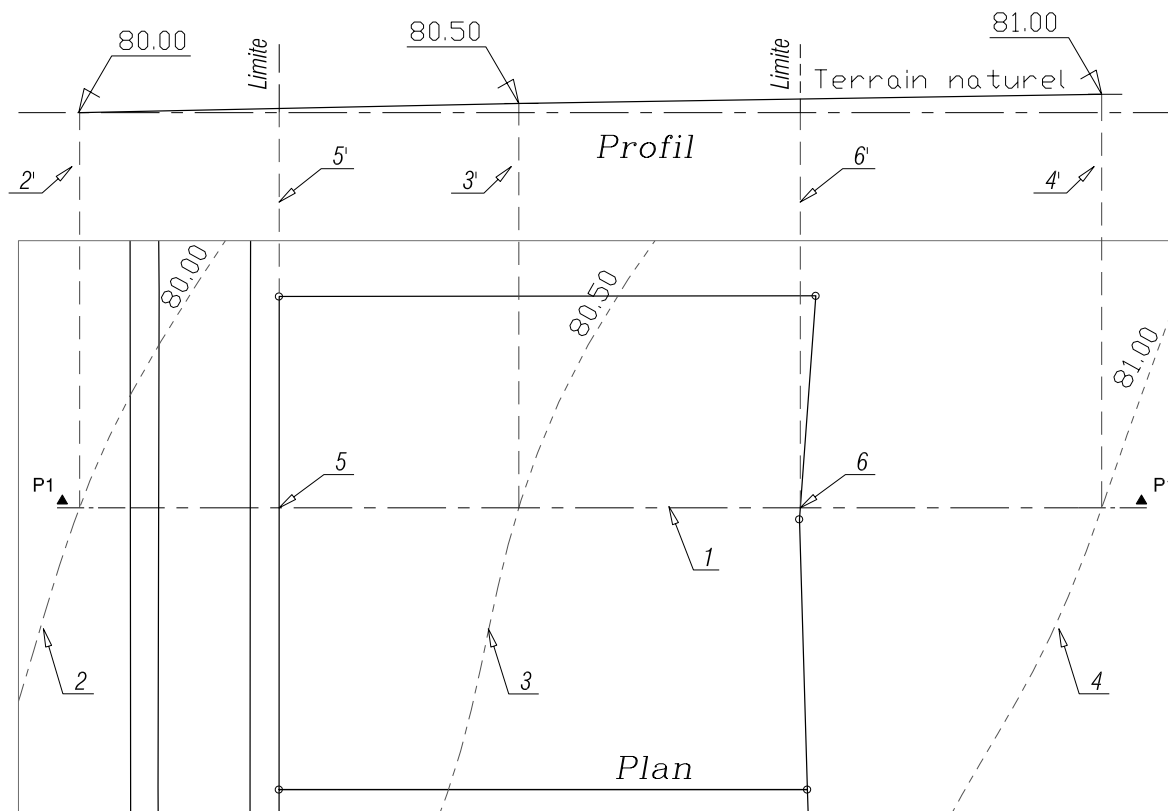


Fig. 7  
Profil P1

1• Voir le chapitre 4, Les façades et les perspectives (p. 105).  
2• Déblais : terre enlevée ; remblais : terre rapportée.


**Fig. 8**

Correspondance entre plan de masse et profil

1. trace du profil P1 en plan,
2. courbe d'altitude 80.00,
- 2'. report de l'intersection entre la courbe et le plan P1 sur le profil,
3. courbe d'altitude 80.50,
- 3'. correspondance de l'intersection sur le profil,
4. courbe d'altitude 81.00,
- 4'. correspondance de l'intersection sur le profil,
- 5 et 6. intersection des limites de la parcelle et du plan du profil P1,
- 5' et 6'. reports des correspondances sur le profil

## Terrain naturel

Comme une seule courbe de niveau ne suffit pas à tracer les pentes du terrain naturel, les courbes adjacentes sont utilisées.

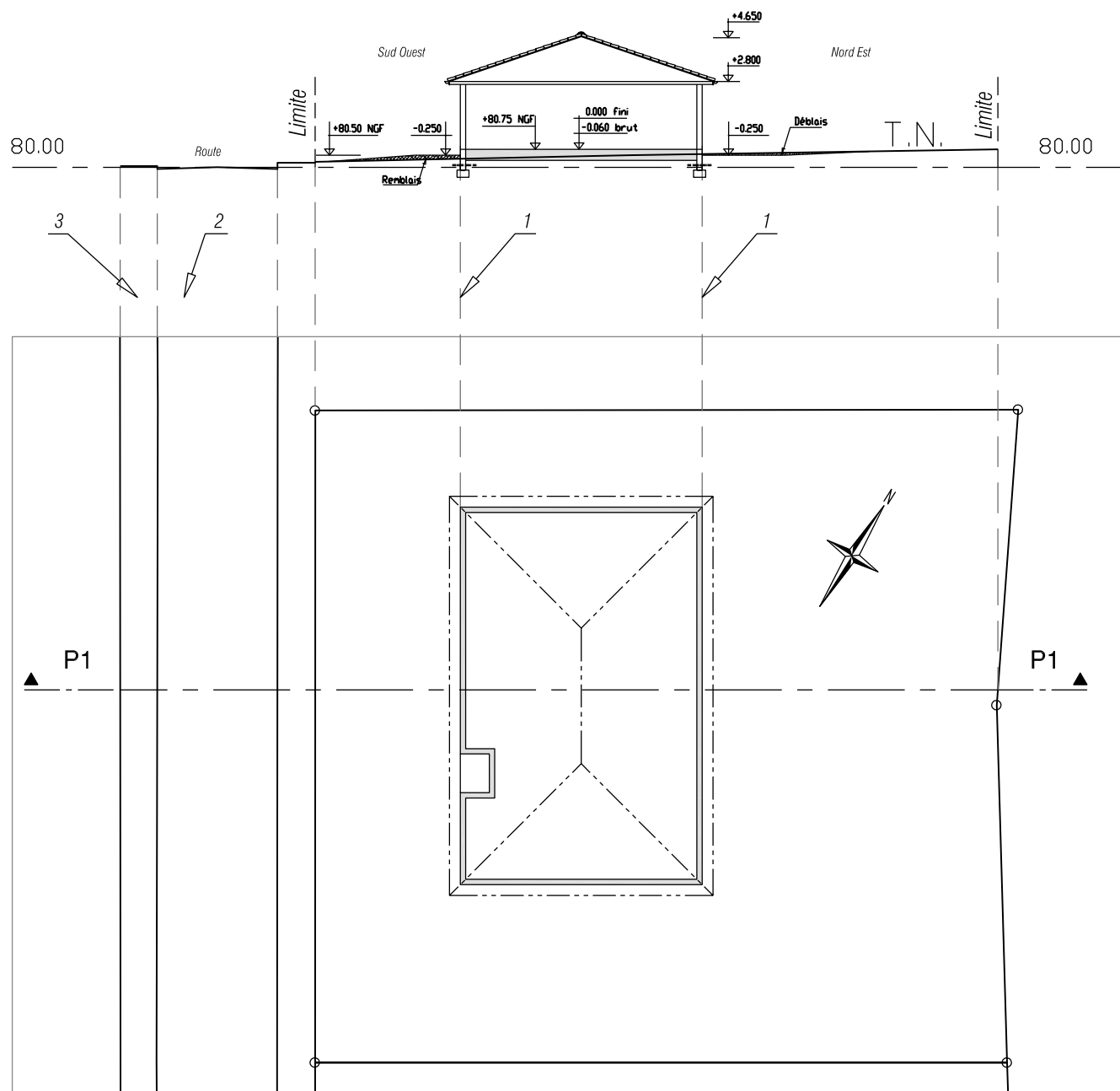
## Insertion de la construction

Pour ce projet, la position est imposée à 6.00 m de la limite de la voirie, et à 5.00 m de la limite du lot adjacent n° 1.

La position verticale est choisie selon deux paramètres : les raccordements aux réseaux d'évacuation<sup>1</sup> doivent être possibles, et le plancher fini du rez-de-chaussée doit se situer au-dessus du terrain naturel afin d'éviter les arrivées d'eau de ruissellement.

Une plate-forme d'altitude moyenne + 80.50 entoure la construction avec la réalisation d'une partie en remblais sur la façade avant et en déblais sur la façade arrière pour le raccordement au terrain naturel.

<sup>1</sup> Il faut tenir compte de la pente : au minimum de 1 cm par mètre ou 1 %. Dans le cas contraire, il faut prévoir une pompe de relevage ou surélever le niveau 0.000 de la construction par rapport au niveau NGF.



**Fig. 9**  
Construction  
et raccords  
1. correspondance  
des limites  
de la construction  
sur le profil,  
2. correspondance  
de la voie  
du lotissement,  
3. correspondance  
du trottoir

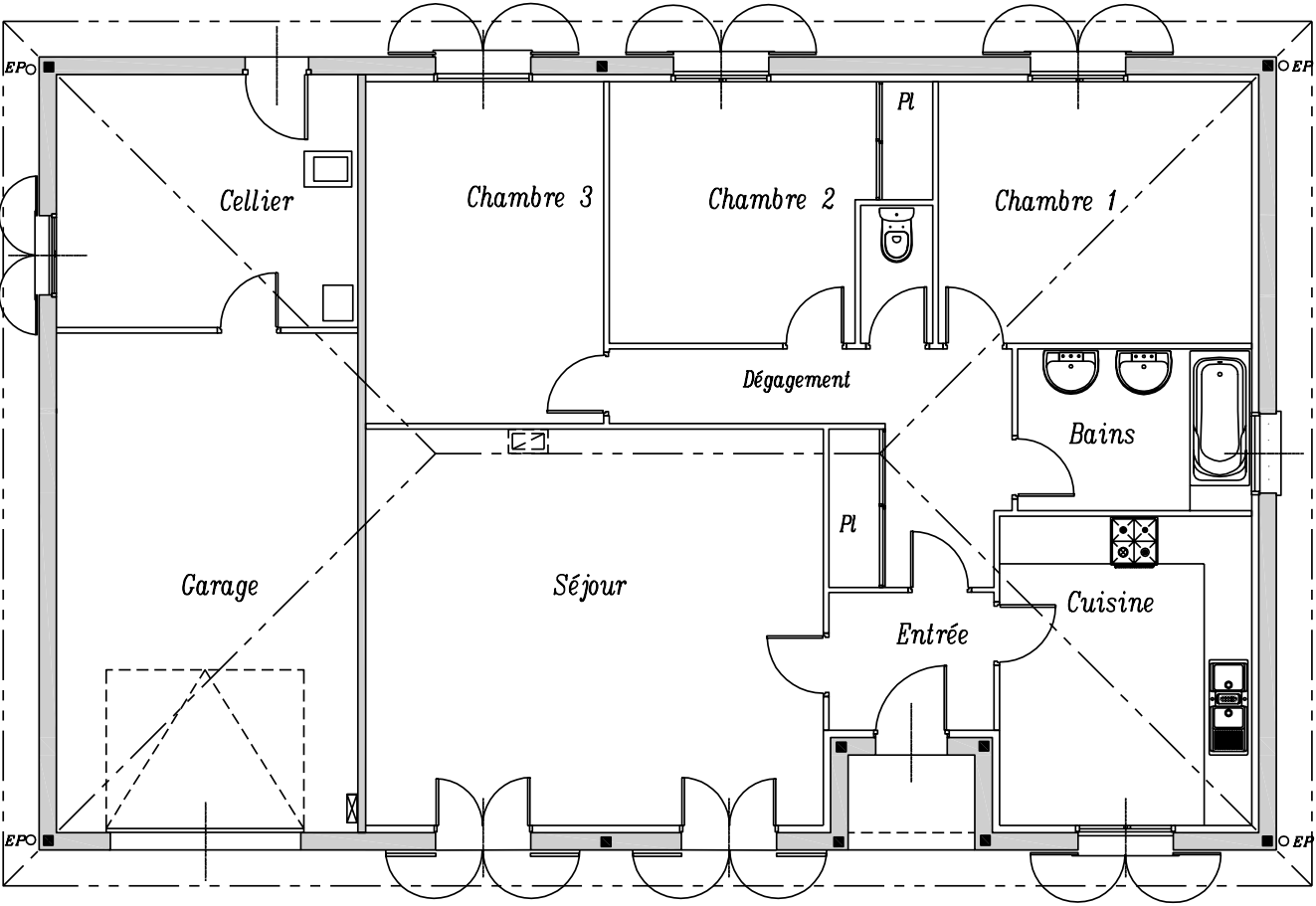


Dans cet exemple, un seul profil suffit car la pente du terrain est pratiquement perpendiculaire à la direction de la construction. Mais, selon la configuration du projet et du terrain naturel, plusieurs

profils, parallèles et, ou perpendiculaires, sont nécessaires pour définir la position en  $Z^1$  du bâtiment, du terrain fini, et des talus de raccordement avec le terrain naturel.

---

1 • La lettre Z correspond à l'altitude en topographie. C'est aussi la 3<sup>e</sup> coordonnée de la position d'un point dans l'espace, en référence au trièdre direct, défini par une origine O et 3 directions X, Y, Z.



# La demande de permis de construire

## Introduction

Le permis de construire est une autorisation administrative obligatoire, délivrée sous réserve du droit des tiers<sup>1</sup>, pour quiconque désire réaliser des travaux neufs, modifier l'aspect extérieur d'une construction, transformer des volumes intérieurs ou la destination d'un bâtiment existant. Selon le cas, les formulaires sont différents. Ils sont tous téléchargeables sur le site [www.equipement.gouv.fr](http://www.equipement.gouv.fr) dans la rubrique Formulaires, ou à l'adresse complète [www.equipement.gouv.fr/formulaires/formdomaines.htm](http://www.equipement.gouv.fr/formulaires/formdomaines.htm).

La demande, en quatre exemplaires signés du bénéficiaire et du demandeur s'ils sont différents, est déposée ou envoyée sous pli recommandé avec AR à la mairie de la commune où se situe le terrain.

Dans les quinze jours suivant le dépôt de la demande du permis de construire, le service instructeur, la mairie pour les communes disposant d'un PLU<sup>2</sup> ou la Direction départementale de l'équipement, envoie un courrier notifiant la date avant laquelle la décision est prise. Tout dossier incomplet est retourné.

Le recours à un architecte n'est pas obligatoire pour les personnes physiques faisant leur demande pour une maison d'habitation dont la SHON<sup>3</sup> ne dépasse pas 170 m<sup>2</sup>.

L'ensemble des documents à fournir est détaillé ci-après. Tous les dessins à produire, issus des chapitres précédents, sont reproduits ci-dessous, simplifiés pour être lisibles<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Le projet doit respecter les droits privés des tiers intéressés : servitudes de mitoyenneté ou de passage, cahier des charge pour un projet situé dans un lotissement, etc.

<sup>2</sup> Le PLU, plan local d'urbanisme, est un document consultable en mairie. Il remplace le POS (plan d'occupation des sols).

<sup>3</sup> SHON : surface hors œuvre nette. Une feuille annexe détaille ce calcul à la page 139.

<sup>4</sup> Les cotes sont impératives, comme figurées dans les chapitres respectifs.

## Documents à joindre

### Un plan de situation du terrain

Art. R. 421-2 1° du Code de l'urbanisme.

Il permet de localiser le terrain dans la commune sur un extrait :

- soit de carte du 1/5 000 au 1/25 000 ;
- soit du document d'urbanisme de la commune à la mairie ;
- ou bien du plan du tableau d'assemblage cadastral disponible au service du cadastre.

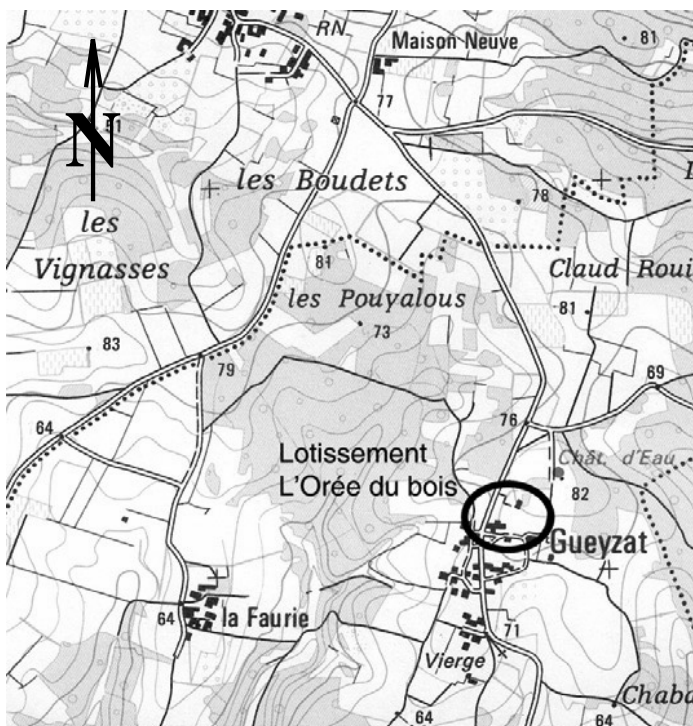


Fig. 1  
Plan de situation

### Un plan de masse de la construction

Art. R. 421-2 2° du Code de l'urbanisme.

Coté en trois dimensions (hauteur, longueur, largeur), il permet de préciser :

- l'implantation du projet sur le terrain, avec respect des règles de hauteur et de distance, éventuellement par rapport aux bâtiments existants ;
- les raccordements aux réseaux d'alimentation (eau, électricité, etc.) et aux réseaux d'assainissement ;
- les aires de stationnement.

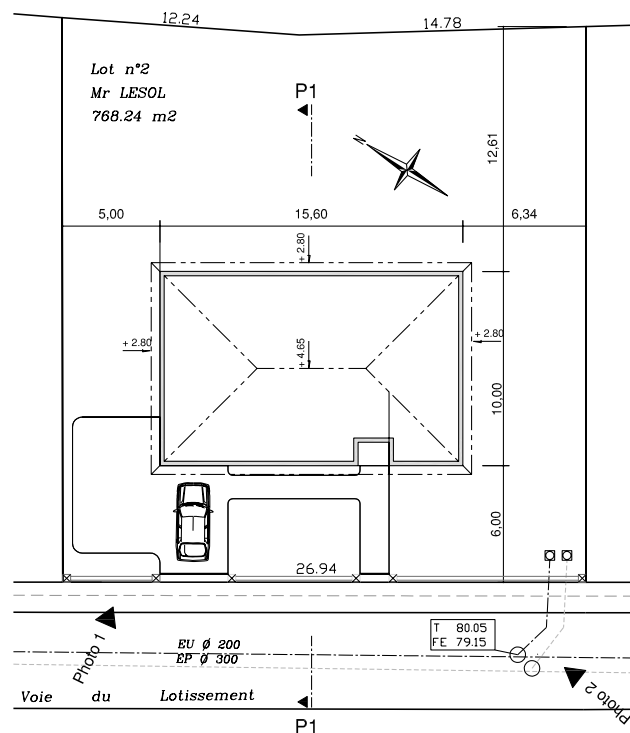


Fig. 2  
Plan de masse

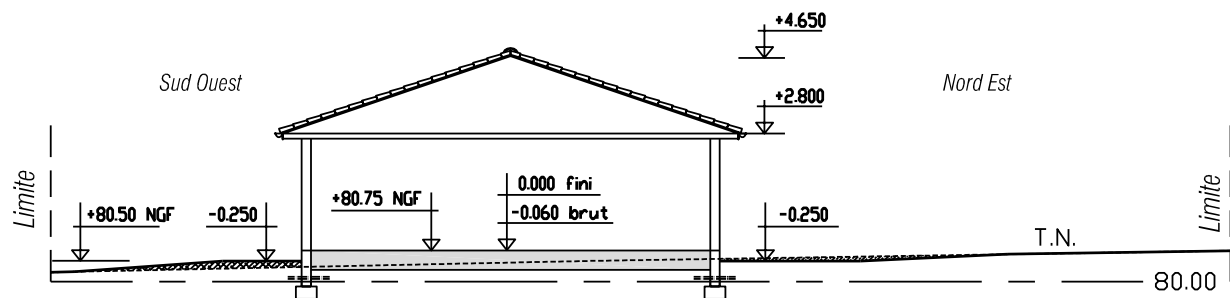


Fig. 3  
Profil

### Une vue en plan cotée de chaque niveau

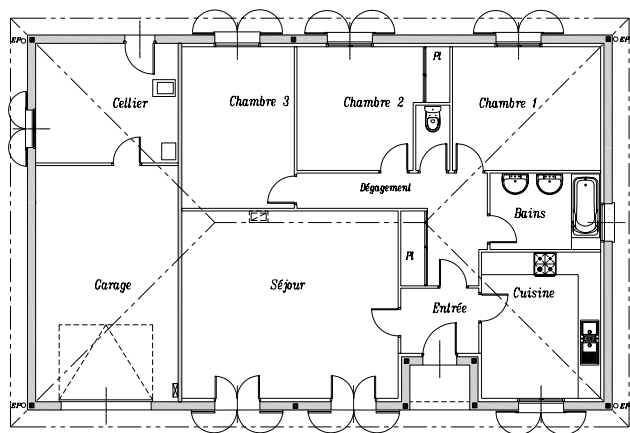


Fig. 4  
Vue en plan du rez-de-chaussée

### Les plans des façades



Fig. 6  
Les quatre façades

### Plusieurs vues en coupe verticale du projet

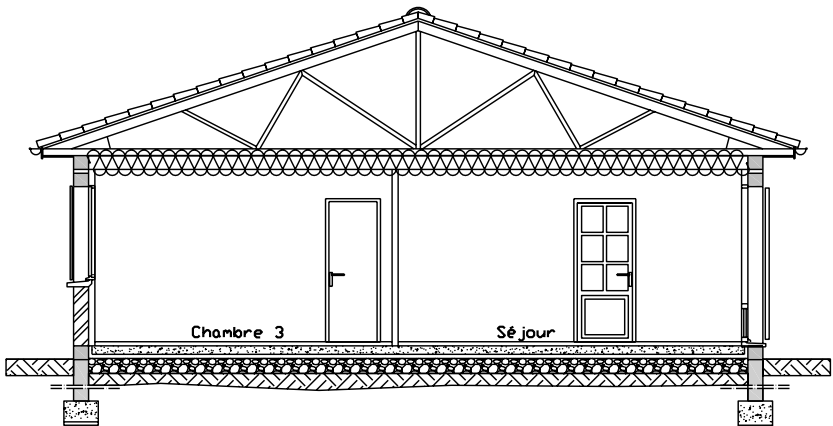


Fig. 5  
Coupe verticale

Les points et angles de prise de vue des photos doivent figurer sur le plan de masse afin de situer le terrain à la fois dans le paysage proche et éloigné.



**Fig. 7**  
Un exemple de prise de vue du terrain

Une intégration dans le site

Ce document graphique représente la future construction sur une photo du terrain et ses environs.



**Fig. 8**  
Superposition de la photo et de la perspective

Comme indiqué dans le paragraphe « Destination du tracé » du chapitre 4, « Réaliser les façades », (p. 215), cette superposition peut être manuelle ou numérique. La solution numérique est plus souple car les poignées de sélection permettent en instantané une modification de la position, de la taille et de l’orientation de la perspective sur la photo. Si le logiciel utilisé est un traitement de texte ou un logiciel de retouche d’images c’est la perspective copiée, issue du logiciel de dessin, qui y est collée. Sinon, la superposition est effectuée dans le logiciel de dessin où la photo est insérée. Pour une superposition précise, il suffit de planter, avant de prendre la photo, trois jalons ou trois piquets matérialisant les trois angles vus de la future construction. Il ne reste plus qu’à adapter la perspective à ces trois points.

Une notice descriptive

Cette fiche décrit le paysage et l’environnement existants, expose et justifie les dispositions prévues pour assurer l’insertion de la construction dans ce paysage, y compris l’accès et les abords. Elle permet d’apprécier l’impact visuel du projet.

La situation géographique

Le terrain se situe sur la commune de Beaune.

Section	AS 888
Lotissement	L’Orée du bois
Parcelle	Lot N° 2
Superficie	768.24 m²

Le terrain

Le terrain est situé dans un lotissement, en bordure du CD 78, composé de onze lots entièrement viabilisés et desservis par une voie privée. La construction, de plain-pied, à usage d’habitation est implantée à 6 m parallèlement à la voie du lotissement et à 5 m du lot n° 1.

### La situation juridique du bâtiment

Adresse : commune de Beaune, département ...

Permis de construire en cours d'instruction.

SHOB <sup>1</sup>	156.00 m <sup>2</sup>
Surfaces déductibles <sup>2</sup>	32.37 m <sup>2</sup>
SHON <sup>3</sup>	123.63 m <sup>2</sup>

■ Si la cloison séparant le garage et le cellier n'existe pas, alors la surface du garage passe de 23,94 à 36,33 m<sup>2</sup>, d'où un nouveau calcul :

Reprendre SHOB		156.00	
Déduire			
	Stationnement des véhicules	36.33	
	Surfaces non closes en rdc : Porche 1.60 x 1.20	1.92	
	Déduction forfaitaire de 5 % : (156.00 – (36.33 + 1.92)) x 5 %	5.89	
	Ensemble à déduire	44.14	
Reste <b>SHON</b>			111.86 m <sup>2</sup>

### L'objet du projet : maison d'habitation

Le projet consiste à construire une maison d'habitation de quatre pièces principales, d'un garage et d'un cellier attenants. L'entrée de plain-pied, côté route, donne accès au séjour à gauche, à la cuisine à droite et au dégagement qui mène à la partie nuit.

La façade principale est orientée sud-ouest.

La construction est recouverte d'un toit à quatre pentes identiques de 34 % en tuiles Romane « canal », ton ocre mélangé.

Sur la maçonnerie, en blocs de béton de gravillons, est projeté un enduit gratté ton ocre clair.

Les menuiseries en bois à double vitrage seront de type deux vantaux avec volets bois en Z.

### Un formulaire

Composé de quatre feuilles, dont la dernière est une notice, il est disponible dans toutes les mairies<sup>4</sup>, mais aussi en ligne sur le site [www.equipement.gouv.fr](http://www.equipement.gouv.fr) dans la rubrique Formulaires, pour le télécharger ou le compléter.

Dix rubriques sont à renseigner :
1 - Identité du (ou des) demandeur(s),
2 - Terrain,
3 - Conception du projet,
4 - La nature des travaux envisagés,
5 - Précisions sur le projet,
6 - Informations complémentaires,
7 - Cas particuliers,
8 - Le demandeur n'est pas propriétaire du terrain,
9 - Mandataire,
10 - Engagement du demandeur.

### Récapitulatif

Documents	Commentaires
Plan de situation du terrain	échelle comprise entre 1/5 000 et 1/25 000 sur un A4
Plan de masse et profil	échelle comprise entre 1/50 et 1/500
Vues en plan cotées des différents niveaux (sous-sol, RDC, étages)	échelle 1/50 ou 1/100
Une ou plusieurs coupes verticales	échelle 1/50 ou 1/100
Façades	échelle 1/50 ou 1/100
Deux documents photographiques	Une proche et une plus éloignée, dont une servira au volet paysager (choix de l'angle de prise de vue)
Volet paysager	Insertion de la construction dans le site et notice descriptive
Formulaire	À télécharger ou à retirer à la mairie

1• SHOB : surface hors œuvre brute. Le calcul détaillé figure dans le chapitre 2, La vue en plan du rez-de-chaussée (p. 48) ; une annexe d'aide aux calculs des surfaces est téléchargeable à partir du site [www.equipement.gouv.fr](http://www.equipement.gouv.fr)

2• Elles sont définies dans l'annexe d'aide aux calculs des surfaces.

3• SHON : surface hors œuvre nette. C'est le résultat de la SHOB moins les surfaces déductibles.

4• Référence Cerfa n° 12393\*01.

# Compléments

## Cas particuliers

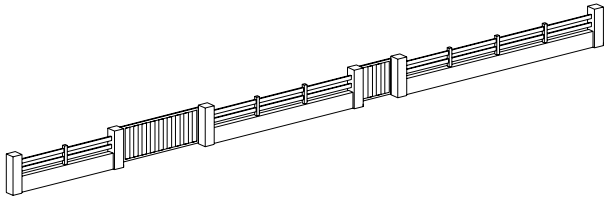
<p>Vous ne pouvez pas matériellement réaliser les emplacements de stationnement imposés par le document d'urbanisme sur le terrain ou dans son environnement immédiat.</p>	<p>Des dérogations sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• vous pouvez justifier d'un contrat de concession à long terme dans un parc public de stationnement ou justifier de l'acquisition de places de stationnement dans un parc privé ;</li><li>• à défaut une participation financière peut vous être demandée, adressez-vous à la mairie.</li></ul>
<p>Votre projet nécessite la démolition d'un bâtiment existant.</p>	<p>Demandez à la mairie si cette démolition nécessite un permis de démolir. Dans ce cas, vous devez déposer la demande de permis de démolir. Joignez à la demande de permis de construire une copie du récépissé du dépôt de la demande de permis de démolir.</p>
<p>Votre projet nécessite l'abattage d'arbres ou le défrichement d'un terrain boisé.</p>	<p>Demandez à la mairie si une autorisation de coupe ou abattage, ou une autorisation de défrichement est nécessaire. Dans ce cas, vous devez déposer la demande d'autorisation de coupe ou abattage ou de défrichement. Joignez à la demande de permis de construire la copie de la lettre par laquelle la mairie ou la préfecture vous a fait savoir que votre dossier de demande d'autorisation est complet.</p>
<p>Votre terrain est situé dans un lotissement.</p>	<p>Demandez au lotisseur (ou au notaire) si une surface constructible a été attribuée à chaque lot. Pour pouvoir bénéficier d'une constructibilité supplémentaire, demandez-lui un certificat justifiant la surface constructible attribuée à votre lot, et joignez ce certificat à votre demande.</p>
<p>Votre terrain est situé dans une zone d'aménagement concerté (ZAC).</p>	<p>Si vous n'avez pas acheté le terrain à l'aménageur, vous devez conclure une convention avec la commune ou avec l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI) qui fixe votre participation au coût des équipements de la zone. Cette convention doit être jointe à la demande.</p>

## Suites au permis de construire

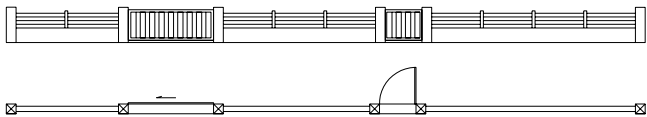
Après obtention du permis, les travaux doivent commencer dans un délai inférieur à deux ans. À compter de la délivrance du permis, il faut :

- adresser au maire de la commune une déclaration d'ouverture de chantier en trois exemplaires ;
- afficher, et jusqu'à la fin des travaux, un panneau du permis de construire, visible de la voie publique, avec mention du bénéficiaire, de la date et du n° du permis, de la nature des travaux, des superficies du terrain et des planchers, de la hauteur de la construction, et de l'adresse de la mairie où le dossier peut être consulté ;
- déclarer à la mairie l'achèvement des travaux, dans un délai de 30 jours.

## Exemple de mur de clôture



**Fig. 9**  
Clôture avec la voie du lotissement



**Fig. 10**  
Clôture en plan et en élévation



## Formulaires<sup>1</sup>



# Demande de permis de construire pour une maison individuelle ou ses annexes par un particulier pour lui-même

(Article R 421-1-1 du Code de l'urbanisme)

1/4  
**cerfa**  
N° 12393\*01

**Vous pouvez utiliser ce formulaire si :**

- Vous construisez une maison individuelle ou ses annexes.
- Vous agrandissez une maison individuelle ou ses annexes.
- Vous aménagez pour l'habitation tout ou partie d'une construction existante.

cadre réservé à la mairie du lieu de construction

[illegible]

La présente demande a été reçue à la mairie

le \_\_\_\_ Cachet de la mairie et signature du receveur

**1 - Identité du (ou des) demandeur(s)** indiquez vos nom(s) et prénom(s) et adresse(s) complète(s)

\_\_\_\_\_

Informations facultatives : téléphone, télécopie, adresse électronique...

**2 - Terrain** *le terrain est constitué de l'ensemble des parcelles cadastrales d'un seul tenant appartenant à un même propriétaire*

## 2.1 - Sa localisation (adresse complète)

Code postal \_\_\_\_\_ Commune \_\_\_\_\_

2.2 - Sa superficie totale (*exprimée en m<sup>2</sup>*)

2.3 - Ses références cadastrales, section(s) et numéro(s) *(si vous les ignorez, contactez la mairie)*

2.3 - Ses références cadastrales, section(s) et numéro(s) *(si vous les ignorez, contactez la mairie)*

**2.4 - Sa situation juridique**  **Important :** ces informations sont facultatives mais il est dans votre intérêt de les fournir pour préciser vos droits à construire sur le terrain et permettre le calcul des impositions prévues par le Code de l'urbanisme

2.4.1 Un certificat d'urbanisme a-t-il été délivré pour ce terrain ?

Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas ☐

si oui, précisez le numéro du certificat

et sa date                                      

2.4.3 - Le terrain est-il situé dans une zone d'aménagement concerté (Z.A.C.) ?

Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas ☐

Si vous connaissez un nom, une date d'autorisation ou de décision et un numéro, indiquez-les :

Car ☐ Non ☐ Se Ho Sals pas ☐

Si vous connaissez un nom, une date d'autorisation ou de décision et un numéro, indiquez-les :

### 3 - Conception du projet

Avez-vous eu recours à un(e) architecte ?

Oui ☐ Non ☐

Le recours à un(e) architecte est obligatoire si la Surface Hors Oeuvre Nette (SHON) de votre construction, après travaux, est supérieure à 170 m<sup>2</sup>.

*Cachet de l'architecte*

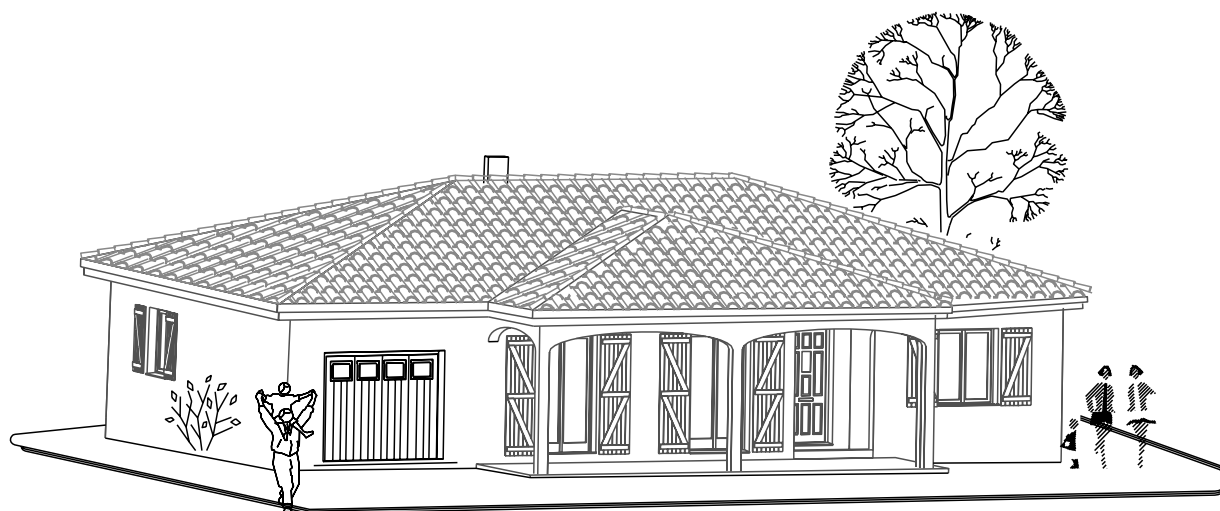
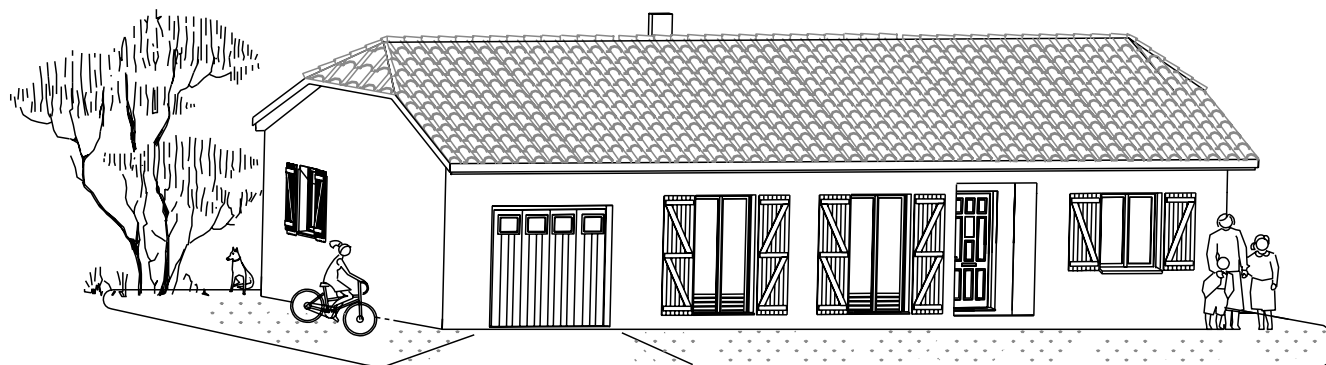
*Signature de l'architecte*

[illegible]

## Fiche d'aide aux calculs des surfaces

[illegible]

1• À l'heure où l'ouvrage est sous presse, les nouveaux formulaires de la réforme du permis de construire (2007) ne sont pas encore disponibles. Nous vous invitons donc à les télécharger à l'adresse [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com) à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2007 (tapez le numéro ISBN de l'ouvrage 978-2-212-11718-9 dans la zone recherche, puis cliquez sur OK).



**Fig. 1**  
Variantes du projet Côte Atlantique

## Introduction

Avec une vue en plan et une coupe verticale quasiment identiques, plusieurs suggestions sont proposées pour personnaliser l'aspect extérieur ou les dispositions constructives de la maison : ce sont des variantes. Ces exemples de modification peuvent être appliqués à d'autres projets.

## Modification de l'aspect extérieur

### Modification des ouvertures

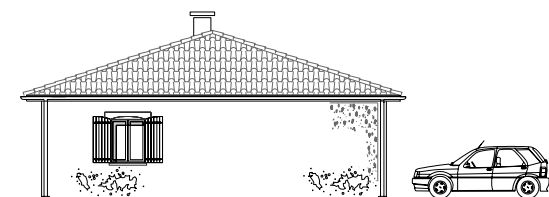
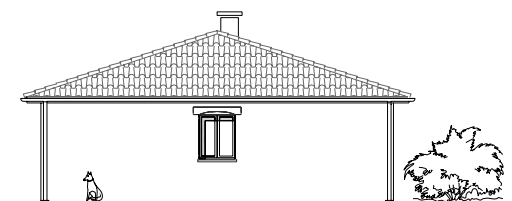
Les linteaux en béton armé, qui étaient entièrement intégrés dans la maçonnerie, et par conséquent invisibles



**Fig. 2**

Façades principale (ci-dessus) et arrière

après application de l'enduit extérieur, sont remplacés par des linteaux saillants en pierre avec, sur la face avant, une feuillure en forme d'arc surbaissé qui donne une allure courbe à la partie supérieure des volets.



**Fig. 3**

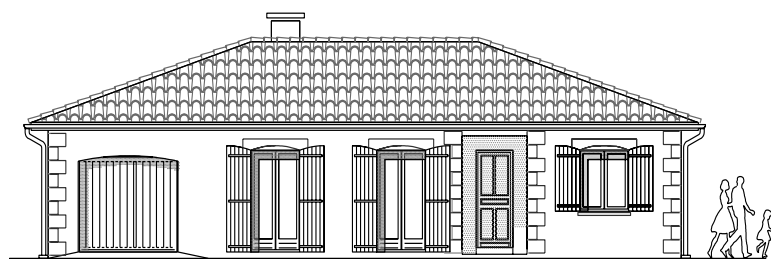
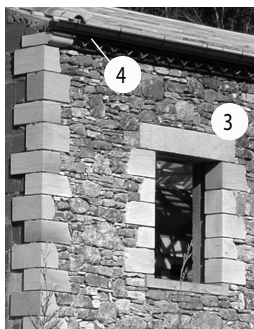
Façades latérales

- Pour améliorer la visibilité des linteaux sur ces dessins, les ombres produites par l'avant-toit ne sont pas représentées.
- Selon les régions, la pierre des linteaux est remplacée par du bois ou de la brique de parement.



**Fig. 4**  
Encadrement de baie en pierre de taille  
1. jambage,  
2. lintheau en anse de panier,  
3. lintheau droit,  
4. génoise

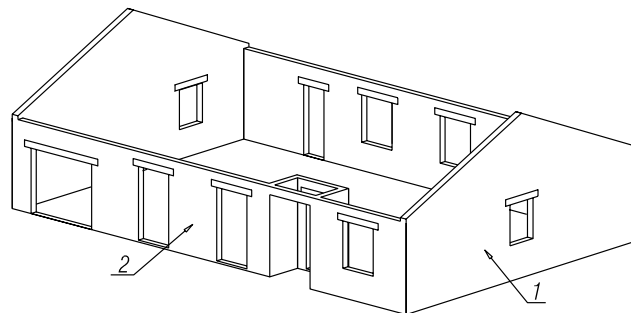
La mise en œuvre de pierres d'angle apporte un habillage complémentaire.



**Fig. 5**  
Chaînes d'angle en pierres de taille sciées

## Modification de la couverture

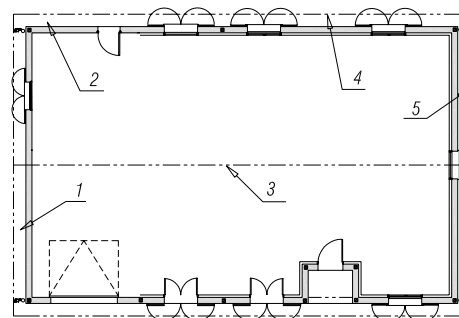
La couverture à quatre pentes est simplifiée en supprimant les croupes<sup>1</sup>. Il reste deux pentes<sup>2</sup> auxquelles les murs, situés à gauche et à droite de la façade principale, doivent se raccorder. Ils prennent alors le nom de murs pignon.



**Fig. 6**  
Modification de la maçonnerie  
1. mur pignon,  
2. mur gouttereau

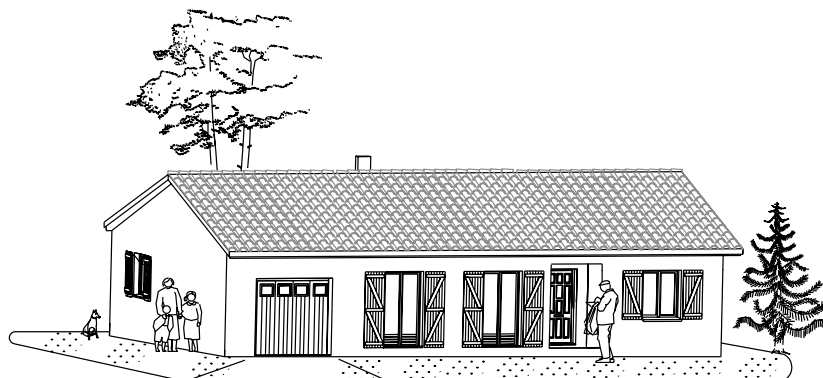
Cette variante peut être associée aux précédentes. Dans ce qui suit, les perspectives gardent les linteaux invisibles, mais les façades sont représentées avec des linteaux saillants.

## Couverture à deux pentes

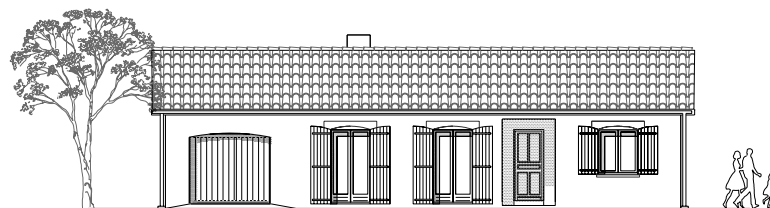


**Fig. 7**  
Couverture en plan  
1. saillie de toit en pignon,  
2. saillie de toit en façade,  
3. faitage,  
4. rive d'égout,  
5. rive latérale

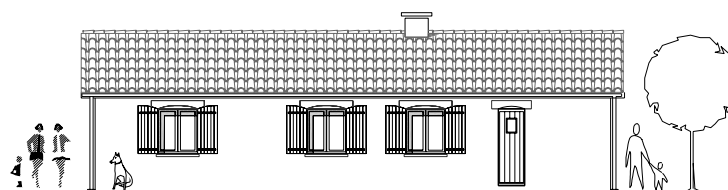
1• Voir le chapitre 2 « La vue en plan du rez-de-chaussée », (p. 17).  
2• La surface de couverture est identique, le faitage est plus long mais il n'y a plus d'arêtiers.



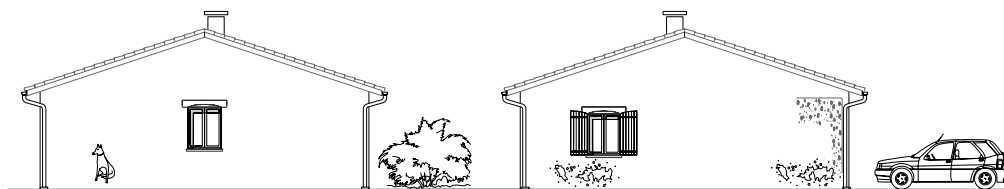
**Fig. 8**  
Perspective avec une couverture à deux pentes



**Fig. 9**  
Façade principale



**Fig. 10**  
Façade arrière

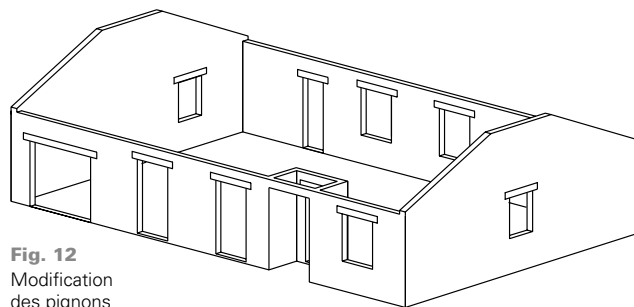


**Fig. 11**  
Pignons

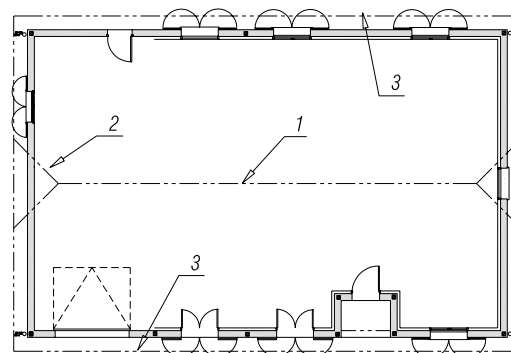
■ Pour des simplifications de construction, la saillie de toit en pignon est souvent inférieure à la saillie de toit en façade. C'est une solution moins coûteuse qui évite de sceller des fausses pannes en pignon pour supporter le débord de couverture.

### Couverture à deux pentes, avec pans coupés

Les pans coupés sont soit de même pente, soit de pente supérieure. C'est une solution intermédiaire entre un toit à quatre pentes et un simple toit à deux pentes.



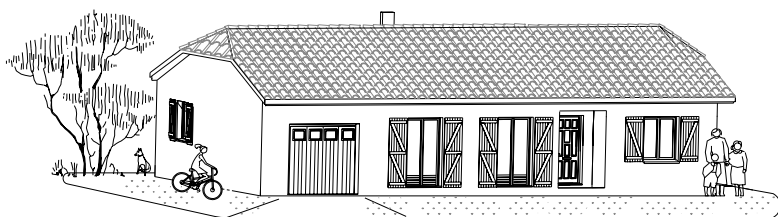
**Fig. 12**  
Modification  
des pignons



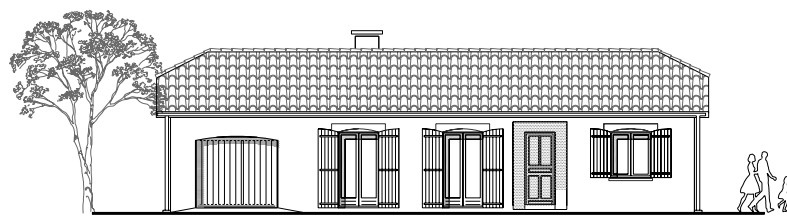
**Fig. 13**

Couverture en plan

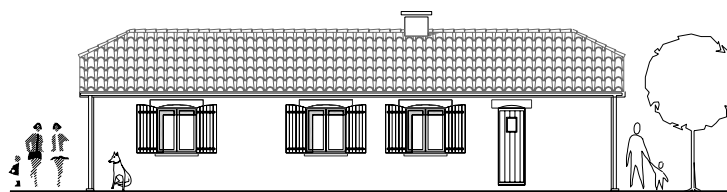
1. faîtage de longueur inférieure à la rive d'égout,
2. arêtières à 45° avec pentes identiques,
3. rive d'égout



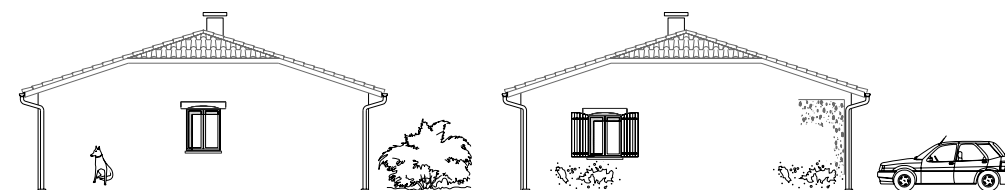
**Fig. 14**  
Perspective avec une couverture à deux pentes et pans coupés



**Fig. 15**  
Façade principale



**Fig. 16**  
Façade arrière



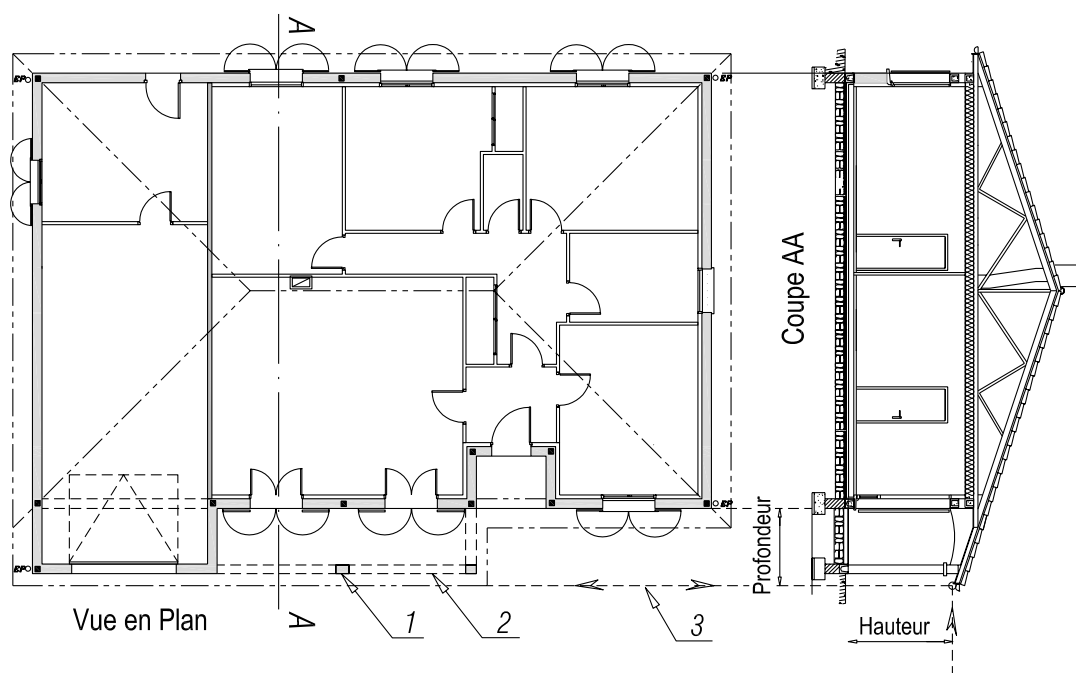
**Fig. 17**  
Pignons

## Création d'une terrasse

Elle protège les ouvertures situées à l'ouest<sup>1</sup> du rayonnement solaire en été et de la pluie selon les régions. Cette couverture prend appui sur des consoles<sup>2</sup> ou sur des poteaux lorsque la portée est trop grande. Ces poteaux sont en béton, avec ou sans un chapiteau en tête, ou en bois ; dans ce cas, ils reposent sur un socle métallique qui protège le pied de l'humidité.

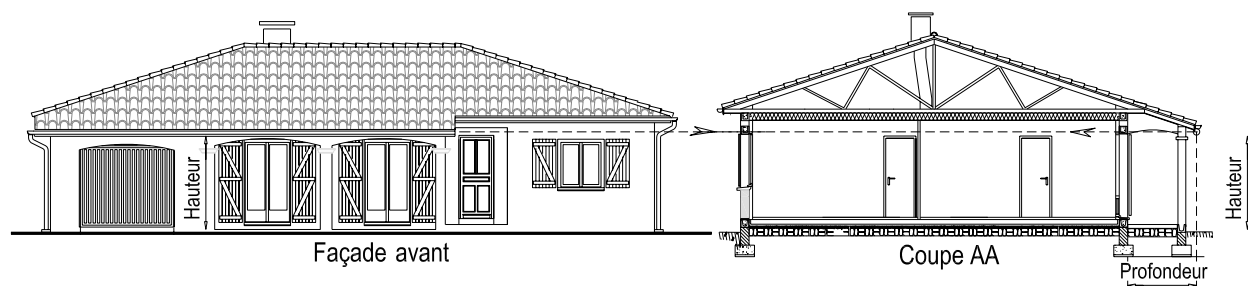
## Dimensions de la terrasse

De part la configuration de la construction, forme rectangulaire et pente du toit, la terrasse est limitée en profondeur car le niveau de la rive d'égout baisse au fur et à mesure que l'on s'éloigne du mur de la façade principale. La hauteur libre doit rester suffisante pour le passage des personnes et de la lumière.



**Fig. 18**  
Correspondance entre vue en plan et coupe verticale  
1. poteau,  
2. poutre,  
3. correspondance entre la profondeur de la terrasse et la hauteur disponible

- 1• Cette protection diminue l'intensité du rayonnement d'été sur cette façade. Il est plus élevé que sur une orientation plein sud où le soleil est plus haut. Murs et vitrages emmagasinent et transmettent de la chaleur au moment où c'est contraire au confort d'été.
- 2• Se reporter aux solutions dans le projet Languedoc, figure 20, p. 242 et aux figures 21 et 23 p. 243.



**Fig. 19**  
Correspondance entre coupe verticale et façade

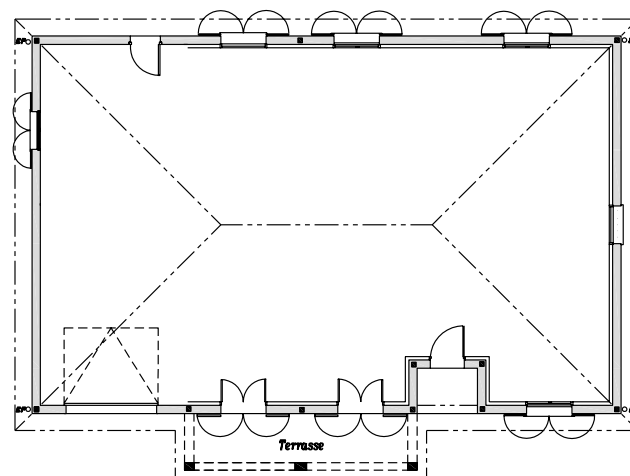
Lorsque la profondeur de la terrasse augmente, la hauteur disponible et la lumière entrant dans la pièce diminuent. Il faut trouver un compromis ou envisager d'autres solutions : soit surélever la couverture, mais tous les murs sont plus hauts ce qui augmente le coût de la construction et modifie l'esthétique ; soit proposer une couverture avec un sens de pente perpendiculaire, la couverture en « T ».

En largeur, il y a là encore plusieurs choix :

- la terrasse est seulement devant le séjour et le garage reste dans l'alignement de la façade ou le garage avance pour s'aligner avec la terrasse ;
- ou bien la terrasse est prolongée jusqu'au porche et le garage reste dans l'alignement de la façade et il avance pour s'aligner avec la terrasse.

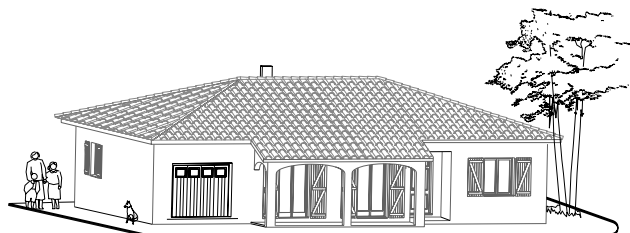
Toutes ces options modifient la façade principale et les deux façades latérales, seule la façade arrière est inchangée. La vue en plan est modifiée également au niveau de la terrasse (poteaux en trait renforcé et poutres supportant la charpente et la couverture en trait interrompu), et du garage (dans l'alignement du mur du séjour ou de la terrasse). La coupe verticale est aussi modifiée par l'ajout de fondations, d'un plancher sur terre-plein plus bas que celui de la partie habitable, et d'un habillage de la sous-face de la couverture.

### Terrasse courte



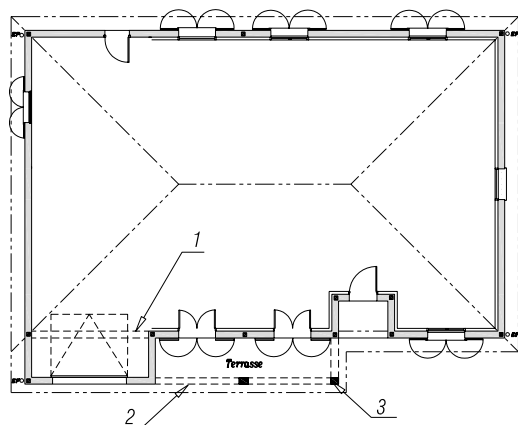
**Fig. 20**  
Couverture et poteaux en plan





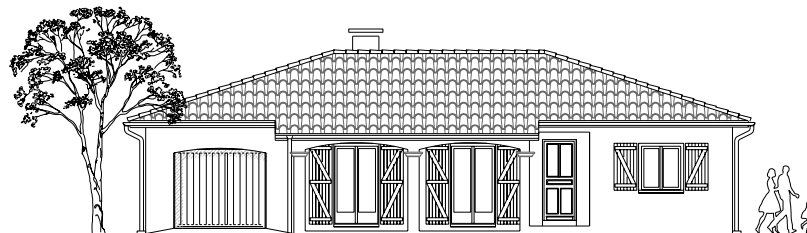
**Fig. 21**  
Terrasse limitée au séjour

Lorsque le mur du garage est dans l'alignement des poteaux de la terrasse la poutre repérée 1 soutient la charpente, en remplacement de l'ancien mur du garage qui est avancé.

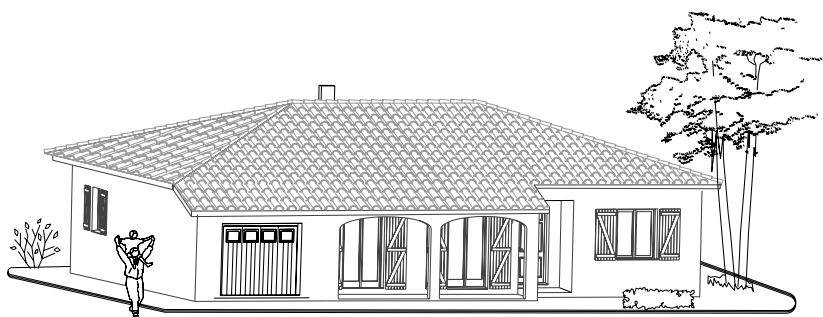


**Fig. 23**  
Couverture et poteaux en plan

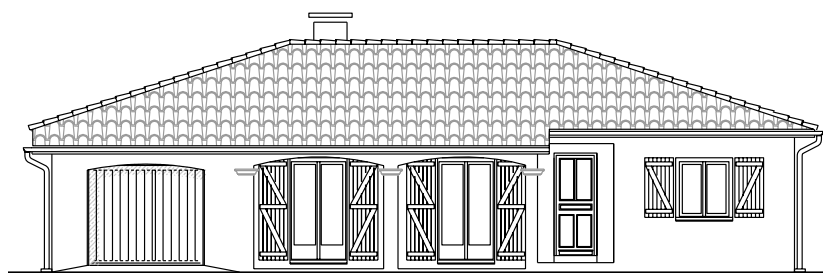
1. poutre en plafond du garage,
2. poutre de la terrasse,
3. poteau



**Fig. 22**  
Résultat sur la façade principale

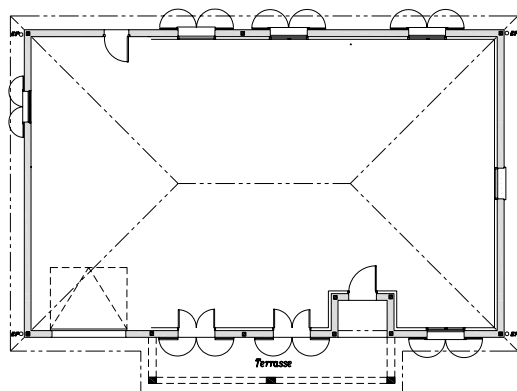


**Fig. 24**  
Garage dans l'alignement de la terrasse

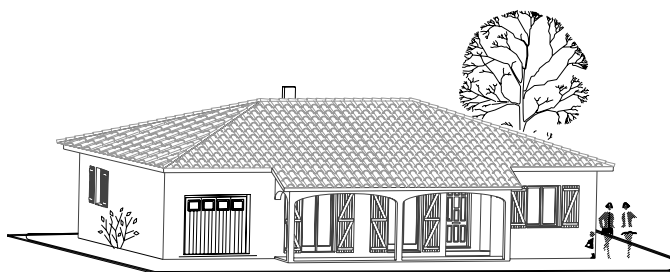


**Fig. 25**  
Résultat sur la façade principale

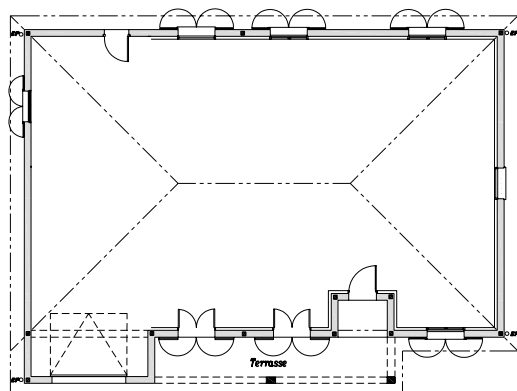
## Terrasse longue



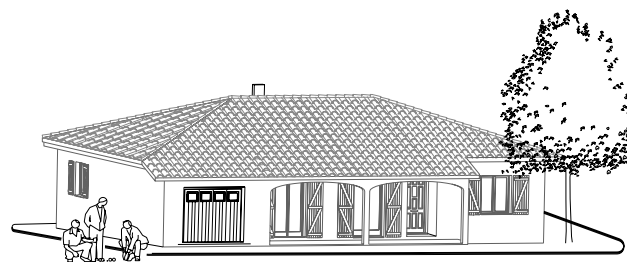
**Fig. 26**  
Couverture et répartition des poteaux en plan



**Fig. 27**  
Terrasse jusqu'au porche avec mur du garage dans l'alignement de la façade



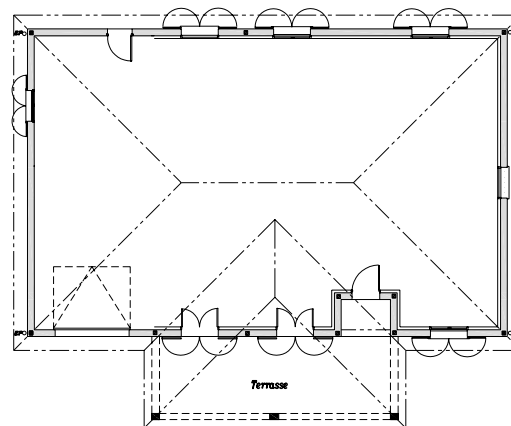
**Fig. 28**  
Couverture en plan



**Fig. 29**  
Garage dans l'alignement de la terrasse

## Terrasse avec prolongement perpendiculaire

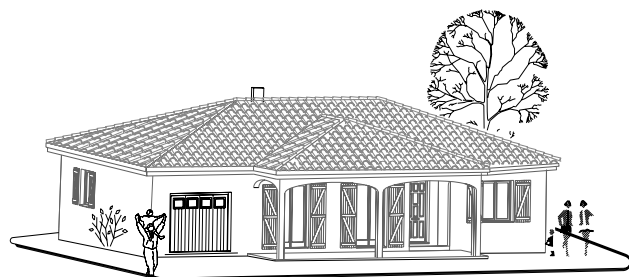
Cette option offre l'avantage de garder la couverture au même niveau. Les portes-fenêtres du séjour sont protégées, mais avec un bien meilleur éclairage et une plus grande liberté quant à la profondeur de la terrasse.



**Fig. 30**  
Couverture en plan

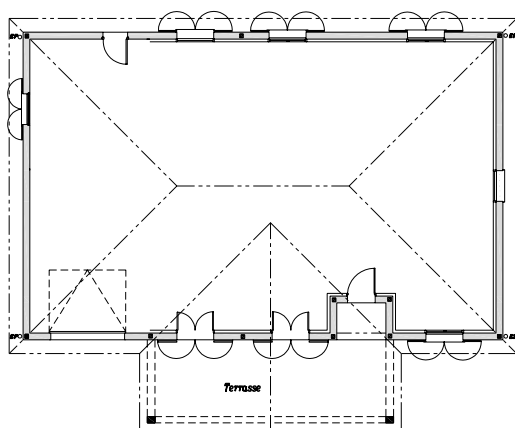
Puisque les branches du T n'ont pas la même largeur, les deux faîtages ne se rejoignent<sup>1</sup> pas. Cela signifie aussi qu'ils ne sont pas à la même hauteur, comme le montre la perspective.

<sup>1</sup> Ils peuvent se raccorder en faisant varier les pentes de la couverture.

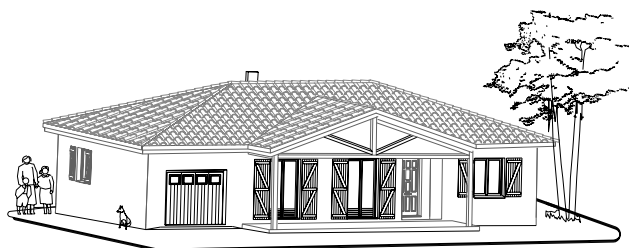

**Fig. 31**

Terrasse en T avec croupe

Une autre option est de supprimer la croupe avant de la terrasse. La couverture est alors soutenue par une charpente traditionnelle en bois qui repose sur deux poteaux.

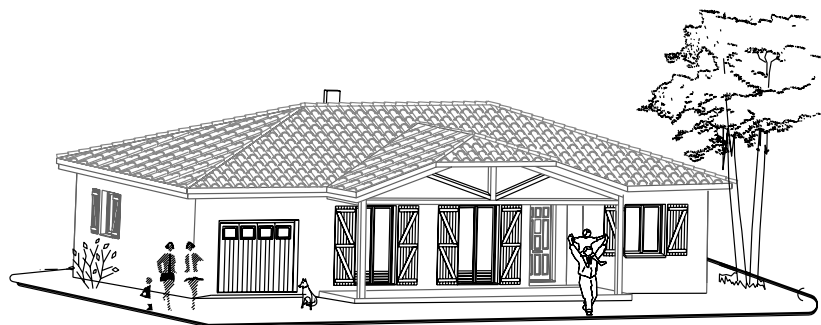

**Fig. 32**

Couverture en plan


**Fig. 33**

Terrasse en T avec charpente traditionnelle en bois

Une autre combinaison, un compromis entre ces deux dernières perspectives, consiste à réduire la croupe de la figure 31 et la charpente de la figure 33.


**Fig. 34**

Croupe partielle pour la couverture de la terrasse en T

Ces options, décrites pour un pavillon à quatre pentes, sont aussi valables pour le pavillon à deux pentes exposé précédemment.

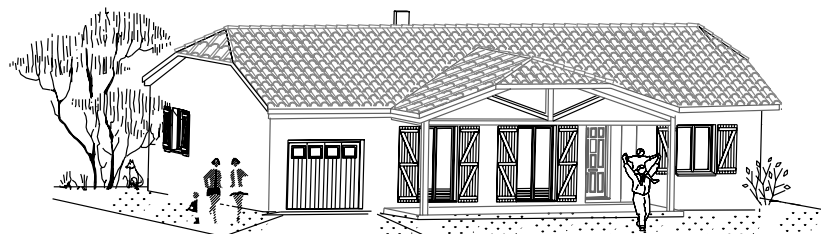

**Fig. 35**

Illustration de la terrasse sur un pavillon à deux pentes

■ Ces variantes ont aussi une influence sur le plan de masse (position limite de la construction par rapport à la voirie) et sur la SHOB. Elle ne joue pas sur la SHON puisque les surfaces non closes et les surfaces de stationnement des véhicules dans le garage sont déduites.

# Modification des dispositions constructives

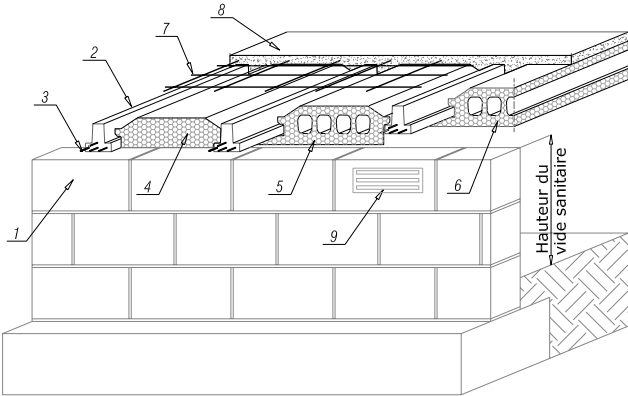
## Plancher bas sur vide sanitaire

Dans le chapitre de la coupe verticale, le plancher est représenté sur terre-plein avec des options de liaison ou de désolidarisation des murs de soubassement. Le plancher sur vide sanitaire offre une alternative très couramment employée pour résoudre les problèmes de pente ou de nature de terrain, de présence d'eau et de nappe phréatique, d'altitude pour un raccordement au réseau d'assainissement, etc. Le plancher ne repose plus sur le sol mais sur les murs de soubassement de hauteur adaptée et au niveau fini souhaité. Une aération permanente, par des grilles de ventilation obligatoires, élimine les remontées d'humidité.

### Hourdis polystyrène

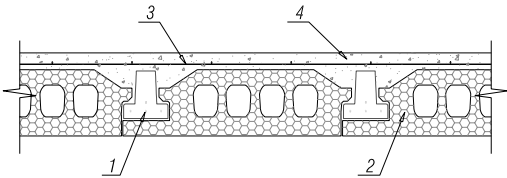
**Fig. 36**  
Composition du plancher en perspective

- 1. mur de soubassement,
- 2. poutrelle<sup>1</sup> en béton armé ou précontraint,
- 3. armatures de poutrelle,
- 4. hourdis<sup>2</sup> borgne en rive,
- 5. hourdis en coupe transversale,
- 6. hourdis en coupe longitudinale,
- 7. treillis soudé,
- 8. dalle de compression,
- 9. ventilation du vide sanitaire



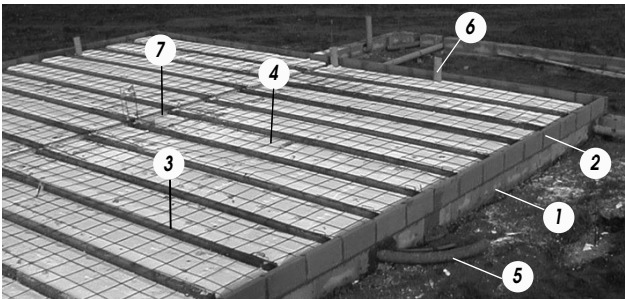
Les éléments de la figure sont représentés en décalé pour une meilleure compréhension.

1• Elle prend appui sur les murs à chaque extrémité.  
2• Les alvéoles sont bouchées pour que le béton du chaînage n'y pénètre pas. Cela limite le volume de béton et le pont thermique.



**Fig. 37**  
Éléments d'un plancher hourdis

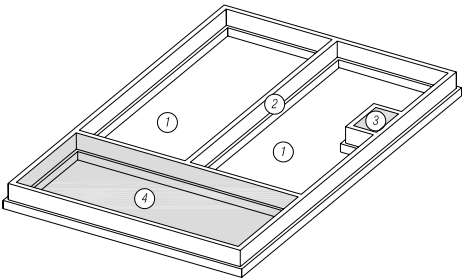
- 1. poutrelle en béton précontraint,
- 2. hourdis en polystyrène,
- 3. treillis soudé,
- 4. dalle de compression (béton coulé en place)



**Fig. 38**  
Réalisation d'un plancher sur vide sanitaire

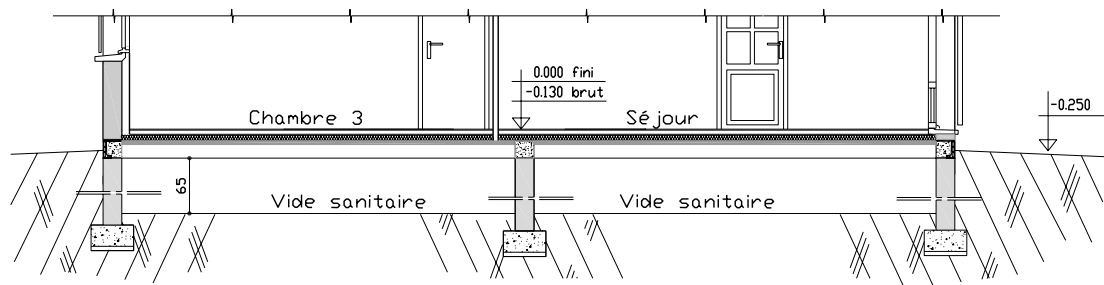
- 1. mur de soubassement,
- 2. planelle servant de coffrage
- 3. poutrelle,
- 4. hourdis,
- 5. fourreau d'alimentation électrique au chaînage,
- 6. chute pour eaux usées,
- 7. chaînage intérieur sur mur de refend

Pour ce pavillon de 10 m de large, les poutrelles ont besoin d'un appui intermédiaire pour réduire leur portée.



**Fig. 39**  
Modification de la maçonnerie en fondation

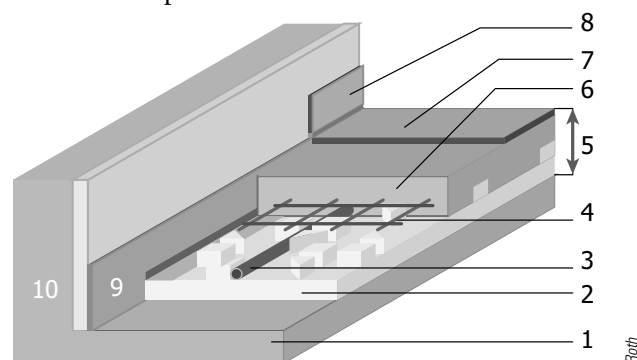
- 1. vide sanitaire,
- 2. mur de soubassement intérieur,
- 3. plancher sur terre-plein pour le porche,
- 4. plancher sur terre-plein pour le garage



**Fig. 40**  
Coupe verticale  
sur vide sanitaire

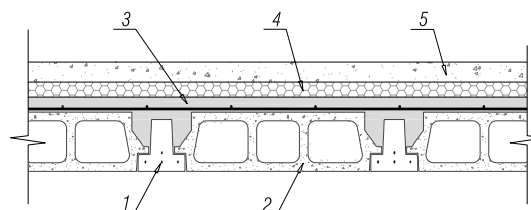
### Dalle flottante

Le développement du plancher chauffant basse température reprend une variante du plancher décrit ci-dessus. Ce type de plancher est d'ailleurs d'autant plus efficace s'il est à circulation d'eau, car il permet à la fois le chauffage et le rafraîchissement, ce qui est impossible à obtenir avec des résistances électriques. Les hourdis n'ont plus à être isolants car les tubes sont fixés sur des panneaux isolants rapportés sur la dalle de compression. Les épaisseurs à mettre en œuvre sont fonction des performances attendues.



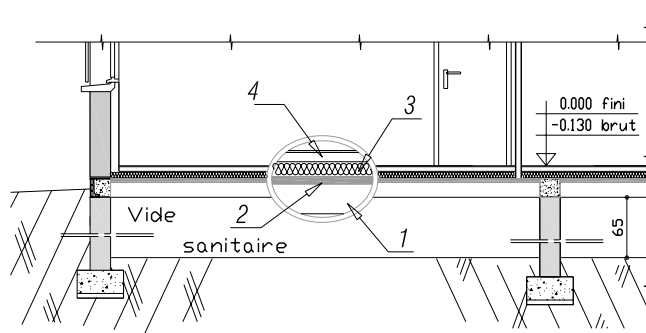
**Fig. 41**  
Schéma de principe d'un plancher chauffant

1. plancher porteur,
2. panneau isolant maintenant les tubes,
3. tube,
4. treillis anti retrait,
5. hauteur de réservation,
6. dalle d'enrobage,
7. revêtement,
8. plinthe,
9. bande isolante en périphérie des murs et des cloisons,
10. mur isolé



**Fig. 42**  
Schéma de principe d'une dalle flottante

1. poutrelle en béton précontraint,
2. hourdis,
3. dalle de compression,
4. isolant,
5. dalle flottante



**Fig. 43**  
Plancher sur vide sanitaire avec dalle flottante

1. hourdis,
2. dalle de compression,
3. isolant incompressible,
4. dalle béton et revêtement

## Épaisseur des parois

Selon les zones climatiques d'hiver, l'épaisseur du doublage des murs doit être supérieure à celle indiquée dans ce projet. Il faut par exemple 100 mm d'isolant. Le plus rigoureux serait de changer l'ensemble des dessins mais il y a d'autres solutions. La première consiste à dire, ce qui est une pratique courante, que la cotation des murs est faite avec des cotes brutes, sans tenir compte des enduits, sauf pour les ouvertures où il s'agit toujours de cotes finies. Les murs extérieurs ont toujours une épaisseur de 31 cm : 20 cm de blocs + 10 cm d'isolant + 1 cm de plaque de plâtre au lieu de (2+20+7.5+1 arrondi à 31). Ni la cotation, ni la surface des pièces ne sont modifiées. Le changement intervient dans le descriptif où le doublage vissé sur ossature est remplacé par un complexe collé. Pour être cohérent, il faut quand même coter les murs du garage et du cellier à 20 cm (sans enduit) en réduisant leur épaisseur de 2 cm, ce qui implique une légère modification des dimensions et des surfaces : la largeur du garage passe de 3,80 à 3,82, sa longueur de 6,30 à 6,32 la longueur du cellier de 3,80 à 3,82 et sa largeur de 3,19 à 3,21.

Une autre solution est d'augmenter l'épaisseur du doublage en l'étirant vers l'extérieur. Dans ce cas, toutes les cotes intérieures sont inchangées, mais les cotes extérieures passent de 15,60 à 15,64 en longueur et de 10,00 à 10,04 en largeur.

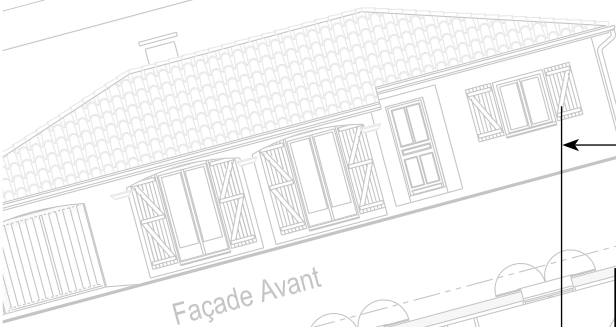
## Les équipements techniques

Bien qu'ils soient réalisés après le gros œuvre et n'apparaissent pas vraiment sur les plans du permis de construire, ces équipements sont essentiels et complémentaires, non seulement pour le confort au quotidien mais aussi pour le coût énergétique de la construction tout au long de son utilisation. Dans le plan initial, la chaudière est prévue dans le cellier, loin des points de puisage de l'eau chaude sanitaire (ECS). Le temps mis par l'ECS pour arriver dans la salle de bains ou dans la cuisine entraîne une perte d'eau et d'énergie répétée plusieurs fois par jour. L'installation d'une chaudière murale intégrée dans la cuisine réduit ces coûts.

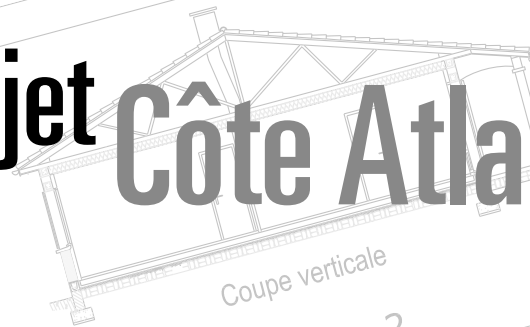
Quelques solutions seront proposées dans les chapitres suivants.

# Projet Côte Atlantique

Lire et réaliser les plans

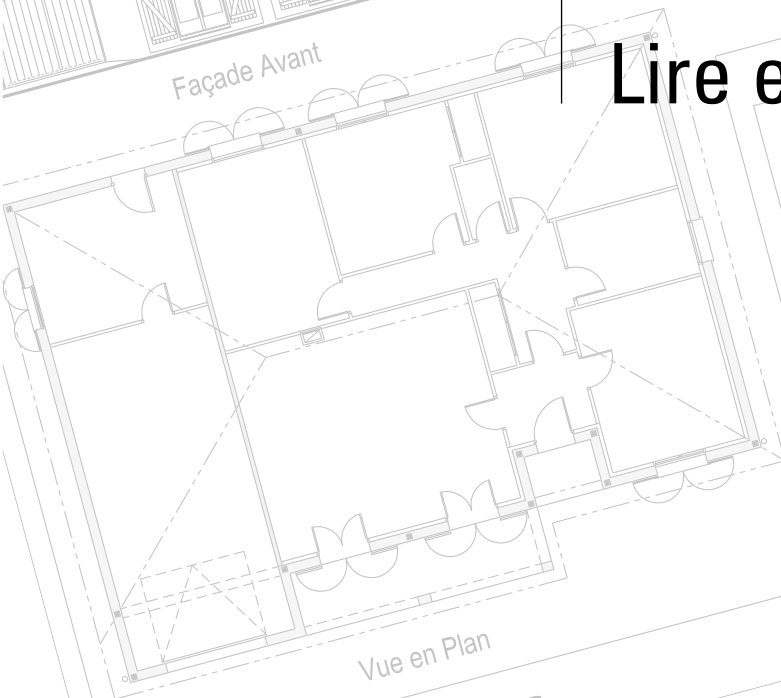


Façade Avant



Coupe verticale

Variante 2



Vue en Plan

Variantes



Variante 1

Pavillon Atlantique

Editions EYROLLES

Date :

Ech :

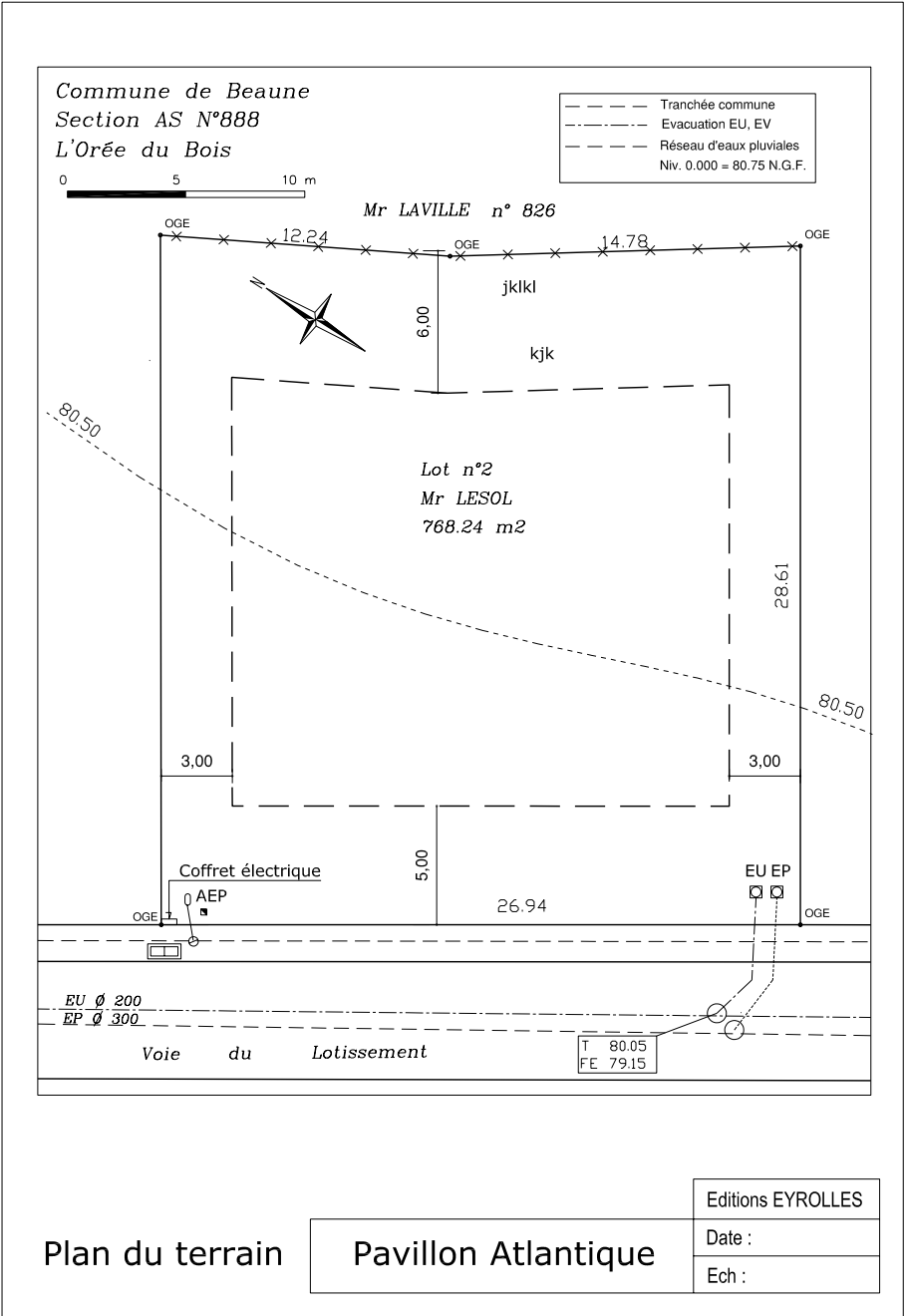


Fig. 1  
Plan du terrain à réaliser selon les indications de la partie Lire, chapitre 1, « Le plan du terrain », p. 11.



# Le plan du terrain avec Autocad

## Fichier à télécharger

### Introduction

Pour faciliter l'apprentissage, un fichier, Pavillon-A\_terrain.dwg est téléchargeable à l'adresse Internet [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com).

Ce fichier, habituellement réalisé par le géomètre, offre une mise en situation concrète pour débiter avec le logiciel à partir de certains objets déjà mis en place lors de son ouverture.

### Composants du dessin téléchargé

Le dessin comporte des lignes pour :

- le cadre, afin d'imprimer à l'échelle 1/200 sur un format A4 vertical, y compris une marge obtenue par simple calage sur deux points ;
- le cartouche ;
- la base du dessin à réaliser comme la voirie et les réseaux spécifiques au lotissement, la courbe du niveau +80.50 NGF.

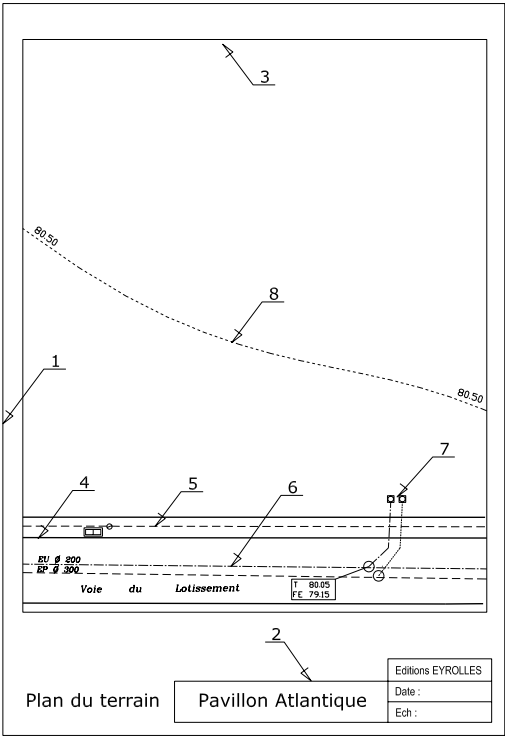


Fig. 2

Représentation du fichier téléchargé

1. limites du cadre<sup>1</sup>, 2. cartouche, 3. limites du dessin du terrain, 4. chaussée, 5. tranchée commune d'alimentation, 6. réseau d'évacuation, 7. tabourets EU et EP de raccordement, 8. courbe de niveau

<sup>1</sup> La dimension du cadre 190 × 277 correspond à la dimension de la feuille, un A4 vertical soit 210 mm de large pour 297 mm de haut, diminuée de 10 mm de marge : 210 – (2 × 10) = 190 mm de large et 297 – (2 × 10) = 277 mm de haut. Ces valeurs ne sont liées à l'échelle que si l'impression s'effectue à partir de l'espace Objet.

Le fichier contient aussi :


- du texte pour compléter le cartouche et signifier des éléments ;
- des calques paramétrés nommés<sup>1</sup> : Cadre, Cartouche, Voirie, Texte, Cotation, etc. avec des attributs de couleur, de type de ligne, d'épaisseur de ligne ;
- des blocs de symboles comme les bornes, le nord, etc. à insérer dans le plan<sup>2</sup> ;
- des styles prédéfinis adaptés à l'environnement. Le style de texte et les styles de cotation<sup>3</sup>, en mètre, avec ou sans ligne d'attache, sont paramétrés en fonction du dessin à produire.

■ Dans cette partie, la dimension du cadre est liée à l'échelle d'impression du document, ce qui n'est pas le cas si l'on imprime à partir de l'espace Papier. Ces deux aspects sont traités dans la partie « Réaliser la vue en plan », p. 165.

## La chronologie de la représentation


1. Ouverture du fichier téléchargé.
2. Tracé des limites de la parcelle et de la zone constructible.
3. Insertion des blocs.
4. Cotation.
5. Texte ou écriture.
6. Sauvegarde du fichier.
7. Impression Objet sur un A4 vertical.


■ Toute action en cours s'interrompt par la touche Échap.

■ L'icône  ou la commande « u » et ↵ annule la dernière action.

■ La barre d'espace ou la touche Entrée rappelle la dernière commande utilisée.

## Compléments

1. Choisir le calque concerné avant de représenter les objets ou d'insérer les blocs, même si le changement est possible ultérieurement.
2. En règle générale, choisir la commande en premier.
3. Lire le message affiché dans la fenêtre des commandes.
4. Toutes les dimensions à introduire sont en mètre.
5. Valider les valeurs ou les sélections par la touche Entrée du clavier (↵) ou  clic droit.
6. Sauvegarder régulièrement, options de paramétrage par la commande Outils>Options>Ouvrir et Enregistrer.
7. Vérifier que le calque de travail n'est pas « éteint », lampe grisée ou gelée, auquel cas les actions ne sont pas effectives.

■ Par la suite, le symbole ↵ précise qu'il faut valider (touche Entrée du clavier ou  clic droit).

■ Ce chapitre propose une<sup>4</sup> méthode pour dessiner le plan du terrain.

1• Le calque repéré « 0 » ne peut être ni renommé ni supprimé.

2• Comme tous ces blocs ont été créés dans le calque 0, avec les attributs de ce calque, ils prennent les attributs du calque dans lequel ils sont insérés.

3• L'utilisation d'un style de cote est conseillé, car il améliore l'efficacité et facilite les modifications.

4• Bien souvent, plusieurs options sont possibles, et toutes ne peuvent être citées. Une variante est proposée lorsque la démarche est nettement différente.

# Éléments à représenter

## Les limites du terrain

C'est un polygone à cinq sommets matérialisés par cinq bornes implantées par le géomètre. Ces cinq points sont définis par leurs coordonnées en X et Y relatives à un point de référence choisi par le géomètre. Ce repère origine, station du théodolite<sup>1</sup>, a pour coordonnées 500.00 en X (axe des abscisses) et 1000.00 en Y (axe des ordonnées) afin que toutes les coordonnées<sup>2</sup> soient positives.



**Fig. 3**  
Théodolite sur son trépied, et prisme en arrière-plan

**Tableau des coordonnées des points**

Points	X	Y
A	557.03	1008.67
B	556.99	1037.73
C	569.20	1036.64
D	583.97	1037.28
E	538.97	1008.67

Deux méthodes sont possibles :


- soit tracer le polygone, puis insérer les bornes à chacun des sommets ;
- soit insérer les bornes par leurs coordonnées, puis tracer le polygone passant par chacun des centres des cercles matérialisant les bornes.

La première méthode est proposée afin de tracer toutes les lignes (limites du terrain et de la zone constructible), puis d'insérer tous les blocs (les bornes, le nord).

## Pour tracer les limites du terrain

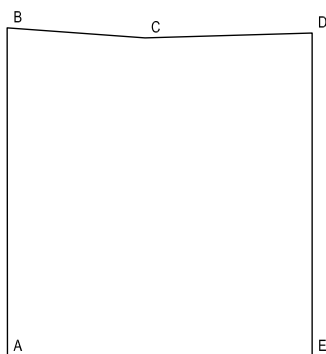
1. Sélectionner le calque limite\_terrain dans le menu déroulant.



2. Aucun mode n'est actif, car les coordonnées sont absolues<sup>3</sup>.
3. Cliquer sur  ou aller dans le menu Dessin>Polyligne du point : saisir 557.03,1008.67 puis ↵. Il faut bien distinguer et respecter la différence entre le point « . » et la virgule « , ». La virgule sépare les coordonnées (X,Y), alors que le point sépare la partie entière de la partie décimale (557.03 pour 557 mètres et 3 centimètres).

<sup>1</sup> Instrument de topographie permettant la mesure des angles, horizontaux et verticaux, et des distances.  
<sup>2</sup> Il faudrait aussi considérer l'altitude, selon l'axe des Z. Mais par simplification, elle n'est pas prise en compte dans cet exemple qui se limite à une représentation plane où la courbe de niveau est matérialisée.  
<sup>3</sup> Les distances sont comptées à partir du repère actif, alors que les coordonnées relatives sont définies à partir du dernier point positionné. Pour signifier des coordonnées relatives, il faut les faire précéder du signe @.

4. Saisir 556.99,1037.73 ↵.
5. Saisir 556.99,1037.73 ↵.
6. Saisir 569.20,1036.64 ↵.
7. Saisir 583.97,1037.28 ↵.
8. Saisir 538.97,1008.67 ↵.
9. Puis taper la lettre « c » et ↵ pour clore (ou fermer la polygline).






**Fig. 4**  
Limites du terrain

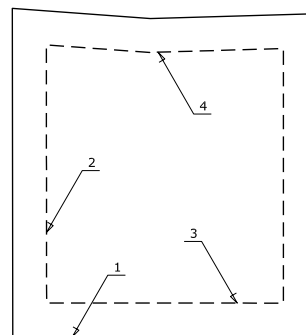
- La commande « u » et ↵ permet de revenir à l'étape précédente.
- La touche Échap permet d'annuler la fonction en cours.
- Si la ligne de commande n'affiche aucune fonction, c'est le mode sélection qui est actif.

## Les limites de la zone constructible

### Pour tracer les limites de la zone constructible



C'est un décalage de la polygline précédente, mais comme ces limites ne sont pas toutes équidistantes des limites du terrain, il faut plusieurs manipulations. Là encore, plusieurs solutions sont possibles. La méthode proposée est un premier décalage suivi d'une décomposition, d'un deuxième décalage suivi d'un raccordement.

1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Modification>Décaler, saisir 3 ↵ pour 3 m.
2.  cliquer gauche sur la polygline pour la sélectionner.
3.  cliquer gauche sur un point quelconque nettement à l'intérieur de la polygline, puis ↵ pour terminer la commande.



**Fig. 5**  
Après le décalage de 3 m  
1. limite du terrain,  
2. ligne à 3 m,  
3. ligne encore à décaler de 2 m  
(pour obtenir 5 m),  
4. ligne à décaler de 3 m


La polygline qui vient d'être créée a gardé les caractéristiques de la polygline initiale. Or celles-ci sont différentes. Il faut la sélectionner et :


- soit l'affecter au calque limite\_zone\_construction dans ce menu déroulant  limite\_zone\_construction
- soit  clic droit dans le menu contextuel et choisir Propriétés.

Dans la fenêtre ouverte, pour le calque limite\_zone\_construction. Le changement du type de ligne est automatique.

Comme la limite de la zone de construction est une polygline, tous les segments subissent le même décalage. Pour une différenciation, les segments ne doivent plus être liés en décomposant cette polygline.

### Pour décomposer cette polygline

1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Modification>Décomposer.
2. Sélectionner la polygline intérieure puis ↵.

La ligne parallèle à AB est distante de 5 m alors que les lignes parallèles à BC et CD sont à 6 m. Soit elles sont décalées , respectivement de 2 m et 3 m puis supprimées, soit elles sont déplacées.

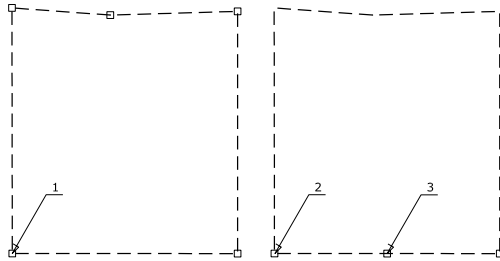








Fig. 6

Poignées de sélection, avant et après décomposition

1. poignées de sélection d'une polyligne à chacun des sommets,
2. poignées de sélection d'une ligne aux deux extrémités,
3. poignée en son milieu

## Pour déplacer ces lignes

1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Modification> Déplacer.
2.  clic gauche sur la ligne parallèle à AB puis .
3. Point de base : point quelconque.
4. Deuxième point : en mode polaire (F10) ou orthogonal (F8), déplacement du curseur de la souris vers le haut et saisir 2 .
5. Rappel de la commande par la barre d'espace.
6. Sélection des lignes parallèles à BC et CD puis .
7. Point de base : point quelconque.
8. Deuxième point : déplacement du curseur de la souris vers le bas et saisir 3 .

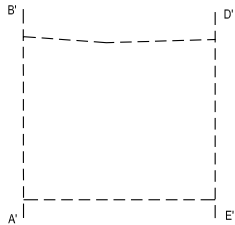




Fig. 7




Résultat des déplacements

Il reste à ajuster les segments A'B' et D'E' aux extrémités des lignes précédemment déplacées. Il y a trois solutions.





### Solution 1

1. Un  clic gauche sur le segment A'B' fait apparaître des poignées en A' et B'.
2. La poignée A' est sélectionnée par un  clic gauche puis amenée (en mode accrochage actif, F3) à l'extrémité droite du segment horizontal.
3. Reproduire cette action pour B', D' et E'.

### Solution 2


1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Modification> Ajuster.
2.  clic droit dans une zone vide du dessin.
3.  clic gauche sur les parties du segment à ajuster.

### Solution 3<sup>1</sup>

1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Modification> Raccord.
2. Saisir R ou r  pour définir le rayon de raccordement.
3. Saisir 0  pour une intersection selon un angle (sans arc de cercle).
4.  clic gauche sur une extrémité de chacun des segments.
5. Reproduire cette action pour B', D' et E', sans notifier le rayon puisqu'il est par défaut égal à 0.

## Insertion des blocs

### Pour insérer les bornes

1. Sélectionner le calque Bornes.
2. Cliquer sur  ou aller dans le menu Insertion> Bloc.

1• Moins pertinente dans ce cas, cette solution est intéressante lorsque les segments sont disjoints ou lorsqu'ils se coupent.

La fenêtre d'insertion offre comme option :

- le nom du bloc : sélectionner Borne dans le menu déroulant ;
- le bouton Parcourir permet de choisir un autre fichier, externe à celui déjà ouvert (il est transformé en bloc, et intégré dans la liste ci-dessus) ;
- point d'insertion, Spécifier à l'écran : la case est cochée car l'insertion se fait selon un calage ;
- échelle, Spécifier à l'écran : la case est décochée, car le bloc à insérer est à la bonne dimension ;
- rotation, Spécifier à l'écran : la case est décochée, car l'orientation est identique.




3. Cliquer sur OK.

4. Le point d'insertion est un des sommets de la poly-ligne.

Ce bloc est copié vers les autres sommets repérés B, C, D et E.

Remarque : comme les cercles et le texte OGE<sup>1</sup> forment un bloc, il faut le décomposer afin de pouvoir les déplacer l'un sans l'autre.

### Pour copier ce bloc

1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Modification> Copier.
2. Sélectionner le bloc représentant la borne et .
3. Point de base : ce sommet de la polyligne.
4. Deuxième point : un autre sommet.
5. Troisième point : un autre sommet et ainsi de suite pour tous les sommets.
6.  ou Échap pour terminer la commande.

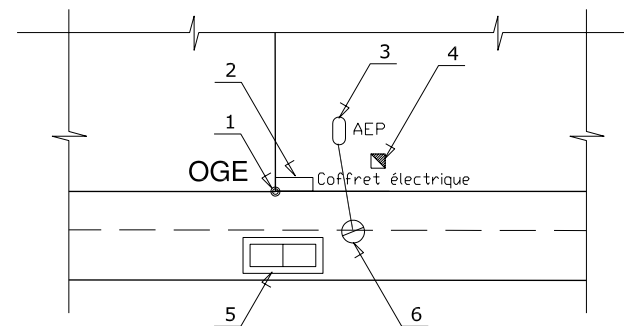
### Pour insérer le nord

La procédure est identique à l'insertion des bornes en spécifiant un angle de 57,53°, car ce bloc est conven-

tionnellement orienté selon la verticale et en point quelconque de manière à ne pas gêner la lecture du plan.

En réalité, les géomètres expriment les angles en grades avec pour sens positif, le sens des aiguilles d'une montre, soit l'opposé du sens trigonométrique. Tous ces paramètres sont modifiables par le menu Format>Contrôle des unités.

L'insertion des blocs pour le coffret électrique, le regard du compteur d'adduction d'eau potable (AEP) est réalisée sans dimensions précises, selon le plan présenté ci-dessous.



**Fig. 8**

Repérage des blocs

1. borne, 2. coffret électrique, 3. regard pour compteur AEP, 4. regard téléphone. Les repères 1 à 4 forment l'ensemble des blocs à insérer. Les repères 5 et 6 sont des blocs insérés dans le fichier téléchargé.

## Cotation

Au sens large, ce sont des informations qui complètent le dessin par du texte et des dimensions, toujours réelles – cela évite de faire des mesures sur le plan, toujours sujettes à imprécisions, de par la conversion à l'échelle.

1• Ordre des géomètres experts

- La norme impose une cotation en millimètre ou en en mètre avec trois décimales.
- Traditionnellement, les cotes sont :
  - en mètre avec deux décimales si la cote est  $\geq$  à 1 m
  - en centimètre si la cote est  $<$  à 1 m ou alors tout en centimètre.
- Mais comme toutes les dimensions ont été saisies en mètre, la cotation conservera cette unité.




## Les textes

Tous les textes qui doivent figurer sur ce plan sont mentionnés dans la partie « Lire ». Seules les lignes du numéro du lot, du nom du propriétaire et de la surface du lot seront décrites.



Avant d'écrire le texte, il faut connaître la surface du lot. Elle peut être recopiée mais le logiciel la calcule. Ce résultat est obtenu soit par la fenêtre des propriétés soit par une commande.

### Pour obtenir la surface du lot

#### Solution 1

1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Outils>Renseignements>Aire.
2. Saisir la lettre « o »  comme objet dans la fenêtre des commandes.
3.  clic gauche sur l'une des lignes de la polyligne de la limite de la parcelle.
4. L'aire s'affiche dans la fenêtre des commandes.
5. Sélectionner le texte, et copier le contenu dans le presse-papiers en appuyant sur les touches Ctrl + c. Ce contenu sera collé dans la zone de texte en appuyant sur les touches Ctrl + v.



#### Solution 2

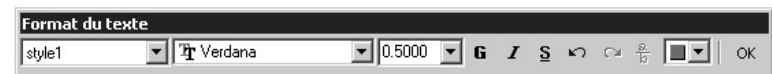
1.  cliquer gauche sur l'une des lignes de la polyligne.
2.  cliquer droit et dans le menu contextuel, choisir Propriétés.
3. L'onglet « géométrie » indique l'aire.

### Pour désigner le propriétaire, le numéro et la surface du lot


Ces textes sont soit dans un bloc, texte multiligne, soit indépendants, chaque texte sur une ligne.

#### Première option

1. Sélectionner le calque Texte.
2. Choisir le style de texte  style1 ou dans le menu Format>Style de texte.
3. Cliquer sur  texte multiligne, ou aller dans le menu Dessin>Texte>Texte multiligne.
4. Définir une zone d'écriture quelconque.
5. Une fenêtre de traitement de texte apparaît avec des options de modifications internes au bloc :



6. Saisir le texte puis Ctrl + v insère la surface.
7. Cliquer sur le bouton OK pour terminer.

- Un  clic gauche sur le texte le sélectionne et un double-clic ouvre la fenêtre de modification.

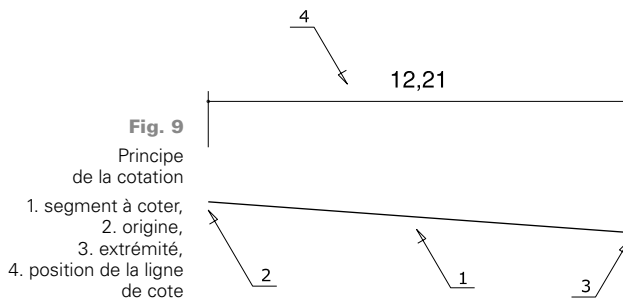
Pour la première option, il faut saisir le texte avec les options de police et de hauteur (choisir 0.5, ce qui correspond à 0.5 m). Cette zone est modifiable en taille et en position par une simple sélection. Pour éditer le texte, il faut le sélectionner puis cliquer droit et choisir l'option Editer le texte multiligne ou l'option Propriétés.

## Deuxième option

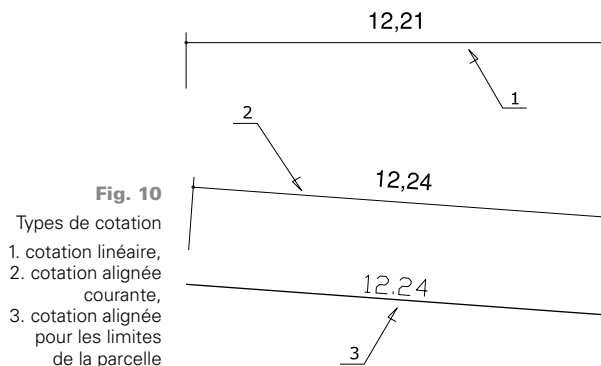
1. Sélectionner le calque et le style de texte.
2. Cliquer sur **A**, ou aller dans le menu Dessin>Texte>Ligne.
3. Choisir un point de départ du texte : quelconque.
4. Entrer la hauteur : 1 ↵ (ce qui correspond à 1 m).
5. Entrer la rotation : 0 ↵ pour un texte horizontal.
6. Saisir le texte et ↵ pour un retour à la ligne.
7. ↵ ↵ (deux fois pour terminer la saisie).

Ce texte est déplacé ou édité comme le précédent.

## Les longueurs



La cote indiquée dans la figure ci-dessus correspond à sa composante horizontale mais elle n'est pas la vraie longueur du segment. Selon l'objectif de la cotation, il faut choisir la commande adaptée.



## Pour coter les limites de la parcelle

La cotation des limites de la parcelle est une cotation alignée mais sans ligne d'attache et sans ligne de cote pour ne pas surcharger le dessin. Seule la valeur, directement portée sur le segment, subsiste. Le menu Cotation>Style ouvre une fenêtre qui permet ces paramètres.

1. Sélectionner le calque Cotation.
2. Activer le mode Accrochage (F3) actif.
3. Choisir le style de cotation limite\_parcelle dans ce menu déroulant ou par le menu Format>Style de cote et Définir courant dans la boîte de dialogue ou par le menu Cotation>Style.
4. Cliquer sur ou aller menu Cotation>Alignée.
5. Cliquer sur l'origine et l'extrémité du segment.
6. Positionner la valeur sur la ligne de la limite de la parcelle.
7. La barre d'espace permet le rappel de cette commande pour coter toutes les limites de la parcelle.

## Pour coter la position de la zone constructible

Cette fois il s'agit d'une cotation linéaire, car les distances sont ramenées à l'horizontale et à la verticale avec une représentation des lignes d'attache et de la ligne de cote. La procédure est la même que pour les limites de parcelles en changeant le style de cote.

Une légende, composée de lignes et de texte entourés d'un rectangle, complète le dessin. Les lignes matérialisant les réseaux sont initialement représentées dans le calque 0 à une position et une longueur quelconque. Pour leur donner les caractéristiques convenables, il suffit, pour chacune d'elle, d'utiliser l'icône Copier les propriétés de la ligne de paramètres convenables vers la ligne qui doit être affectée de ces paramètres.



---	Tranchée commune
----	Évacuation EU, EV
-----	Réseau d'eaux pluviales
	Niv. 0.000 = 80.75 NGF

Fig. 11

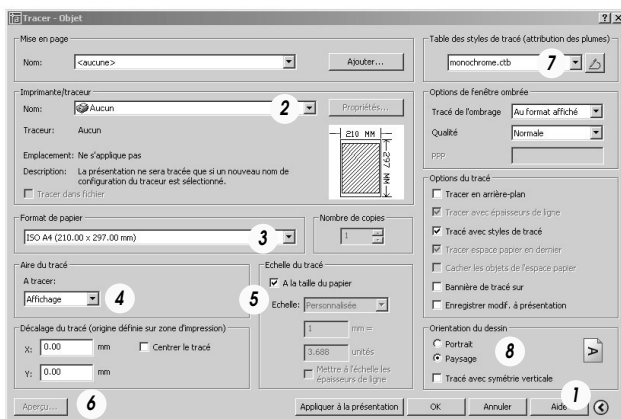
Légende composée d'un rectangle, de lignes de texte » en fin de page, avant le titre « Impression... »


## Impression du plan du terrain

Elle peut se faire à partir de cette fenêtre, l'espace Objet, ou à partir de l'espace Papier. Cette deuxième solution sera développée lors de l'impression de la vue en plan du rez-de-chaussée.

- Il est recommandé d'enregistrer (ou d'enregistrer sous) les données avant d'imprimer. Dans le premier cas, le fichier initial est écrasé<sup>1</sup>, dans l'autre cas, il est conservé puisque un nouveau nom est demandé.

### Pour imprimer à partir de l'espace Objet



1. Cliquer sur  ou aller dans le menu Fichier > Imprimer.

2. Par défaut, toutes les options ne sont pas systématiquement visibles.

3. Choisir :


Cadre Imprimante/Traceur : choix d'un des périphériques installés.

Cadre Aire du tracé : dans le menu déroulant, en cliquant sur Affichage, choisir Fenêtre puis avec le bouton Fenêtre, définir l'aire à tracer par les deux angles opposés du cadre.

Cadre Échelle du tracé : ne pas cocher À la taille du papier afin de choisir une échelle personnalisée de 10 mm pour 2 unités<sup>2</sup>.

Cadre Décalage du tracé : cocher Centrer le tracé

Cadre Orientation du dessin : choisir Portrait

4. Cliquer sur Aperçu, puis  pour revenir à la boîte de dialogue.

5. Cliquer sur OK pour imprimer.

- Par défaut, hormis le choix du traceur, tous les paramètres doivent être corrects.

- Le cadre Table des styles de tracé accède à la modification, et le bouton à la création d'un style personnalisé. Ce style, enregistré par défaut dans le répertoire Plot style, n'est pas copié lors des échanges de fichiers entre machines distantes. Dans ce cas et par défaut, l'impression n'utilise aucun style de tracé.

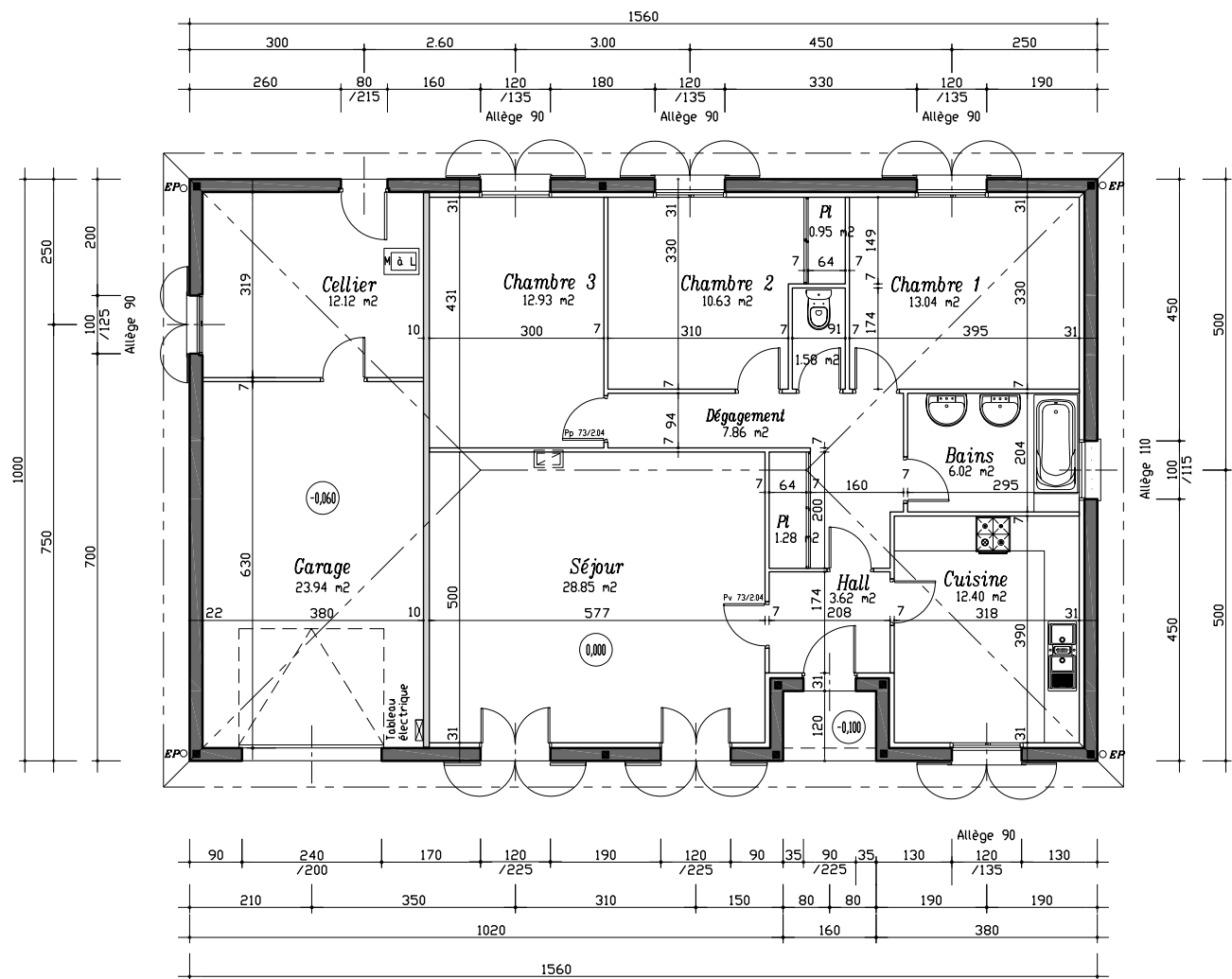
Fig. 12

Fenêtre de la commande imprimer

1. bouton d'affichage complet ou partiel de la boîte de dialogue,
2. choix de l'imprimante,
3. choix du format du papier,
4. choix des objets à tracer,
5. choix de l'échelle,
6. aperçu du tracé,
7. choix du style de tracé,
8. format portrait ou paysage

1• En fait, le fichier initial prend une extension « .bak ».

2• 10 mm pour 2 unités correspond à 10 mm sur le traceur pour 2 unités de dessin, soit 2 m lors de la saisie des valeurs au clavier. Or 2 m = 2 000 mm, ce qui revient à 10 mm tracé pour 2 000 mm réels. L'échelle d'impression est bien de 10/2 000 soit 1/200.



**Fig. 1**  
Vue en plan à réaliser et à compléter selon les indications du chapitre 2, « La vue en plan du rez-de-chaussée », p. 17.

Chapitre

# 2

## La vue en plan avec Autocad

Désignation	Garage	Séjour	Hall	Cuisine	S. de bains	Chambres 1, 2, 3	Cellier
Dimensions	630 x 380	577 x 500	208 x 174	390 x 318	295 x 204	395 x 330, 330 x 310 431 x 300	380 x 319
Ouvertures	240/200	120/225	090/225	120/135	100/125	120/135	80/215 100/125

Dimensions des portes intérieures : 73 x 204 sauf pour le séjour 83 x 204.  
Dimensions des portes de placard : en largeur, la largeur du placard et en hauteur, la hauteur sous plafond afin d’éliminer les retours qui limitent l’accès et augmentent le coût de réalisation des cloisonnements.

## Fichiers à télécharger

### Introduction

Pour faciliter l’apprentissage, les deux fichiers : Pavillon-A\_RDC.dwg et Pavillon-A\_RDC.dwt sont téléchargeables sur le site [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com). Ces deux fichiers ne se différencient que par leur l’extension<sup>1</sup> : « dwg » pour les fichiers dessin courant, et « dwt » pour les fichiers gabarit (dits *template* en anglais).

Pourquoi deux extensions différentes ? Comme « dwg » est l’extension par défaut, lors d’une sauvegarde par la commande Enregistrer, le nouveau fichier écrase les données du précédent<sup>2</sup>. Il faut donc l’enregistrer avec la commande Enregistrer sous pour le renommer, si l’on veut garder ce fichier comme base d’un nouveau dessin. En revanche, après l’ouverture d’un fichier d’extension « dwt », la sauvegarde par défaut en « dwg » laisse le fichier initial intact.

1• La désignation d’un fichier est un ensemble composé de son nom, suivi d’un point et d’une extension de trois ou quatre lettres. Cette dernière partie, qui n’est pas toujours affichée, caractérise le logiciel par défaut qui ouvre ce fichier. Par exemple, un fichier d’extension « dwg » est associé à Autocad mais d’autres logiciels peuvent aussi le lire et le modifier.  
2• Lors de cette action, un fichier de sauvegarde d’extension « bak » est créé. En changeant son extension en « dwg », les données précédentes sont récupérées. Mais il faut aussi le renommer car, dans un même répertoire, l’ensemble « nom.extension » est unique.

## Composants du fichier dessin ou du fichier gabarit

Ils sont structurés en quatre parties avec des objets adaptés au dessin à réaliser.

**1. Une liste de calques paramétrés nommés :**

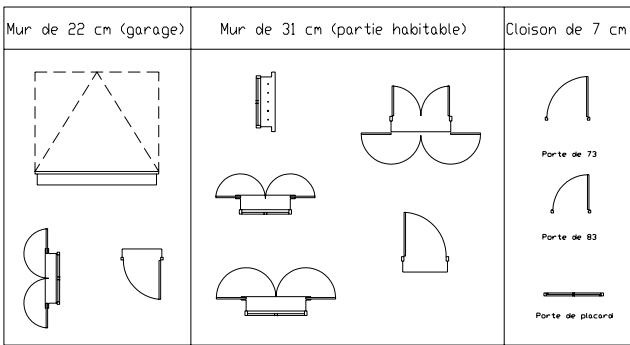
- Axes,
- Baies,
- Cartouche,
- Cotation,
- Esquisse.

avec des attributs de couleur, de type de ligne, d'épaisseur de ligne.



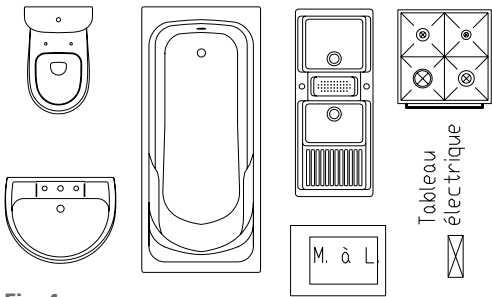
**Fig. 2**  
Exemple du calque Hachures

**2. Des blocs « ouvertures » à insérer dans la vue en plan pour la représentation des baies de porte, de fenêtre, et aussi des portes intérieures.**



**Fig. 3**  
Blocs baies et menuiseries à insérer

Des blocs « symboles » : appareils sanitaires, etc.



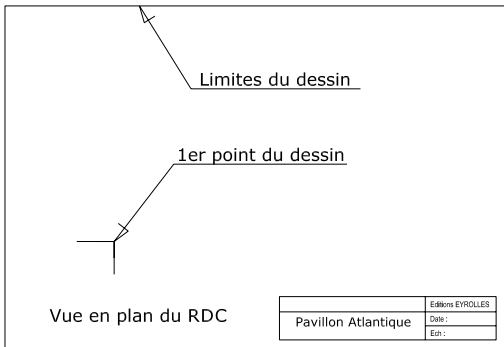
**Fig. 4**  
Blocs sanitaires à insérer

■ Comme tous ces blocs, sauf les traits interrompus de la porte de garage, ont été créés dans le calque 0, avec les attributs de ce calque, ils prennent les attributs du calque dans lequel ils sont insérés.

**3. Les styles prédéfinis adaptés à l'environnement :**

- style de texte,
- style de cotation<sup>1</sup> en centimètre, dont les extrémités des lignes de cote, le texte, l'unité sont paramétrés en fonction du dessin à produire.

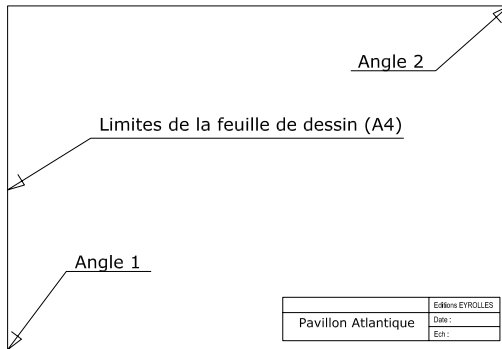
**4. Une mise en page, cadre Cartouche, pour une impression à l'échelle 1/100 sur un A4 horizontal dans l'espace Objet.**



**Fig. 5**  
Mise en page et point de départ dans l'espace Objet

<sup>1</sup> L'utilisation d'un style de cote est pratiquement indispensable car sa modification entraîne le changement automatique de toutes les cotes créées avec ce style. En revanche, le changement d'un paramètre comme la hauteur, la couleur, etc. d'une cote, en passant par le fenêtre des propriétés, n'affecte pas le style de cote mais uniquement les cotes sélectionnées.

Une autre option : le passage dans l'espace Papier par l'onglet « impression au 1/100 » permet aussi une sortie papier.



**Fig. 6**


Mise en page dans l'espace papier

Cet espace Papier permet une gestion de la mise en page indépendante du dessin créé dans l'espace Objet : affichage de plusieurs vues du même dessin avec des calques visibles ou non, gestion d'échelles différentes. Ainsi, la dimension du cartouche et la taille du texte ne sont pas affectées par l'échelle du tracé, contrairement à une impression à partir de la figure 5.

■ Cette structure (calques, blocs, styles, etc.) est interne au fichier. La copie de ce fichier, qui paraît vide à l'ouverture, conserve toutes ces données. Pour supprimer tout ou partie de ces éléments, il faut passer par la commande Fichier>Purger. Ces objets ne sont effaçables que s'ils ne sont ni insérés ni en cours d'utilisation.

Précautions :

1. Choisir le calque concerné avant de représenter les objets ou d'insérer les blocs, même si le changement est possible ultérieurement.
2. En règle générale, choisir la commande en premier.
3. Lire le message affiché dans la fenêtre de commande.

4. Toutes les dimensions à introduire sont en centimètre.
5. Valider les valeurs ou les sélections avec la touche Entrée du clavier ou  clic droit (symbole dans le texte ↵).
6. Sauvegarder régulièrement. Options de paramétrage par la commande Outils>Options>Ouvrir et Enregistrer.
7. Vérifier que le calque de travail n'est pas « éteint », lampe grisée ou gelée, auquel cas les actions ne sont pas effectives.


## Utiliser le fichier dessin ou le fichier gabarit

Après l'ouverture du logiciel, la commande du menu Fichier>Ouvrir offre le choix du type de fichier : dessin (dwt) ou gabarit (dwt).

Toutes les distances à introduire au clavier seront exprimées en centimètre.

Pour travailler en mètre, il faut diviser par 100, ou multiplier par 0.01, les valeurs indiquées. Pour travailler en millimètre, il faut multiplier par 10. Quelles que soient les unités employées, la cotation, grâce aux styles, peut être quasi instantanément transformée en l'unité de son choix, sans modification d'échelle.

La chronologie de représentation suit les étapes du chapitre 2, « La vue en plan du rez-de-chaussée », p. 17 : les parois, les ouvertures, l'habillage, la cotation, puis l'impression.


■ Le symbole ↵ précise qu'il faut valider (touche Entrée ou  clic droit).  
Ce chapitre propose une<sup>1</sup> méthode pour dessiner la vue en plan.

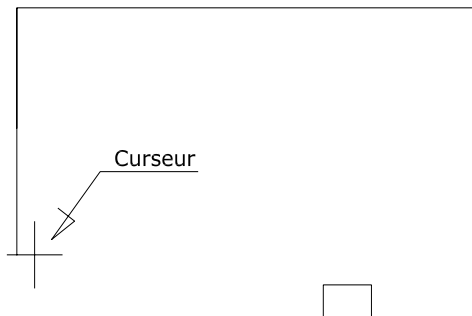
<sup>1</sup> Bien souvent, plusieurs options sont possibles, et toutes ne peuvent être citées. Une variante est proposée lorsque la démarche est nettement différente.

## Représentation des parois

### Les murs extérieurs

#### Pour tracer le périmètre extérieur

1. Sélectionnez le calque Esquisse dans le menu déroulant de la figure 2.
2. Activez le mode orthogonal (fonction bascule F8) ou polaire (F10) afin de s'assurer de l'horizontale ou de la verticale des lignes à tracer. Le mode Accrochage (fonction bascule F3) permet de partir exactement du premier point affiché sur la figure 5.
3.  ou menu Dessin>Polygone du point : 1<sup>er</sup> point du dessin (fig. 5).
4. Déplacement horizontal du curseur (de la souris) et saisir 1020 ↵, pour une longueur de 1020 cm (ou 10.20 pour un travail en mètre), puis déplacement vertical du curseur et saisir 120 ↵, etc. jusqu'à l'avant-dernier sommet.
5. Saisir la lettre « c » au clavier et ↵ pour clore la polyligne.



**Fig. 7**  
Polygone du  
contour extérieur

#### Texte contenu dans la fenêtre de commande :

Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/Longueur/annuler/Largeur]: 1020 ↵




Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/Longueur/annuler/Largeur]: 120 ↵

Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/Longueur/annuler/Largeur]: 160 ↵




Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/Longueur/annuler/Largeur]: 120 ↵

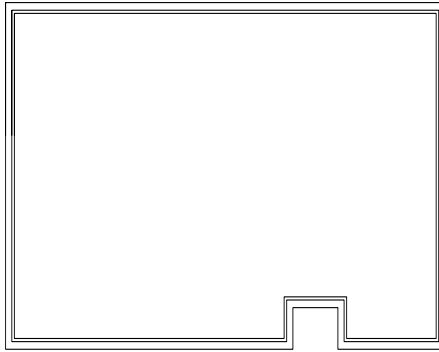
- Pour une unité en mètre, 10.2 et 10,2 n'expriment pas la même chose.
- 10.2 est une longueur : 10.20 m.
- 10,2 sont des coordonnées cartésiennes dans le repère Oxy avec  $x = 0$  (10 unités, mètre ou centimètre) et  $y = 2$  (2 unités).
- Si la dernière ligne n'est pas parfaitement verticale, il y a une erreur des valeurs saisies au clavier. La commande u ↵ permet de revenir à l'étape précédente.
- La touche Échap permet d'annuler la fonction en cours.
- Si la ligne de commande n'affiche aucune fonction, c'est le mode sélection qui est actif.

#### Pour tracer le mur extérieur de 22 cm et 9 cm pour le doublage

1.  ou menu Modification>Décaler 22 ↵.
2.  clic gauche sur la polyligne pour la sélectionner.
3.  clic gauche en un point quelconque nettement à l'intérieur de la polyligne puis ↵ pour terminer la commande.

- Comme la valeur du décalage change, il faut terminer la commande (par Entrée ou Échap) puis la rappeler pour modifier cette valeur.

4.  ou rappeler cette fonction avec  clic droit ou barre d'espace.
5. 9 ↵.
6. Sélectionner la polyligne intérieure.
7.  clic gauche en un point quelconque nettement à l'intérieur de cette polyligne.



**Fig. 8**  
Polygone des murs extérieurs doublés

Les murs du garage ne sont pas isolés : il faut deux traits au lieu de trois. Pour les modifier, deux méthodes sont proposées : en décomposant le doublage (les segments ne sont plus liés) ; ou en ajustant la polygline intérieure sur la cloison séparative située entre le garage et le séjour.

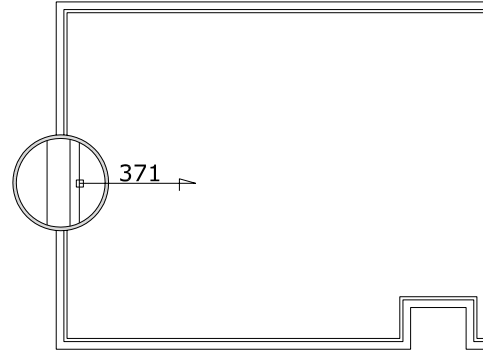
### Méthode 1 : par décomposition, les segments ne sont plus liés par leurs sommets

#### Pour décomposer cette polygline

1. , ou menu Modification>Décomposer.
2. Sélectionner la polygline intérieure puis .  
*A priori*, rien n'a changé, mais un clic sur la ligne intérieure ne sélectionne qu'un segment, alors qu'un clic sur une ligne extérieure sélectionne tous les segments.

#### Pour tracer la cloison entre le garage et le séjour

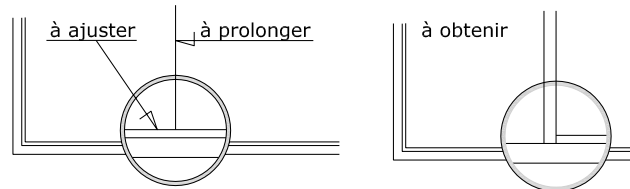
1. , 371 , sélection du segment intérieur du garage, clic gauche sur un point situé vers l'intérieur (valeur de 371 car 380 pour la largeur du garage moins 9 de doublage qui n'existe pas dans ce local).



**Fig. 9**  
Décalage du segment de 371 cm

2. , 10 fixe l'épaisseur de la cloison de séparation à 10 cm.

Il reste à ajuster les segments, car la cloison de doublage se bloque sur la cloison de séparation. Par conséquent, il faut prolonger la cloison de séparation jusqu'au mur et ajuster la cloison de doublage sur la cloison de séparation.



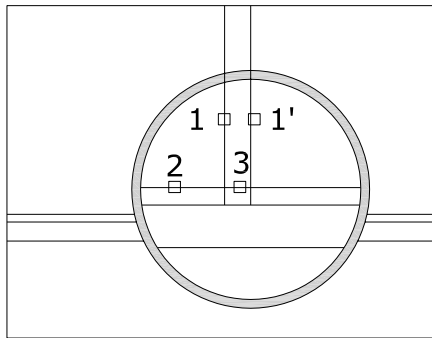
**Fig. 10**  
Ajustements entre cloisons

#### Pour prolonger le segment de la cloison de séparation

1. , ou menu Modification>Prolonger.
2. clic droit dans une zone vide du dessin.
3. clic gauche sur le segment à prolonger. Lorsqu'un segment est trop court, son extrémité vient buter sur la première ligne rencontrée.
4. ou clic droit pour terminer la commande.

#### Pour ajuster le segment de la cloison de doublage

1. ou menu Modification>Ajuster.
2. clic droit dans une zone vide du dessin.
3. clic gauche sur les parties du segment à ajuster.
4. ou clic droit pour terminer la commande.




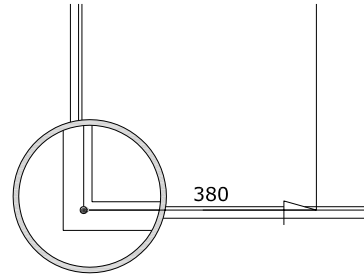
**Fig. 11**  
Position des clics  
gauches

■ Au lieu de faire deux clics gauche en 2 et 3, l'ajustement peut se faire en une fois en sélectionnant la ligne 1' ← puis clic gauche en 2 ou en 3. Cette technique permet des coupures multiples sur une même ligne en une seule opération.

## Méthode 2 : par ajustement sur la cloison séparative

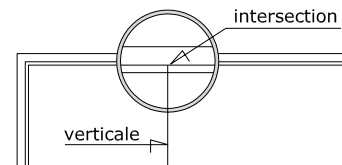
### Pour tracer la cloison séparative

1. Activer le mode Accrochage aux objets (fonction F3) ou clic sur le texte Accrobj situé dans la barre d'état ou par le menu Outils>Aide au dessin, onglet Accrochage aux objets.
2. Activer le mode Polaire (F10) ou Orthogonal (F8).
3. , ou menu Dessin>Ligne.
4. Premier point. En appuyant sur la touche Ctrl + clic droit, le menu contextuel propose l'option Depuis pour indiquer le point de base (angle intérieur du garage à cliquer), puis la distance horizontale (déplacement du curseur) et 380 ← qui correspond à la largeur du garage.



**Fig. 12**  
Ligne située à 380 cm


5. Deuxième point sur cette verticale jusqu'au mur opposé. Il restera à prolonger ce segment.



**Fig. 13**  
Extrémité du segment

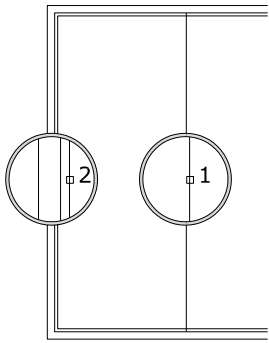
■ La distance doit être exprimée selon l'horizontale. Pour en être sûr, vous devez soit être :  
– en mode Orthogonal (F8),  
– en mode Polaire (F10),  
– ou préciser des coordonnées relatives : @380,0 ← pour 380 cm en x et 0 en y.

### Pour ajuster le doublage

1. , ou menu Modification>Ajuster.
2. clic gauche en 1.
3. ← (ne pas oublier de valider avec la touche Entrée ou avec le clic droit).
4. clic gauche en 2 pour obtenir la coupure du doublage au bon endroit.

Avec cette méthode, en sélectionnant le segment de la cloison de séparation qui intercepte la polygone de la cloison de doublage, les ajustements indiqués sur la figure 9 se font en une seule fois.





**Fig. 14**  
Désignation pour ajuster le doublage

### Pour tracer l'épaisseur de la cloison entre le garage et le séjour

1. 10 pour définir une cloison de 10 cm d'épaisseur.
  2. pour terminer la commande.
- Il reste à représenter les cloisons de distribution.

### Les cloisons de distribution

Là encore, plusieurs méthodes sont possibles. Deux sont proposées : soit par le tracé de segments correctement positionnés puis ajustés ou prolongés ; soit par le tracé de rectangles aux dimensions intérieures de chacune des pièces qui serviront d'appui au tracé des segments.

■ Cette deuxième solution est aussi utilisable pour établir des esquisses d'agencement des différentes pièces lors de la recherche initiale du projet. Dans ce cas, les cotes sont moins précises et toutes les surfaces, rectangulaires ou quelconques avec des polygones, sont manipulées : translation, rotation.

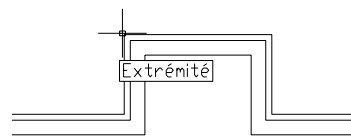
### Méthode 1 : par le tracé de segments

En toute rigueur, les positions des points de départ et des points d'arrivée de tous ces segments peuvent être calculés mais c'est fastidieux et inutile. Il est bien plus efficace de faire des longueurs quelconques puis de les ajuster ou de les prolonger.

Les segments sont créés soit par décalage de segments existants (tracé de parallèles), soit à partir d'un point singulier (angle existant ou accrochage Depuis avec la combinaison Ctrl + clic droit). Pour démarrer, le plus simple est de choisir une cloison facile à positionner, comme celle du hall, puis de bâtir les suivantes en l'utilisant comme base.

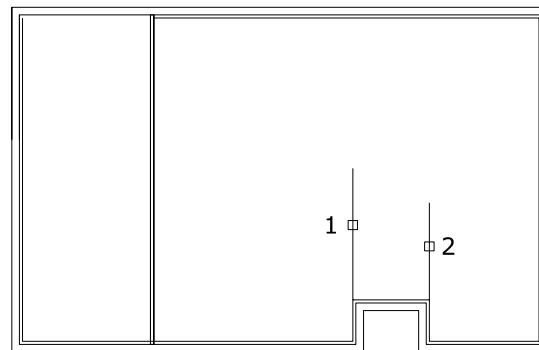
### Pour tracer les cloisons du hall

1. Activer le mode Accrochage aux objets (fonction F3 ou clic sur le champ Accrojb dans la barre d'état).
2. Activer le mode Polaire (F10) ou Orthogonal (F8).
3. ou menu Dessin>Ligne 1<sup>er</sup> point : sélectionner l'angle du doublage.
4. Marquer un second point sur la verticale à une distance proche mais plus longue de la longueur définitive (supérieure à 174), puis .



**Fig. 15**  
Calage sur un angle

Pour activer la même fonction pour la cloison située à droite du hall : Échap + barre d'espace.



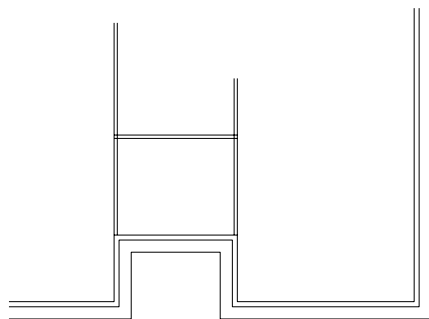
**Fig. 16**  
Tracé des cloisons du hall

### Pour tracer l'épaisseur des cloisons

1. 7 ← pour définir une épaisseur de 7 cm.
2. clic gauche sur le segment 1 ←.
3. clic gauche en un point quelconque situé à droite.
4. clic gauche sur le segment 2.
5. clic gauche en un point quelconque situé à gauche.
6. ← ou Échap pour terminer la commande.

### Pour terminer le hall

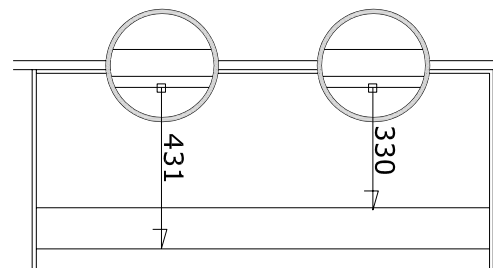
1. ou menu Dessin>Ligne.
2. Définir le premier point. En appuyant à la fois sur Ctrl + clic droit, le menu contextuel propose l'option Depuis pour indiquer le point de base (angle intérieur du hall à cliquer), puis la distance verticale (déplacement du curseur) et 174 ←.
3. Le second point est situé horizontalement à 208 ←. En mode Orthogonal (ou Polaire) et Accrobj actifs, l'intersection est proposée par le logiciel.



**Fig. 17**  
Cloisons du hall

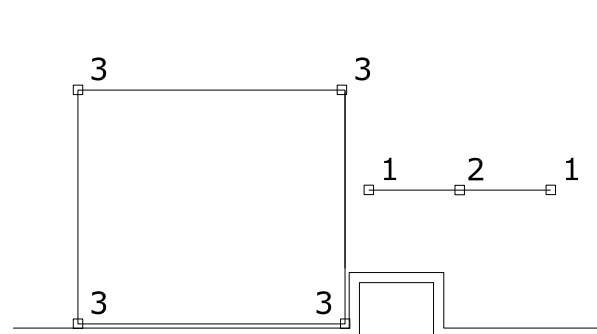
**Variante :** après avoir décomposé la cloison de doublage, qui transforme la polyligne en lignes indépendantes, les cloisons de distribution sont obtenues par décalages aux dimensions intérieures des pièces.

**Exemples :** la largeur des chambres 1, 2 et 3.



**Fig. 18**  
Décalage du doublage

Comme les segments n'ont pas la bonne longueur, il faut soit les ajuster soit les prolonger en utilisant les méthodes précédentes ou en utilisant les poignées (carrés apparaissant au milieu et aux extrémités des segments sélectionnés).



**Fig. 19**

Repérage des poignées

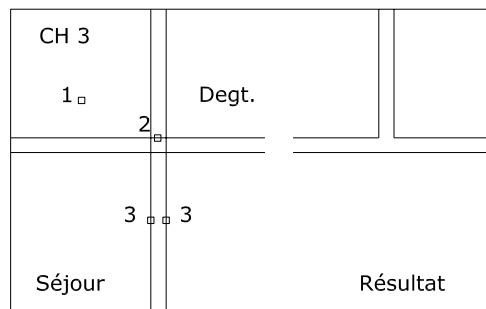
1. poignées en extrémité d'un segment,
2. poignée au milieu d'un segment,
3. poignées d'un rectangle

■ La manipulation avec les poignées est plus intuitive mais les modes Orthogonal (ou Polaire) et Accrobj doivent être actifs.

### Pour modifier des intersections de cloison

Exemple entre la chambre 3, le séjour et le dégagement.

1. ou menu Modification>Ajuster.
2. clic droit dans une zone vide du dessin.
3. clic gauche sur le segment à supprimer (fig. 20).



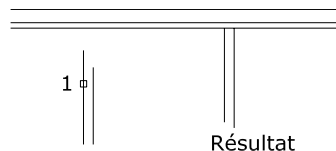
**Fig. 20**

Ajuster un segment

1. clic droit,
2. clic gauche sur les segments à ajuster,
3. segments à supprimer (sélection et touche Suppr)

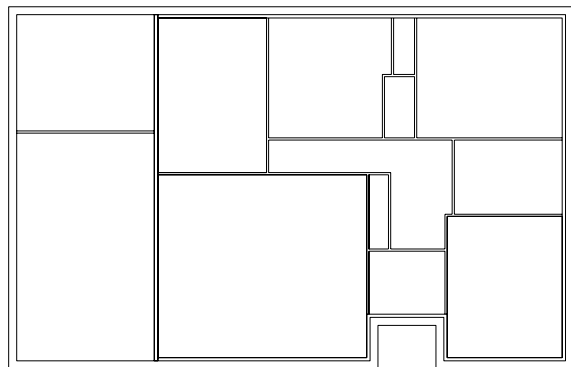
### Pour modifier des longueurs de cloison

1. menu Modification>Prolonger.
2. clic droit dans une zone vide du dessin.
3. clic gauche sur le segment à prolonger. Lorsqu'un segment est trop court, son extrémité vient buter sur la première ligne rencontrée.



**Fig. 21**

Prolongation des segments



**Fig. 22**

Résultat à obtenir pour le tracé des parois

### Méthode 2 : par le tracé de rectangles aux dimensions intérieures de chacune des pièces

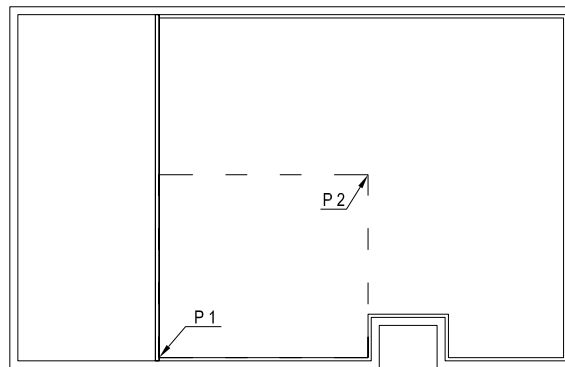
Choisir le calque Esquisse ou créer un nouveau calque pour ces rectangles.

#### Pour tracer le séjour

1. ou menu Dessin>Rectangle.
2. Définition du point P1.
3. Définition du point P2 avec les coordonnées relatives @577,500 ↖ pour 577 cm selon x et 500 cm selon y.

■ Distinction entre les signes « . » et « , ». Ici il faut utiliser la virgule pour séparer l'abscisse (selon l'horizontale) et l'ordonnée (selon la verticale).



■ @ est obtenu par la combinaison de Alt Gr + @ ou 0. Le symbole @ indique des coordonnées relatives, c'est-à-dire définies par rapport au dernier point cliqué. Sans ce symbole placé avant les valeurs, les coordonnées sont absolues, c'est-à-dire définies par rapport à l'origine du repère actif. Le repère actif, d'origine (0,0), est modifiable par des commandes situées dans le menu Outils>Nouveau SCU (système de coordonnées utilisateur).

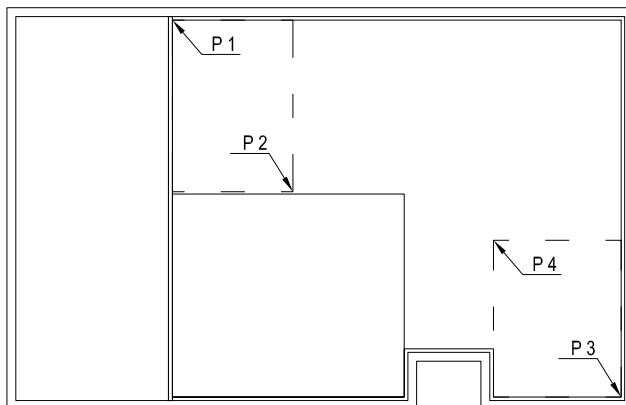


**Fig. 23**





Rectangle du séjour

**Pour tracer la chambre 3 et la cuisine**

1.  ou menu Dessin>Rectangle.
2. Définition du point P1.
3. Définition du point P2 avec les coordonnées relatives @300,- 431 ↵ pour 300 cm selon x et - 431 cm selon y.
4.  ou menu Dessin>Rectangle.
5. Définition du point P3.
6. Définition du point P4 avec les coordonnées relatives @- 318,390 ↵.

**Fig. 24**

Rectangles de la chambre 3 et de la cuisine


De proche en proche, toutes les pièces peuvent être insérées, parfois avec un calage Depuis et une distance de 7 pour tenir compte de l'épaisseur d'une cloison. Mais le plus simple est de décomposer  certains rectangles afin de décaler , prolonger  ou ajuster  les segments pour obtenir la figure 22.

## Insertion des ouvertures


### Ouvertures extérieures

Ce sont des blocs internes au fichier téléchargé. Leurs créations (contenu, axe, texte, attributs, point d'insertion, etc.) influencent la méthode d'insertion.

Là encore, plusieurs méthodes sont possibles et deux méthodes sont proposées :



- les ouvertures sont directement insérées par la combinaison Ctrl +  clic droit, avec l'option Depuis proposée par le menu contextuel.
- les axes sont positionnés, puis les ouvertures sont calées à l'intersection des murs et des axes.

Pour cet exemple, il est choisi de positionner les axes des ouvertures, puis d'insérer les blocs à l'intersection des ces axes et du nu extérieur des murs.

Cependant l'utilisation de la fonction Ctrl +  clic droit et Depuis convient tout aussi bien pour insérer directement les blocs avec leur axe.



Si les blocs sont créés avec un angle du tableau comme point d'insertion, le tracé préalable des axes n'est plus nécessaire.

### Pour tracer l'axe de la porte du garage


1. Choisir le calque Axes.
2.  ou menu Dessin>Ligne.
3. Touche Ctrl +  clic droit, option Depuis.
4. Définition du point : angle extérieur du garage.
5. 210, - 40 ↵.
6. Donner la direction en déplaçant le curseur.
7. 1 ↵.

#### EXPLICATIONS

- 210 pour 210 cm : position en x de l'axe de la porte de garage par rapport au nu extérieur du mur.
- - 40 pour 40 cm (0.4 m) de décalage du début de l'axe par rapport au nu extérieur du mur (position en y) et 1 pour un axe de 1 m de long.

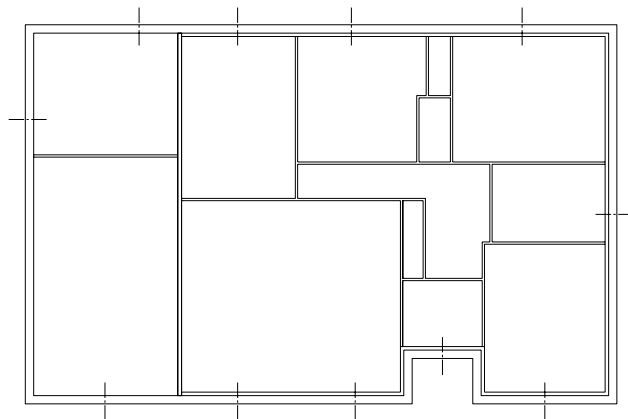
Les autres axes peuvent être décalés , s'ils sont dans le même alignement, ou dupliques  d'un vecteur de déplacement, s'ils ne sont pas alignés horizontalement (exemple de la porte d'entrée par rapport à la porte de garage).

**Pour tracer l'axe de la porte d'entrée à partir de l'axe de la porte du garage**

1.  ou menu Modification>Copier.
2. Sélectionner l'axe de la porte du garage ↵.
3. Point de base : extrémité de l'axe ou point quelconque, car le déplacement est un vecteur.
4. Deuxième point : @890,120 ↵.
5. @ signifie un déplacement relatif (c'est-à-dire par rapport au dernier point cliqué) de 890 cm en x et 120 cm en y.


Procéder de même pour tracer tous les axes verticaux.

Les axes horizontaux peuvent être obtenus par rotation de 90° ou être créés comme le premier.





**Fig. 25**  
Tracé des axes des ouvertures

**Pour insérer la porte de garage définie comme un bloc contenu dans le fichier**

1. Sélectionner le calque Ouvertures.
2. Lors du survol du bouton Accrobj de la barre d'état,  clic droit et option Paramètres du menu contextuel affiché, ou menu Outils>Aide au dessin, onglet Accrochage aux objets.



**Fig. 26**  
Menu contextuel par  clic droit sur Accrobj

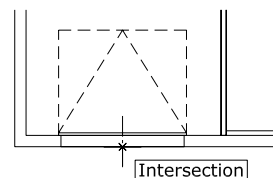
3. Choisir Intersection  ☒ Intersection pour définir la position précise de l'ouverture à insérer.
4.  ou menu Insertion>Bloc.

La fenêtre d'insertion offre comme option :

- le nom du bloc : sélectionner PORTE\_GARAGE dans le menu déroulant.
- Parcourir : cette option permet de choisir un autre fichier, externe à celui déjà ouvert, qui est transformé en bloc et intégré dans la liste ci-dessus.
- Point d'insertion : les coordonnées sont indiquées par rapport au SCU (système de coordonnées utilisateur) en cours (case cochée car insertion selon un calage).
- Échelle : cela permet de modifier, lors de l'insertion, les dimensions du bloc initialement créé (case décochée, car le bloc à insérer est à la bonne dimension).
- Rotation : changement de l'orientation initialement prévue (à adapter à la situation).

5. OK.

6. Le point d'insertion est l'intersection de l'axe et du nu extérieur du mur.





**Fig. 27**  
Calage pour l'insertion de la porte du garage

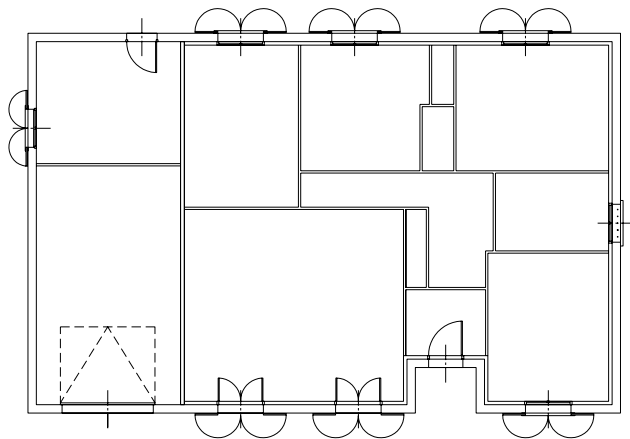
7. ↩ pour le facteur d'échelle et l'angle.

Parfois une rotation de 180° est nécessaire pour une orientation correcte : soit cocher la case et une rotation est proposée à la souris ou au clavier, soit décocher la case et saisir une valeur.

## Ouvertures intérieures

Même méthode d'insertion mais sélectionner le mode d'accrochage Proche  Proche, car le positionnement se fait sans valeur précise, avec le vantail proche de la cloison.


Parfois une symétrie  est nécessaire pour obtenir une porte à gauche.



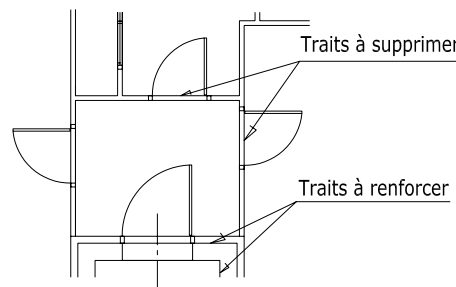
**Fig. 28**  
Résultat après insertion des blocs Ouvertures

## Finition des contours des murs et des cloisons

### Pour terminer cette présentation

- Certains traits doivent être effacés (au niveau des portes par exemple). La commande Ajuster  le permet.
- Certains traits doivent être renforcés mais il est plus simple de se baser sur les traits de l'esquisse pour


laisser le logiciel construire automatiquement les traits définitifs, à condition que les blocs soient très exactement conformes aux épaisseurs des parois.

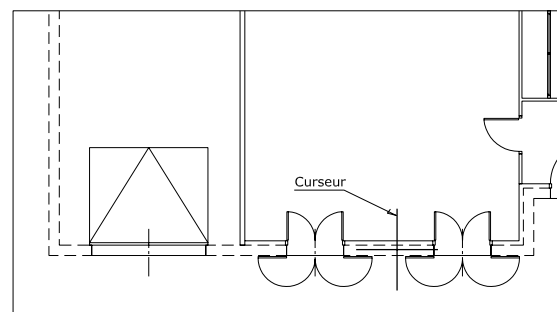


**Fig. 29**  
Traits à supprimer ou à renforcer

Avant de poursuivre, il faut s'assurer que les intersections des cloisons sont identiques au croquis ci-dessus.

### Pour tracer automatiquement les murs situés entre les ouvertures

1. Sélectionner le calque Mur.
2.  ou menu Dessin>Contour.
3. Choisir un point intérieur, alors le logiciel détecte les contours fermés si les ouvertures insérées ont été correctement dessinées.



**Fig. 30**  
Sélection pour déterminer le contour

4. ↩ lorsque toutes les zones des murs extérieurs sont marquées.


Toutes les lignes des murs sont transformées en polyligne ce qui facilite le remplissage : hachures, couleurs.

Le même procédé est appliqué pour les cloisons, sans oublier de changer de calque, car les polylignes sont créées dans le calque en cours.

Les lignes du doublage sont soit repassées dans un autre calque, soit changées de calque afin de désactiver le calque Esquisse.

## Habillage de la vue en plan

### Insertion des appareils sanitaires


 ou menu Insertion>Bloc pour la baignoire, les lavabos, etc. proches des cloisons en respectant le plan donné.

■ La suite de cette partie « habillage » est facultative pour un plan du permis de construire. Elle est décrite à la fois pour préciser certains détails et utiliser quelques procédures de géométrie.



### Ouvrages situés au-dessus du plan de coupe

Le débord de couverture est à 45 cm des murs extérieurs dessinés précédemment.





#### Pour tracer le débord de couverture

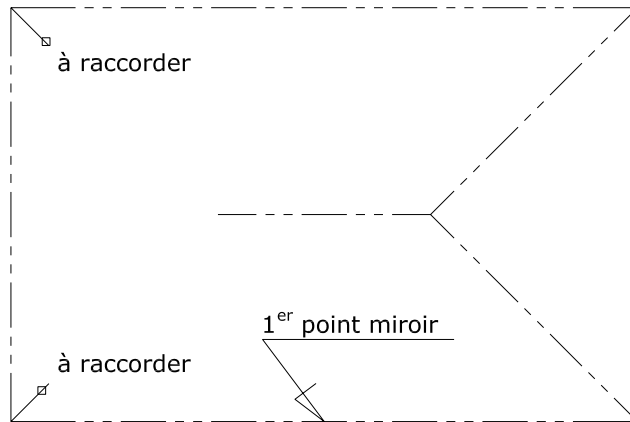
1.  avec les deux coins calés sur deux angles de la construction. Il y a le problème du porche si la polyligne du mur est décalée directement. Le décalage peut quand même s'effectuer. Il suffit, par la suite, de modifier la polyligne avec les poignées.

■ L'aire de ce rectangle représente la SHOB de la construction.

1. , 45 ↵, sélection de ce rectangle.
2. Point quelconque à l'extérieur.
3. Il faut changer le calque et le type de ligne de cette polyligne (en trait mixte à deux tirets au lieu du trait continu).
4. Sélectionner cette polyligne.
5.  clic droit, choisir Propriétés.
6. Dans la fenêtre ouverte, pour le calque, prendre Habillage, et pour le type de ligne, prendre Fantôme. Cette opération est aussi possible en utilisant les menus déroulants de la figure 2.

#### Pour tracer les arêtières et le faîtage de la couverture

1. Sélectionner le calque Habillage et le type de ligne Fantôme. Il suffit de tracer le départ de deux arêtières puis de les raccorder.
2. En mode Accrochage et Polaire.
3.  À partir d'un sommet du rectangle, avec un angle à 45° et de longueur quelconque.
4.  À partir d'un autre sommet, avec un angle à 45° et de longueur quelconque.
5.  ou menu Modification>Raccord.
6. r ↵ pour définir le rayon de raccordement.
7. 0 ↵ pour une intersection selon un angle (sans arc de cercle).
8. Sélection d'une extrémité de chacun des segments.
9. Reproduire le tracé des deux autres arêtières par la même méthode ou par symétrie.
10.  d'une extrémité à l'autre des arêtières pour tracer le faîtage.



**Fig. 31**

Arêtiers ébauchés à gauche et raccordés à droite, avec la ligne du faîtage

### Pour effectuer une symétrie

1. ou menu Modification>Miroir.
2. clic gauche sur les deux arêtiers.
3. pour terminer la sélection.
4. Premier point de la ligne de symétrie : le milieu de la longueur de la rive d'égout.
5. Deuxième point : point quelconque sur une verticale (modes Orthogonal ou Polaire actifs).
6. pour garder les lignes initiales.

### Pour tracer le conduit de fumée

Dans le calque Habillage, avec le type de ligne Dashed :

1. de @50,30 .
2. de 5 pour l'épaisseur de la paroi.
3. pour la diagonale signifiant le vide du conduit.

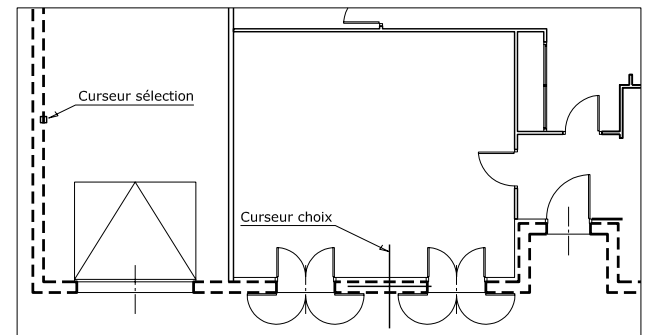
### Pour hachurer les parties coupées

1. Sélectionner le calque Hachures.
2. et dans la boîte de dialogue.

3. Choisir avec le bouton situé à droite du menu Motif le motif Solid pour un remplissage avec une couleur ou avec une trame proposée.



4. Soit le bouton Choix des points fait apparaître le dessin afin de sélectionner tous les contours fermés reconnus automatiquement, soit le bouton Sélectionner les objets permet de choisir les contours trouvés à la figure 30.



**Fig. 32**

Sélection des zones à hachurer


5. . Le bouton Aperçu des hachures permet de savoir s'il faut modifier l'échelle pour une densité correcte des hachures. Touche Échap pour modifier les options ou OK pour accepter.

### Pour tracer les chaînages verticaux

1. de @10,10 pour des poteaux de 10 × 10 cm dans une zone vide du dessin.
2. pour hachurer le rectangle avec le motif Solid, selon la procédure décrite pour hachurer des murs.
3. pour le rectangle et les hachures aux endroits voulus.

Tracer la poutre située dans le porche.



- Si certaines lignes ou objets ne se trouvent pas dans le bon calque, il suffit de les sélectionner. Avec  clic droit, le menu contextuel qui apparaît donne accès aux propriétés des objets. Cette fenêtre permet le changement, entre autres, de ces paramètres. Cette modification est directe par sélection, dans les menus déroulants, de la propriété des objets (fig. 2).

## Cotation

- La norme impose une cotation en millimètre ou en en mètre avec trois décimales.


Traditionnellement, les cotes sont :


- en mètre avec deux décimales si la cote est  $\geq 1$  m ;
- en centimètre si la cote est  $< 1$  m ;
- ou alors tout en centimètre.

Comme toutes les dimensions ont été saisies en centimètre, la cotation conservera cette unité, elle aussi très fréquemment employée.

### Cotations intérieures

**Pour coter les longueurs et les largeurs des pièces, et les épaisseurs des parois**

1. Sélectionner calque Cotation.
2. Mode Accrochage aux extrémités et intersections.
3. Choisir le style de cotation `cotation_cm` dans le menu Format, style de cotes et Définir courant dans la boîte de dialogue.
4.  ou menu Cotation, linéaire.
5. Clic sur P1 et P2.
6. Positionner la ligne de cote.

7.  ou menu Cotation>Continue pour continuer la cotation sur la même ligne.

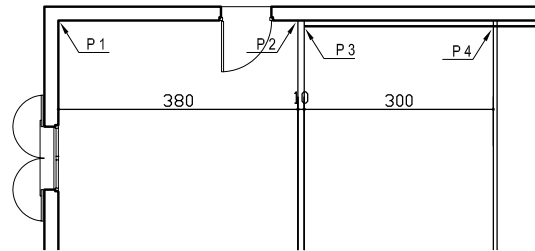


Fig. 33



Points permettant la cotation intérieure


8. Clic sur P3 et P4, et ainsi de suite.

### Pour repositionner la valeur d'une cote

1. Cliquer la cote. Cinq poignées (carrés de couleur) apparaissent pour le texte, et les extrémités de la ligne de cote et des lignes d'attache.
2. Cliquer le carré situé sous la valeur.
3. Déplacer, avec ou sans accrochage, à l'endroit souhaité.



### Pour désigner les pièces

1. Sélectionner le calque Nom\_pièces.
2.  texte multiligne ou  texte sur une ligne dans le menu Dessin>Texte.





Pour la première option, il faut définir une zone d'écriture, saisir le texte avec les options de police et de hauteur (choisir 30 ou 25, ce qui correspond sensiblement à l'épaisseur des murs). Cette zone est modifiable en taille et en position par une simple sélection. Pour éditer le texte, sélectionner le texte, puis  clic droit et option Éditer le texte multiligne ou option Propriétés.

### Pour la deuxième option

3. Sélectionner le style de texte Nom\_pieces dans le menu Format>Style de texte.
4. Choisir un point.
5. Définir la hauteur : 30 (30 cm), et la rotation à 0 pour un texte horizontal.





6. Taper le texte et  . Ce texte peut être déplacé comme la valeur d'une cote.

#### Pour calculer la surface des pièces

1. Sélectionner le calque Nom\_pièces.
2.  ou menu Outils>Renseignements>Aire.
3. Sélectionner les angles puis  (la fermeture est automatique).
4. Ou, dans le calque Esquisse, créer les contours automatiques avec la fonction Contour et, avec la même fonction, frapper la lettre o  comme objet dans la fenêtre des commandes et sélectionner la polyligne souhaitée.
5. L'aire s'affiche dans la fenêtre des commandes.
6. Sélectionner le texte et par copier-coller (Ctrl + c, Ctrl + v) le positionner sur le plan. Ses propriétés peuvent toujours être modifiées par  clic droit.

#### Pour coter les niveaux

Ils sont indiqués par un nombre avec trois décimales et un signe + ou – (sauf 0,000) à l'intérieur d'un cercle.



1. Sélectionner le calque Cot\_niv.
2.  ou menu Dessin>Cercle de rayon 30.
3. Style de texte : niveau.
4. **A** hauteur : 15.
5. Cet ensemble « cercle et texte » est à représenter plusieurs fois.
6. , sélection du texte et du cercle, . Le premier point est proche du centre du cercle. Les autres points définissent les vecteurs de déplacement.
7. Ensuite modifier la valeur 0,000 par – 0,060 et – 0,100 avec un double-clic sur le texte ou  clic droit et Propriétés.

Si le texte est justifié au centre et calé sur le centre du cercle, sa position reste correcte.

## Cotations extérieures

La méthode est identique à la cotation intérieure, en commençant par la ligne de cote la plus proche du plan.



#### Pour coter les baies et les trumeaux

1. Sélection du calque, du style de cote.
2.  puis  pour continuer la ligne de cote.

La cotation des ouvertures est présentée sous la forme LNB/HNB.

Les hauteurs d'allège sont saisies comme du texte.

#### Pour modifier la cotation en une seule opération

1.  clic gauche sur la cote, puis  clic droit, Propriétés.
2. Dans la rubrique Texte, dans Remplacement de texte, taper : <>\P/225.

<> signifie longueur réelle du segment.

\P impose un retour à la ligne. 225 correspond à la HNB (hauteur nominale de baie) des portes. Cette valeur est de 135 pour les baies de fenêtre.


## Cotation traditionnelle en mètre et centimètre


Dans cette option, toutes les cotes < 1 m comme les épaisseurs des cloisons, etc. restent en centimètre. Seules les cotes > 1 m sont converties : 1560 s'écrit 15.60.

Cette modification de centimètre en mètre est possible dans la fenêtre des propriétés ou par création d'un nouveau style de cote.


#### Dans la fenêtre des propriétés

##### Pour transformer les cotes de m en cm

1. Sélectionner une cote.
2.  clic droit, Propriétés.
3. Dans la rubrique Unités principales, indiquer dans Cotation à échelle linéaire 0.01 (1560 cm × 0.01 = 15.60), et Précision : 00 décimales.

4.  copier les propriétés de cette cote.
5. Et les appliquer à toutes les cotes concernées.

### Pour créer un nouveau style de cote

1.  ou menu Format>Style de cote.
2. Bouton Nouveau de la boîte de dialogue.
3. Dans Nouveau style, indiquer cotation\_en\_m, puis Continuer.
4. Dans l'onglet Unités principales, fixer une précision de 0.00.
5. Facteur d'échelle : 0.01.
6. Décocher l'option de suppression des zéros de fin pour garder 15.60 et non 15.6.
7. Appliquer ce nouveau style aux cotes concernées.

## Impression de la vue en plan

Elle peut se faire à partir de cette fenêtre, l'espace Objet, ou à partir de l'espace Papier.


### À partir de l'espace Objet

Par défaut, toutes les options ne sont pas systématiquement visibles.

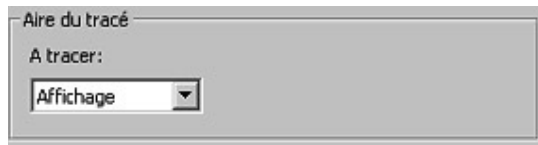


**Fig. 34**  
Flèche élargissant les options disponibles

### Pour imprimer

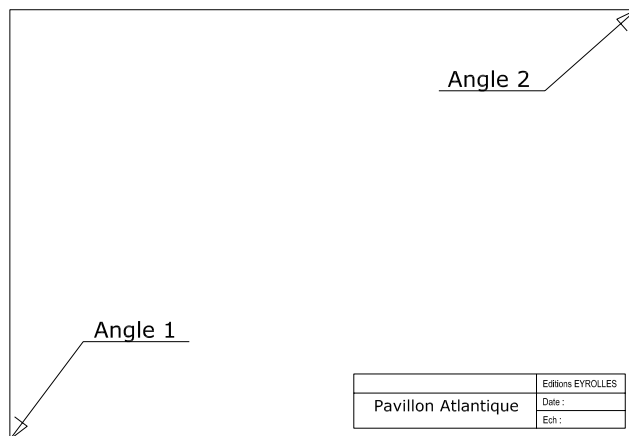
1.  ou menu Fichier>Imprimer.
2. Choisir :
  - cadre Imprimante/Traceur : choix d'un des périphériques installés,

- cadre Aire du tracé : dans la liste déroulante, sélectionner Fenêtre, puis avec le bouton Fenêtre, définir l'aire à tracer par les deux angles opposés du cadre,



- cadre Échelle du tracé : ne pas cocher À la taille du papier afin de choisir une échelle personnalisée de 1 mm pour 10 unités<sup>1</sup>,
  - cadre Décalage du tracé : cocher Centrer le tracé,
  - cadre Orientation du dessin : paysage,
3. Aperçu,
  4. OK.

■ Le cadre Table des styles de tracé accède à la modification, et le bouton, à la création d'un style personnalisé. Ce style, enregistré par défaut dans le répertoire Plot style, n'est pas copié lors de l'échange de fichiers, contrairement aux blocs.



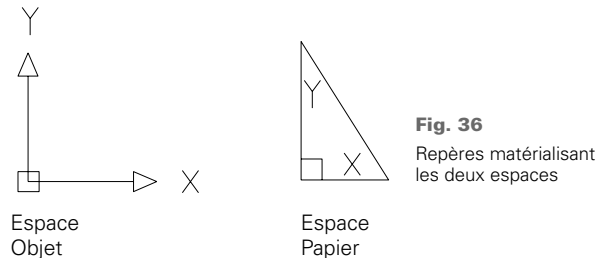
**Fig. 35**  
Limites du cadre à imprimer

<sup>1</sup> 1 mm pour 10 unités correspond à 1 mm sur le traceur pour 10 unités de dessin, soit 10 cm lors de la saisie des valeurs au clavier. Or 10 cm = 100 mm, ce qui revient à 1 mm tracé pour 100 mm réels. L'échelle d'impression est bien de 1/100.

## À partir de l'espace Papier

### Pour imprimer

Le symbole du repère est modifié lorsque l'on change d'espace.




L'espace Papier, composé d'une ou plusieurs fenêtres d'échelles et de contenus différents, correspond à une mise en page des éléments créés dans l'espace Objet. Le fichier ou le gabarit chargé au démarrage contient une mise en page avec un cadre et un cartouche pour une impression au 1/100 sur un format A4 horizontal. Pour utiliser cette mise en page, il faut passer de l'espace Objet à l'espace Papier par le menu Affichage>Espace papier ou en choisissant l'onglet Impression au 1/100.

Dans la barre d'état, un bouton bascule « papier-objet » permet la modification des paramètres des fenêtres.




**Fig. 37**

Boutons de la barre d'état (actifs ou inactifs)

Dans le fichier téléchargé, l'échelle de la fenêtre est verrouillée afin de ne pas la changer involontairement. Son déverrouillage est accessible en la sélectionnant puis  clic droit :

- option Propriétés du menu contextuel,
- Divers, échelle personnalisée : 0.1,
- ou échelle standard : 1/10.

1.  ou menu Fichier>Imprimer.
2. choisir : cadre Imprimante/Traceur », choix d'un des périphériques installés.
3. Aperçu.
4. OK

■ Dans l'espace Papier : les informations et la taille des objets comme le cartouche, les textes, etc. sont indépendantes de l'espace Objet.

■ L'échelle du tracé est de 1 pour 1. La gestion de l'échelle de la vue plan est définie par rapport à la fenêtre de la mise en page.

■ Si la fenêtre n'est pas verrouillée, un clic sur le bouton Papier (fig. 37), bascule en Objet.

■ La saisie, au clavier, de la commande :

Zoom ←

E ← (pour échelle)

0.1xp ←

« 0.1xp » signifie 0.1 mm tracé pour 1 unité de dessin, le centimètre. Or 0.1 mm pour 1 cm est équivalent à 1 mm pour 10 cm ou à 1 mm pour 100 mm, ce qui correspond aussi à une échelle de 1/100.

■ Un clic sur le bouton Objet (fig. 37) retourne dans l'espace Papier pour une impression à l'échelle 1/1.

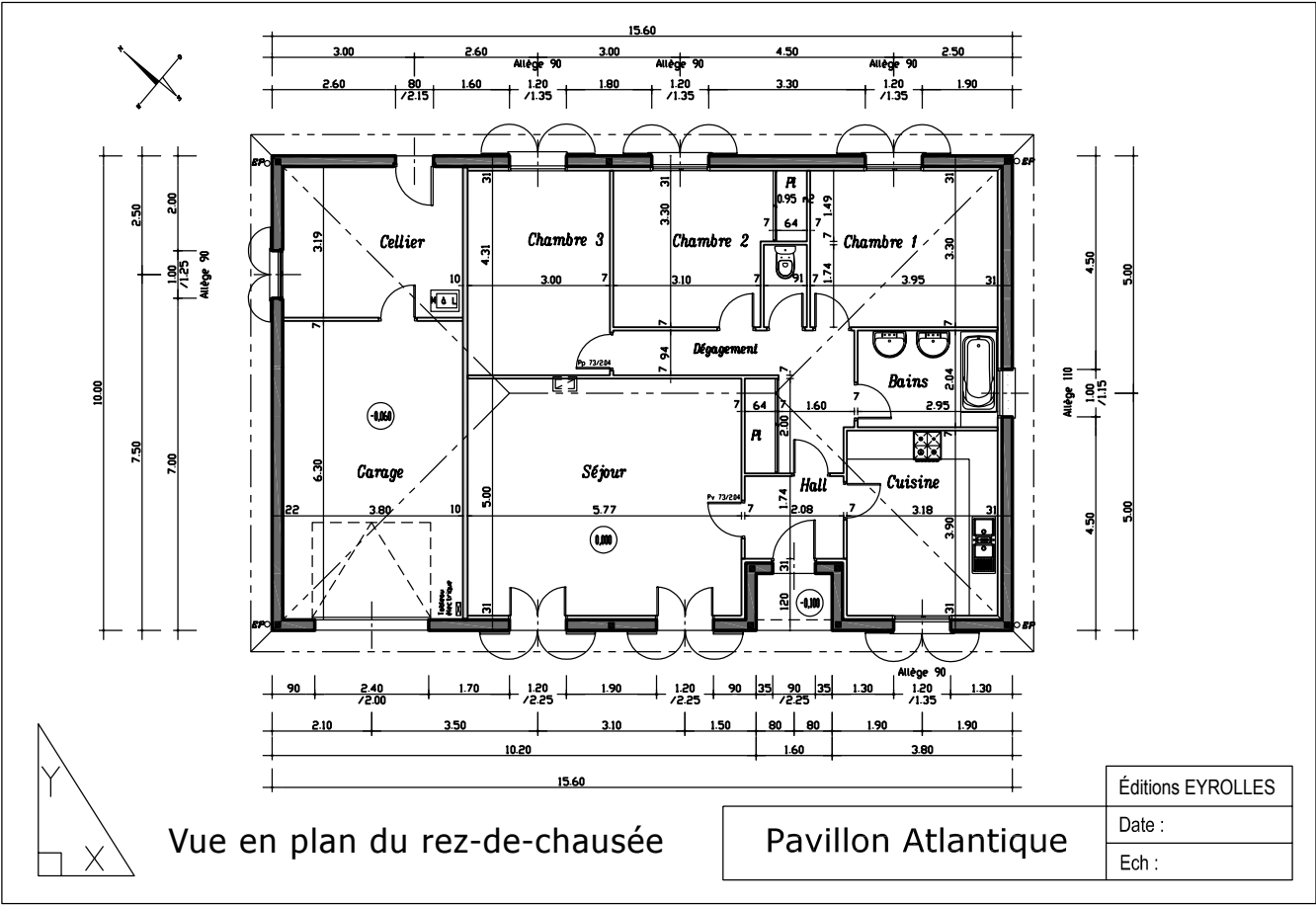
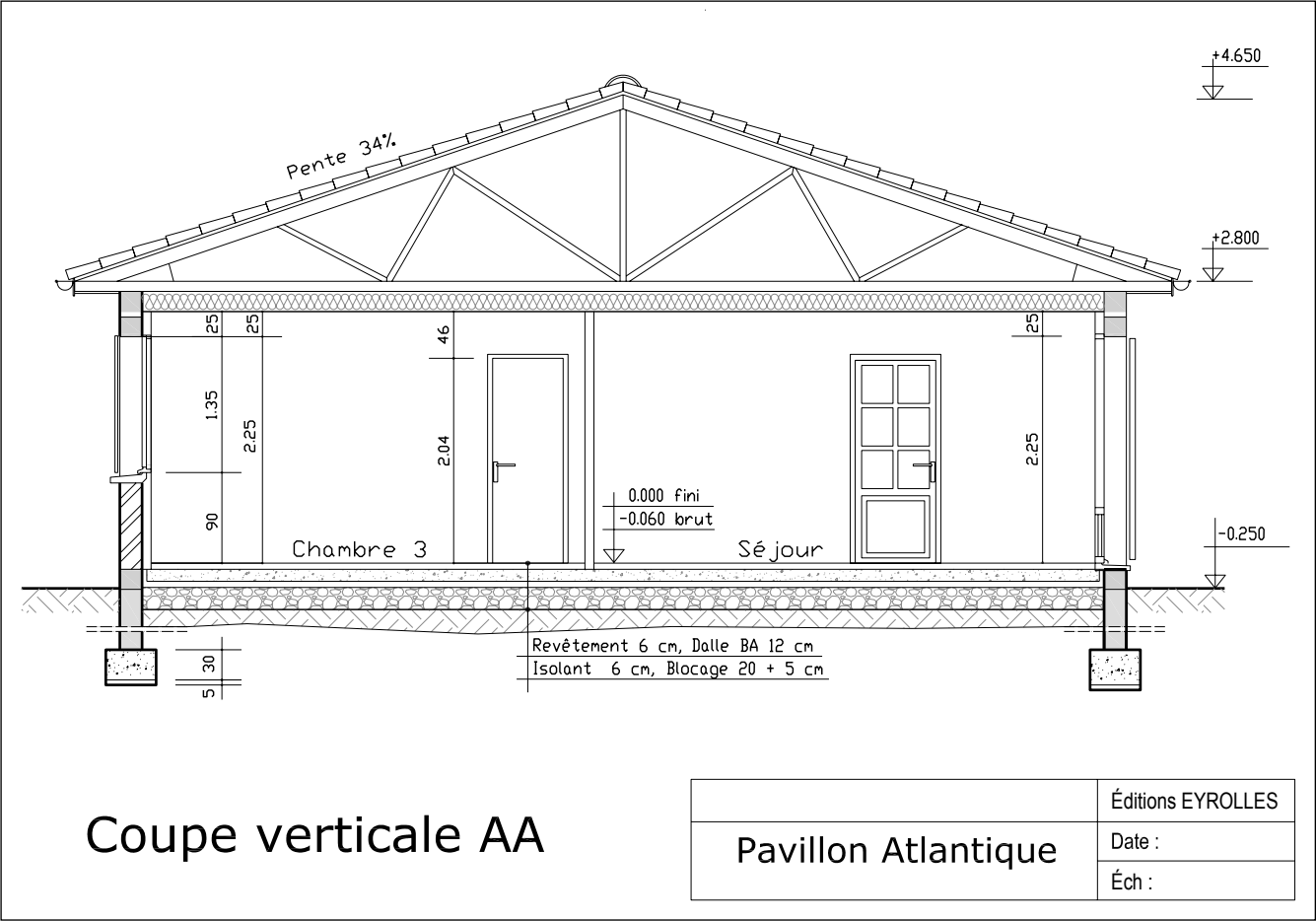


Fig. 38  
Fenêtre dans l'espace Papier



**Fig. 1**  
Coupe verticale à réaliser et à compléter selon les indications du chapitre 3, « La coupe verticale AA », p. 57.

# Les coupes verticales avec Autocad

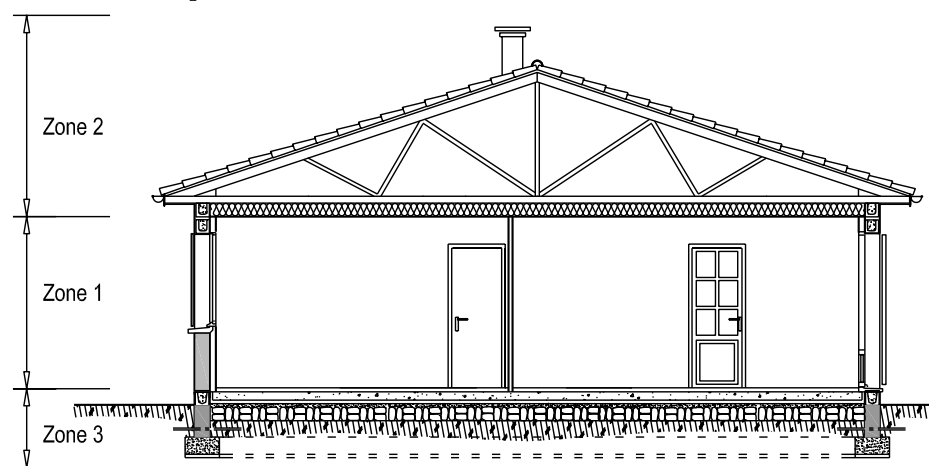
## Fichiers à télécharger

### Introduction

Pour faciliter l'apprentissage, les deux fichiers<sup>1</sup> Pavillon-A\_Coupe-AA.dwg et Pavillon-A\_Coupe-AA.dwt peuvent être téléchargés à l'adresse Internet suivante : [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com).

Ce chapitre propose une méthode pour dessiner la coupe verticale analysée dans le chapitre 3, « La coupe verticale AA », p. 57.

La chronologie de représentation suit les étapes de l'option d'un découpage en tranches horizontales : le rez-de-chaussée, la charpente et le toit puis la maçonnerie en fondation. S'ajoute ensuite la cotation.



**Fig. 2**

Les trois zones horizontales :

Zone 1 : le rez-de-chaussée,  
Zone 2 : les comble, la charpente,  
la couverture, les conduits,  
Zone 3 : la maçonnerie en fondation  
et l'adaptation au terrain

<sup>1</sup> Le chapitre 2, « La vue en plan avec Autocad » explicite la distinction entre ces deux fichiers, p. 165.

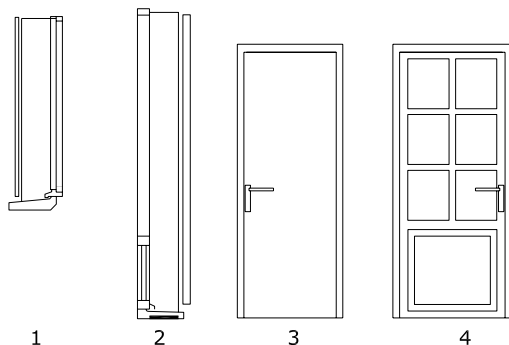
- La coupe verticale à intégrer dans le dossier du permis de construire n'a pas besoin d'être aussi détaillée que celle présentée dans la partie « Lire ». Cette partie expose les étapes des éléments essentiels à représenter. Cette base permet de poursuivre, à sa convenance, le degré de précision souhaité.
- Toutes les distances à introduire au clavier seront exprimées en centimètre. Si vous souhaitez travailler en mètre, il faut multiplier par 0.01 ou diviser par 100. Si vous souhaitez travailler en millimètre, il faut multiplier par 10.

## Composants du fichier dessin ou du fichier gabarit

Ils sont structurés en cinq parties avec des objets adaptés au dessin à réaliser.

1. Une liste de calques paramétrés (nom, couleur, type et épaisseur de ligne) :

- baies,
- cartouche,
- charpente,
- cloisons,
- cotation,
- lignes\_de\_reference,
- murs,
- texte.

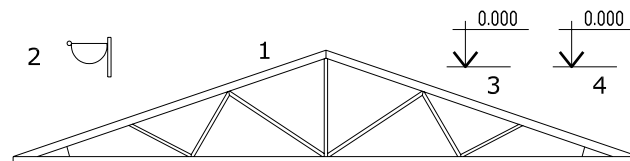


**Fig. 3**

Blocs des baies et des menuiseries à insérer

1. baie de fenêtre, y compris appui et volet en coupe,
2. baie de porte-fenêtre, y compris seuil et volet en coupe,
3. porte intérieure pleine, ouverture à droite en poussant en élévation,
4. porte intérieure vitrée, ouverture à gauche en tirant en élévation

2. Des blocs à insérer dans la coupe pour la représentation des baies de porte, de fenêtre, et pour la représentation de la charpente et du toit.



**Fig. 4**

Blocs pour la zone 3

1. ferme courante, 2. gouttière demi-ronde et planche de rive,
3. symbole de la cotation des niveaux, 4. niveau avec attribut

Les symboles 2, 3 et 4 sont agrandis pour être visibles sur cette figure. Si les symboles 3 et 4 paraissent identiques, leur gestion est différente.

Pour le symbole 3, texte et ligne sont dépendants (c'est un bloc) et il faut le décomposer avant de pouvoir modifier la valeur du texte.

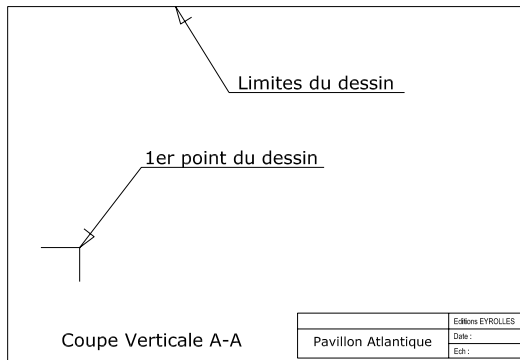
Pour le symbole 4, texte et ligne sont aussi dépendants, mais différemment dans le sens où le texte est un attribut avec une étiquette et une valeur sollicitée lors de l'insertion, aisément modifiable par un double clic sur le texte.

Non seulement tous ces symboles gardent une unité d'apparence (position relative des objets, etc.) mais ils sont aussi dénombrés, avec une option de récupération dans une feuille de calcul, pour un quantitatif. C'est un aspect intéressant en électricité, en menuiserie, etc.



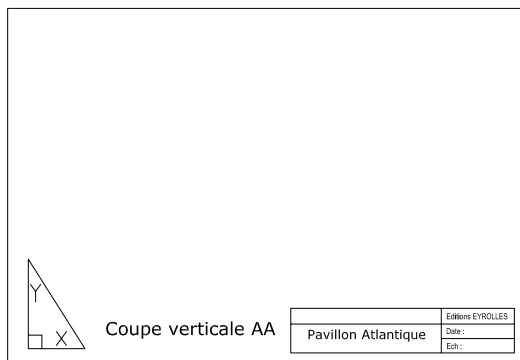
Tous ces blocs ont un point d'insertion adapté à leur positionnement sur la coupe, et ont été créés dans le calque 0. Ils prennent les caractéristiques du calque dans lequel ils sont insérés<sup>1</sup>.

3. Des styles prédéfinis adaptés à l'environnement : style de texte et style de cotation.
4. Un point de départ de la coupe avec un cadre et un cartouche pour l'impression à l'échelle 1/100 sur un A4 horizontal à partir de l'espace Objet.



**Fig. 5**  
Point de départ, cadre et cartouche dans l'espace Objet

5. Une mise en page dans l'espace Papier.



**Fig. 6**  
Mise en page dans l'espace Papier

#### CONSEILS

1. Choisir le calque concerné avant de représenter les objets.
2. Lire le message affiché dans la fenêtre des commandes.
3. Toutes les dimensions sont en centimètre.
4. Valider les valeurs avec la touche Entrée (symbole ↵ dans le texte) ou clic droit.
5. La barre d'espace ou la touche Entrée rappelle la dernière commande utilisée.

## Correspondances avec la vue en plan

Le chapitre « Lire la coupe verticale AA » décrit la correspondance de position des objets entre le plan et la coupe. Pour appliquer ces principes, le plan et la coupe doivent être dans le même fichier afin de tracer les lignes de rappel entre ces deux dessins. Mais dans un premier temps, pour ne pas alourdir la procédure, la coupe sera réalisée seule. Le principe du tracé des correspondances sera exposé à la fin de ce chapitre.

## Représentation de la zone 1

### Les niveaux




#### Pour tracer le niveau 0.000


1. Sélectionner le calque « Lignes\_de\_reference ».
2. Activer le mode orthogonal (fonction bascule F8) ou polaire (F10) afin de s'assurer de l'horizontale ou de la verticale des lignes à tracer.
3. ou menu Dessin>Ligne pour fixer le premier point du dessin de la figure 5.

<sup>1</sup> Si les caractéristiques de création du bloc (calque, type de ligne, etc.) sont différentes du calque 0, alors les caractéristiques sont conservées, par conséquent les calques sont créés, les types de ligne sont chargés lors de l'insertion du bloc.




4. Déplacer la souris vers la droite et au clavier 1000 ← (touche Entrée), soit 1000 cm (ou 10 m) pour la largeur extérieure de la construction.

#### Pour tracer la hauteur sous plafond




5.  ou menu Modification>Décaler, 250 ←.
6.  clic gauche sur la ligne du niveau 0.000.
7.  clic gauche en un point quelconque au-dessus de la ligne du niveau 0.000, puis ← pour terminer la commande.

- Comme la valeur du décalage change pour chaque ligne horizontale, il faut terminer la commande (par Entrée ou Échap) puis la rappeler pour modifier cette valeur. La barre d'espace, la touche ← ou  clic droit réactive la dernière commande utilisée.
- La plaque de plâtre en plafond est matérialisée soit par un double trait (obtenu par décalage), soit par un trait renforcé.




#### Pour tracer l'arase supérieure des murs en élévation

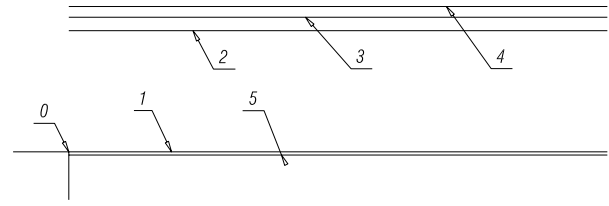
8.  270 ← pour l'arase du mur qui est aussi support de l'entrait de la charpente.
9.  clic gauche sur la ligne de niveau 0.000.
10.  clic gauche en un point quelconque au-dessus de cette ligne, puis ← pour terminer la commande.

#### Pour tracer la ligne des linteaux

11.  225 ←,  clic gauche sur la ligne du niveau 0.000,  clic gauche en un point quelconque au-dessus de cette ligne, puis ←.

#### Pour tracer le niveau brut à - 0.060



12.  6 ←.
13.  clic gauche sur la ligne de niveau 0.000.
14.  clic gauche en un point quelconque au-dessous de cette ligne, puis ←.





**Fig. 7**

Tracé des lignes de référence

0. point de départ, 1. ligne de niveau 0.000, 2. ligne des linteaux, 3. hauteur sous plafond, 4. arase supérieure des murs, 5. niveau brut

- La ligne 5 est tracée à cet instant afin d'indiquer la hauteur correcte des cloisons de doublage et de distribution. Comme ces cloisons sont réalisées avant le revêtement, elles sont fixées en pied sur le niveau brut.
- La commande  peut être remplacée par la commande , en mode orthogonal, avec pour valeurs celles des décalages.

### Les murs

Pour ce paragraphe, le mode Accrochage aux objets doit être actif avec la touche F3 ou dans l'onglet de la barre d'état. Ce mode possède plusieurs options accessibles par le menu Outils>Aide au dessin ou par survol de la barre d'état, puis  clic droit sur Accroch et  clic gauche sur Paramètres.







**Fig. 8**

Menu contextuel



Pour la suite, sélectionner les accrochages : extrémité, milieu et intersection.

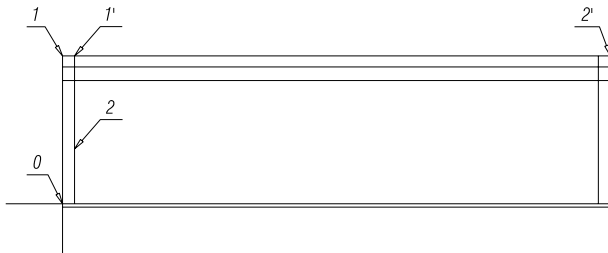
#### Pour tracer le mur de gauche

1.  du point 0 au point 1.
2.  22 ←,  clic gauche sur la ligne précédente, puis  clic gauche vers la droite pour l'épaisseur du mur.

### Pour tracer le mur de droite

La technique précédente est aussi rapide, mais une autre commande est possible : la symétrie ou miroir.

3.  miroir.
4. Sélectionner les deux segments précédemment tracés.
5.  $\leftrightarrow$ .
6. 1<sup>er</sup> point : milieu de la ligne de niveau 0.000.
7. 2<sup>e</sup> point : point quelconque sur la deuxième verticale.
8.  $\leftrightarrow$  pour garder les objets sources.  
ou bien la commande copier :
9.  copier.
10. Sélectionner les deux segments verticaux de gauche.
11.  $\leftrightarrow$ .
12. 1<sup>er</sup> point du déplacement : point 1'.
13. 2<sup>e</sup> point du déplacement : point 2'.



**Fig. 9**  
Tracé des murs


Les points 1' et 2' définissent le vecteur du déplacement du mur de gauche.

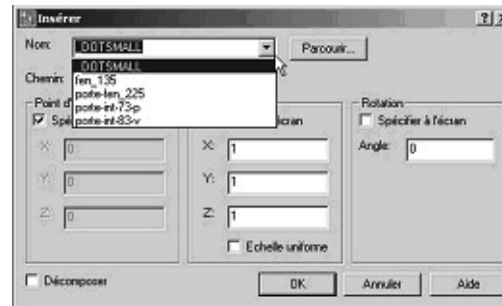
### Les baies

Ce sont des blocs contenus dans le fichier téléchargé :

- Fen\_135 pour la fenêtre de la chambre 3 ;
- Porte-fen\_225 pour la porte-fenêtre du séjour.

### Pour insérer les baies

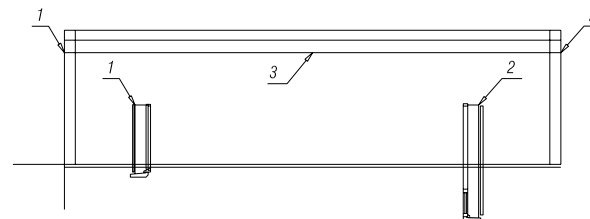
1. Choisir le calque Baies.
2.  ou menu Insertion>Bloc.
3. Dans la liste de la boîte de dialogue, sélectionner Fen\_135 et  $\leftrightarrow$  ou OK.



**Fig. 10**  
Boîte de dialogue du menu Insérer

1. bloc interne au fichier,
2. fichier externe,
3. point d'insertion : intersection de la ligne des linteaux et de la ligne extérieure du mur,
4. échelle d'insertion du bloc,
5. rotation du bloc

La technique est identique pour l'insertion de la porte-fenêtre du séjour.



**Fig. 11**  
Insertion des blocs baies



1. points de coïncidence de la baie de fenêtre,
2. points de coïncidence de la baie de la porte-fenêtre,
3. ligne des linteaux

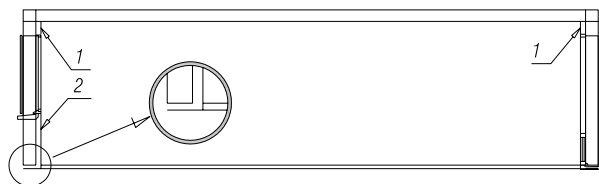
#### Astuce

- Après ce positionnement, la ligne 3 peut être supprimée.

## Les cloisons et les portes intérieures

### Pour tracer les cloisons de doublage

1. Sélectionner le calque Cloisons.
  2.  à partir du point du bloc de la menuiserie.
  3. Jusqu'au point d'intersection avec la ligne du plafond, sur la même verticale, .
- La même technique est reprise pour les autres lignes.



**Fig. 12**

Cloisons de doublage








1. lignes des retombées (au-dessus des menuiseries),
2. ligne en allège (au-dessous de la fenêtre)

#### Conseil

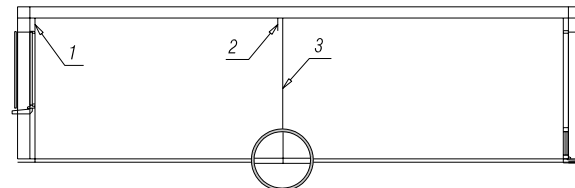
■ Cette méthode est plus longue que celle qui consiste à tracer ces traits 1 et 2 par décalage, en même temps que les murs. Elle n'est justifiée que si l'on souhaite respecter strictement la norme du dessin, notamment les épaisseurs de trait. En effet, dans la figure ci-dessus, la ligne 1 ou 2, celle de la cloison de doublage, est interrompue au niveau des ouvertures<sup>1</sup>. Son épaisseur, associée au calque Cloisons, est supérieure aux lignes représentant les ouvertures (en traits fins).

### Pour tracer la cloison entre la chambre 3 et le séjour

La longueur de la chambre 3 est de 4.31 m.

1.  431 .
2.  clic gauche sur la ligne 1.
3.  clic gauche en un point quelconque vers la droite .
4.  7  de cette ligne afin d'obtenir l'épaisseur de la cloison.





Ces segments, comme celui du repère 3 de la figure 13, sont à prolonger en principe au-delà du niveau fini, car la cloison repose sur le plancher brut.



**Fig. 13**



Tracé de la cloison de séparation

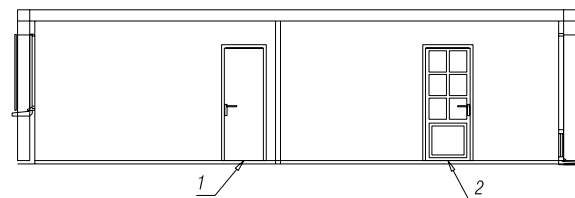
### Pour prolonger les segments

1.  ou menu Modification>Prolonger.
2.  clic gauche sur la ligne de niveau brut .
3.  clic gauche sur les deux segments à prolonger.

### Pour insérer les portes intérieures

- « porte-int-73-p » : porte pleine entre le dégagement et la chambre,
- « porte-int-83-v » : porte vitrée entre le séjour et le hall.

1.  ou menu Insertion>Bloc.
2. Dans la liste de la boîte de dialogue, sélection de « porte-int-73-p » et  ou OK.
3. Point d'insertion : sur le niveau 0.000, proche de la cloison précédente.





**Fig. 14**

Insertion des portes intérieures

1. porte pleine de 73, 2. porte vitrée de 83

Dans cet exemple, une grande précision de la position latérale des portes n'est pas exigée. Pour ne pas être gêné par le mode d'accrochage (extrémité, milieu, etc.),

<sup>1</sup> Comme pour la vue en plan, la cloison de doublage n'existe pas lorsqu'il y a une ouverture.

les portes sont insérées sur le niveau 0.000 en vertical, mais en un point quelconque en horizontal. Il suffit, dans un deuxième temps de les déplacer, , sélection de la porte, , avec un vecteur de déplacement défini par le premier et le deuxième point, soit :

- avec l'accrochage désactivé et le mode orthogonal ou polaire actif,
- sans changer ces modes, mais avec des points éloignés de tout accrochage,
- en mode Repérage des accrochages objets ce qui permet des alignements sur plusieurs points.




Fig. 15  
Repérage des accrochages d'objet actif

Pour un positionnement précis, il faut reporter la distance de la vue en plan sur la coupe verticale. C'est la notion de correspondance mise en pratique pour la réalisation des façades.

## La charpente et le toit (zone 2)

### Pour insérer la ferme

1.  insérer le bloc « ferme-34 » au milieu de la ligne 2, car le milieu de la ligne inférieure de l'entrait correspond au milieu de la ligne représentant l'arase supérieure des murs.

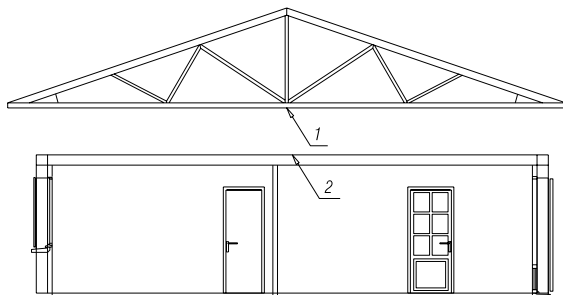



Fig. 16  
Coïncidence des points pour le positionnement de la ferme  
1. axe de la ferme,  
2. milieu de la largeur de la maison

### Pour insérer la gouttière

2.  insérer le bloc gouttière à l'extrémité gauche de l'entrait de la ferme.

■ Il est plus judicieux de terminer la couverture avant de faire la symétrie. Ainsi, la commande miroir effectue l'ensemble en une seule fois.











### Pour représenter la couverture

Sa représentation peut être plus ou moins élaborée, avec ou sans les tuiles.

### Représentation simplifiée

#### Pour représenter la saillie d'avant-toit

Le dessus de l'arêtier est utilisé pour représenter la couverture mais comme la ferme est un bloc, il est plus simple de le décomposer :

1.  ou menu Modification>Décomposer.
2.  clic gauche sur une ligne quelconque de la ferme .
3.  3 , pour les 3 cm de la hauteur des liteaux qui servent de support des tuiles.
4.  clic gauche sur la ligne du dessus de l'arêtier.
5.  clic gauche en un point quelconque au dessus de cette ligne repérée 2 .
6.  10 , pour les 10 cm de la hauteur d'une tuile, à partir de la ligne 2 pour tracer la ligne repérée 3.

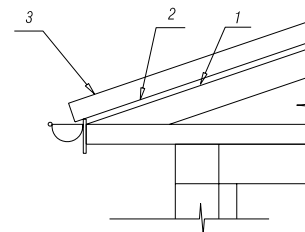














Fig. 17  
Représentation des lignes de la couverture  
1. ligne supérieure de l'arbalétrier,  
2. ligne inférieure de la couverture,  
3. ligne supérieure de la couverture

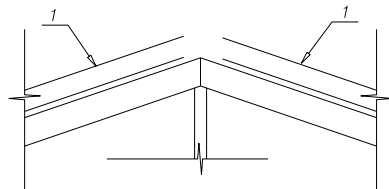
Pour être précis, l'extrémité de la première tuile est située au-dessus de la gouttière afin de récupérer les eaux de pluie.

7.  déplacer.
  8. Sélectionner les lignes 2 et 3 .
  9. Premier point : quelconque.
  10. Deuxième point : quelconque mais de manière à être proche de la représentation de la figure 17.
- Le lambris d'avant-toit est représenté par un segment situé sous l'entrait, de la planche de rive au mur. Les tasseaux ne sont utiles que pour un dessin de détail.

### Pour effectuer la copie par symétrie

Ces objets sont dupliqués par une symétrie d'axe vertical (fonction miroir).







1.  ou menu Modification>Miroir.
  2.  clic gauche sur les objets concernés et  pour terminer la sélection.
  3.  clic gauche au sommet de la ferme.
  4.  clic gauche en un point quelconque sur la verticale passant par ce sommet pour définir l'axe de symétrie.
  5.  pour garder les objets sources (objets sélectionnés).
- De par leur symétrie, les lignes de la couverture sont disjointes, il faut les raccorder.
6.  ou menu Modification>Raccorder.
  7. R , pour rayon.
  8. 0  (le chiffre). Avec un rayon nul, le résultat est un angle.
  9.  clic gauche sur les lignes repérées 1.
  10. Répéter l'opération pour l'épaisseur de la couverture.

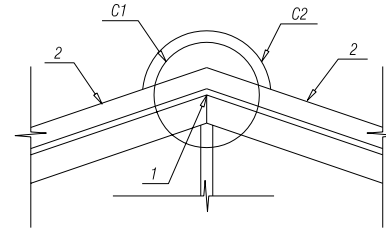


**Fig. 18**  
Lignes à raccorder

### Pour représenter la tuile faîtière

Il suffit de faire deux cercles et de les ajuster :

1.  de centrer le point 1 pour ne pas avoir une tuile trop haute.
  2.  pour tracer un de même centre mais de rayon légèrement supérieur.
- Il faut supprimer la partie inférieure des ces cercles :
3.  Modification>Ajuster.
  4.  clic gauche sur la partie supérieure de la couverture (lignes repérées 2), puis .
  5.  clic gauche sur les arcs à supprimer.



**Fig. 19**






Représentation du faîtiage








1. centre des cercles C1 et C2,
2. lignes supérieures de la couverture, C1 : cercle à ajuster, C2 : cercle ajusté

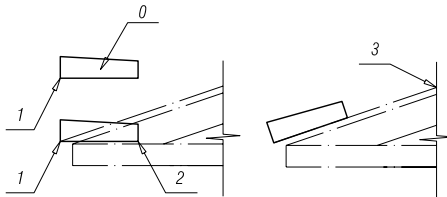
### Représentation détaillée

Il faut représenter une tuile, la faire pivoter pour qu'elle suive la pente du toit, puis la dupliquer.

#### Pour représenter une tuile

1. Sélectionner le calque Couverture.
2. Activer le mode Orthogonal (fonction bascule F8) ou polaire (F10).
3.  à partir d'un point quelconque, puis direction : verticale et vers le bas, 10 , direction : horizontale et vers la droite, 35 , sur la verticale et vers le haut, 8 , puis saisir la lettre « c » et  pour clore la polygline.

4.  clic gauche sur la polyligne , déplacer de manière à faire coïncider les points 1 de la figure 20.
5. , sélectionner la tuile , centre : point 1, angle de rotation : du point 2 au point 3.
6. , sélectionner la tuile , et spécifier le vecteur de déplacement : la longueur de la tuile.
7.  au faîtage puis effectuer la symétrie.

**Fig. 20**

Tracé de la première tuile

0. position quelconque de la tuile,  
 1. points à faire coïncider pour le déplacement,  
 2. et 3. définissent l'angle de rotation

Cette procédure, qui est un peu longue à mettre en place, offre l'avantage de pouvoir être réutilisée, pour les façades ou dans d'autres dessins, même avec une pente différente.

## La maçonnerie en fondation (zone 3)

### Le plancher sur terre-plein

Les épaisseurs sont obtenues par décalage du niveau 0.000 :

- de 6 cm pour le revêtement (déjà effectué) ;
- de 12 cm pour la dalle en béton armée d'un treillis soudé ;

- de 6 cm pour l'isolant avec une remontée le long du mur pour limiter le pont thermique ;
- et de 25 cm pour le blocage compté globalement (20 + 5).

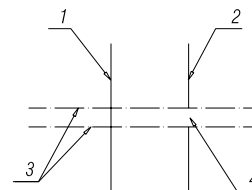
Les films polyane, d'épaisseur trop faible, sont soit matérialisés par un trait discontinu renforcé, soit non représentés mais indiqués par une légende et précisés dans le descriptif.

### Les fondations

Assez souvent, la profondeur définitive n'est pas encore déterminée<sup>1</sup> et les murs de soubassement doivent s'adapter. Ils sont interrompus par deux traits discontinus. Là encore, il est préférable d'effectuer une représentation complète d'un seul côté et la symétrie à la fin.

#### Pour le mur de soubassement

- Ligne verticale de 100 cm depuis le premier point du dessin (figure 5).
- Décalage de 22 cm pour l'épaisseur (bien que l'enduit soit différent de celui de la partie courante).
- Ligne horizontale quelconque, et le décalage de 5 cm pour la ligne de coupure.
- Ajuster les lignes 1 et 2 pour les interrompre sur les lignes 3.

**Fig. 21**

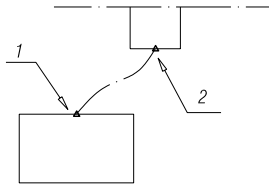
Mur de soubassement

1. segment de 100 cm,  
 2. décalage de 22 cm,  
 3. ligne de coupure du mur,  
 4. ligne ajustée

<sup>1</sup> Parfois le type de fondations, semelles filantes ou plots et longrines, n'est pas déterminé. Dans ce cas, les fondations ne sont pas représentées et un texte indique : « adaptation au terrain ».

## Pour la semelle filante

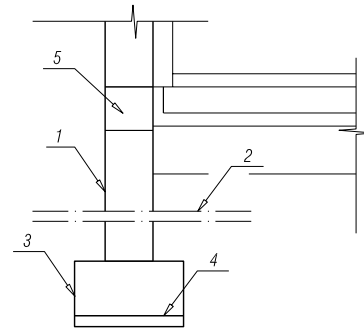
- Rectangle 1<sup>er</sup> point quelconque et 2<sup>e</sup> point @50,35.
- Ligne de construction joignant les extrémités inférieures du mur pour une aide lors du déplacement du milieu du rectangle vers le milieu de cette ligne. Cela évite tout calcul.
- Déplacement du rectangle de la semelle.



**Fig. 22**

Déplacement du rectangle du point 1 vers le point 2


- Pour le béton de propreté, soit une ligne confondue avec le bas du rectangle et un déplacement de 5 cm vers le haut, soit une décomposition du rectangle et une copie ou un décalage de la ligne inférieure. Ce détail peut être complété par un trait renforcé qui montre l'arase étanche en pied des murs de la zone 1.



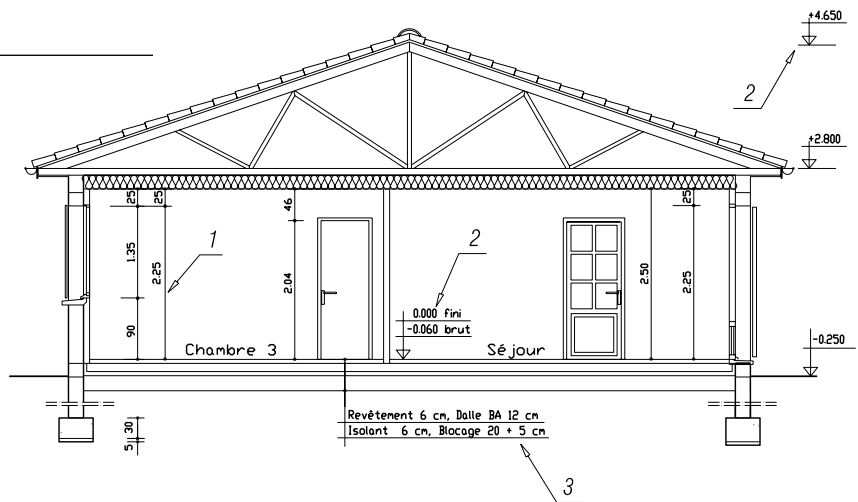
**Fig. 23**

## Éléments de fondation

1. mur de soubassement,
2. ligne de coupure signifiant une hauteur variable des murs,
3. semelle de fondation,
4. limite du béton de propreté (théorique),
5. chaînage éventuel selon hauteur des murs et fondations, à compléter par le trait du terrain fini

■ Si certaines lignes ou objets ne se trouvent pas dans le bon calque, il suffit de les sélectionner. Avec  clic droit, un menu contextuel apparaît qui donne accès aux propriétés des objets. Cette fenêtre permet le changement, entre autres, de ces paramètres.

## Les cotations



**Fig. 24**

## Les différentes cotations

1. cotation verticale,
2. cotation des niveaux,
3. texte



■ En règle générale, il n'y a pratiquement aucune cotation horizontale sur une coupe verticale, sauf pour indiquer la position du faîtage ou la valeur du débord de toit.

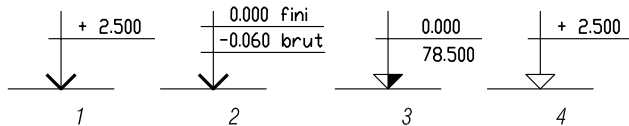
## La cotation verticale

Elle définit essentiellement la hauteur des portes, des fenêtres et des allèges, des retombées, et la hauteur sous plafond. La méthode est identique à la cotation de la vue en plan.

## La cotation des niveaux

Elle s'apparente à la cotation verticale, à l'exception :

- de sa valeur, qui a pour référence<sup>1</sup> le niveau 0.000, affectée d'un signe + (au dessus) ou – (au-dessous) sauf pour le niveau 0.000 sans + ni – ;
- et de sa représentation caractérisée par un symbole ce qui évite les lignes d'attache et les lignes de cote qui surchargent le dessin.






**Fig. 25**

Les différents symboles utilisés

1. symbole normalisé,
2. indication des deux niveaux lorsqu'il y a une couche rapportée,
3. niveau rattaché au NGF,
4. une variante

## Pour coter les niveaux

1. Prévoir l'insertion en traçant, dans un calque Esquisse, une ligne verticale quelconque afin d'aligner les symboles.
2. Comme le dessin est à l'échelle 1, il suffit de coter verticalement l'espacement entre les points à coter, toujours en partant du niveau 0.000, afin de reporter ces valeurs sur les symboles de la figure 25.
3. Choisir le calque Cotation.
4.  ou menu Insertion>Bloc.
5. Dans la liste de la boîte de dialogue, sélection du bloc cote\_niveau ou du bloc cote\_niveau\_a<sup>2</sup>, à positionner à l'endroit souhaité, OK.
6. , sélection du bloc ←.
7. Définition des vecteurs de déplacement. Le premier point est à la pointe de la flèche. Les autres points correspondent à l'espacement entre les lignes, tout en restant sur la même verticale.
8. Si ce sont des blocs simples, sans attribut, décomposer, , tous ces blocs afin de pouvoir modifier le texte (ne pas oublier ← à la fin de la sélection), l'opération est inutile dans l'autre cas.
9. Double-clic sur le texte pour le modifier.
10. Supprimer ou rendre invisibles les lignes et les cotes de la première étape.

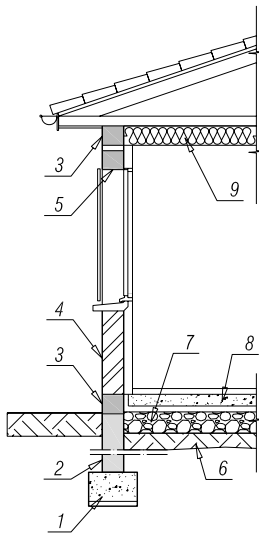
## Le texte

Il précise les pièces traversées par le plan de coupe et certaines caractéristiques comme le plancher, la couverture avec la pente, la section des pièces de charpente, etc.

<sup>1</sup> Une note dans le cartouche mentionne si le niveau 0.000 est rattaché au niveau NGF ou au projet. Le symbole est légèrement différent.

<sup>2</sup> Pour ce bloc, le texte est un attribut qu'il faut renseigner à chaque insertion. Il est décrit à la figure 4.

## Les hachures

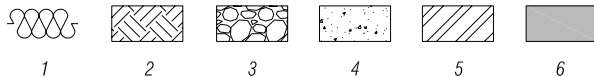


**Fig. 26**

Repérage des différentes hachures

1. béton armé pour semelle,
2. blocs pour mur de soubassement,
3. béton armé pour chaînage,
4. blocs pour mur d'allège,
5. linteau,
6. terrain,
7. blocage,
8. forme en béton armé,
9. isolation des combles

Les hachures, qui donnent une information partielle sur les matériaux des éléments coupés, sont de type : ligne (1), motif ou trame (2 à 5), aplat (6).



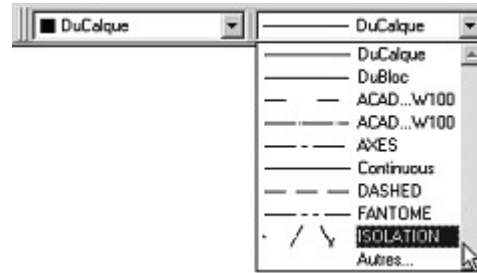
**Fig. 27**

Exemples de hachures

1. isolant,
2. terrain (*earth*),
3. blocage (*gravel*),
4. béton (*ar-cond*),
5. mur en blocs (*ansi 32*),
6. béton pour linteau et chaînage (*solid*)

### Hachure de type ligne

Elle est utilisée pour matérialiser l'isolation des combles. Dans le menu déroulant du contrôle du type de ligne, choisir Isolation.



**Fig. 28**


Menu déroulant du type de ligne

Si ce type n'apparaît pas, l'option Autre ouvre une fenêtre qui permet de le charger. Les lignes ainsi tracées symbolisent l'isolant. Parfois, l'épaisseur n'est pas visible : aller dans le menu Affichage>Régénérer tout ou sélectionner la ligne, clic droit>Propriétés dans l'onglet Général, modifier la valeur de l'option Échelle du type de ligne.

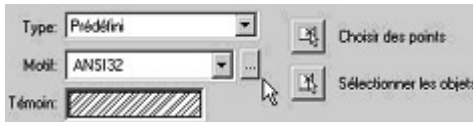
### Hachure de type motif ou aplat


L'utilisation de la molette de la souris, pour agrandir ou réduire l'affichage, peut perturber la détection automatique des contours. Dans ce cas, créer une polyligne qui délimite la zone à hachurer. Cette polyligne, qui peut être dans un calque caché pour la suite, offre l'avantage d'associer Contour et Zone hachurée. Les hachures s'ajustent automatiquement au contour lorsque la polyligne est modifiée<sup>1</sup>.


#### Pour hachurer les parties coupées

1. Sélectionner le calque Hachures.
2.  affiche une boîte de dialogue.
3. Choisir le motif Solid pour un remplissage avec une couleur ou un autre pour une trame proposée par le bouton situé à droite du menu Motif.

<sup>1</sup> La modification de la polyligne est réalisée à l'aide des poignées de sélection : par la fenêtre des propriétés, ou par la commande Modification>Objet>Polyligne, ou par la commande Étirer.



4. Le bouton Choix des points fait apparaître le dessin afin de positionner le curseur à l'intérieur d'un contour fermé reconnu automatiquement alors que le bouton Sélectionner les objets permet de choisir une polyligne.
5. La touche Espace ou  clic droit donnent accès à l'aperçu ou à la boîte de dialogue afin de changer les options initiales.

Ces hachures sont toujours modifiables par sélection, puis par un  clic droit qui ouvre la fenêtre des propriétés.

## Impression de la coupe verticale

La procédure est en tous points identique à l'impression de la vue en plan. Seule l'échelle, initialement définie à 0.01 (1/100) dans le chapitre 2, est remplacée par 0.02 (1/50) car la dimension de la feuille A4 le permet.

### À partir de l'espace Objet

C'est l'espace de travail par défaut.



Fig. 29

Onglets<sup>1</sup> de passage de l'espace Objet à l'espace Papier

1• Par défaut, l'onglet de l'espace Papier est désigné « Présentation1 », il est renommé avec un clic droit.

2• 1 mm pour 5 unités correspond à 1 mm sur le traceur pour 5 unités de dessin, soit 5 cm. Or 5 cm = 50 mm, ce qui revient à 1 mm tracé pour 50 mm réels. L'échelle d'impression est bien de 1/50 (ou 2/100 ou 0.02).

### Pour imprimer


1.  ou menu Fichier>Imprimer.
2. Sélection :
  - cadre Imprimante/Traceur : choix d'un des périphériques installés,
  - cadre Aire du tracé : dans la liste déroulante, choisir le mot Fenêtre puis avec le bouton Fenêtre, définir l'aire à tracer par les deux angles opposés du cadre,



Fig. 30

Choix de la zone à imprimer

- cadre Échelle du tracé : ne pas cocher À la taille du papier afin de choisir une échelle personnalisée de 1 mm pour 5 unités<sup>2</sup>,
- cadre Décalage du tracé : cocher centrer le tracé,
- cadre Orientation du dessin : paysage.

### 3. Aperçu.

### 4. OK.

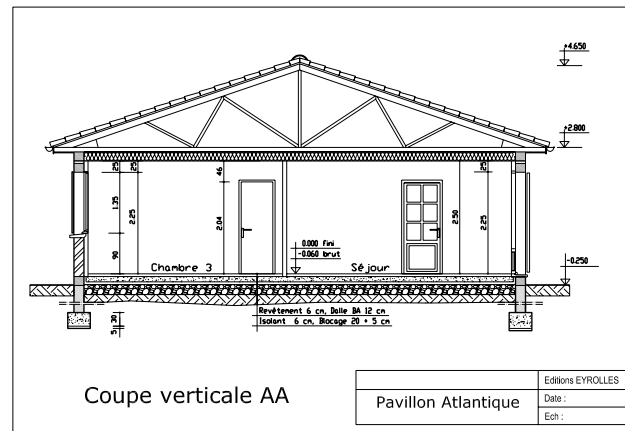


Fig. 31

Cadre et dessin à imprimer

## À partir de l'espace Papier

Choisir l'onglet Pour imprimer pour se retrouver dans l'espace Papier.


Le symbole du repère est modifié lorsque l'on change d'espace.

Dans la barre d'état, un bouton bascule « papier-objet » permet la modification des paramètres des fenêtres.




Fig. 32

Boutons de la barre d'état (actifs ou inactifs)


Dans le fichier téléchargé, l'échelle de la fenêtre est verrouillée afin de ne pas la changer involontairement. Son déverrouillage est accessible en la sélectionnant, puis  clic droit. L'option Propriétés du menu contextuel ouvre une fenêtre avec un onglet Divers. À l'intérieur : Affichage verrouillé : oui, et Échelle personnalisée : 0.2.

### Pour imprimer

1.  ou menu Fichier>Imprimer.
2. Cadre Imprimante/Traceur : choix d'un des périphériques installés.
3. Aperçu.
4. OK.

## Compléments

### Coupe BB

Comme elle est peu différente de la coupe AA, cette coupe est copiée  vers un point quelconque puis modifiée.

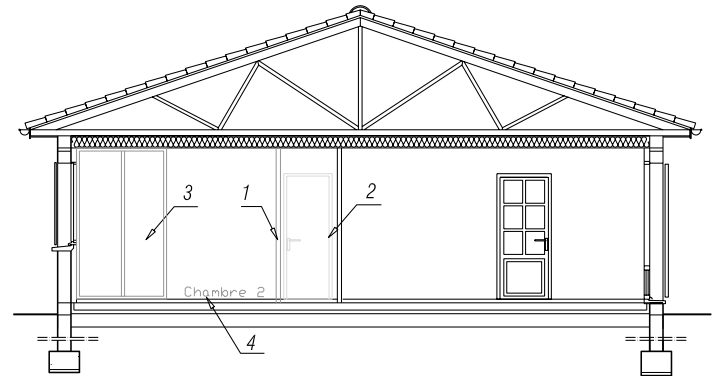








Fig. 33

Modifications à effectuer

1. cloison du couloir,
2. suppression de la porte,
3. création de la porte de placard,
4. modification du texte

1.  Copier les lignes de la cloison entre la chambre 3 et le séjour de 101 cm (94 + 7) pour matérialiser le couloir.
2. La porte entre la chambre 3 et le dégagement n'est plus visible : soit la déplacer et la modifier (décomposer ce bloc), soit créer la porte de placard comme ci-dessous.
3.  1<sup>er</sup> point quelconque et 2<sup>e</sup> point @149, 250.
4.  de 5 vers l'intérieur pour le cadre (même si les traverses et les montants ne sont pas tous de section identique).
5.  du milieu d'une largeur du rectangle à l'autre, pour figurer les deux panneaux.
6.  copier ou  décaler cette ligne pour l'épaisseur.
7. La coupe ne traverse plus la chambre 3, mais la chambre 2. Un double-clic sur le texte le modifie.

## Transferts entre fichiers

Dans ce qui précède, la position latérale de quelques objets nécessitait des dimensions. Une autre option est d'avoir la vue en plan et la coupe verticale dans le même fichier. Au plus simple, il suffit de démarrer la coupe dans le même fichier mais comme les deux fichiers sont téléchargés séparément, il faut copier des éléments du plan vers la coupe verticale. L'insertion d'une référence externe est possible, cependant une autre solution, plus satisfaisante et très utile pour ne transférer que les objets sélectionnés, est proposée.

Les deux fichiers Pavillon-A\_RDC.dwg et Pavillon-A\_Coupe.dwg sont ouverts. Le passage de l'un à l'autre est accessible par le menu Fenêtre<sup>1</sup>.





1. Dans le fichier Pavillon-A\_RDC.dwg, sélectionner les objets à transférer (les murs, les cloisons, les portes et fenêtres, la couverture).
2.  clic droit et option Copier avec point de base.



Fig. 34  
Menu contextuel avec les options

3. Indiquer l'angle extérieur de la chambre 1.
4. Dans le fichier Pavillon-A\_Coupe.dwg.
5.  clic droit et option Coller en tant que bloc.
6.  sélection de ce bloc et , centre de rotation : point de base, angle : définir au curseur ou - 90 au clavier.

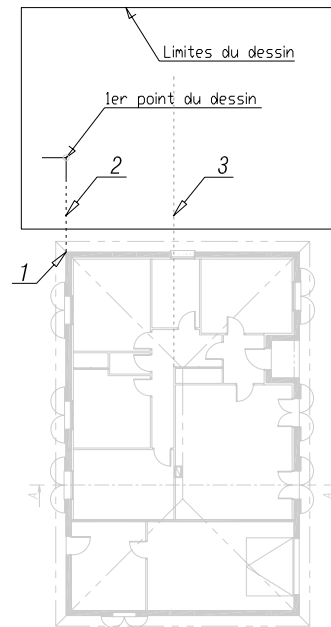


Fig. 35

Insertion et rotation du plan

1. à la fois point de base de l'option Coller dans le fichier Pavillon-A\_RDC.dwg et centre de rotation dans le fichier Pavillon-A\_Coupe.dwg,
2. ligne de correspondance de position entre les deux fichiers,
3. ligne de rappel pour réaliser la coupe




■ Cette manipulation doit être effectuée avant le démarrage de la coupe. Elle n'est pas indispensable pour ce projet simple, mais nécessaire pour déterminer la hauteur du toit ou pour l'aménagement d'une terrasse couverte : se reporter au chapitre des variantes, (p. 225).

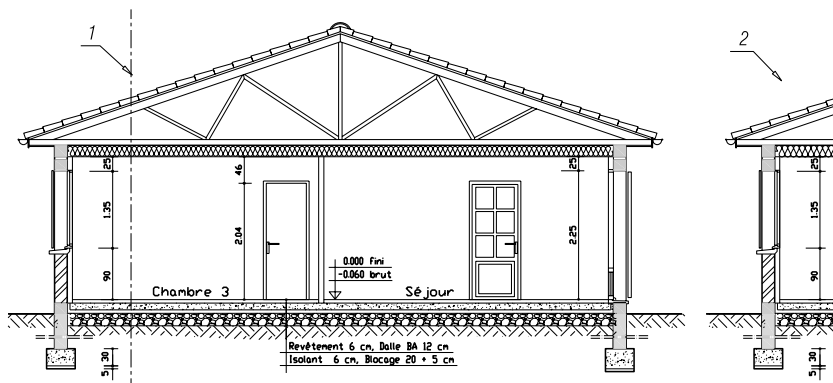
## Créer des détails types

La réalisation de la coupe AA est assez longue car bien des détails sont explicités alors que dans la pratique quotidienne l'ensemble est très simplifié. Par contre, elle présente l'avantage de pouvoir être réutilisée pour d'autres coupes.

1• Ce même menu permet aussi l'affichage de tous les fichiers ouverts selon diverses options : cascade, mosaïque, etc.

### Création d'une coupe type avec baie de fenêtre

1. Tracer une ligne à l'intérieur de la coupe.
2. Ajuster,  clic gauche sur cette ligne ,  clic gauche sur les objets à supprimer, y compris les hachures.



**Fig. 36**

Création d'une coupe type




1. ligne de coupure,
2. résultat

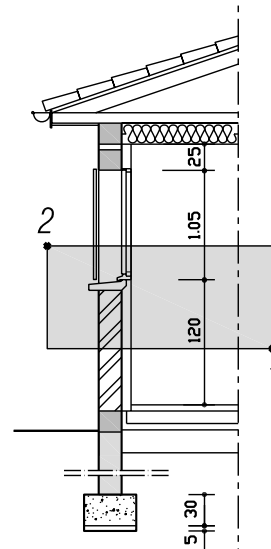
■ Pour un bloc, l'ajustement n'est pas possible. Il faut, au préalable, le décomposer.

La procédure est identique pour une coupe type avec baie de porte.

### Modification des hauteurs (HNB et allège)

La commande Étirer modifie simultanément la cotation et les hachures pour obtenir une HNB différente de la fenêtre.





1.  sélection du point 1 vers le point 2, .
2. le point de base est quelconque, le deuxième est sur la verticale à 30 .
3. l'allège est cotée 120 (90 + 30), HNB est cotée 105 (135 - 30). Les hachures suivent l'étirement.



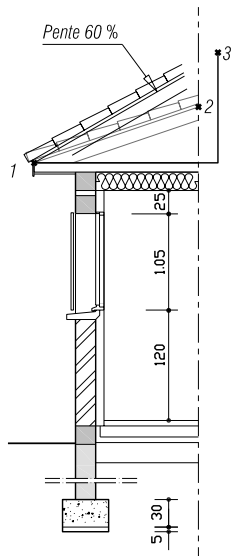
**Fig. 37**

HNB réduite de 30 cm

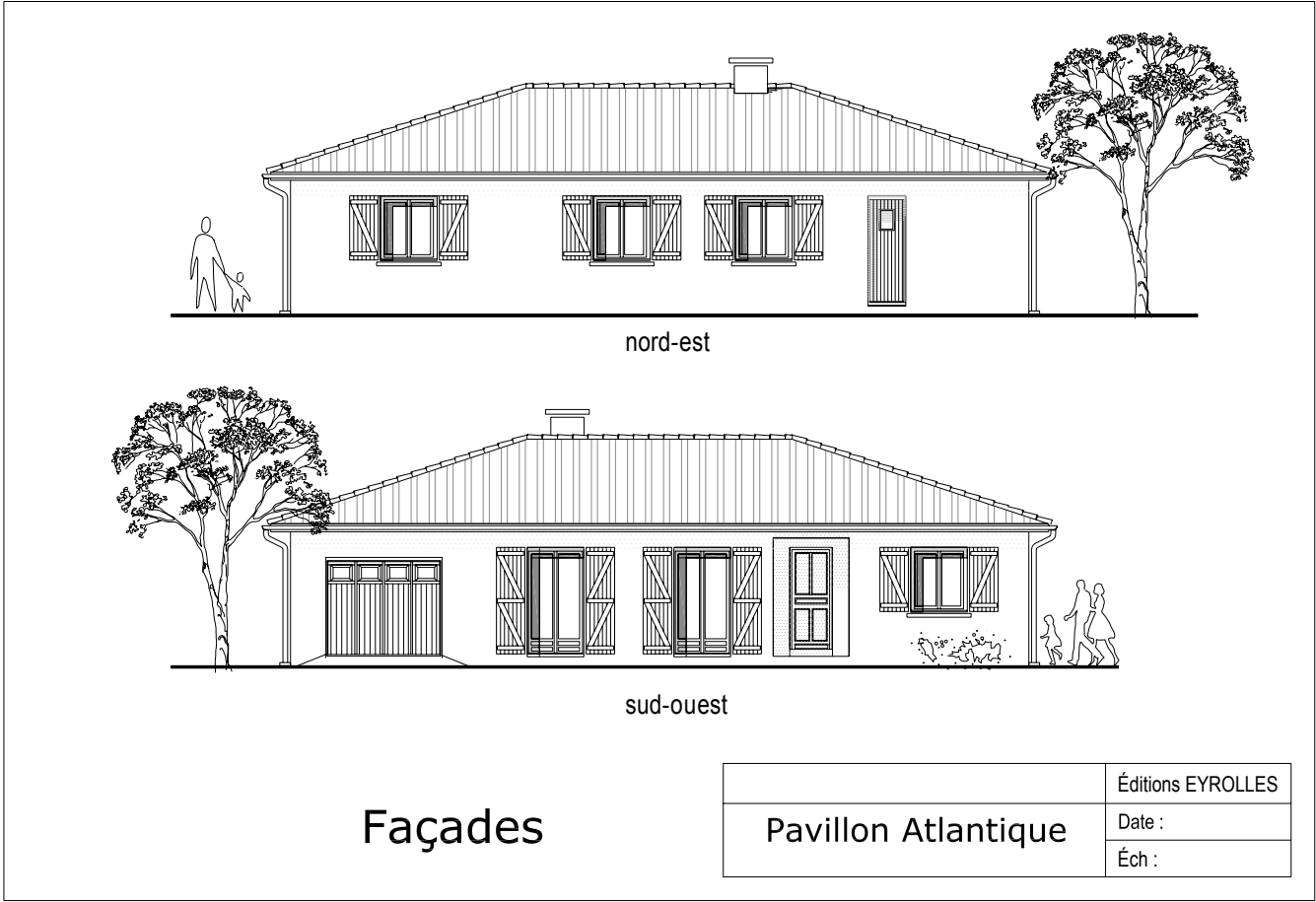
### Modification de la pente du toit de 35 à 60 %

1.  à partir du point 1 vers un deuxième point situé à une longueur horizontale de 200, et une longueur verticale de 120 (2 fois 60 pour 2 m) pour le tracé de la pente.
2.  sélection des objets, .
3. Centre de rotation : point 1.
4. Angle : r  pour référence.
5. Point 1 (sommet de l'angle), point 2 (pente 35 %), point 3 (pente 60 %).

Tous ces dessins sont sauvegardés séparément ou dans un même fichier pour être réemployés dans d'autres coupes.



**Fig. 38**  
Changement de pente



**Fig. 1**  
Façades à réaliser et à compléter selon les indications du chapitre 4, « Les façades et les perspectives », p. 105.



## Fichiers à télécharger

### Introduction

Pour faciliter l'apprentissage, les deux fichiers<sup>1</sup> Pavillon-A\_Façade.dwg et Pavillon-A\_Façade.dwt sont téléchargeables à l'adresse [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com).

Ce chapitre propose une méthode pour dessiner la façade principale analysée dans la partie « Lire ». Les autres façades seront réalisées selon le même principe en utilisant les lignes de référence déjà tracées.

La chronologie de représentation proposée est :

- lignes de références,
- correspondances avec la coupe,
- contours,
- insertion des blocs de menuiserie,
- correspondance entre vue en plan et coupe,
- habillage,
- impression.

La perspective conique est traitée à la suite de cette représentation de la façade.

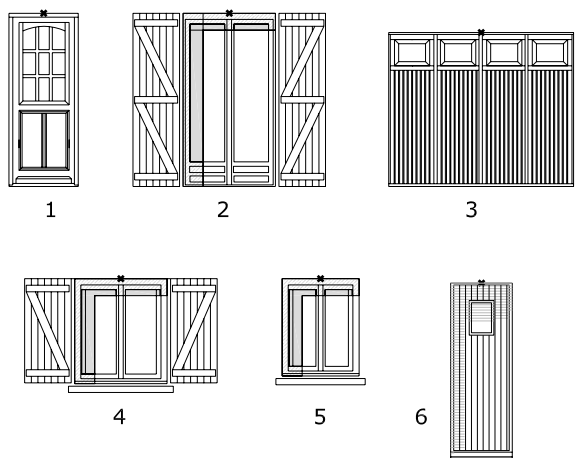
■ À partir de ce chapitre, la description des commandes devient moins détaillée car les premiers dessins ont permis leur assimilation. L'accent est mis sur la géométrie et la spécificité du dessin de bâtiment.

### Composants du fichier de dessin et du fichier gabarit

Ils sont structurés en quatre parties avec des objets adaptés au dessin à réaliser.

1. Une liste de calques paramétrés (nom, couleur, type et épaisseur de lignes) :
  - lignes\_de\_reference
  - contours
  - baies
  - hachures
  - cotation
  - cartouche.
2. Des blocs sont à insérer dans la coupe pour la représentation des baies de porte et de fenêtre (fig. 2) et pour l'habillage qui donne une idée des dimensions de la construction (fig. 3).

<sup>1</sup> Le chapitre 2, « La vue en plan avec Autocad » explicite la distinction entre ces deux fichiers, p. 165.



**Fig. 2**  
Blocs des baies et des menuiseries à insérer

1. porte d'entrée,
2. porte-fenêtre du séjour avec volets et ombres,
3. porte de garage,
4. fenêtre de la cuisine avec volets et ombres,
5. fenêtre de la salle de bains,
6. porte du cellier

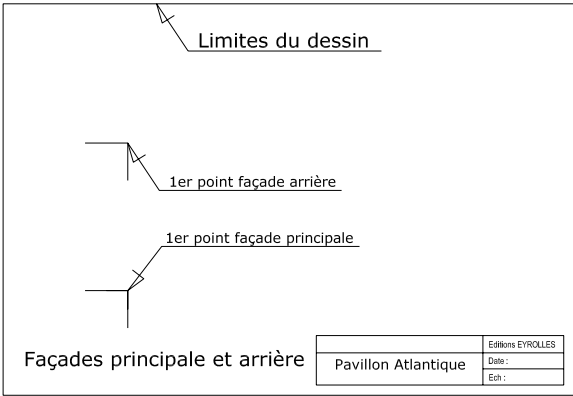


**Fig. 3**  
Blocs pour l'habillage

1. personnages,
2. buisson,
3. arbre

Tous ces blocs ont un point d'insertion adapté à leur positionnement sur la façade, et ont été créés dans le calque 0. Ils prennent les propriétés du calque dans lequel ils sont insérés.

3. Un point de départ des façades principale (SO) et arrière (NE) avec un cadre et un cartouche pour l'impression à l'échelle 1/100 sur un A4 horizontal à partir de l'espace Objet.



**Fig. 4**  
Points de départ, cadre et cartouche dans l'espace objet

4. Une mise en page dans l'espace Papier.


## Correspondances

Le chapitre 3, « La coupe verticale AA » (p. 57) décrit la correspondance de position des objets entre le plan et la coupe. Pour appliquer ces principes, le plan et la coupe doivent être dans le même fichier afin de tracer les lignes de rappel entre ces deux dessins. Dans un premier temps, pour ne pas alourdir la procédure, la façade principale sera réalisée seule. Le principe du tracé des correspondances avec insertion de la vue en plan et de la coupe verticale sera exposé dans le paragraphe « Correspondances entre vue en plan et coupe ».

# Les contours






## Les lignes de référence

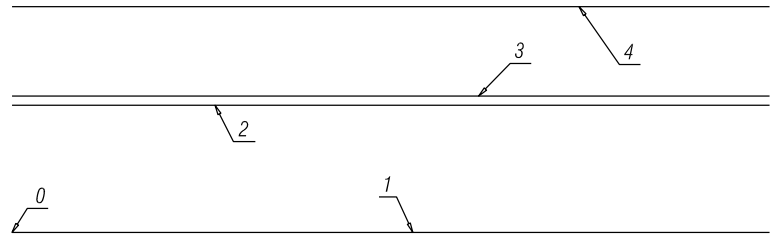
### Pour tracer le niveau 0.000

1. Dans le calque Lignes\_de\_reference, le mode orthogonal (fonction F8) ou polaire (F10) est actif afin de s'assurer de l'horizontale ou de la verticale des lignes à tracer.
2.  ou menu Dessin>ligne à partir du premier point du dessin de la fig. 4.
3. Déplacement de la souris vers la droite puis saisir 1560 ← pour la longueur de la façade.

### Pour tracer les lignes de couverture

Selon la technique de représentation de la couverture, avec ou sans épaisseur des tuiles ou de la gouttière, les valeurs indiquées peuvent varier de quelques centimètres. C'est sans influence sur l'aspect de l'impression à une échelle courante de 1/100 ou de 1/50. Le choix est laissé au dessinateur.

1.  ou menu Modification>Décaler<sup>1</sup>, 265 ←.
2.  clic gauche sur la ligne du niveau 0.000.
3.  clic gauche en un point quelconque au-dessus de ligne du niveau 0.000 puis ← pour terminer la commande.
4.  décaler, 15 (ou 18) ←, la ligne précédente pour représenter la planche de rive.
5.  décaler, 465 ←, le niveau 0.000 pour obtenir le faîtage.





**Fig. 5**

Repérage des lignes horizontales

0. origine de la figure 4,
1. niveau 0.000,
2. niveau inférieur de la planche de rive,
3. niveau supérieur de la planche de rive,
4. ligne du faîtage

## Les murs

1.  lignes à partir de l'extrémité du niveau 0.000 jusqu'à l'extrémité du niveau inférieur de la planche de rive, à gauche et à droite.
2.  décaler, 1020 ←, puis 160 ←, pour les arêtes du porche.



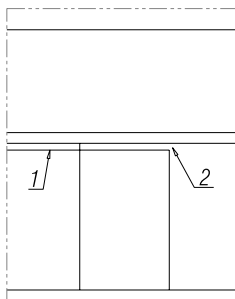
**Fig. 6**

Repérage des arêtes verticales

1. mur de gauche,
2. mur de droite,
- 3 et 4. arêtes du porche

Mais les arêtes du porche (3 et 4) sont interrompues par la poutre dont l'arase inférieure est située à + 2.50. Cette ligne est obtenue par décalage de 250 du niveau 0.000, puis ajustée ou raccordée.

<sup>1</sup> • Ou en utilisant la commande Copier.



**Fig. 7**

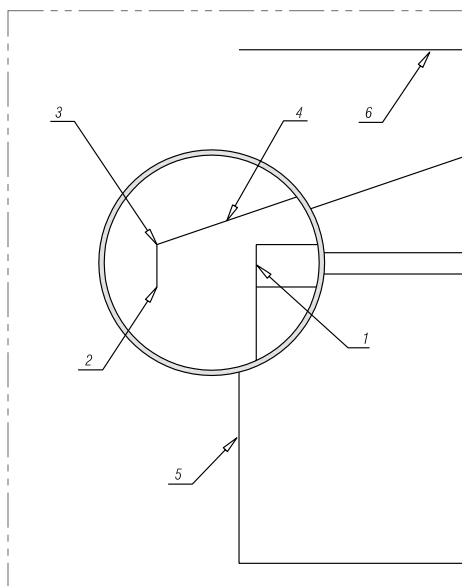
Tracé du porche

1. arase inférieure de la poutre,
2. lignes ajustées

## Le toit

Le débord de toit est décalé de 45 cm par rapport aux murs et le tracé de cet alignement sert de référence pour la suite.

1. ligne reliant les extrémités de la planche de rive.
2. décaler, 45  $\leftarrow$ , cette ligne vers la gauche pour obtenir le débord de couverture.
3. ligne, 1<sup>er</sup> point : extrémité du débord, 2<sup>e</sup> point : @100,34  $\leftarrow$  pour obtenir la pente de 34 %<sup>1</sup>.



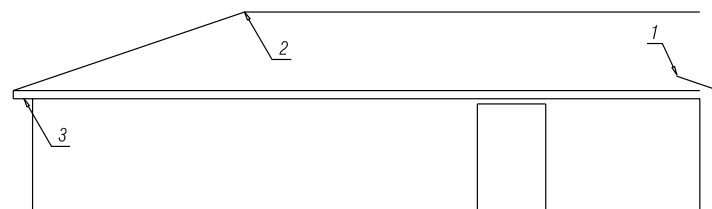
**Fig. 8**

Détail de la saillie d'avant-toit

1. extrémité de la planche de rive,
2. ligne décalée du débord de toit,
3. origine de la pente,
4. pente,
5. mur,
6. faîtage

<sup>1</sup> 100 cm en x, selon l'horizontale, et 34 cm en y, selon la verticale, définissent la pente. Tout autre multiple convient : 100 et 68, etc.

1. miroir de ces deux lignes par rapport au milieu du faîtage.
2. raccord, r  $\leftarrow$  pour rayon, 0  $\leftarrow$  (le chiffre) pour un rayon nul, clic gauche sur les lignes à conserver.
3. Répéter la commande pour l'autre côté.
4. ajuster pour prolonger la planche de rive.



**Fig. 9**

Repérage des lignes du toit

1. miroir de la pente,
2. raccord du faîtage et de la pente,
3. ajustement de la planche de rive

## Les baies



Le milieu de la face inférieure du linteau sert de point d'insertion des blocs intégrés dans les fichiers téléchargés. Les coordonnées de ces points peuvent être calculées et saisies au clavier, mais il est plus judicieux de tracer le niveau des linteaux et les axes des baies puisque les points d'insertion sont situés à leur intersection.

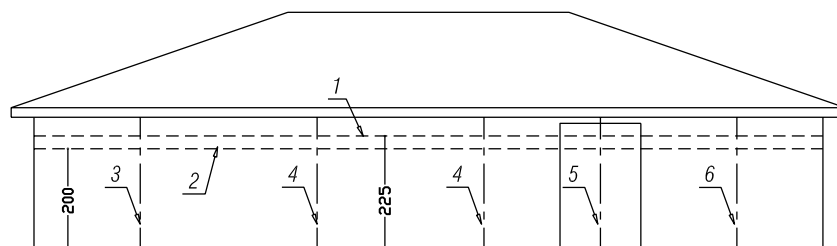
### Points d'insertion

#### Pour tracer la ligne des linteaux

1. 225  $\leftarrow$ , à partir du niveau 0.000 pour les linteaux de la partie habitable.
2. 200  $\leftarrow$ , à partir du niveau 0.000 pour le linteau de la porte du garage.

### Pour tracer les axes

Le mur de gauche, utilisé comme ligne de base, est copié  ou décalé  de la valeur indiquée sur la vue en plan par la cotation en parallèle ou en cumulée. Avec la commande Copier, une valeur différente est saisie pour chaque axe alors que la commande Décaler nécessite une reprise à chaque changement de valeur.



**Fig. 10**



Repérage des niveaux des linteaux et des axes des baies

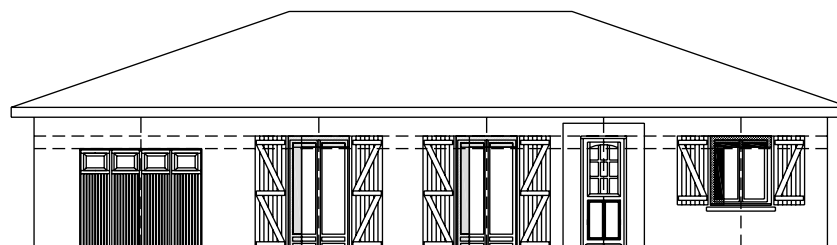
1. linteaux de la partie habitable,
2. linteau de la porte du garage,
3. axe de la porte du garage,
4. axe des portes du séjour,
5. porte d'entrée,
6. fenêtre de la cuisine

### Insertion des blocs

Ils sont contenus dans le fichier téléchargé, y compris les arêtes des tableaux et les voussures, les menuiseries et les fermetures, les ombres.

#### Pour insérer les baies

1. Choisir le calque Baies.
2.  ou menu Insertion>bloc.
3. Dans la liste de la boîte de dialogue, sélection du bloc,  ou OK.



**Fig. 11**

Résultat après insertion des blocs

■ Dans ce qui précède, le positionnement des objets est obtenu par la saisie des valeurs lues sur les autres dessins.

Cela participe à la compréhension des principes de correspondance, mais l'utilisation effective de la vue en plan et de la coupe améliore l'efficacité.

## Correspondances entre vue en plan et coupe

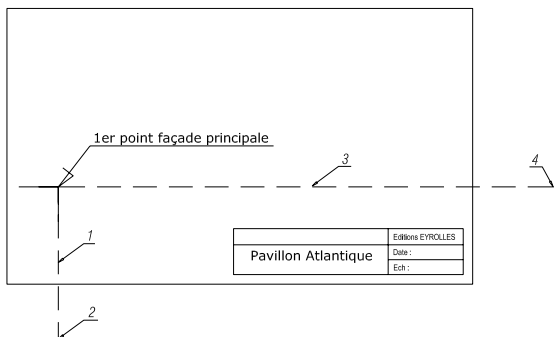
Pour un petit projet, la méthode la plus courante est de travailler sur un seul fichier contenant tous les documents : la vue en plan, la coupe verticale... et la majorité des blocs nécessaires au projet. Les blocs manquants sont insérés à la demande.

Dans cet exemple le fichier actif ne contient pas tous ces éléments. Ils doivent être importés.

Il faut ouvrir les deux autres fichiers Pavillon-A\_RDC.dwg et Pavillon-A\_Coupe.dwg afin de sélectionner et d'importer les éléments souhaités<sup>1</sup>. Le passage d'un fichier à l'autre est accessible par le menu Fenêtre<sup>2</sup>.

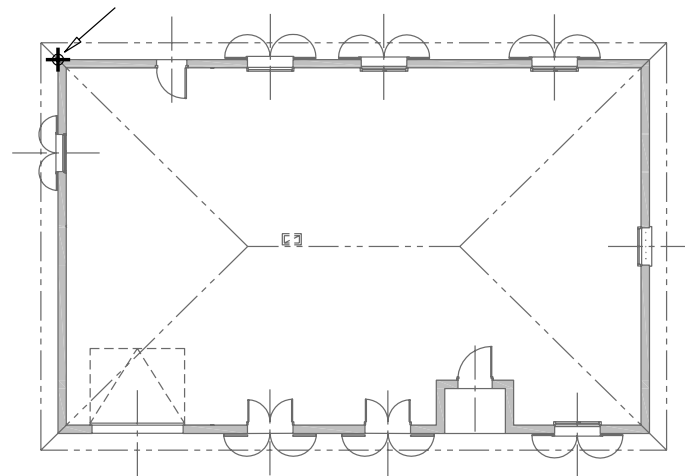
Dans le fichier actuel, Pavillon-A\_Façade, il faut tracer deux lignes qui assurent le positionnement correct des objets à coller afin de reporter, avec des lignes de rappel, la correspondance des longueurs et des niveaux.

**Fig. 12**  
Lignes  
de positionnement  
1. ligne de rappel  
de la vue en plan,  
2. point d'insertion  
de la vue en plan,  
3. ligne de rappel  
de la coupe verticale,  
4. point d'insertion  
de la coupe verticale



## Insertion de la vue en plan



1. Ouvrir le fichier Pavillon-A\_RDC.dwg, sélection des objets à transférer (murs, ouvertures, couverture) en jouant sur l'activation des calques. Il est possible de sélectionner l'ensemble de la vue en plan, mais cela surcharge les dessins suivants.
2. clic droit et option Copier avec point de base<sup>3</sup> du menu contextuel.
3. Indiquer l'angle extérieur gauche du cellier.
4. Dans le menu Fenêtre, sélectionner le fichier Pavillon-A\_Façade.
5. Dans ce fichier, clic droit et option Coller en tant que bloc<sup>4</sup>.
6. Sélection du point 2 de la figure 12.

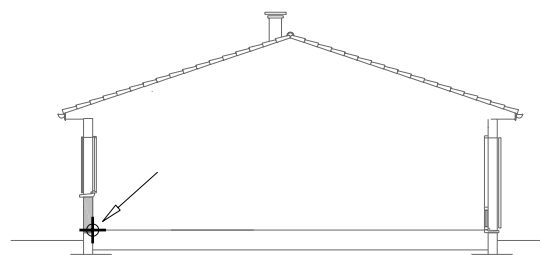


**Fig. 13**  
Vue en plan et point d'insertion

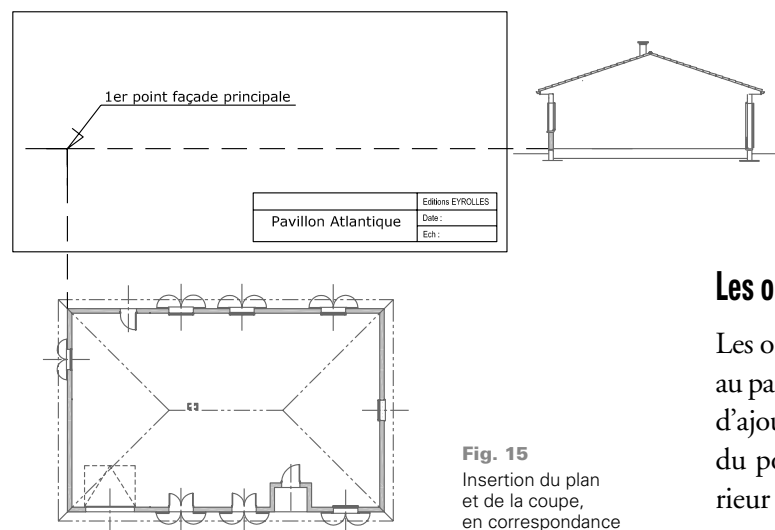
- 1• L'autre solution, plus rapide mais aussi plus lourde car tous les objets sont importés, est d'insérer le fichier entier. Pour ne pas alourdir l'affichage, ce n'est pas la solution choisie.
- 2• Ce même menu permet aussi l'affichage de tous les fichiers ouverts selon diverses options : cascade, mosaïque, etc.
- 3• Cette option permet de choisir l'origine des objets qui seront insérés dans le fichier destination. Leur position ne dépend plus de l'origine du fichier source (SCG pour système de coordonnées générales).
- 4• Les objets du fichier source sont insérés groupés dans le fichier destination. La sélection devient globale. La commande Décomposer redonne ensuite accès à une sélection individuelle identique au fichier source.

## Insertion de la coupe verticale

1. Ouvrir le fichier Pavillon-A\_Coupe.dwg, sélection des objets à transférer (murs, ouvertures, couverture) en jouant sur l'activation des calques.
2.  clic droit et option Copier avec point de base du menu contextuel.
3. Indiquer une extrémité de la ligne de niveau 0.000.
4. Dans le menu Fenêtre, sélectionner le fichier Pavillon-A\_Façade.
5. Dans ce fichier,  clic droit et option Coller en tant que bloc.
6. Sélection du point 4 de la figure 12.



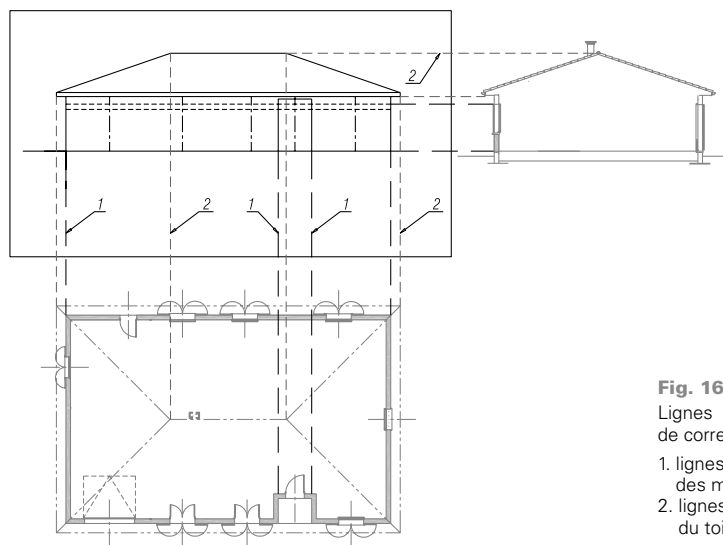
**Fig. 14**  
Coupe verticale et point d'insertion



**Fig. 15**  
Insertion du plan  
et de la coupe,  
en correspondance

La procédure de montage de la façade suit la construction des lignes de référence, des contours, du toit et des baies, mais sans report de dimensions saisies au clavier. Le positionnement est obtenu par des lignes de rappel.

La façade doit être complétée par la représentation de la souche de cheminée.





**Fig. 16**  
Lignes  
de correspondance  
1. lignes de rappel  
des murs,  
2. lignes de rappel  
du toit

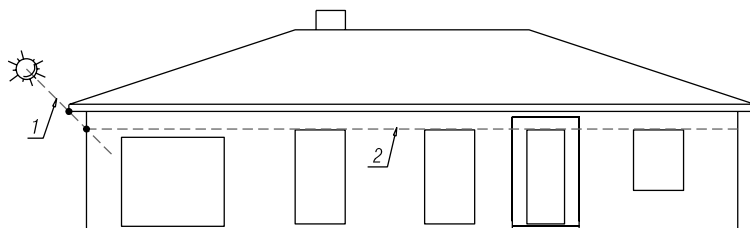
## L'habillage

### Les ombres

Les ombres des baies sont incluses dans les blocs insérés au paragraphe « insertion des blocs » (p. 207). Il convient d'ajouter les ombres produites par l'avant-toit et le retrait du porche. Après avoir déterminé les contours, l'intérieur est garni de hachures ou d'une trame.

### Pour les ombres dues à l'avant-toit


1.  ligne, en mode polaire (F10), issue de l'extrémité de la planche de rive, avec un angle de 315° (360-45) indiqué par une bulle proche du curseur<sup>1</sup>.
2.  ligne, 1<sup>er</sup> point : intersection avec le mur, 2<sup>e</sup> point : quelconque sur une horizontale.

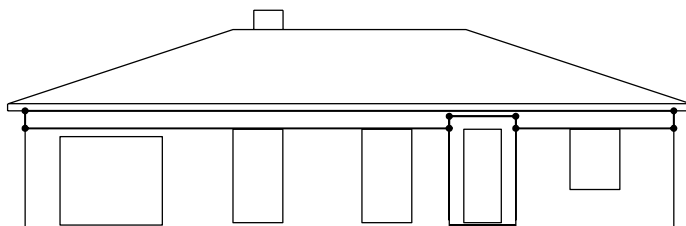


**Fig. 17**

Ombre produite par l'avant-toit<sup>2</sup>


1. ligne de partage entre ombre et soleil,
2. report horizontal sur la façade

3.  polyligne, reliant les points délimitant l'ombre dans un calque Esquisse<sup>3</sup>





**Fig. 18**

Points et polyligne limitant l'ombre

4. Sélectionner le calque Ombres.
5.  affiche une boîte de dialogue.
6. Choisir, pour un remplissage, un motif ou une trame proposés par le bouton situé à droite du menu Motif.

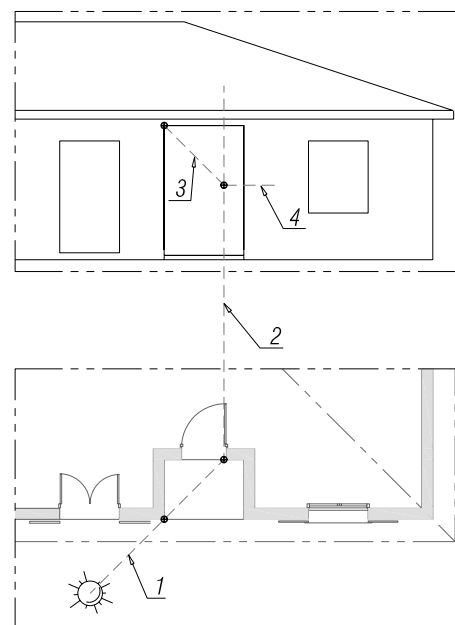
7. Option Sélectionner les objets : choix de la poly-ligne.

8. La touche Espace ou  clic droit donnent accès à l'aperçu ou à la boîte de dialogue afin de changer les options initiales.

Ces hachures sont toujours modifiables par sélection, puis par un  clic droit qui permet soit d'éditer les hachures, soit d'ouvrir la fenêtre des propriétés.

### Pour les ombres du porche


Le tracé des ombres du porche adopte la même procédure.



**Fig. 19**

Recherche des limites de l'ombre

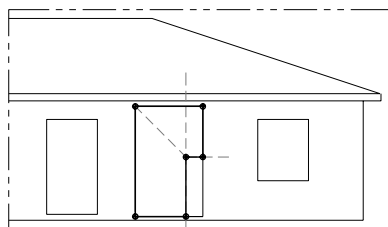
1. ligne de partage passant par l'angle et prolongée jusqu'au mur du porche,
2. report vertical sur la façade,
3. ligne à 45° signifiant l'égalité des zones d'ombre verticale et horizontale,
4. report horizontal

1• Le paramétrage des angles proposés est modifiable par le menu Outils>Aides au dessin>Repérage polaire ou par  clic droit sur le texte « polaire » de la barre d'état.

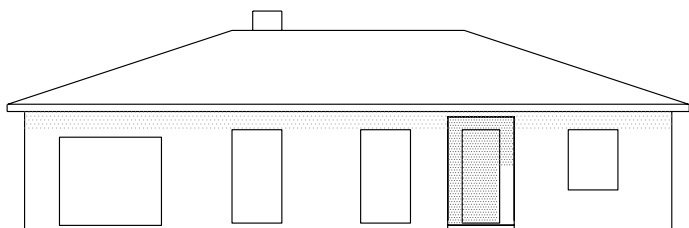
2• Les points remarquables sont exagérés.

3• Cette polyligne n'est pas obligatoire mais bien pratique. Non seulement elle simplifie le hachurage grâce à l'option Sélectionner les objets, mais une déformation de cette polyligne entraîne aussi la modification des hachures. Cette polyligne est créée dans un calque Esquisse ou dans un calque qui n'est pas imprimé.





**Fig. 20**  
Polygone de la limite de l'ombre

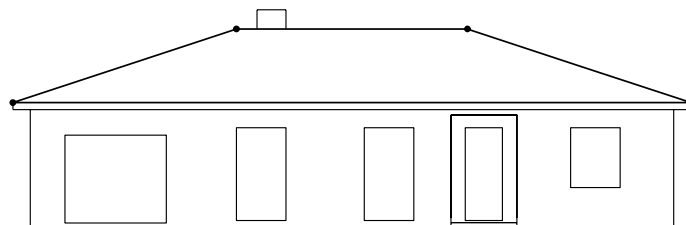


**Fig. 21**  
Exemple de trames, polygones cachés

Pour obtenir cet effet, les trames (ou hachures) de ces deux ombres sont traitées successivement et non simultanément : motif « dots » à l'échelle 6, couleur 253, pour l'avant-toit ; et échelle 4, couleur 252, pour le porche.

## La couverture

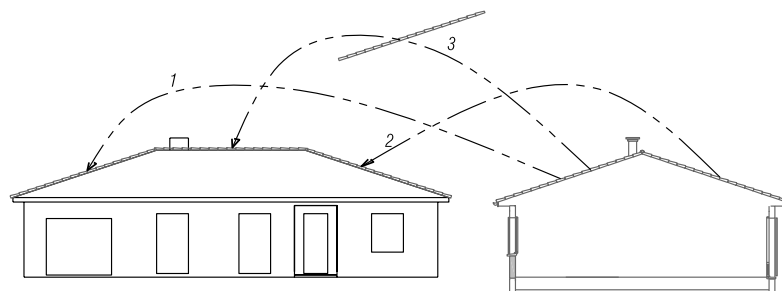
Pour matérialiser le plain carré, les tuiles sont représentées par une texture ou symbolisées par des hachures. Comme pour les ombres, le contour avec une polyligne est facultatif, mais cette technique permet la copie de ce plain carré, la modification de la polyligne, et l'adaptation à la façade arrière. Même si dans cet exemple ce n'est pas pertinent (il est aussi simple de refaire la polyligne), cette technique est utile lors de la modification de dessins existants.



**Fig. 22**  
Polygone du plain carré à hachurer

La représentation des arêtiers et du faîtage finalise la couverture. Les tuiles représentées sur la coupe<sup>1</sup> sont simplement copiées sur les arêtiers gauche et droit de la façade.

Pour le faîtage, une des deux séries est aussi copiée, mais à un endroit quelconque, ramenée à l'horizontale par rotation puis déplacée sur la façade.



**Fig. 23**  
Déplacement des tuiles  
1. arêtier de gauche,  
2. arêtier de droite,  
3. faîtage en trois étapes : déplacement, rotation<sup>2</sup>, déplacement

## Le terrain fini

C'est une ligne, continue pour cet exemple de terrain horizontal, brisée ou courbe dans les autres cas, dont le niveau provient du chapitre 5, « Le plan de masse et le profil » p. 125.

<sup>1</sup> Pour ne sélectionner que ces objets, la coupe doit être décomposée.

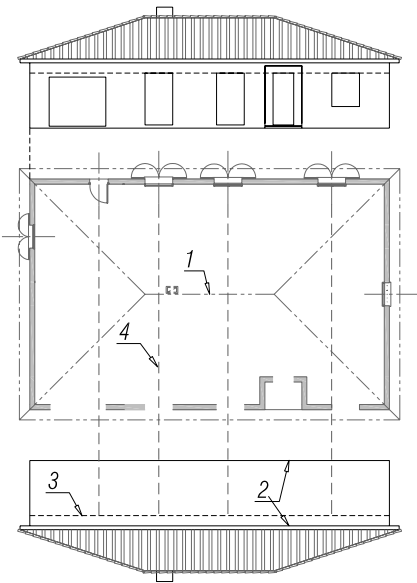
<sup>2</sup> Pour cette rotation, lors de la question « spécifiez l'angle de rotation », répondre R ↶ afin de saisir les deux points de l'angle actuel pour le ramener à l'horizontale.

## Les silhouettes et la végétation

Ce sont des blocs, contenus dans le fichier téléchargé, insérés à une position et à une échelle à la convenance du dessinateur. Le facteur d'échelle n'est pas nécessairement identique en x et en y.

## Façade nord-est

Tous les objets qui se retrouvent dans cette façade (contour, couverture, ligne des linteaux, etc.) sont obtenus par symétrie<sup>1</sup> de la façade sud-ouest. Les axes des ouvertures sont tracés par correspondance.



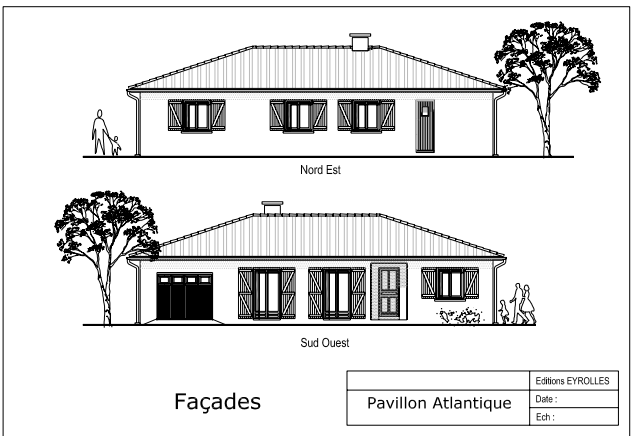
**Fig. 24**  
Symétrie des façades (sélection simplifiée)  
1. faitage pris comme axe de symétrie,  
2. exemple de lignes obtenues par symétrie,  
3. niveau des linteaux,  
4. correspondance des ouvertures

1• La symétrie garde la correspondance du cube de projection. Une simple copie de la façade SO puis une correspondance des ouvertures inverseraient la position des ouvertures. La porte du cellier se retrouverait à gauche sur la façade NE alors qu'elle est à droite.  
2• Se reporter à la fig. 9, p. 189.

Cette symétrie subit une rotation de 180° par rapport à un point quelconque<sup>2</sup>, et un déplacement afin de se retrouver dans l'alignement de la façade SO.

## Impression des façades

La procédure est en tous points identique à l'impression de la vue en plan.



**Fig. 25**  
Cadre à imprimer

## Réaliser la perspective conique

Son tracé requiert, dans le même fichier, la vue en plan et la coupe verticale limitées aux contours extérieurs. Or ces éléments ont été chargés précédemment dans le fichier de réalisation des façades. Selon

la taille de l'écran et les performances de l'ordinateur, la perspective est tracée dans ce fichier ou dans un nouveau. L'option d'un nouveau fichier allège la quantité d'entités à traiter et, pour éviter son reparamétrage, il suffit de faire deux sauvegardes successives. La première sauvegarde concerne le fichier Pavillon-A\_Façade.dwg avec la commande Fichier>Enregistrer. La deuxième sauvegarde ne contient que la vue en plan, la coupe verticale, le cadre et le cartouche. Après effacement des objets inutiles, la commande Fichier>Enregistrer sous permet la sauvegarde du fichier sous un autre nom, par exemple Pavillon-A\_Perspective, sans détériorer le fichier des façades.

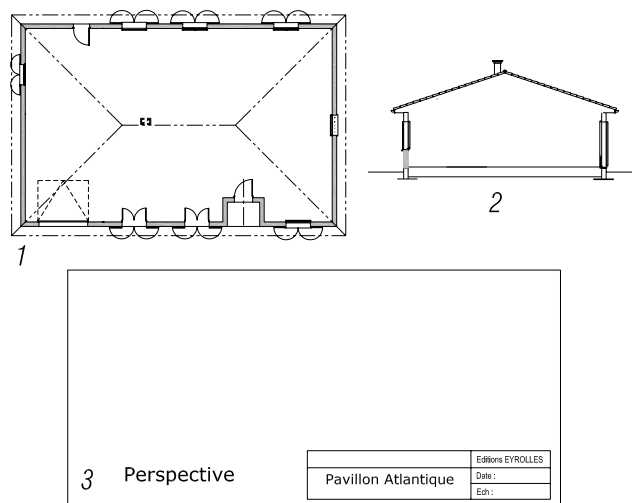


Fig. 26

Entités à conserver

1. vue en plan,
2. coupe verticale,
3. cadre et cartouche

Pour réaliser la perspective, les dispositions relatives du plan et de la coupe sont à modifier.

## Rotation de la vue en plan

Elle résulte de la prise de vue repérée sur le plan de masse. L'angle est mesuré avec la commande Cotation angulaire, puis reporté sur le dessin en cours.

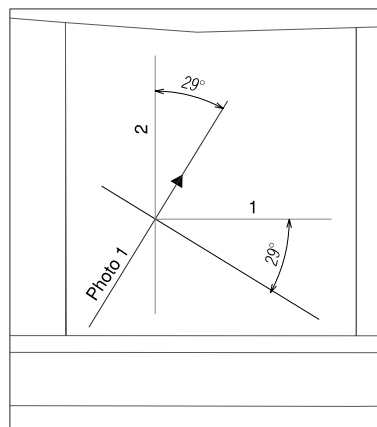


Fig. 27

Mesure de l'angle sur le plan de masse

1. angle compté par rapport à l'horizontale,
2. angle compté par rapport à la verticale

1. , sélection de la vue en plan ↵, centre : point 3, angle de rotation : 29 ↵.

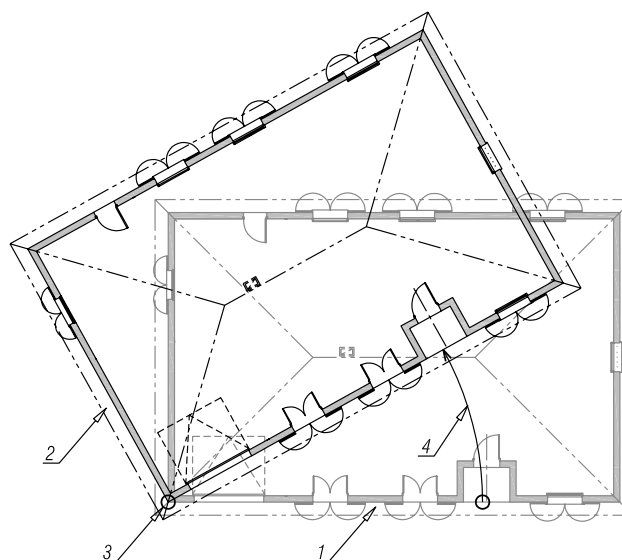






Fig. 28

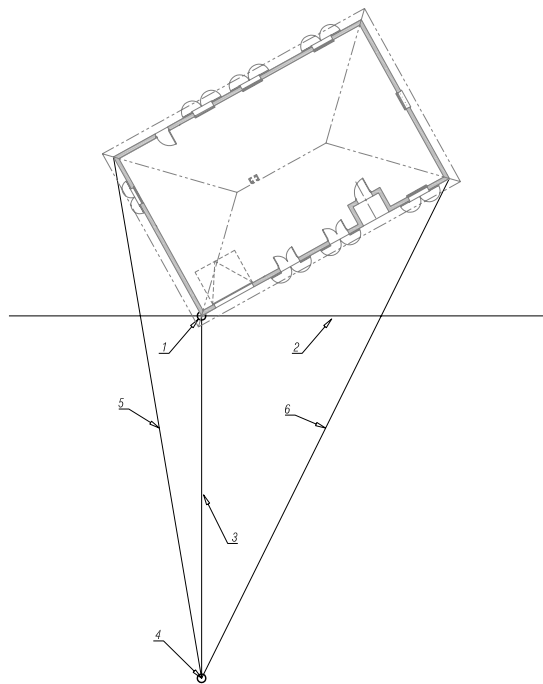
Rotation de la vue en plan

1. vue en plan initiale,
2. vue en plan après rotation,
3. centre de rotation,
4. angle de rotation

## Les lignes de référence

Il faut tracer le tableau et positionner l'observateur qui caractérise l'angle de vue.

1.  ligne, 1<sup>er</sup> point : horizontale passant par l'origine de la vue en plan et de longueur quelconque.
2.  ligne, 1<sup>er</sup> point : origine de la vue en plan, direction verticale, longueur comprise entre 1600 et 2000  $\leftarrow$ , ce qui indique que l'observateur est à 16 à 20 m environ de l'angle de la construction.
3.  ligne, du premier point : observateur au deuxième : angle du bâti.
4.  cotation angulaire, clic sur chacun des cotés et positionner cotation pour vérifier que l'angle est compris entre 35 et 40°.








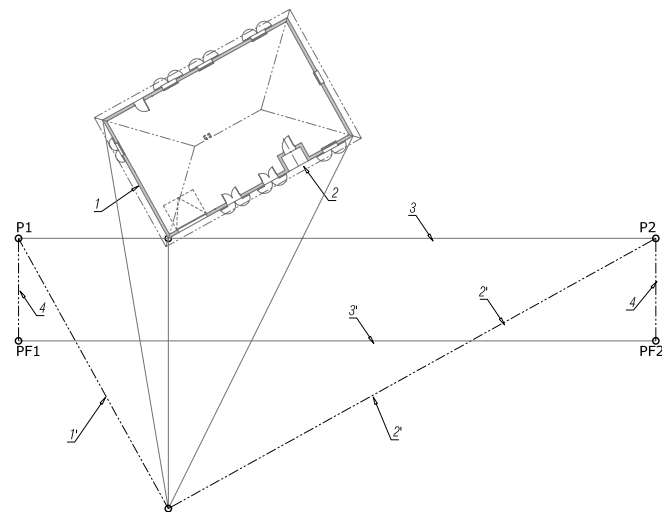
**Fig. 29**

Tableau, observateur et angle de vue

1. origine de la vue en plan initiale,
2. tableau,
3. rayon visuel,
4. observateur,
- 5 et 6. angle de vue

La position de l'observateur détermine les points de fuite sur la ligne d'horizon.

1.  copier, sélection de deux segments de la vue en plan (un à gauche, un à droite, lignes 1 et 2 de la fig. 30)  $\leftarrow$ .
2. 1<sup>er</sup> point : origine des lignes.
3. 2<sup>e</sup> point du déplacement : observateur.
4.  Raccord, R  $\leftarrow$ , pour rayon, 0  $\leftarrow$  (le chiffre). Avec un rayon nul, le résultat est un angle.
5.  clic gauche sur les lignes 2' et 3  $\Rightarrow$  P2.
6. Répéter l'opération pour le point P1.
7.  décalage, ou , valeur quelconque, de la ligne 3  $\Rightarrow$  ligne 3'.



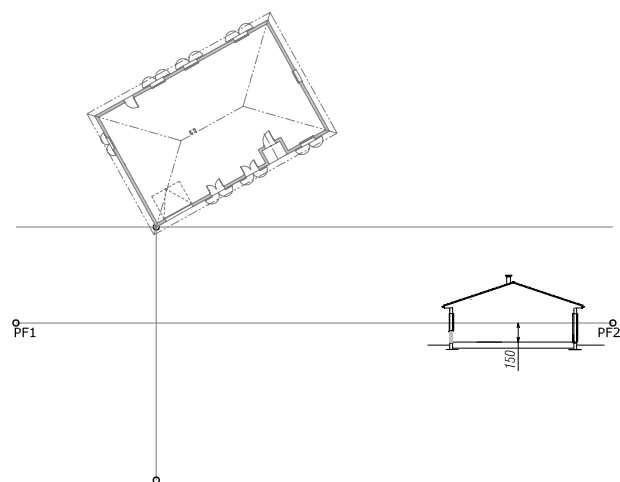
**Fig. 30**

Ligne d'horizon et points de fuite

- 1 et 2. limites du bâti,
- 1' et 2'. report, par copie de ces lignes, jusqu'à l'observateur,
3. tableau,
- 3'. ligne d'horizon,
4. report des points P1 et P2 pour obtenir les points de fuite PF1 et PF2

## Position de la coupe verticale

Seule sa position verticale, hauteur de l'œil de l'observateur, a de l'importance. Le niveau 0.000 (ou le terrain fini) est dans un premier temps positionné sur la ligne d'horizon puis déplacé de 150 vers le bas pour définir le plan de visée.



**Fig. 31**  
Insertion de la coupe verticale

## Tracé de la perspective

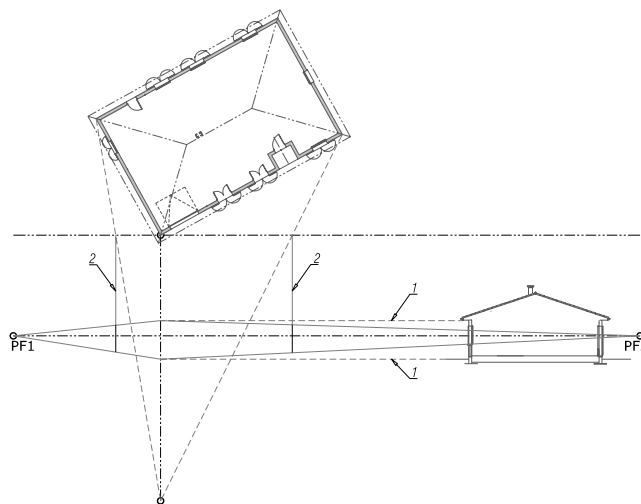
Il est constitué de lignes issues de l'observateur. Les points d'intersection avec le tableau sont rappelés sur les lignes issues des points de fuite.

Le tracé du toit et l'encadrement des ouvertures, expliqué dans la partie « Lire », adopte la même procédure.

## Destination du tracé

L'objectif est de le superposer à la photographie du site pour réaliser le volet paysager.

Une solution est d'imprimer<sup>1</sup> la perspective sur papier puis de la découper avant de la fixer sur le cliché. L'impression sur feuille de calque élimine le découpage.

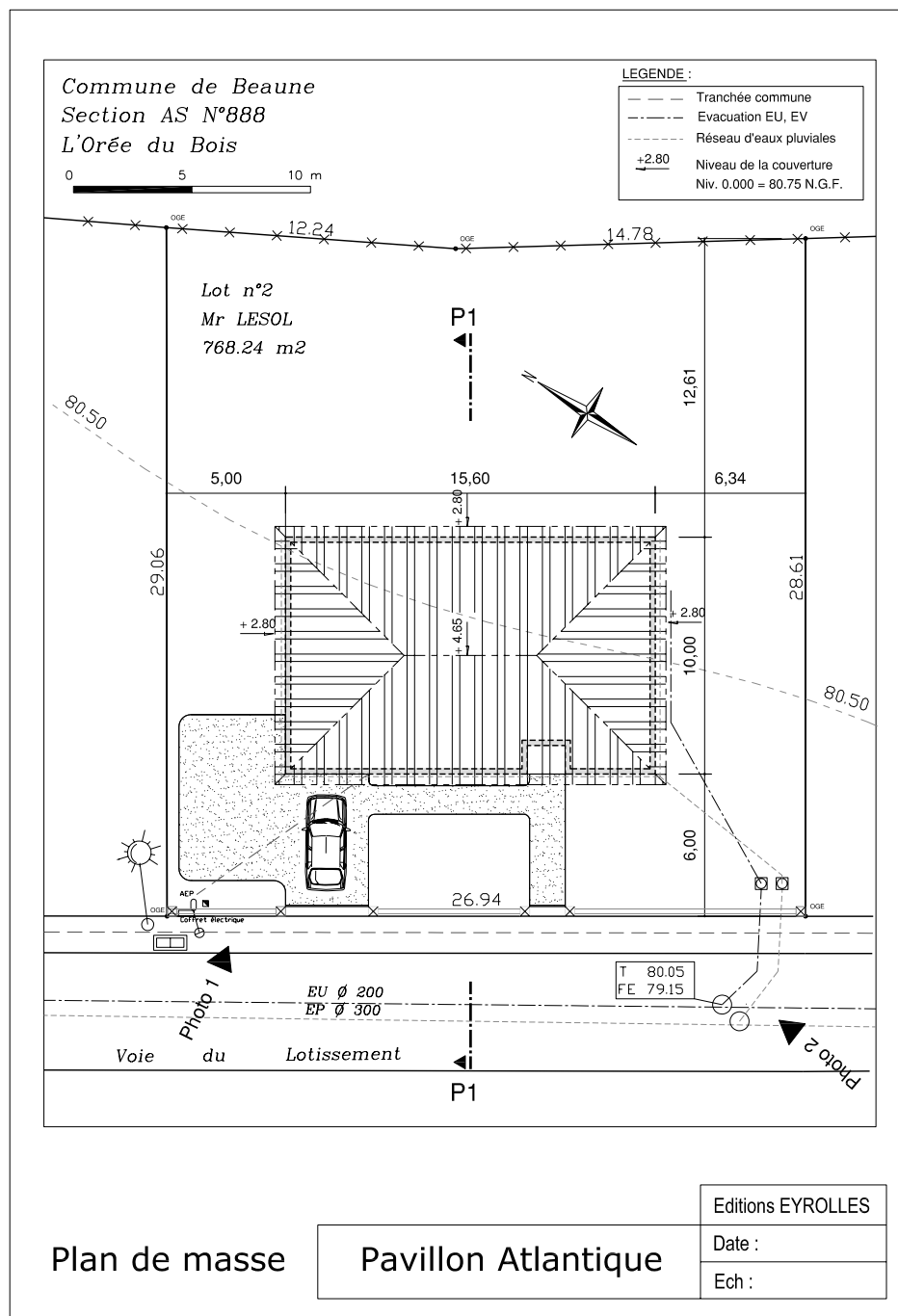


**Fig. 32**  
Premiers segments du contour

L'autre solution est d'utiliser le format numérique de la photo et de la perspective. Un traitement de texte suffit. Il présente l'avantage d'une modification aisée à la fois de la taille et de l'orientation des insertions. Dans ce logiciel, il faut ouvrir un nouveau fichier et insérer la photo du terrain, avec une option d'habillage non liée au texte afin de pouvoir la déplacer à sa convenance. Le tracé de la perspective<sup>2</sup> est simplement copier et coller du logiciel de dessin vers le traitement de texte, avec la même option d'habillage, en précisant de le mettre au premier plan. Les poignées facilitent l'adaptation réciproque de ces deux objets. Des logiciels de retouche d'image plus performants offrent l'avantage d'un travail d'habillage plus soigné.

<sup>1</sup> Plusieurs essais sont parfois nécessaires pour adapter la taille de la perspective à la taille de la photo.

<sup>2</sup> La perspective, constituée de traits, laisse visible le terrain. Il suffit d'ajouter, avant l'insertion, des hachures solides à la perspective qui masquent le fond.



**Fig. 1**

Plan de masse à réaliser selon les indications du chapitre 5, « Le plan de masse et le profil », p. 125

# Le plan de masse et le profil

## Plan de masse à réaliser

Il n'y a pas de fichier à télécharger car ce dessin est la continuité du chapitre relatif au plan du terrain.

Comme pour le dessin de la perspective conique, qui fait suite aux façades, ce plan de masse peut être établi dans le fichier Pavillon\_A\_terrain.dwg, ou dans un autre avec des variantes pour chacun d'eux.

**Option 1 :** plan du terrain et plan de masse dans le même fichier :

- soit la représentation est en superposition du plan du terrain, avec une gestion des calques qui permet d'imprimer l'un ou l'autre des plans,
- soit la représentation est sur une copie du plan du terrain. Les deux plans sont imprimés sans modification de l'état des calques. C'est un avantage mais, si la base est modifiée, ce qui n'est pas courant car le plan du géomètre est sauf exception définitif, il faut aussi changer le deuxième dessin.



La sauvegarde ne crée qu'un seul fichier, d'extension .dwg<sup>1</sup>.

**Option 2 :** plan du terrain et plan de masse dans deux fichiers séparés (commande « Fichier>Enregistrer sous ») :

- soit le plan du terrain n'est plus lié au plan de masse avec l'inconvénient de la modification de l'un sans influence sur l'autre,
- soit le plan du terrain est inséré comme une référence externe<sup>2</sup> pour une mise à jour automatique du plan de masse si le plan du terrain est modifié. Il faut quand même gérer deux fichiers.

Pour cet exemple, le plus simple est de choisir la variante 2 de l'option 1.

### Pour copier le plan du terrain

1.  , sélection de tout le dessin, y compris cadre et cartouche, , 1<sup>er</sup> point quelconque et 2<sup>e</sup> point sur une horizontale de telle sorte qu'il n'y ait pas de chevauchement.

<sup>1</sup>• À chaque sauvegarde, il y a aussi création d'un fichier .bak. En changeant cette extension « .bak », et son nom s'il est dans le même répertoire, en .dwg, les données initiales sont retrouvées.

<sup>2</sup>• Commande Insertion>Référence externe, et choix du fichier dans l'arborescence.



## Éléments à représenter

### Insertion de la construction

C'est une vue d'avion de la construction où seuls la couverture et les murs, avec ou sans épaisseur mais sans les ouvertures, sont insérés. Cette représentation, déjà partiellement réalisée ou dans le chapitre de la vue en plan, ou dans le chapitre des façades, est copiée avec un point de base depuis l'un de ces fichiers, puis collée dans le fichier en cours<sup>1</sup>.




Dans un premier temps, pour plus de clarté, son positionnement est quelconque afin de la compléter, puis elle est insérée définitivement dans la parcelle, comme un bloc ou comme des entités séparées.


### Pour insérer la maison





1. Ouvrir le fichier Pavillon-A\_RDC.dwg.
2. Sélectionner les objets de la vue en plan à transférer (polygone du contour extérieur des murs et lignes de la couverture).
3.  clic droit et option Copier avec point de base<sup>2</sup> du menu contextuel.
4. Ouvrir le fichier Plan-du\_terrain\_A.dwg.
5.  clic droit et option Coller en un point quelconque.
6. Ajouter les informations indiquées sur la figure 2.

L'implantation des murs de la maison est à 6 m de la route et à 5 m de la limite gauche de la parcelle.

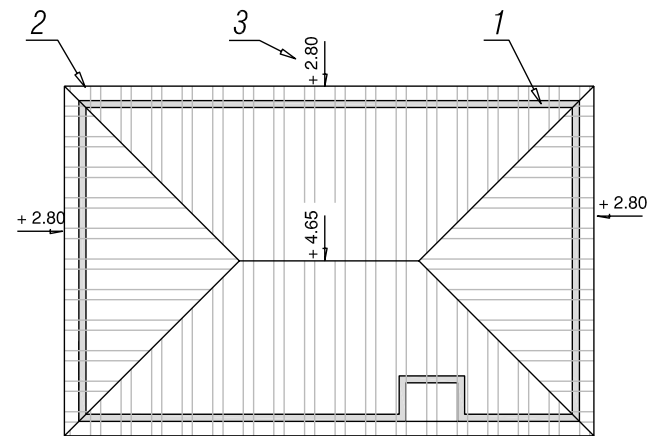
### Pour déplacer la maison

- Option 1 : , sélection des objets, . 1<sup>er</sup> point : angle inférieur gauche du mur de la maison. Touche Majuscule ou Shift appuyée et  clic droit, option de

calage Depuis du menu contextuel : centre de la borne inférieure gauche, @500,600 .

- Option 2 : sélection des objets,  clic droit et option Copier avec point de base du menu contextuel. 1<sup>er</sup> point : angle inférieur gauche du mur de la maison.  clic droit, option Coller ou Coller en tant que bloc du menu contextuel, touche Majuscule ou Shift appuyée et  clic droit, option de calage Depuis du menu contextuel, centre de la borne inférieure gauche, @500,600 .

- Option 3 : pour ne pas avoir à saisir les coordonnées du point d'insertion, sa position est déterminée par l'intersection d'un décalage de 500 puis de 600 des limites de la parcelle.



**Fig. 2**  
Éléments de la construction à insérer

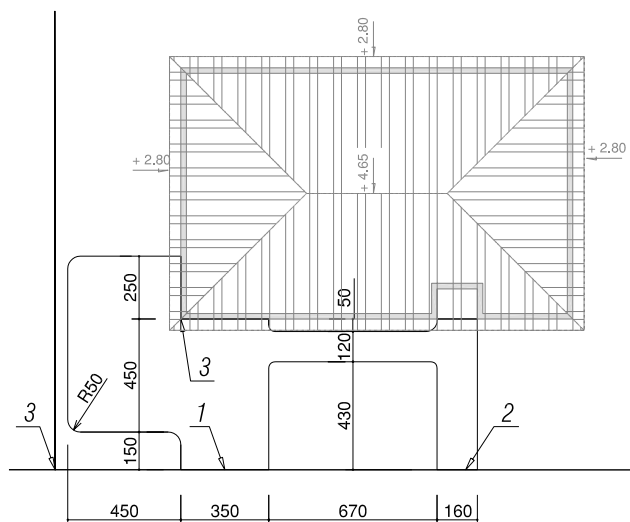
1. contour extérieur des murs,
2. arêtes de couverture et hachures,
3. niveau des lignes de couverture

1• Cette procédure est décrite dans le chapitre « Les coupes verticales avec Autocad », paragraphe « Transferts entre fichiers » (p. 199) et dans le chapitre « Les façades », paragraphe « Insertion de la vue en plan » (p. 208).

2• Cette option permet de choisir l'origine des objets qui seront copiés du fichier source vers le fichier destinataire.



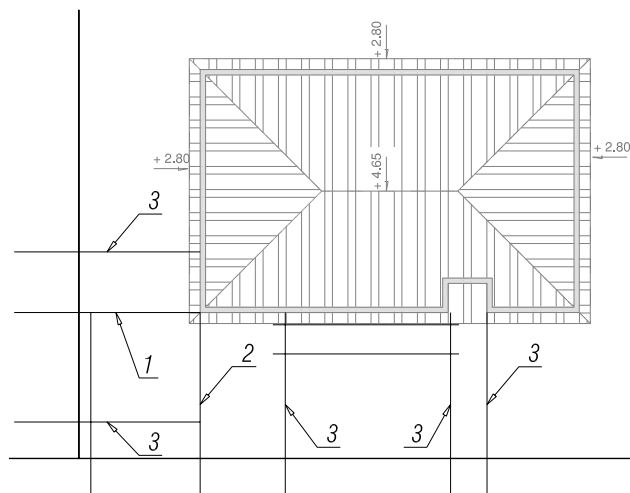
## Voirie privée



**Fig. 3**

Cotation de la voirie privée

1. entrée voiture
2. entrée piéton
3. points utilisés pour le déplacement du paragraphe précédent



**Fig. 4**





Lignes de base et décalage

1. base horizontale
2. base verticale
3. lignes, obtenues par décalage avant le raccordement

## Pour tracer les limites de la voirie privée

Tous les points peuvent être positionnés par leurs coordonnées mais c'est laborieux.

La méthode proposée est de tracer deux lignes de base, décalées ou copiées, puis raccordées.

1. , lignes de longueur quelconque issues de l'angle inférieur gauche de la construction.
2.  ou  de ces lignes de la valeur de la cotation.
3. , r 50 pour un rayon de 50 cm, sélection deux par deux des extrémités à raccorder. La barre d'espace du clavier rappelle la dernière fonction activée.

## Réseaux de raccordement

Ils sont repérés par des lignes joignant les compteurs et les tabourets existants, sans dimensions précises. En revanche, ils doivent appartenir au bon calque avec une couleur et un type de ligne correspondant à la légende. La figure 1 montre un exemple de représentation<sup>1</sup>.

## Cotations et habillage

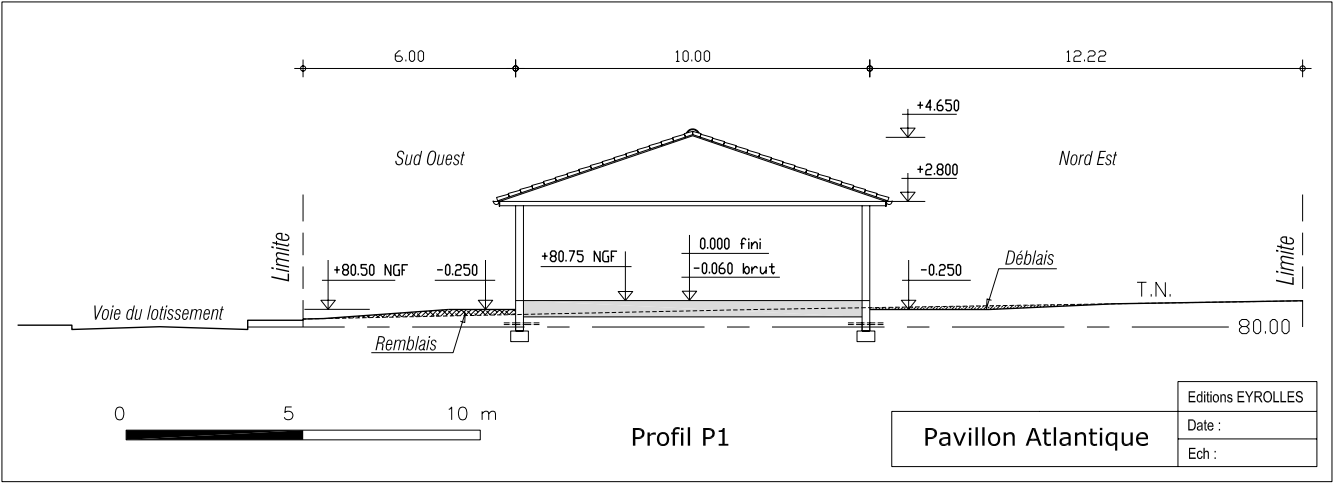
Les murs de la maison et leur position par rapport aux limites de la parcelle sont cotés avec un style de cotation affichant les lignes d'attache et les lignes de cote.

Le repérage des prises de vue est représenté à l'horizontale, dupliqué puisqu'il y en a deux, avant d'appliquer une rotation qui n'est que d'une précision approchée. Un double-clic sur le texte « Photo 1 » permet de le modifier en « Photo 2 ». Le profil est repéré selon une ligne verticale accompagnée du texte « P1 » (pour Profil 1) à ses extrémités.

Un habillage constitué d'un mur de clôture avec portails, d'une voiture vue de dessus, de hachures<sup>2</sup> pour la voirie, et de plantations termine cette représentation.

1• Le réseau intérieur à la maison est détaillé sur un autre plan, le plan du dallage par exemple, pour une cotation et un repérage lisibles.

2• Si les hachures sont effectuées à la fin, ce qui est la règle, les textes et les blocs sont détournés.



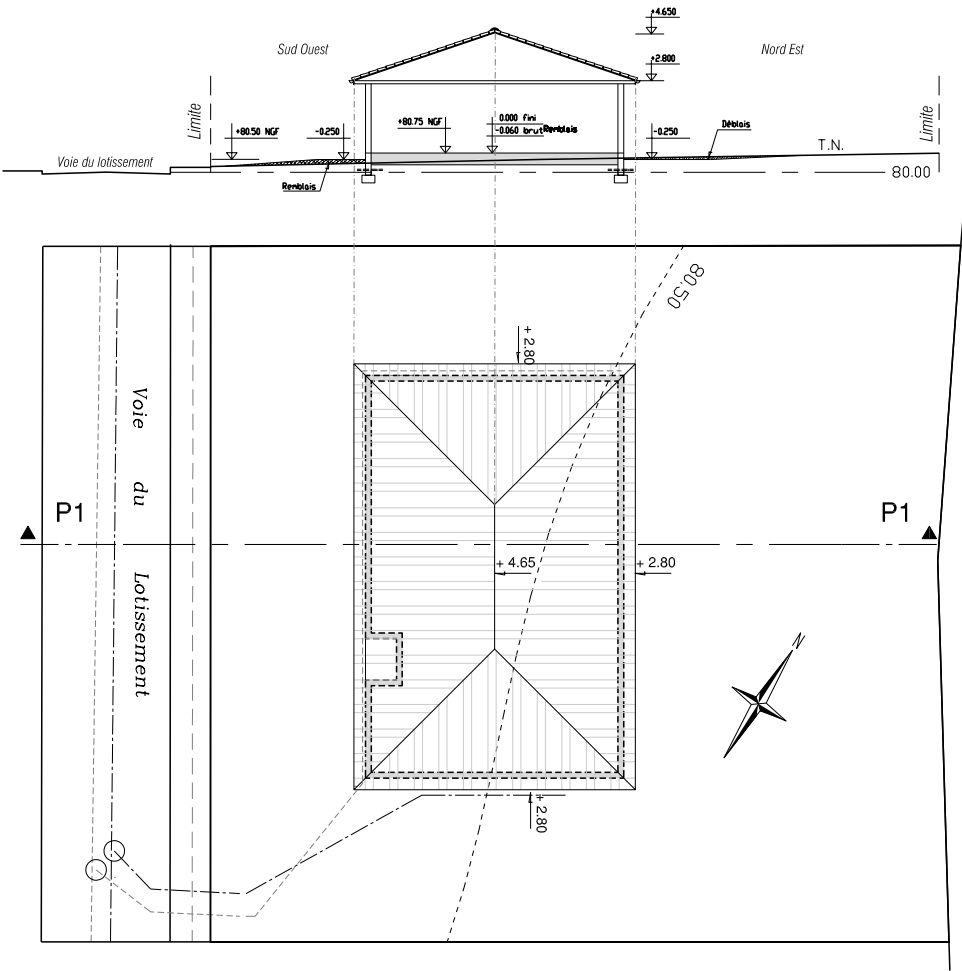
## Profil

### Dessin à réaliser






Ce profil est tracé en correspondance du plan de masse. En conservant l'orientation initiale du plan de masse, le profil est représenté dans une position qui n'est pas sa position réelle. Afin de le tracer dans une configuration plus proche de la réalité, et pour une meilleure compréhension, ils doivent subir une rotation<sup>2</sup> de  $-90^\circ$ .

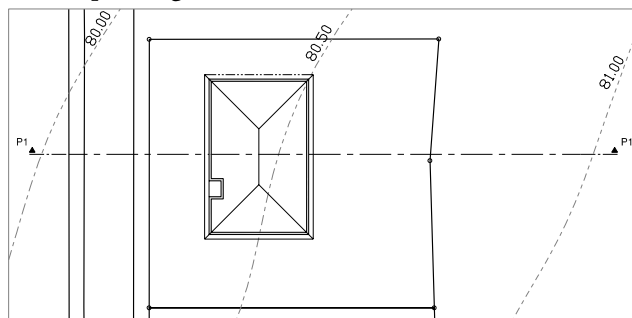
Comme il est préférable de conserver la mise en page du plan de masse, les éléments nécessaires au profil seront d'abord copiés puis orientés.

- 1• Le cadre et le cartouche sont réduits afin de représenter clairement le profil.
- 2• Le signe moins indique un sens de rotation inverse du sens trigonométrique.



## Pour disposer le plan du terrain

1.  sélection des objets utiles au profil y compris cadre et cartouche pour l'impression, , 1<sup>er</sup> point quelconque, 2<sup>e</sup> point quelconque.
2. , sélection des objets, , centre : point quelconque, angle de rotation :  $-90^\circ$  .



**Fig. 7**  
Plan de masse après déplacement  
et rotation

## Éléments à représenter

Pour commencer le profil, il faut une ligne de référence horizontale. Elle matérialise le plan horizontal d'une altitude choisie, 80.00, pour positionner<sup>1</sup> verticalement les autres points.

Cette référence, représentée à une distance quelconque du plan du terrain, est copiée ou décalée de 50 pour obtenir les altitudes de 80.50 et de 81.00.

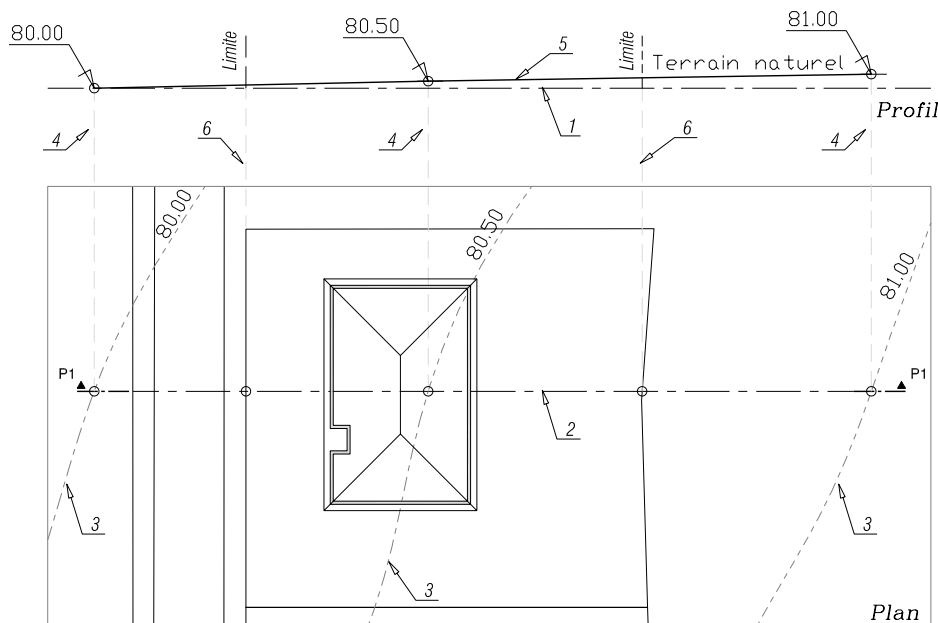


**Fig. 8**  
Les altitudes sur le profil

Les points du terrain naturel sont obtenus par correspondance (fig. 9).

La coupe verticale schématisée est insérée<sup>2</sup> sur le profil. Sa position est à l'intersection d'une ligne verticale issue du plan du terrain (correspondance) et d'une ligne horizontale d'altitude 80.75.

En ajoutant de la terre, remblais côté façade avant, et en enlevant de la terre, déblais coté façade arrière, une plateforme d'altitude 80.50 est créée. Des talus de raccordement relie le terrain fini (TF) au terrain naturel (TN). Ce profil est complété par une cotation indiquée figure 5.



**Fig. 9**  
Lignes de rappel  
et points de base  
du profil<sup>3</sup>

1. ligne de référence du profil,
2. profil en plan,
3. courbes de niveau,
4. report sur le profil des points d'intersection entre la ligne P1 et les courbes de niveau,
5. ligne du terrain naturel,
6. report des limites de la parcelle

1• Dans cet exemple, les échelles selon l'axe horizontal et vertical sont identiques ce qui n'est pas toujours le cas dans les travaux publics pour les routes, etc. car ces projets présentent des dénivellations accentuées.

2• Obtenue par la procédure citée plus haut Copier avec point de base, Coller.


3• Dans un premier temps, le profil est proche du plan du terrain pour n'avoir que des lignes de correspondance courtes. À la fin, ce profil est déplacé dans le cadre pour être imprimé.

## Impressions

Le plan de masse et le profil, à intégrer au dossier du permis de construire, doivent être imprimés à partir de cette fenêtre, l'espace Objet, ou à partir de l'espace Papier.

### Imprimer à partir de l'espace Objet

Le cadre du dessin, base du calage des fenêtres d'impression, est proportionnel à la dimension d'une feuille A4<sup>1</sup> (210 mm par 297 mm) et à l'échelle d'impression. Pour tenir compte de la marge, ces dimensions sont réduites de 10 mm de chaque côté (190 mm par 277 mm).

1.  ou menu Fichier>Imprimer.
2. Dans le menu déroulant du cadre Aire du tracé, choisir Fenêtre, puis avec le bouton Fenêtre, définir l'aire à tracer par les deux angles opposés du cadre. Dans le cadre Échelle du tracé : ne pas cocher À la taille du papier afin de choisir une échelle personnalisée de 10 mm pour 2 unités<sup>2</sup>. Dans le cadre Orientation du dessin, choisir Portrait et Centrer le tracé.
3. Aperçu, ↵ pour revenir à la boîte de dialogue.
4. OK pour imprimer.



On suit la même procédure pour imprimer le profil, mais cette fois, l'orientation est en mode paysage.

### Imprimer à partir de l'espace Papier

Dans cet espace, c'est le dessin qui est mis à l'échelle 1/20<sup>3</sup> pour une impression à l'échelle 1.

Dans le fichier téléchargé Plan-du\_terrain\_A.dwg utilisé pour le plan du terrain, l'onglet Présentation 1 correspond à une impression du plan du terrain à l'échelle 1/200 sur une feuille A4 verticale.

Pour appréhender ces deux notions d'espace, les lignes suivantes décrivent une démarche pour créer la présentation relative au profil.

1. Choisir ou créer un calque pour cette fenêtre de présentation.
2. Dans le menu Insertion>Présentation>Assistant, créer une présentation.  
Nom de la présentation : Profil  
Imprimante : choix d'un traceur, d'une imprimante ou d'un logiciel de création de fichier pour envoi par Internet (si le lecteur ne possède pas l'application qui a créé le dessin original).  
Format de papier : A4  
Orientation : paysage  
Choix de l'emplacement : 0,0 ↵, et @277,190 ↵ en mode relatif ou 287,200 ↵ en mode absolu.
3. Par défaut, l'échelle est telle que tout le dessin est contenu dans cette fenêtre.
4.  clic gauche sur cette fenêtre pour la sélectionner puis  clic droit, l'option Propriétés du menu contextuel accède aux paramètres de modification.
5. Si le dessin affiché ne correspond pas au dessin voulu, dans la barre d'état, le bouton Papier permet sa modification sauf si l'affichage est verrouillé.




**Fig. 10**  
Boutons de la barre d'état (actifs ou inactifs)

1• Le format utile est fonction du traceur, du A4 au A0 ou au rouleau.

2• 10 mm pour 2 unités correspond à 10 mm sur le traceur pour 2 unités de dessin, soit 2 m lors de la saisie des valeurs au clavier. Or 2 m = 2000 mm, ce qui revient à 10 mm tracé pour 2000 mm réels. L'échelle d'impression est bien de 10/2000 soit 1/200.

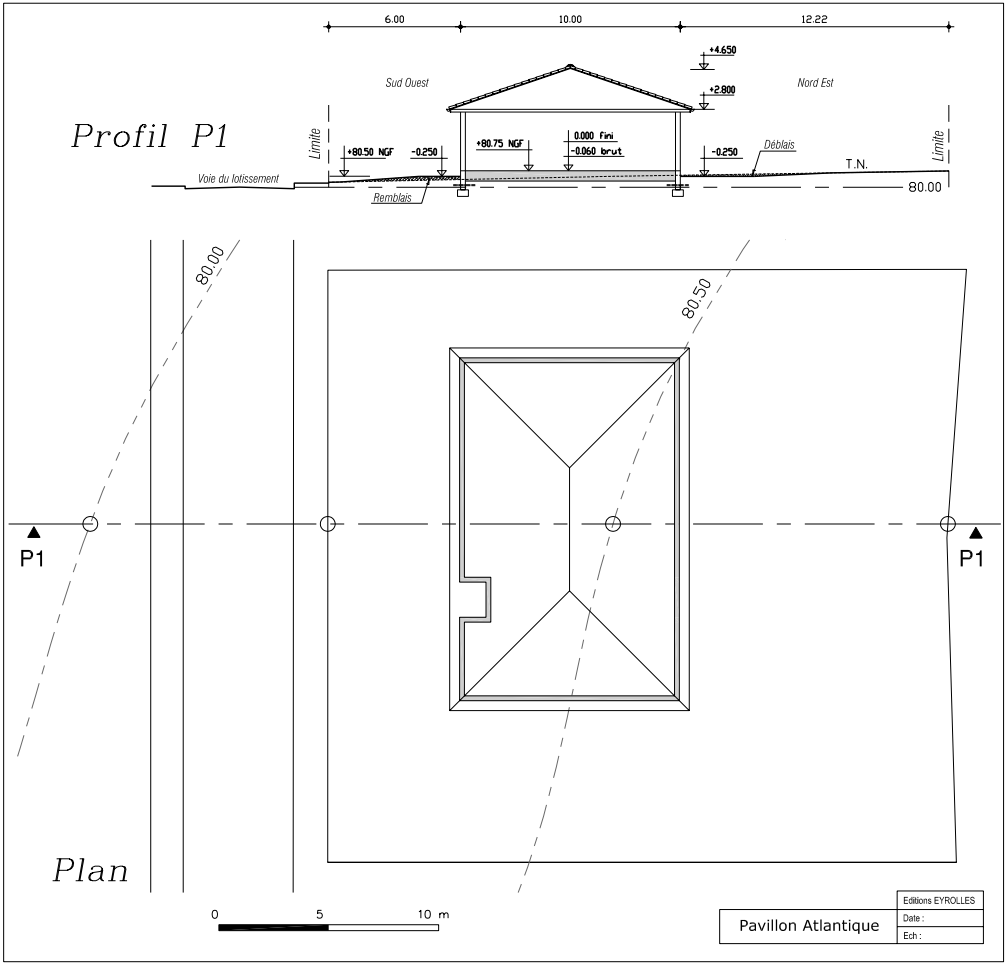
3• 1/20 et non 1/200, car le format du papier est en millimètre et les dimensions du dessin saisies en centimètre.

Plus simplement, une nouvelle présentation est créée en positionnant le curseur sur une des présentations existantes et un  clic droit.

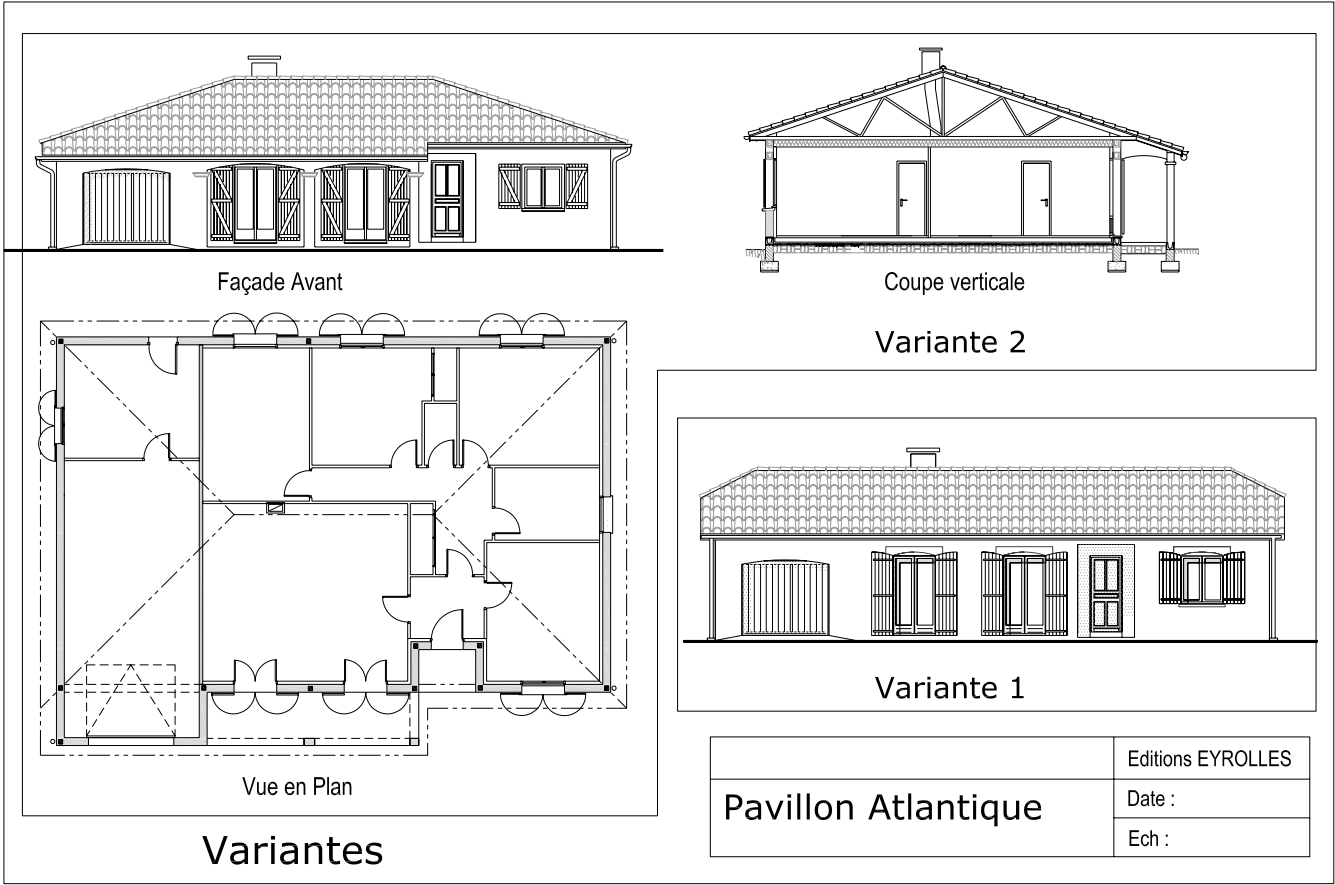
Dans ce choix d'impression, il est préférable de créer le cadre et le cartouche dans l'espace Papier car ils ont toujours la même dimension et sont indépendants de l'échelle et de la taille du dessin à réaliser. Le fichier

à télécharger Plan-du\_terrain\_A\_2.dwg en donne un exemple. Il devient un gabarit avec l'option Gabarit de dessin du menu déroulant intitulé Type de fichier de la commande Enregistrer sous.

Cette présentation peut contenir d'autres fenêtres, à des échelles différentes : par exemple des détails avec une gestion indépendante des calques actifs.



**Fig. 11**  
Impression du plan et du profil en correspondance



## Introduction

Comme pour le chapitre 5, « Le plan de masse et le profil », (p. 125), il n'y a pas de fichier à télécharger, car ce dessin reprend la vue en plan, la coupe verticale et la façade réalisées dans les chapitres précédents.

Deux options sont possibles pour créer la variante à partir d'un dessin existant : soit le fichier du dessin initial est ouvert puis modifié et enregistré sous un nouveau nom, ce qui produit deux fichiers ; soit, après ouverture du fichier, le dessin initial est copié en un endroit quelconque puis la copie est modifiée, le même fichier contient donc à la fois le dessin original et le dessin modifié.

Chacun choisira sa méthode de travail.

## Variante 1



**Fig. 2**

Modifications à effectuer

1. linteau en arc surbaissé pour la porte de garage,
2. linteau apparent,
3. couverture,
4. tuiles du faîtage,
5. tuiles de l'arêtier

## Modification de la porte de garage

Bien que le linteau soit cintré, dit en arc surbaissé, la porte posée en applique reste rectangulaire. Il est aussi rapide de créer cette ouverture, avec porte basculante ou sectionnelle, que de réutiliser la porte initiale à déplacement latéral.

### Pour créer la porte de garage

1. rectangle, 1<sup>er</sup> point quelconque, 2<sup>e</sup> point @240,215 ↵.
2. ligne de longueur quelconque passant par le dessus du linteau.
3. décalage, 15 ↵, pour placer cette ligne vers le bas à l'origine de l'arc.
4. arc 3 points, clic en P1, P2, P3.
5. ajuster, clic droit sur une zone vide, clic gauche sur les segments à supprimer.

L'apparence de la porte est à nervures verticales, horizontales, ou à panneaux.

6. ligne pour la nervure centrale, puis copie ou décalage de 20 sur une moitié de la porte.
7. ajuster les lignes sur l'arc, puis miroir pour l'autre moitié.

Cette porte est convertie en bloc interne au fichier par la commande « \_block » saisie au clavier, ou en bloc externe au fichier, par la commande « \_wblock », pour être inséré dans un autre dessin. Le point d'insertion est le sommet ou le milieu de l'arc.

### Modification du linteau

Le linteau des autres ouvertures en arc surbaissé oblige aussi la modification des lames des volets<sup>2</sup>, car elles n'ont pas toutes la même hauteur.

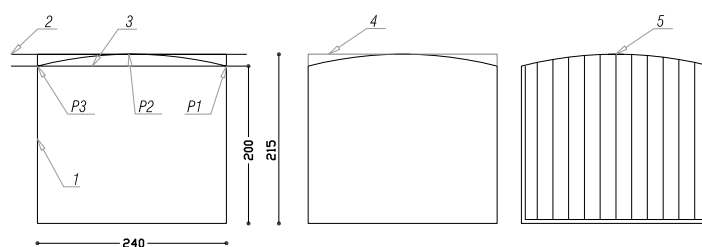
Pour ces modifications, les ouvertures initiales sont utilisées modifiées directement sur la façade ou copiées en un point quelconque. La modification de la porte-fenêtre sera copiée et ne sera donc faite qu'une fois. Ce linteau sera réutilisé pour la fenêtre de la cuisine.

1. rectangle, 1<sup>er</sup> point quelconque, 2<sup>e</sup> point @160,25 ↵. Le linteau fait 160 de large car pour une baie de 120 cm, il faut ajouter 20 cm d'appui de part et d'autre.
2. ligne, à partir du milieu du rectangle, longueur 10 ↵ pour une flèche de 10 cm de l'arc surbaissé, position du point P2 de l'arc.
3. déplacement du milieu de la longueur du rectangle au milieu du linteau initial.
4. arc trois points, clic en P1, P2 et P3.

Fig. 3

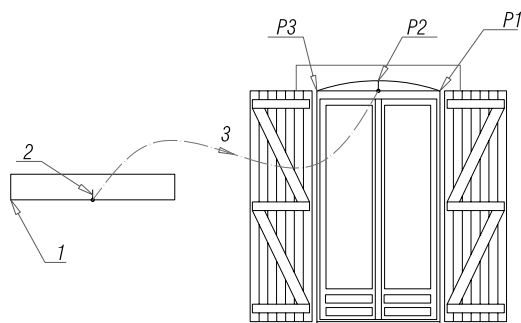
Les étapes de la réalisation

1. rectangle,
2. ligne du dessus du linteau,
3. ligne décalée<sup>1</sup>,
4. segment à ajuster,
5. point d'insertion du bloc. P1, P2, P3 sont des points de passage de l'arc



- 1• Cette ligne peut être tracée directement avec le calage « Depuis ». Une autre option est de tracer une ligne verticale de 15 cm, issue des coins supérieurs du rectangle 1 pour obtenir les points P1 et P3.
- 2• Dans cet exemple, les barres et les écharpes des volets sont supprimées et remplacées par des pentures.



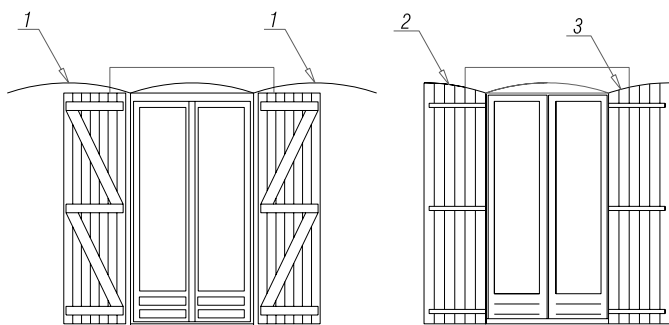

**Fig. 4**

Lintheau de la porte-fenêtre

1. rectangle de 160 × 25,
2. flèche de 10 cm,
3. déplacement du rectangle et de la flèche.

P1, P2, P3 sont des points de passage de l'arc

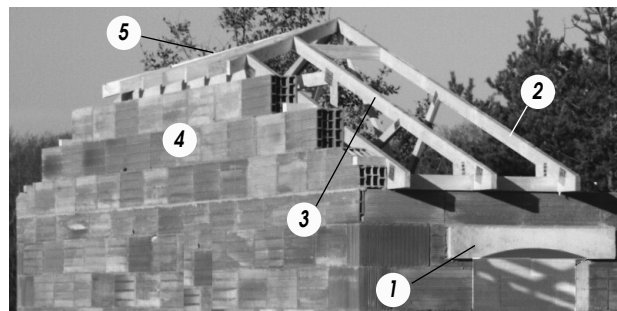
1. , miroir de l'arc surbaissé, à gauche et à droite des tableaux de la baie.
2. , prolonger, clic droit sur une zone vide, clic gauche sur les lames des volets.
3. , ajuster, clic droit sur une zone vide, clic gauche sur les arêtes verticales du lintheau.


**Fig. 5**

Ajustements par rapport au lintheau

1. miroir des arcs,
2. ajustement des lames,
3. ajustement du lintheau<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Une partie du lintheau est cachée par le volet.

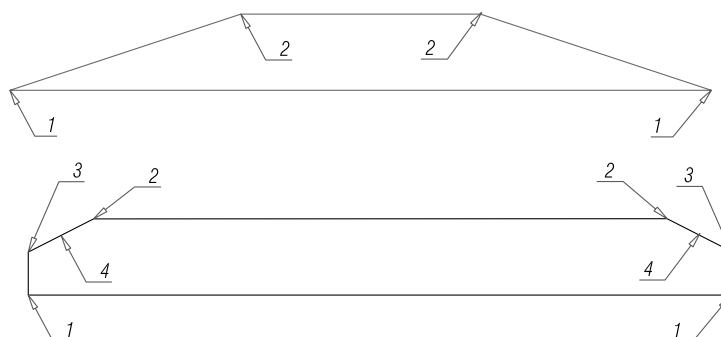

**Fig. 6**

Lintheau courbe et croupe partielle

1. lintheau avec feuillure en arc surbaissé,
2. fermette courante,
3. fermette tronquée,
4. pignon tronqué,
5. croupe partielle (ou croupette)

## Modification de la couverture

La couverture a été créée comme une polygline remplie d'un motif de hachures. Si, lors de la création des hachures, l'option Composition associative est cochée, alors ces hachures suivent une modification du contour défini par cette polygline. Il suffit donc de modifier cette polygline.






**Fig. 7**

Modifications de la polygline

1. points fixes,
2. points à déplacer,
3. points à créer,
4. croupes (partielles ou tronquées)

Les poignées, points matérialisés par des petits carrés qui apparaissent lorsque la polyligne est sélectionnée, sont déplacées vers 2 et 3. Pour être calé sur ces points, il faut les positionner. La taille et la pente de la croupe partielle obtenue est affaire de goût. Dans cet exemple, les points 2 et 3 sont les sommets d'un triangle de 150 cm en x (horizontal) et 75 cm en y (vertical).

### Pour positionner les points

1.  ou , 1<sup>er</sup> point quelconque, 2<sup>e</sup> point : sur une verticale, 100 ←, 3<sup>e</sup> point : sur une horizontale, 150 ←.
2. , 1<sup>er</sup> point : sommet de l'angle droit, 2<sup>e</sup> point : intersection de l'horizontale passant par le faîtage et de la verticale passant par le point 1 (fig. 7).
3. , miroir de l'équerre<sup>1</sup> par rapport au milieu du faîtage.



**Fig. 8**

Lignes de construction

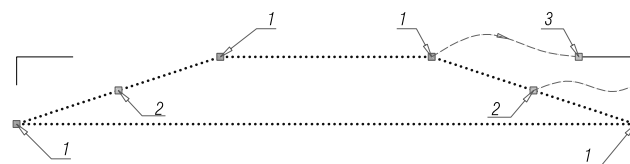
1. sommet de l'angle droit,
2. position définitive<sup>2</sup> de ce sommet,
3. symétrie

### Pour modifier la polyligne

Avant de déformer la polyligne, il faut ajouter les points 3. Ils sont créés au milieu de la croupe initiale, puis déplacés.

1. Menu Modification>Objet>Polyligne.
2. Sélection de la polyligne.

3. M ← comme modifier les sommets, n ← pour suivre afin de sélectionner le sommet matérialisé par une croix, i ← pour insérer au milieu, n ← pour suivre, i ← pour l'autre point à insérer.
4. Échap pour terminer la commande.
5. Sélection de la polyligne, sélection d'une poignée et glisser déplacer vers un des points de la figure 6.



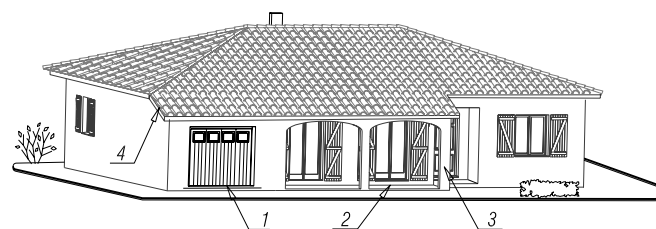
**Fig. 9**

Repérage des poignées

1. poignées existantes,
2. poignées à créer,
3. poignées de droite déplacées

Pour terminer, il faut ajouter, par copie, des tuiles au faîtage, puis supprimer et déplacer quelques tuiles des arêtiers.

## Variante 2



**Fig. 10**

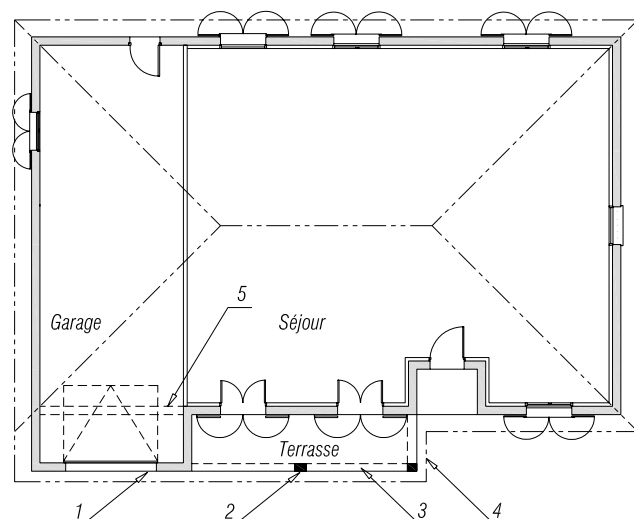
Création d'une terrasse avec garage aligné

1. garage avancé,
2. terrasse couverte,
3. poteau,
4. couverture prolongée

1• Ces deux lignes de construction, utilisées pour positionner les points, sont à effacer par la suite.

2• Le bouton Reperobj actif de la barre d'état permet un alignement rectangulaire ou polaire sur deux points. Lors du déplacement, le deuxième point est trouvé par survol d'une extrémité du faîtage, déplacement horizontal, et survol d'une extrémité de la ligne d'égout, déplacement vertical ; ce point d'intersection est donc proposé. Voir le terme AutoTrack™ dans l'aide (F1).

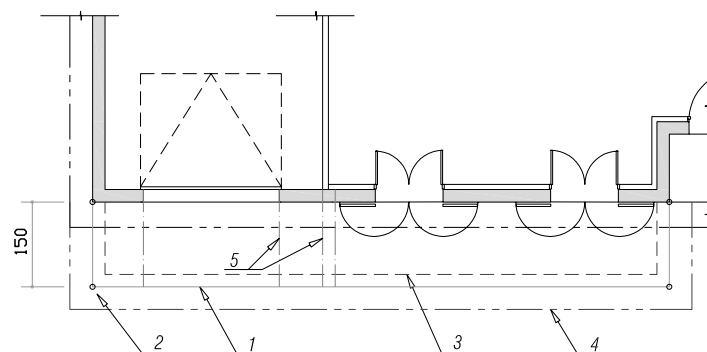
# Modification de la vue en plan



**Fig. 11**  
Repérage des modifications

1. mur du garage,
2. poteau de la terrasse,
3. poutre de la terrasse,
4. limite de la couverture,
5. poutre du garage

Comme pour le paragraphe précédent, les polygones existantes se calent sur des lignes de construction<sup>1</sup> à tracer dans un calque Esquisse, qui sera désactivé par la suite, notamment pour l'impression.



**Fig. 12**  
Lignes de construction

1. première polyligne,
2. points de passage de cette polyligne,
3. décalage pour l'épaisseur du mur,
4. décalage pour la couverture,
5. lignes de rappel verticales

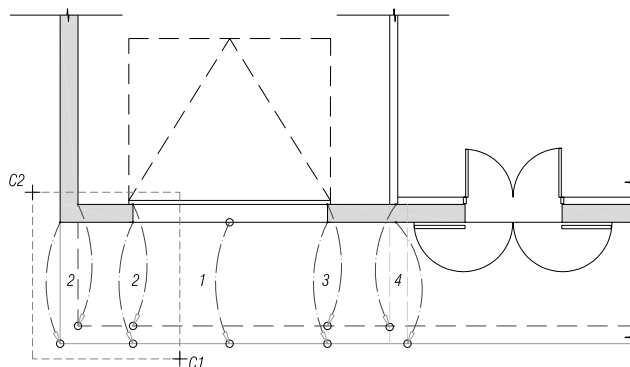
## Pour tracer les lignes de construction

1. , de l'angle extérieur gauche du garage, sur une verticale, 150 ←, déplacement horizontal du curseur jusqu'à l'alignement du porche, déplacement vertical jusqu'à l'angle du mur de droite du séjour ← pour terminer la commande.
2. , décalage, 22 ←, vers l'intérieur de cette polygône, pour obtenir l'épaisseur du mur.
3. , décalage, 45 ←, vers l'extérieur, pour obtenir le débord de couverture.

## Pour effectuer les transformations

1. , la porte du garage.
2. , ajuster la polygône de la couverture et copier les propriétés d'une ligne existante aux nouvelles lignes de couverture.
3. Insertion de 2 points dans la polygône du mur entre le garage et le séjour (6 sont nécessaires au contour alors qu'il n'en existe que 4 pour le rectangle).
4. Après sélection des polygones définissant les murs, déplacement des poignées selon la figure 13.



<sup>1</sup> La solution qui consiste à calculer les coordonnées des points à positionner est à la fois plus complexe et plus longue à mettre en œuvre.



**Fig. 13**

Déplacement des objets et des poignées

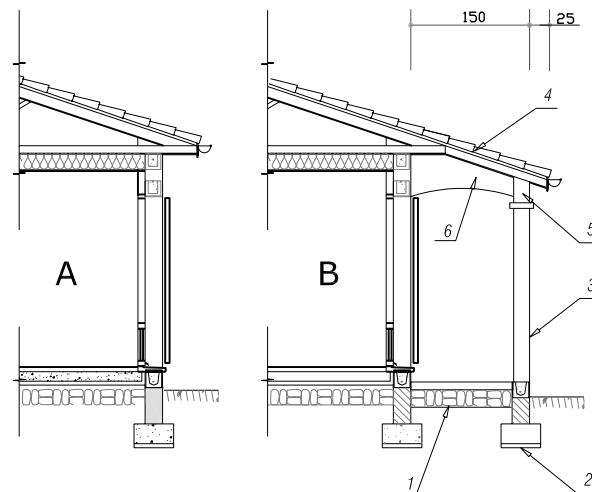
1. porte de garage,
2. mur du garage,
3. tableau,
4. points insérés

Une autre méthode, plus rapide, pour déplacer les points repérés 2 est d'utiliser la commande  Modifier>Étirer. Elle déplace tous les points et étire tous les segments contenus dans la sélection effectuée de la droite vers la gauche, définie par les coins du rectangle C1 C2 .

Cette vue en plan est complétée par :

- la limite de la terrasse en trait continu,
- les 2 poteaux, de section  $22 \times 22$  ou  $22 \times 32$ , qui portent l'avancée de la terrasse couverte,
- la poutre du garage qui porte la charpente, car le mur vient d'être déplacé,
- les poutres de la terrasse représentées par un seul trait interrompu, car l'autre est confondu avec la limite de la terrasse.

## Modification de la coupe



**Fig. 14**

Repérage des modifications de la coupe

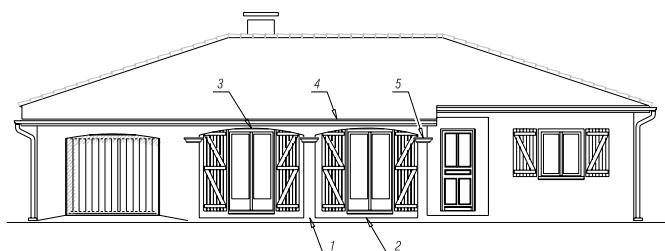
- A. coupe initiale,
- B. coupe modifiée,
1. dallage de la terrasse,
2. fondation en limite de la terrasse<sup>1</sup>,
3. poteau en arrière du plan de coupe,
4. prolongement de la charpente et de la couverture,
5. poutre coupée,
6. poutre en arrière du plan de coupe

Comme pour la modification de la vue en plan, le positionnement des nouveaux points ou traits se cale sur des lignes de construction : décalage de 150 cm pour la terrasse, de 22 cm pour le poteau, de 20 ou 25 cm pour le débord de couverture.

Le prolongement ou le déplacement des traits existants (charpente, tuiles, gouttières) construit la mise à jour de la coupe. À noter le dallage de la terrasse, situé 15 cm en dessous du niveau fini du RDC, ne contient pas d'isolant, des chevrons rapportés prolongent les arbalétriers de la charpente et s'appuient sur la poutre repérée 5, et le déplacement selon la pente de la planche de rive et de la gouttière.

1 • Hormis sous les poteaux, la semelle filante en limite de la terrasse peut être remplacée par une bêche.

## Modification de la façade



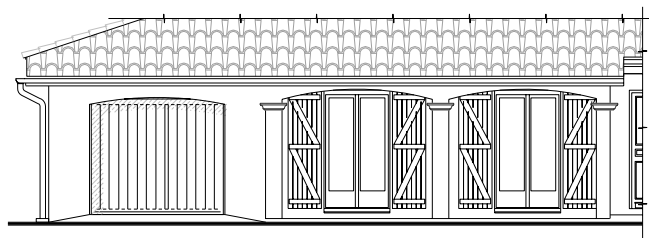
**Fig. 15**

Repérage des modifications de la façade

1. poteau de la terrasse,
2. niveau de la terrasse,
3. poutre de la terrasse, en forme d'arc surbaissé,
4. niveau de la rive d'égout de la couverture,
5. chapiteau en tête du poteau

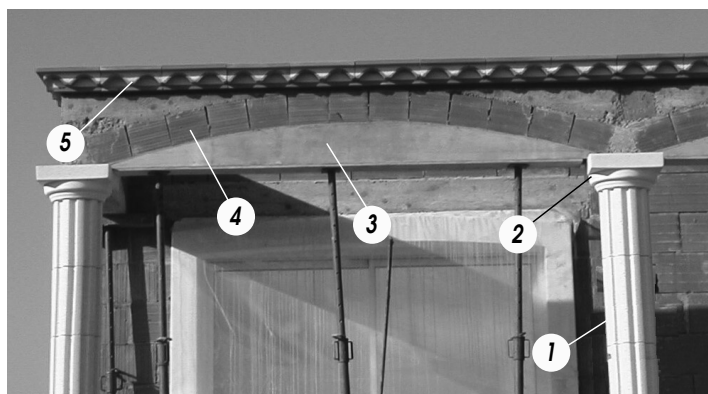
Les niveaux et les hauteurs des lignes à représenter sur la façade sont issus de la correspondance avec la coupe verticale.

L'arc surbaissé situé devant la première porte-fenêtre provient du linteau du garage. Il est copié au milieu de cette travée, surélevé puis ajusté horizontalement aux verticales des poteaux. Les volets sont ajustés à cet arc car leur partie supérieure est cachée. Des chapiteaux peuvent ornés la tête des poteaux. Comme pour la variante 1, la polyligne de la couverture est modifiée afin que les hachures s'adaptent au nouveau contour.



**Fig. 16**

Détail de la terrasse



**Fig. 17**

Structure d'une terrasse couverte

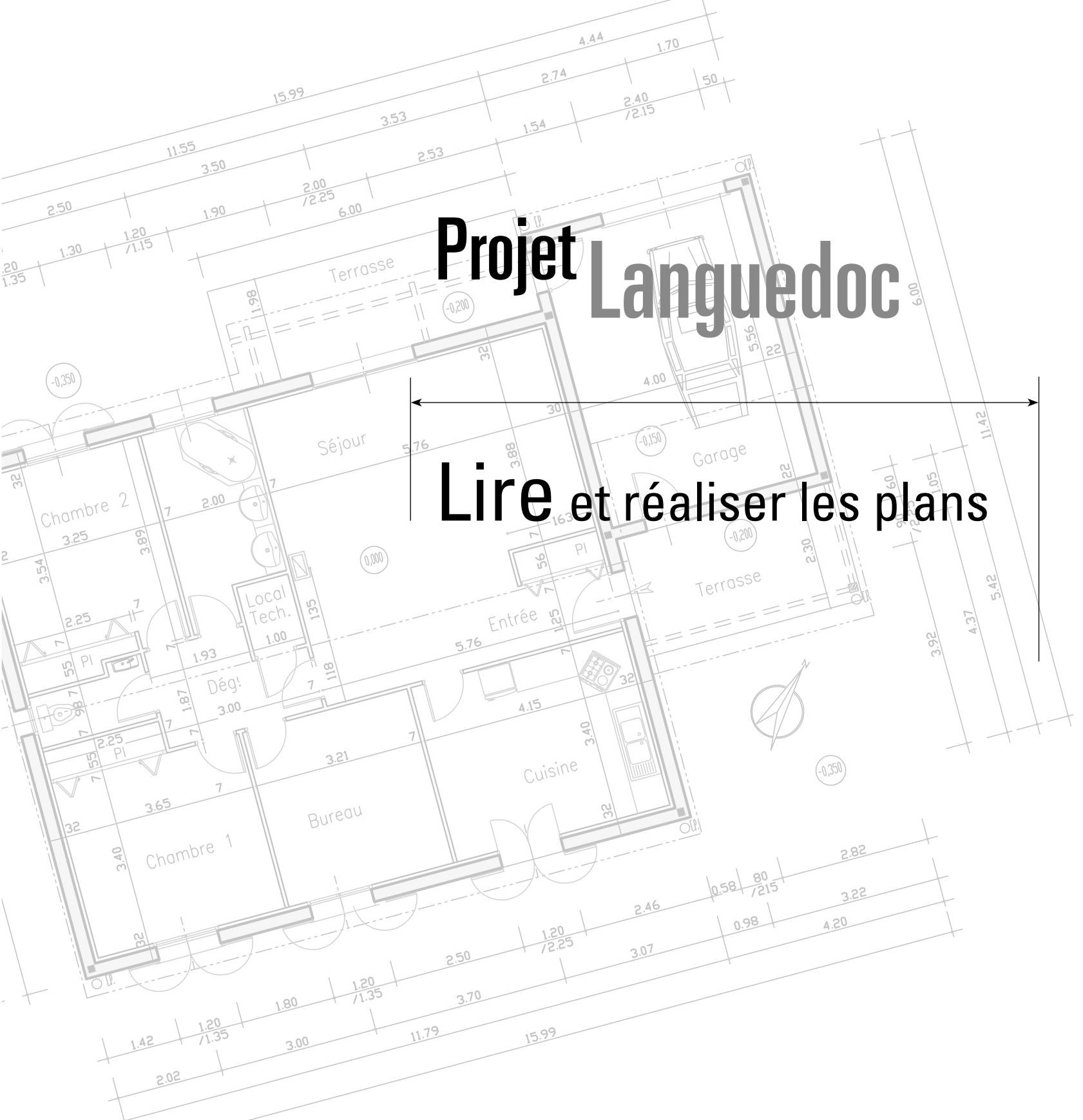
1. poteau<sup>1</sup>,
2. chapiteau,
3. coffrage support de l'arc,
4. bloc « U »,
5. génoise préfabriquée

1• Les poteaux sont en béton, de section rectangulaire ou circulaire, en acier ou en bois.



# Projet Languedoc

Lire et réaliser les plans



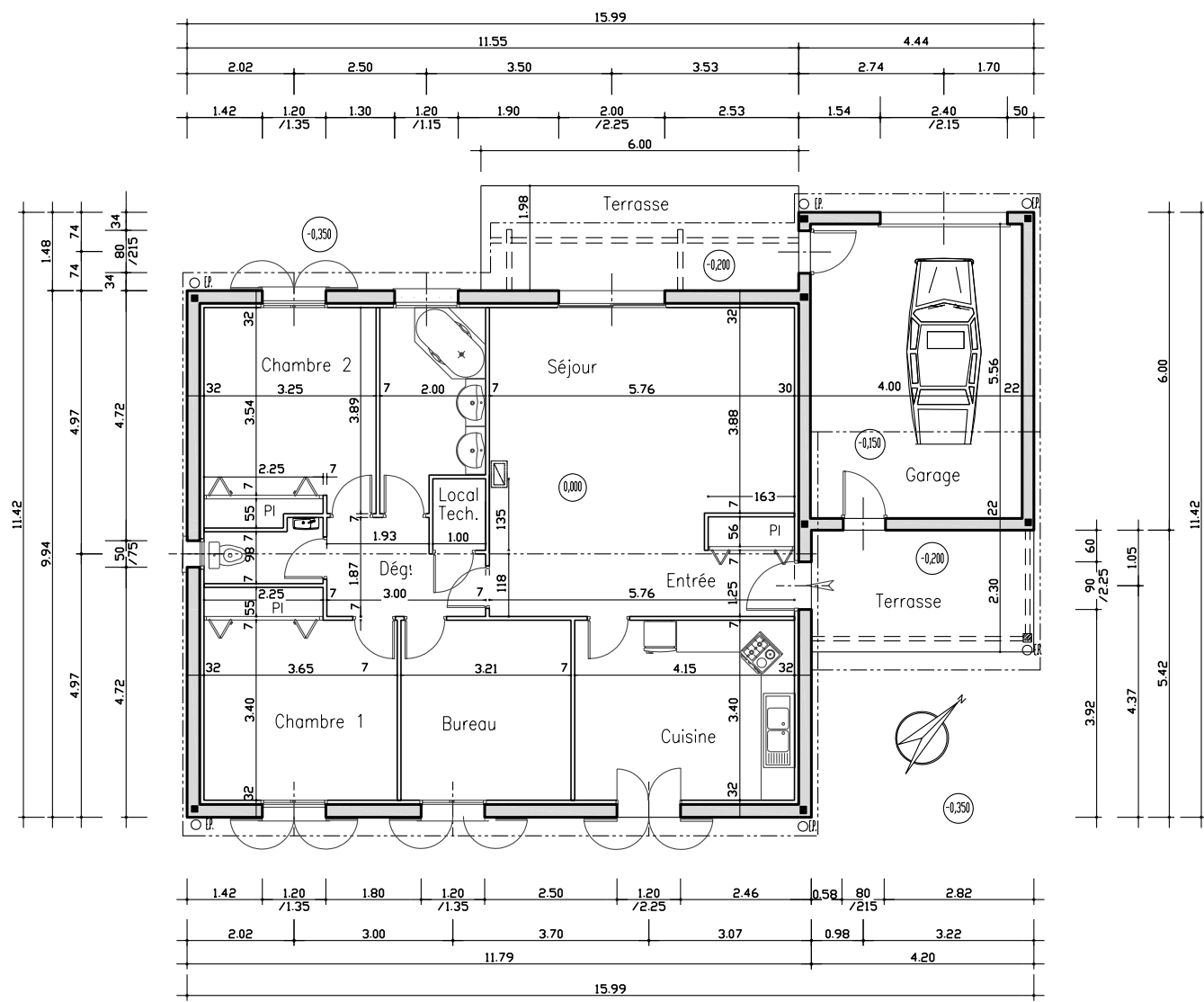


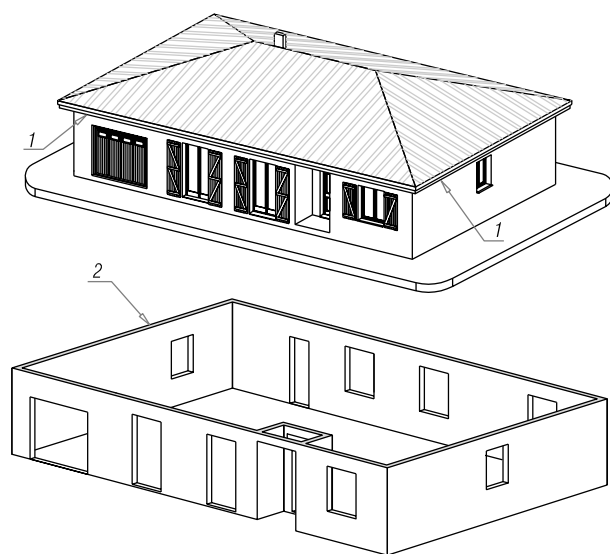
Fig. 1  
Représentation de la vue en plan du rez-de-chaussée



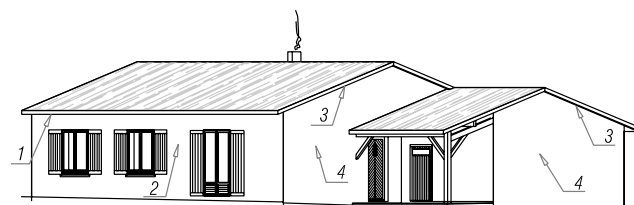
# Lire les plans du permis de construire

## Introduction

Alors que dans le projet Côte Atlantique tous les murs étaient de même hauteur avec une rive d'égout continue sur le pourtour de la construction, le projet Languedoc présente des décalages de murs qui suivent la pente de la couverture en partie haute.



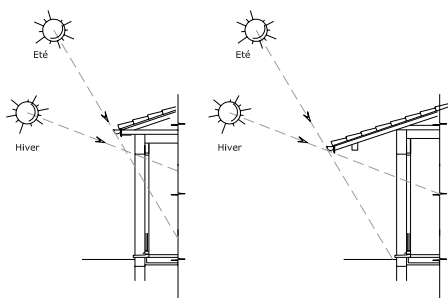
**Fig. 1**  
Rive d'égout continue  
1. rive d'égout,  
2. arase horizontale des murs



**Fig. 2**  
Rive d'égout discontinue  
1. rive d'égout,  
2. murs gouttereaux,  
3. rives latérales,  
4. murs pignons,  
5. arase horizontale,  
6. arase de rampanage (selon la pente du toit)

Cette configuration permet des prolongements de toiture pour aménager des terrasses couvertes qui protègent les baies vitrées du rayonnement solaire d'été tout en laissant filtrer le soleil d'hiver.

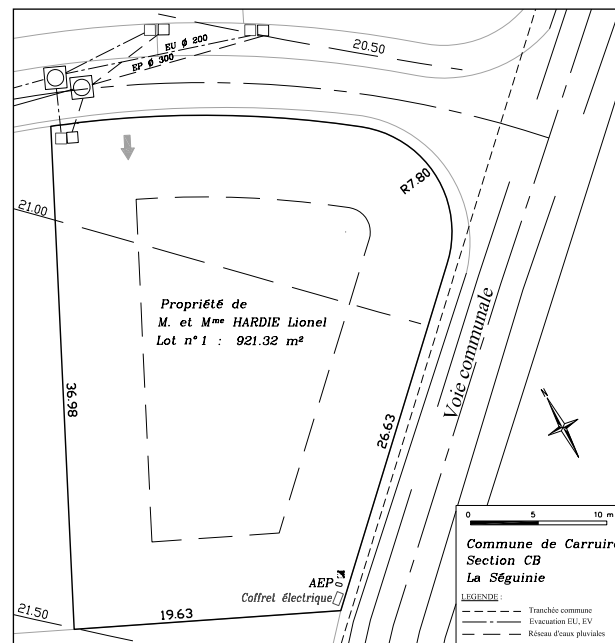
## Lire et réaliser les plans



**Fig. 3**

Influence du prolongement de la toiture sur le rayonnement solaire<sup>1</sup> entrant dans une pièce

Les variantes du projet Côte Atlantique montrent la façon dont les relations de correspondances géométriques entre le plan et la coupe déterminent les hauteurs de couverture et les profondeurs des terrasses.

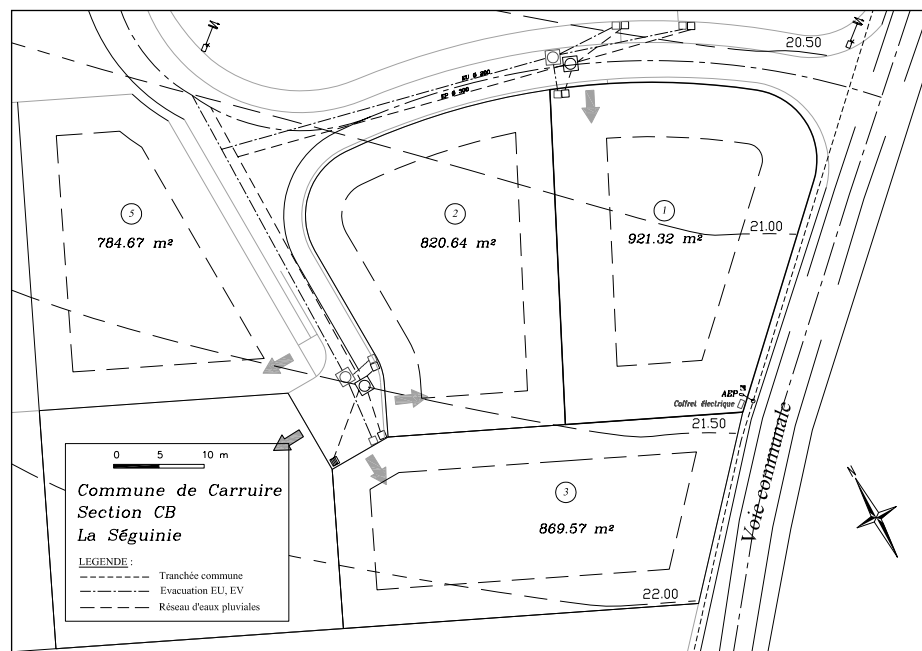


**Fig. 4**

Plan du lot n° 1

## Plan de lotissement et plan du terrain

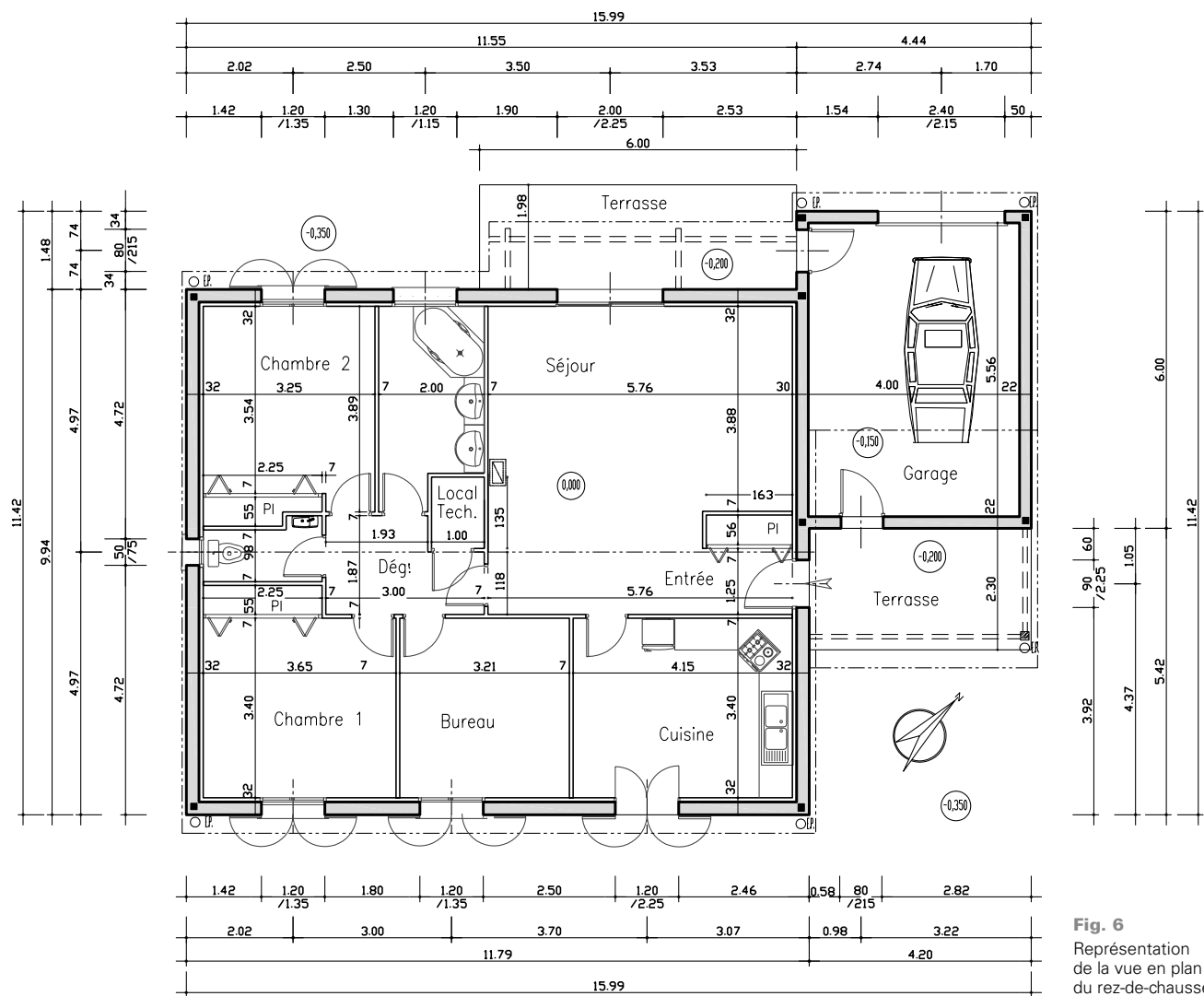
L'accès à ce terrain, situé à l'entrée du lotissement, doit se faire par la voie du lotissement. Le cahier des charges et la disposition du lot imposent l'alignement de la façade principale sur la voie communale. La construction est impérativement située à l'intérieur du contour représenté en traits interrompus sur le plan du terrain.



**Fig. 5**

Extrait du plan de lotissement

<sup>1</sup> Cette protection solaire, parfois composée de lames orientables, porte le nom de casquette. Une végétation, à base de plantes à feuilles caduques, est aussi très bien adaptée au rayonnement solaire d'été.



**Fig. 6**  
Représentation  
de la vue en plan  
du rez-de-chaussée

## Vue en plan du rez-de-chaussée

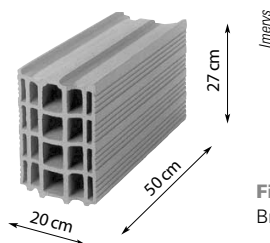
Ce projet présente un modèle différent du précédent projet à cause de son agencement, de son aspect extérieur et des matériaux employés.

## Les murs

Les murs sont en briques de terre cuite de 20 × 27 × 50 cm à emboîtements vertical et horizontal (réduction importante de la quantité de mortier et du temps

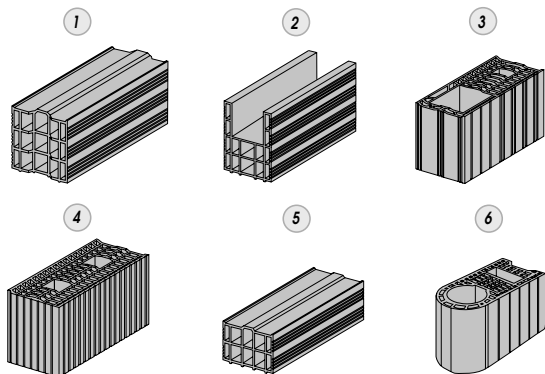
## Lire et réaliser les plans

de pose, amélioration des performances thermiques  $R_u = 0,74 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ ), doublés d'un complexe isolant collé ou vissé. On peut prendre par exemple un isolant de 90 mm associé à une plaque de plâtre de 10 mm. Au total, l'épaisseur des murs est de 32 cm : 2 cm d'enduit extérieur + 20 cm de mur en brique + 10 cm de doublage.



**Fig. 7**  
Brique Argelis 20 x 27 x 50 cm

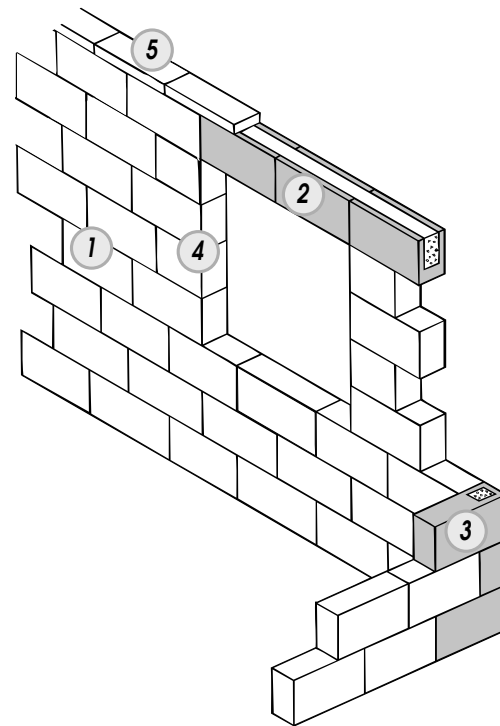
Pour traiter les points particuliers, une gamme d'accessoires complète la brique courante.



Source Imerys

**Fig. 8**  
Quelques accessoires

1. brique de 20 x 21,6 x 50 cm,
2. brique pour linteau,
3. brique pour chaînage vertical,
4. brique de tableau,
5. brique d'arase,
6. brique pour poteau multiangle (angle quelconque)



**Fig. 9**  
Mise en œuvre de quelques accessoires

1. brique courante,
2. brique pour linteau,
3. brique pour chaînage vertical,
4. brique de tableau,
5. brique d'arase<sup>1</sup>

■ La représentation des enduits extérieurs décale les lignes des murs entre l'entrée, le séjour et le garage. Comme il n'y a pas d'enduit à l'intérieur du garage, l'épaisseur du mur est réduite de 2 cm, il passe donc de 32 à 30 cm. C'est un détail dont il faut tenir compte pour une cotation exacte avec un logiciel et pour trouver des murs alignés lors de l'implantation. C'est pourquoi les murs sont très souvent représentés bruts, sans l'enduit extérieur.

<sup>1</sup> Utilisation selon les besoins pour obtenir la hauteur brute de la maçonnerie.

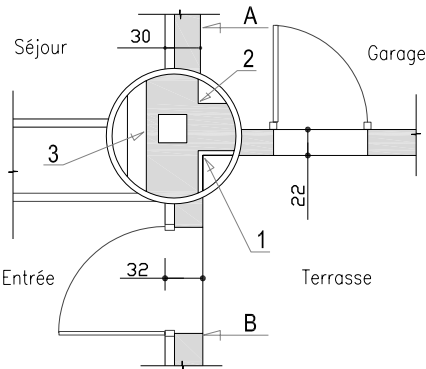


Fig. 10

Détail de jonction des murs

1. représentation de l'enduit extérieur, 2. pas d'enduit sur cette face (intérieur du garage), 3. alignement du mur et du doublage

Après projection des enduits extérieurs, la face A est en retrait de 2 cm par rapport à la face B alors qu'elles sont alignées lorsque les murs sont bruts.

## Le doublage

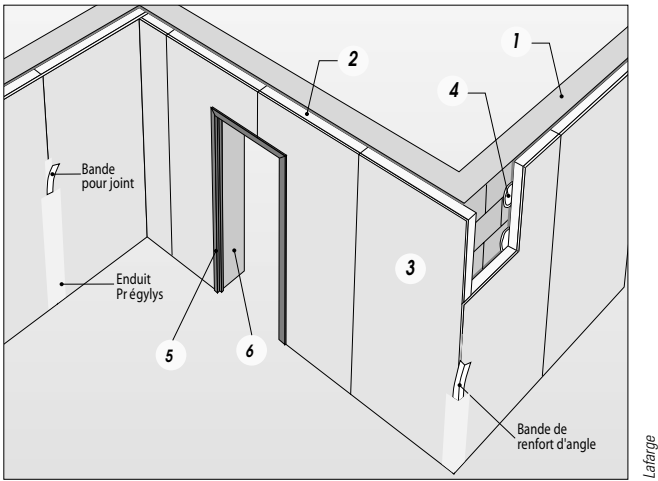


Fig. 11

Cloison de doublage collée

1. mur, 2. isolant, 3. plaque de plâtre, 4. plot de colle, 5. huisserie, 6. tableau

- 1• Pour la cote hors œuvre, il faut tenir compte du dépassement de la terrasse soit  $11.42 + 0.50 = 11.92$ .
- 2• Avec un logiciel de DAO, le tracé de la polygone, calée sur les points extrêmes de la construction, donne l'aire de la SHOB dans la fenêtre des propriétés, accessible par un clic droit.

Dans le projet Côte Atlantique, le doublage est posé en plusieurs étapes : rails, montants, isolant, plaques de plâtre vissées puis jointoyées. En revanche, dans cet exemple, l'isolant et la plaque de plâtre sont solidaires lors de la livraison. Ce complexe isolant, appelé aussi panneau, se colle sur les murs qui doivent respecter les règles de verticalité et de planéité. Il y a moins d'éléments à mettre en œuvre mais il faut tenir compte des gaines électriques lors du collage.

## Les surfaces : SHOB et SHON

La SHOB (surface hors œuvre brute) est définie par la somme des surfaces de plancher de tous les niveaux délimitées par le contour extérieur (hors œuvre<sup>1</sup>) de la construction.

### Calcul de la SHOB

	$15.99 \times 11.92 =$	190.60
À déduire	$1.98 \times 5.55 + 4.44 \times 0.50 + 4.20 \times 3.12 =$	26.31
Reste	SHOB =	164.29 m <sup>2</sup>

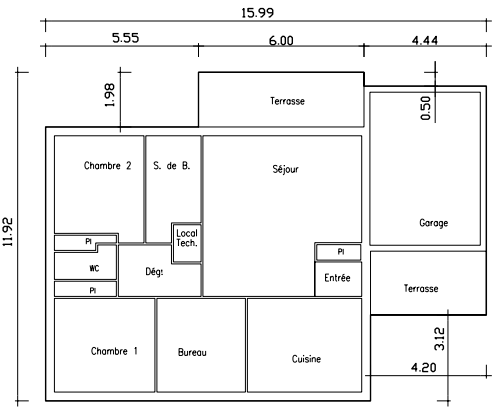


Fig. 12

Cotes utiles au calcul de la SHOB<sup>2</sup>

Lire et réaliser les plans

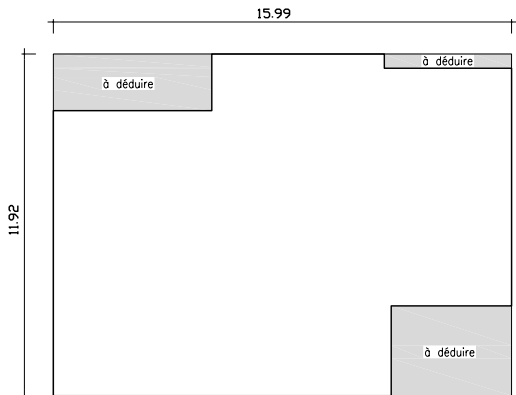


Fig. 13  
Décomposition possible pour le calcul de la SHOB

La SHON (surface hors œuvre nette) est déterminée pour vérifier que le projet respecte les surfaces admises par le plan local d’urbanisme (PLU<sup>1</sup>), et aussi pour calculer les taxes d’urbanisme liées à cette construction. Pour son calcul, il faut reprendre la SHOB calculée précédemment puis déduire les surfaces suivantes : les sous-sols ou combles non aménageables, les toitures-terrasses, balcons, loggias et surfaces non closes situées au rez-de-chaussée, les bâtiments affectés au stationnement des véhicules. De plus, on calcule une déduction forfaitaire pour l’isolation thermique et acoustique des logements. Une fiche d’aide pour le calcul des surfaces hors œuvres<sup>2</sup> brutes et nettes des constructions est insérée dans la demande du permis de construire du projet Côte Atlantique (p. 139).

Calcul de la SHON

Reprendre SHOB	164.29	
Déduire		
Stationnement des véhicules (compté à l’intérieur des murs)	22.24	
Surfaces non closes en RDC : terrasses	21.54	
Déduction forfaitaire de 5 % (164.18 - (22.24 + 21.54)) x 5 %	6.03	
Ensemble à déduire	49.81	
Reste	SHON =	114.48 m²

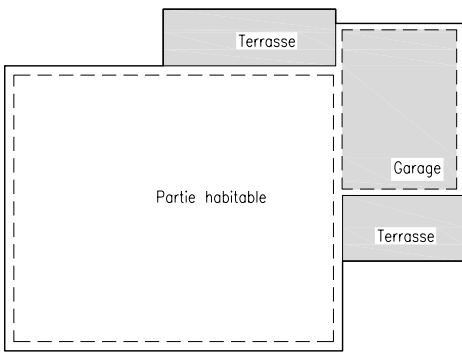


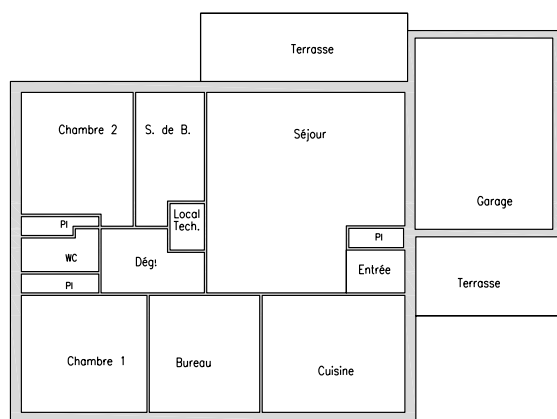
Fig. 14  
Surfaces à déduire (ajouter les 5 % forfaitaires)

Le COS (coefficient d’occupation des sols) inscrit dans le PLU (ou le POS) fixe la SHON à ne pas dépasser sur le terrain concerné. Pour cet exemple, deux options sont envisageables.  
Avec ce terrain de 921.32 m² et un COS de 0.2, la SHON maximale est de 921.32 x 0.2 = 184.26 m².  
Avec cette SHON de 114.48 m² et un COS de 0.2, la surface minimale du terrain est de 114.48 / 0.2 = 572.40 m².

Surfaces habitable et utile

Surface habitable	
Séjour	30.27 m²
Cuisine	14.11 m²
Chambre 1	12.41 m²
Chambre 2	11.83 m²
Bureau	10.91 m²
Dégagement	4.87 m²
Entrée	2.13 m²
Bains	7.00 m²
WC	2.39 m²
Local technique	1.35 m²
Placards	3.16 m²
Total	100.43 m²
Surfaces annexes	
Garage	22.24 m²
Terrasses	21.54 m²
Total	43.78 m²
Surface utile	144.21 m²

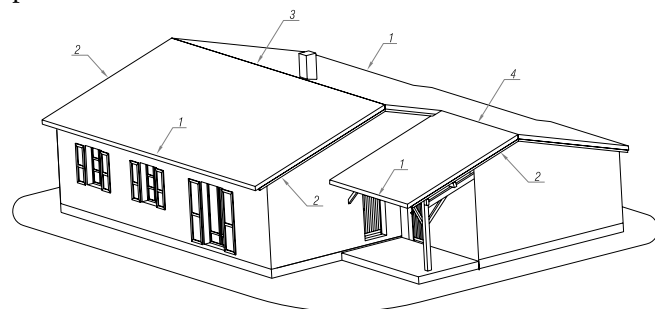
1• Le PLU fixe les règles générales de l’utilisation des terrains. Il évolue dans le sens où un terrain peut être requalifié, passer de zone agricole à zone naturelle ou zone urbaine.  
2• Articles L. 112-1 et R. 112-2 du Code de l’urbanisme consultables à l’adresse <http://www.legifrance.gouv.fr>.



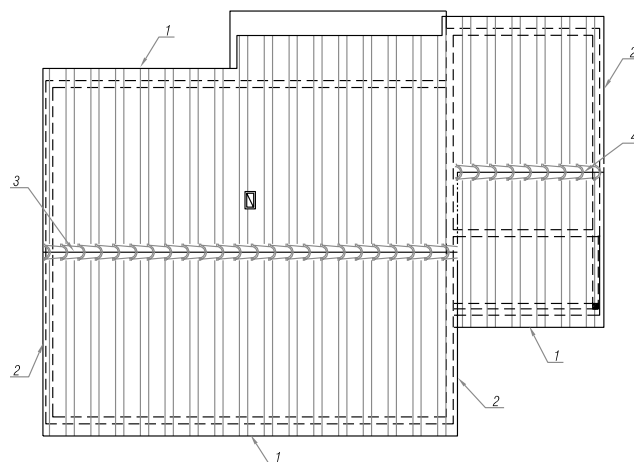
**Fig. 15**  
Repérage des surfaces prises en compte

## La couverture

Le débord de la couverture est de l'épaisseur d'un chevron du côté des murs pignons et de 35 cm perpendiculairement. Le faîtage est centré sur les murs de la partie habitable en plan, ce qui implique une rive d'égout plus basse du côté de la terrasse du séjour. Le faîtage du garage est centré par rapport à une distance prenant en compte sa longueur augmentée de la profondeur de la terrasse.



**Fig. 16**  
Couverture en perspective  
1. rives d'égout,  
2. rives latérales,  
3. faîtage de la partie habitable,  
4. faîtage du garage



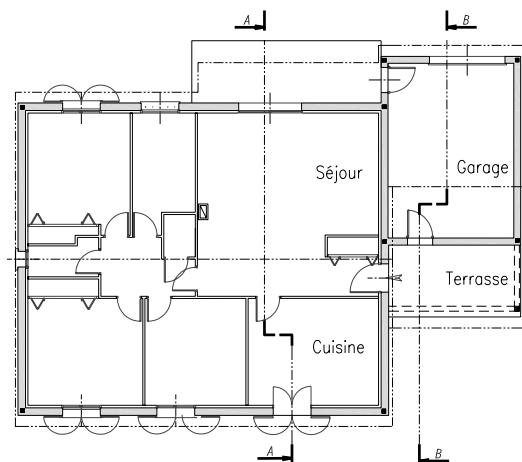
**Fig. 17**  
Couverture en plan  
1. rives d'égout,  
2. rives latérales,  
3. faîtage de la partie habitable,  
4. faîtage du garage

## Coupes verticales

Pour comprendre la structure de la construction et déterminer les hauteurs des façades, deux coupes verticales sont nécessaires : l'une dans la partie habitable, et l'autre dans le garage.

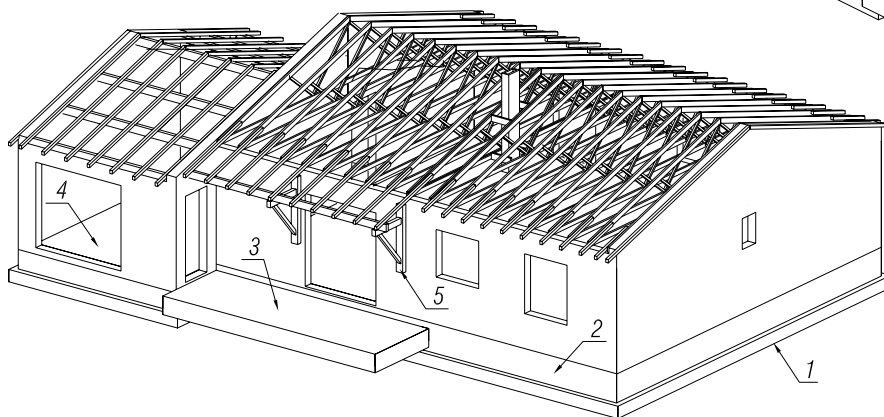
### Position des plans de coupe

En règle générale, les plans de coupe passent dans les ouvertures pour coter leur hauteur, et le mur d'allège dans le cas d'une fenêtre. Lorsque ces ouvertures ne sont pas sur une même ligne comme dans le cas de ce projet, il faut utiliser une coupe brisée composée de deux plans de coupe parallèles.



**Fig. 18**  
Coupes brisées : (AA) dans la partie habitable, (BB) dans le garage

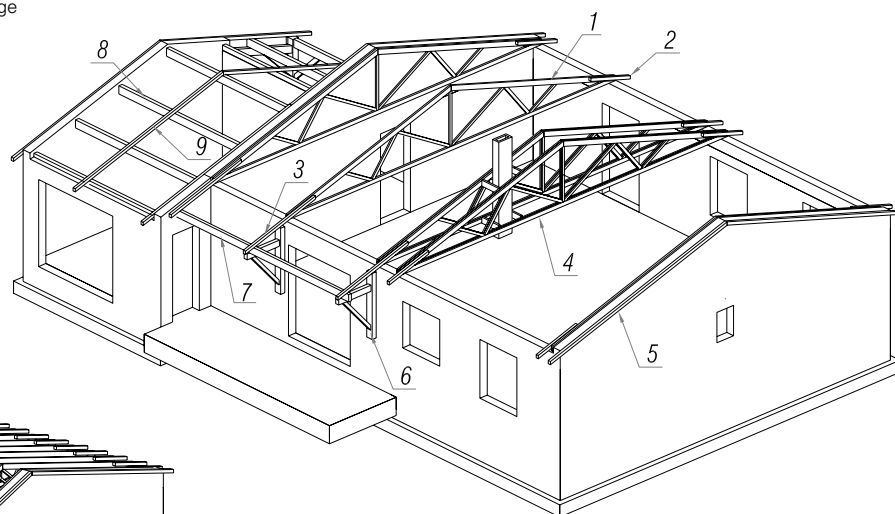
**Fig. 19**  
Structure, vue côté séjour  
1. semelle de fondation,  
2. mur de soubassement,  
3. terrasse,  
4. dallage du garage,  
5. console



## Coupe dans la partie habitable

### Structure et charpente

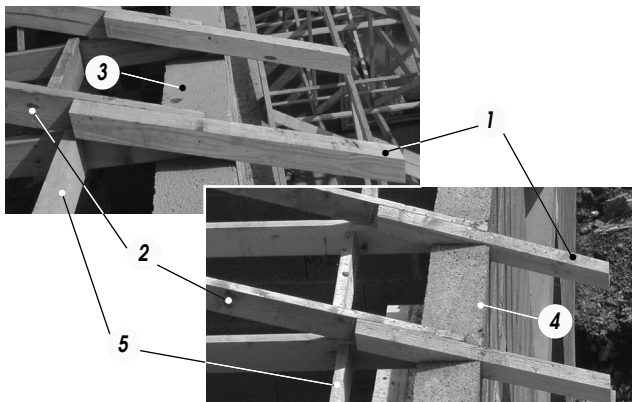
La charpente industrielle, limitée à la partie habitable et constituée de fermes assemblées par des connecteurs, est prolongée par des chevrons qui restent apparents en saillie de toiture. Côté séjour, ce dépassement nécessite un appui supplémentaire. C'est le rôle de la panne, encastrée dans le mur du garage et soutenue par des consoles devant le séjour. Ces consoles ne doivent pas gêner les ouvertures et respecter une distance de l'ordre de 3.50 m afin que la panne ne fléchisse pas<sup>1</sup>.



**Fig. 20**  
Représentation simplifiée de la charpente  
(sans toutes les fermettes et tous les chevrons)  
1. ferme courante,  
2. chevron rapporté courant,  
3. chevron rapporté au-dessus de la terrasse,  
4. ferme doublée au niveau du conduit,  
5. chevron de rive,  
6. console,  
7. panne extérieure,  
8. panne passante du garage,  
9. chevron dans le garage

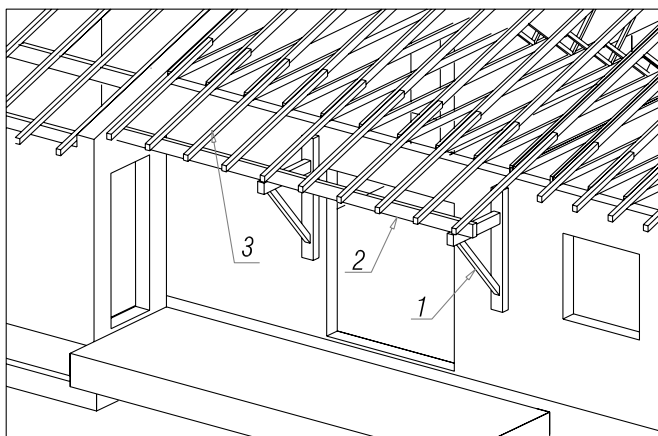
<sup>1</sup> La portée de la panne est calculée en fonction de sa section, de la qualité et de l'essence du bois, des charges produites par la couverture (tuile, neige, etc.) et de la profondeur de la zone couverte.



**Fig. 21**

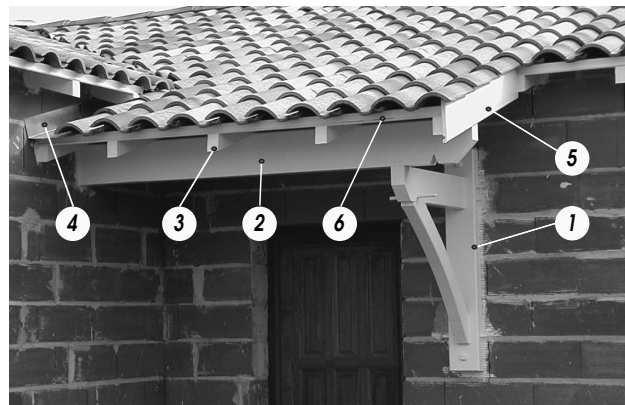
Mise en œuvre des chevrons rapportés

1. chevrons dans le prolongement des arbalétriers rapportés et cloués sur les fermettes,
2. arbalétriers,
3. chaînage portant les fermettes,
4. blocage qui comble l'espace entre les chevrons,
5. entretoises entre les fermes.

**Fig. 22**

Détail de la charpente au-dessus de la terrasse du séjour

1. console (qui porte la panne),
2. panne (qui porte les chevrons),
3. chevron (qui porte les liteaux, ou les lattes de la couverture)

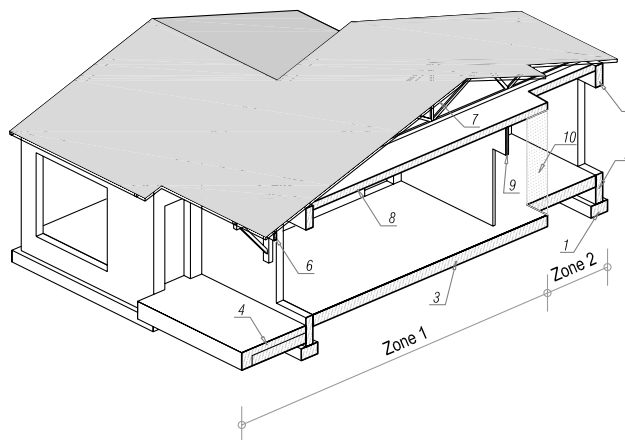
**Fig. 23**

Exemple de réalisation

1. console, 2. panne, 3. chevron,
4. bande de zinc pour récupérer l'eau de pluie et assurer l'étanchéité le long du mur, 5. planche de rive, 6. chanlatte

### Coupe brisée

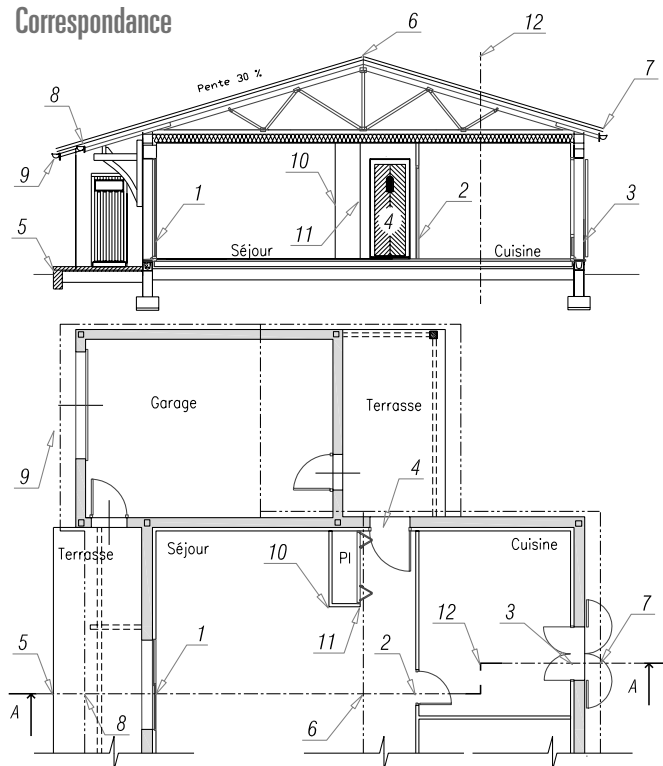
Composée de deux plans parallèles, sa représentation respecte le principe de la coupe avec une partie gauche pour la 1<sup>re</sup> zone du plan de coupe et une partie droite pour la 2<sup>e</sup> zone du plan de coupe reliées par un plan qui est matérialisé par un trait mixte sur la projection.

**Fig. 24**

Éléments coupés

1. semelle filante, 2. mur de soubassement,
3. dallage, 4. terrasse, 5. linteau, 6. panne,
7. couverture, 8. plafond et isolation des combles,
9. cloison, 10. liaison entre les deux plans de coupe parallèles

## Correspondance



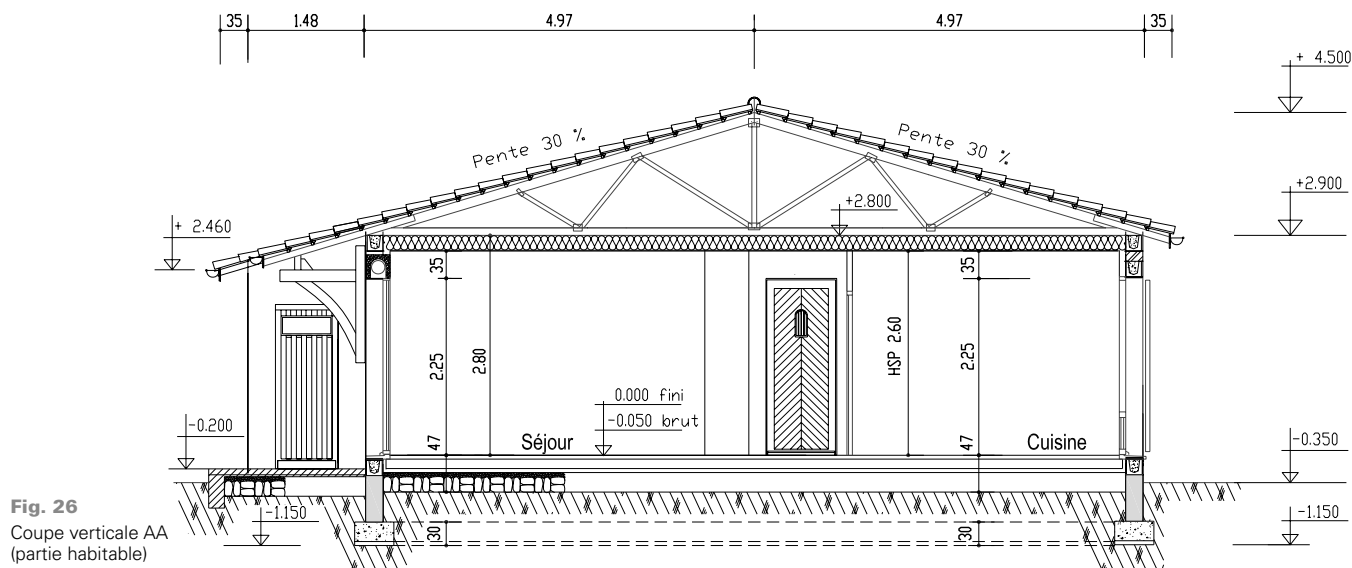
## Résultat

Certains points particuliers méritent d'être soulignés. À observer la coupe, la console paraît être devant l'ouverture de la baie du séjour mais en réalité elle est en arrière du plan de coupe ; la baie du séjour est occultée par un volet roulant ; la terrasse est limitée par une bêche ; les semelles filantes figurent ici pour assurer la correspondance avec les perspectives même si elles sont rarement représentées.

**Fig. 25**

Correspondance entre vue en plan et coupe verticale

1. menuiserie coulissante du séjour,
2. porte intérieure coupée,
3. porte-fenêtre de la cuisine, 4. porte d'entrée,
5. bêche en limite de la terrasse, 6. faitage de la partie habitable,
7. et 8. rives d'égout de la couverture de la partie habitable<sup>1</sup>,
9. rive d'égout de la couverture du garage,
10. et 11. arêtes des cloisons du placard,
12. changement de plan du plan de coupe

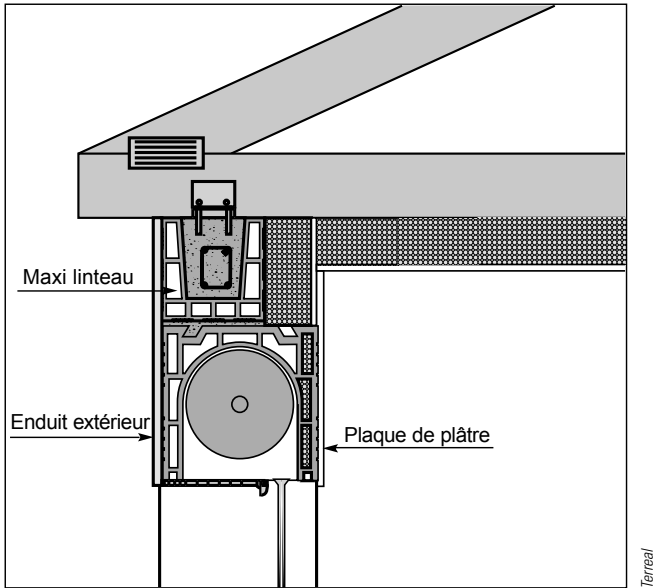


**Fig. 26**

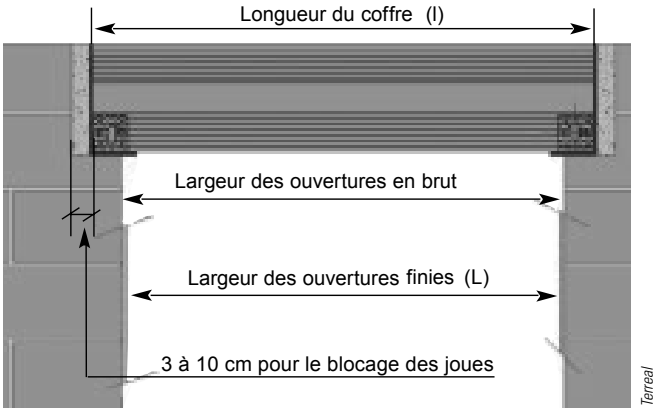
Coupe verticale AA  
(partie habitable)

1• Comme la rive repérée 8 est plus éloignée du faitage que la rive repérée 9, elle est plus basse. Ce niveau est déterminé en traçant cette coupe verticale.

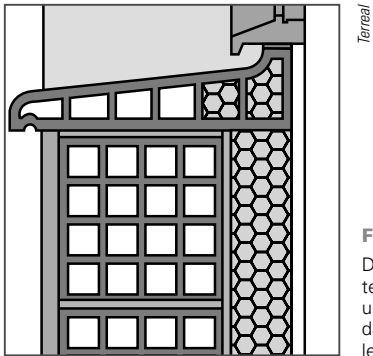
Détails



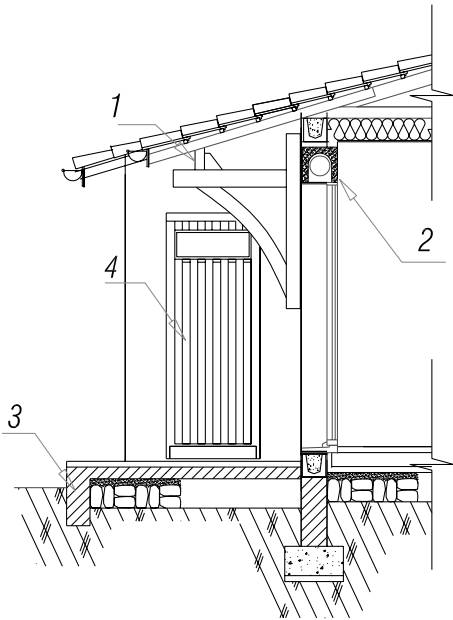
**Fig. 27**  
Détail du volet roulant en coupe verticale



**Fig. 28**  
Détail du volet roulant en élévation



**Fig. 29**  
Détail d'un appui de fenêtre en terre cuite comprenant une isolation thermique dans deux alvéoles pour limiter le pont thermique

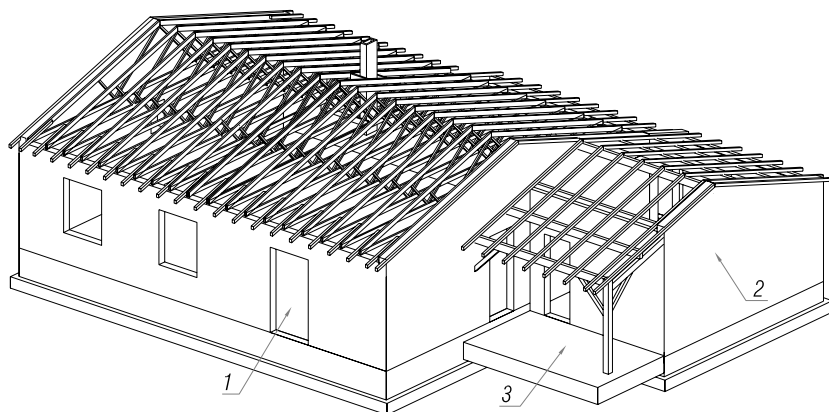


**Fig. 30**  
Détail de la coupe verticale sur la terrasse couverte  
1. panne maintenue par une échantignolle (anti-déversement),  
2. coffre de volet roulant,  
3. bêche en limite de la terrasse,  
4. porte d'accès au garage

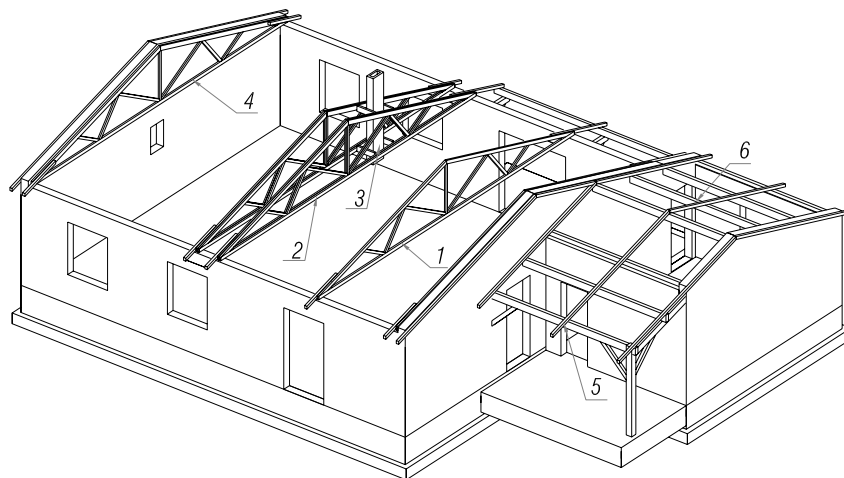
## Coupe dans le garage

### Structure et charpente

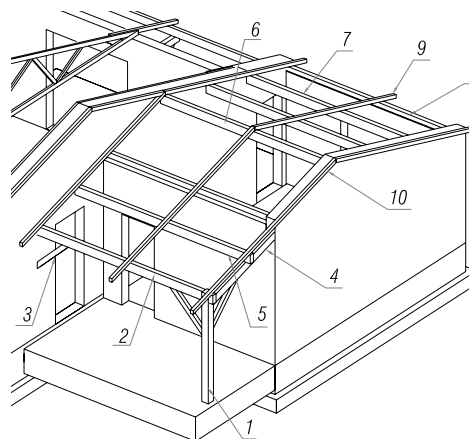
À la différence de la partie habitable, cette charpente est constituée de pannes passantes reposant sur les murs situés de part et d'autre du garage. Comme il ne reste que le mur côté partie habitable pour porter la couverture de la terrasse, il faut prévoir un deuxième appui. C'est le rôle de l'arbalétrier, soutenu par un poteau. Pour rigidifier les angles, des pièces de bois appelées liens relient le poteau à la panne, à l'arbalétrier et au mur.



**Fig. 31**  
Structure complète vue du côté de l'entrée  
1. partie habitable,  
2. garage,  
3. terrasse couverte devant l'entrée



**Fig. 32**  
Charpente (simplifiée)  
1. ferme courante, 2. ferme doublée,  
3. conduit de fumée avec départ en plafond,  
4. ferme posée en premier pour le réglage du pignon,  
5. charpente pour la terrasse, 6. charpente pour le garage



**Fig. 33**  
Repérage de la charpente simplifiée  
1. poteau<sup>1</sup>, 2. panne, 3. lien, 4. arbalétrier, 5. panne intermédiaire  
extérieure, 6. panne faitière, 7. panne intermédiaire intérieure,  
8. panne sablière, 9. chevron courant, 10. chevron de rive

1• Le pied repose sur la terrasse par l'intermédiaire d'une platine métallique.

# Correspondance

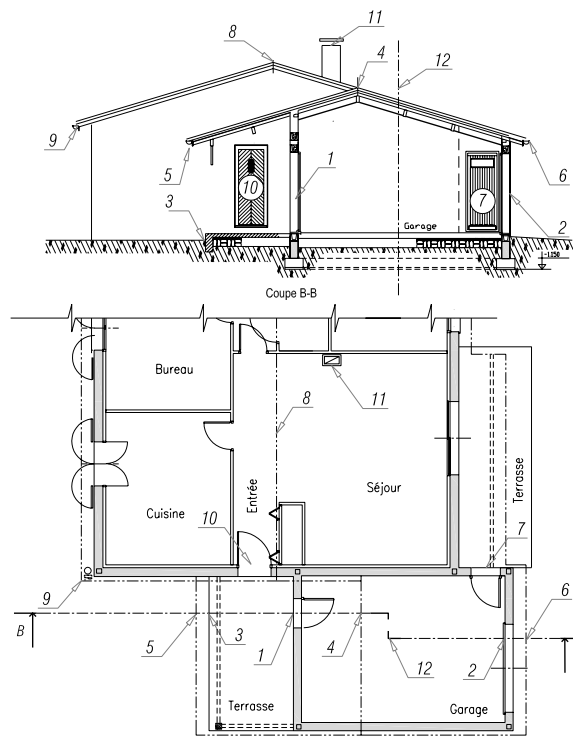


Fig. 34

Correspondance entre vue en plan et coupe verticale

- 1. et 2. portes du garage,
- 3. limite de la terrasse,
- 4. faîtaage du garage,
- 5. et 6. rives d'égout de la couverture du garage,
- 7. porte extérieure,
- 8. faîtaage de la partie habitable,
- 9. rive d'égout de la couverture de la partie habitable,
- 10. porte d'entrée,
- 11. conduit de fumée et souche,
- 12. changement de plan du plan de coupe

# Résultat

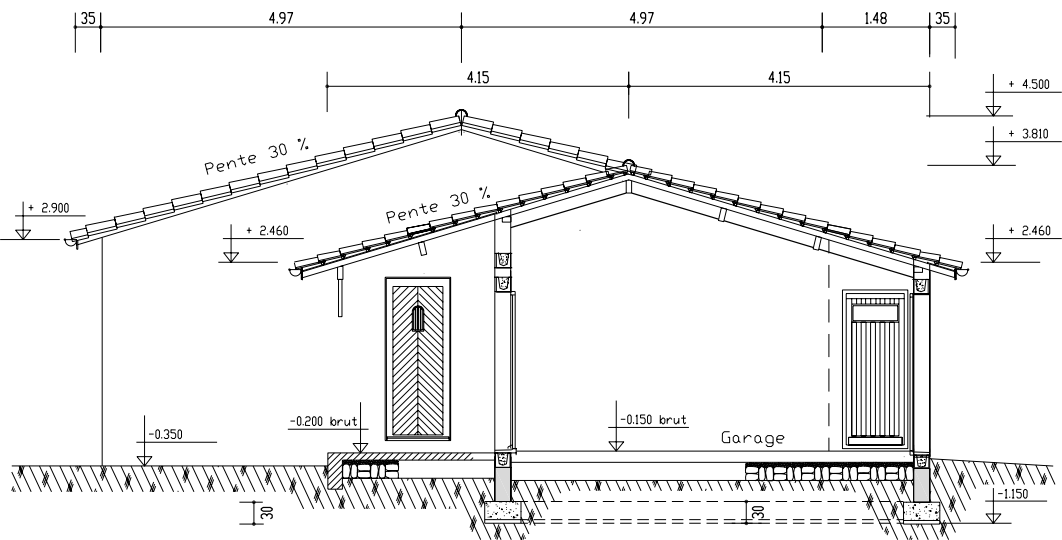


Fig. 35

Coupe verticale BB (garage)

## Les niveaux

Le tracé des coupes verticales donne les niveaux de la maçonnerie et de la couverture par une simple cotation verticale ayant pour origine le niveau 0.000. L'utilisation de la pente permet de retrouver ces résultats par le calcul.

### Exemple 1 : N1 faîtage de la partie habitable

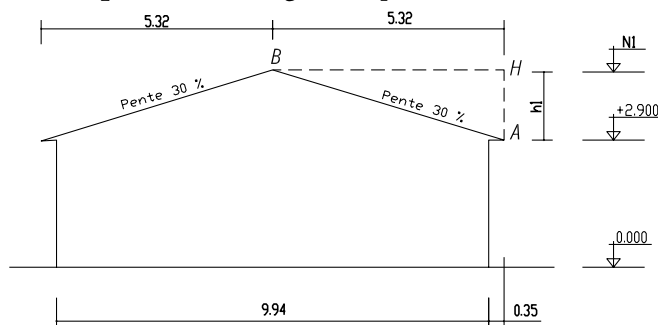


Fig. 36

N1 : niveau du faîtage de la partie habitable

Avec une pente de 30 %, pour 1 m pris horizontalement, le niveau monte de  $1 \text{ m} \times 30 / 100 = 0.30 \text{ m} = 30 \text{ cm}$ . Ici la longueur, repérée BH, est de 5.32 m (4.97 pour la demi-longueur du pignon + 0.35 de débord de couverture). On obtient donc  $AH = 5.32 \times 30 / 100 = 1.596 \text{ m}$ . Or  $N1 = \text{niveau de A} + h1$  donc  $N1 = 2.900 + AH$  (ou  $h1$ ) d'où  $N1 = 2.900 + 1.596 = 4.496$ . Cette cote théorique est arrondie à + 4.500. Le signe + indique un point au-dessus du niveau 0.000.

### Exemple 2 : N2 rive d'égout du garage

$$N2 = 4.500 - h2$$

La valeur de  $h2$  est calculée avec la pente :

$$h2 = 6.80 \times 0.3 = 2.040 \text{ m}$$

$$N2 = 4.500 - 2.040 = 2.46$$

La cote de N2 est notée + 2.460 sur la coupe.

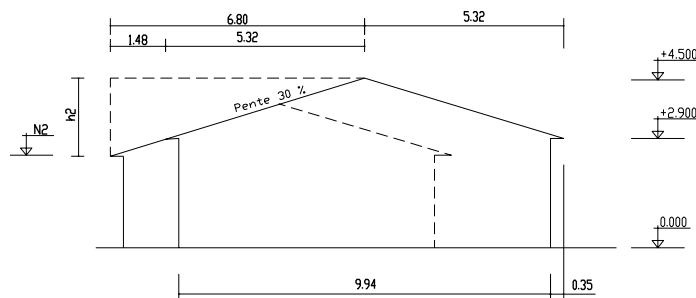


Fig. 37

N2 : niveau de la rive d'égout

### Exemple 3 : N3 faîtage du garage

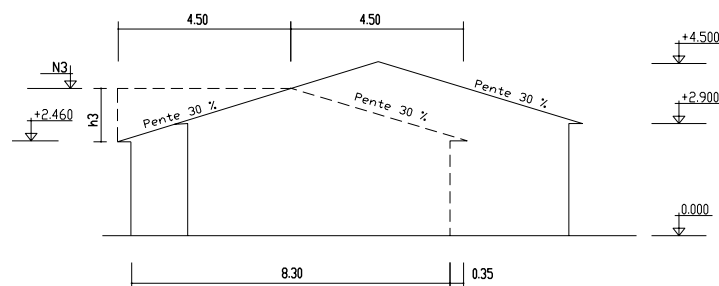


Fig. 38

N3 : niveau du faîtage du garage

$$N3 = 2.460 + h3$$

La hauteur  $h3$  est calculée avec la pente :

$$h3 = 4.50 \times 0.3 = 1.35 \text{ m}$$

$$N3 = 2.460 + 1.35 = 3.81$$

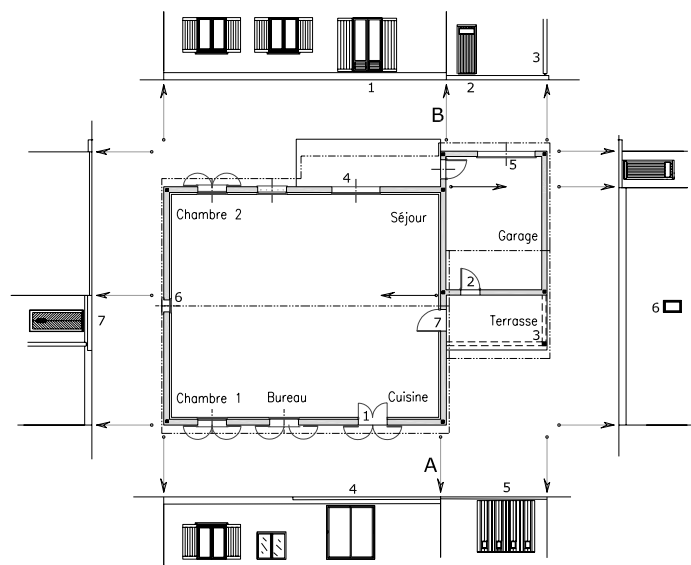
## Les façades

Elles sont obtenues par correspondance entre la vue en plan et la coupe verticale.

### Correspondance

#### Des longueurs

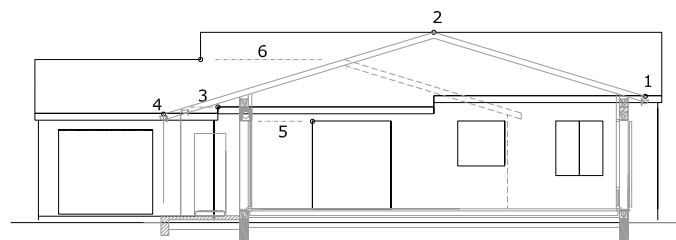
Ce sont des lignes de rappel issues de la vue en plan.



**Fig. 39**

Rabattement des façades en liaison avec la vue en plan

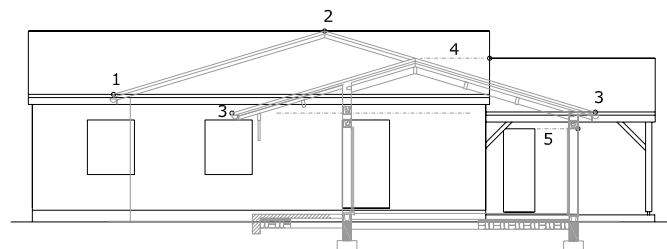
1. porte-fenêtre de la cuisine, 2. accès garage (personnes),
3. poteau de la terrasse, 4. baie coulissante du séjour,
5. accès garage (voiture), 6. fenêtre VVC,
7. porte d'entrée



**Fig. 40**

Correspondance entre façade arrière et coupe AA

1. rive courante de la partie habitable, 2. faîtage de la partie habitable,
3. rive au-dessus de la terrasse, côté séjour, 4. rive au-dessus du garage,
5. hauteur des baies, 6. faîtage du garage



**Fig. 41**

Correspondance entre façade avant et coupe BB

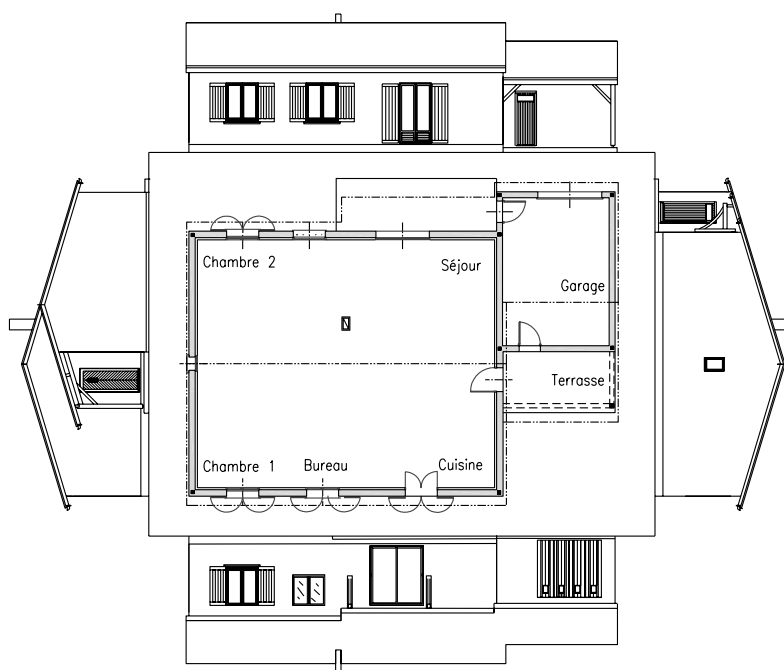
1. rive courante de la partie habitable, 2. faîtage de la partie habitable,
3. rives d'égout du garage, 4. faîtage du garage,
5. hauteur des baies du garage

■ Les lignes A et B ne sont pas sur une même verticale mais décalées de l'épaisseur du mur. En effet, le mur situé entre le séjour et le garage devient un mur extérieur avec, pour face vue, celle de droite pour la façade du haut, et celle de gauche pour la façade du bas.



## Des hauteurs

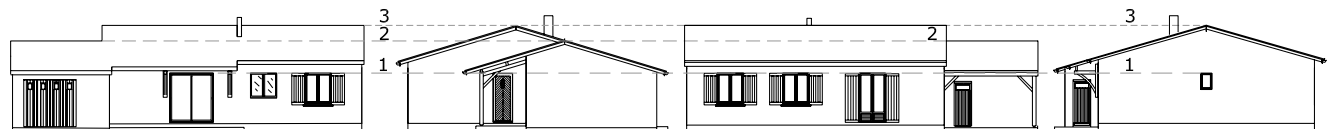
Elles sont définies par les coupes verticales.



**Fig. 42**

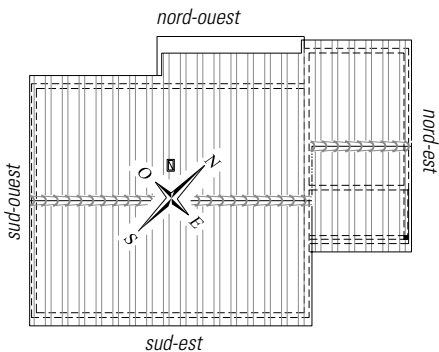
Résultat après combinaison du plan et des coupes verticales

Lire et réaliser les plans



**Fig. 43**  
Correspondance après développement  
1. linteaux de la partie habitable,  
2. faitage du garage,  
3. faitage de la partie habitable

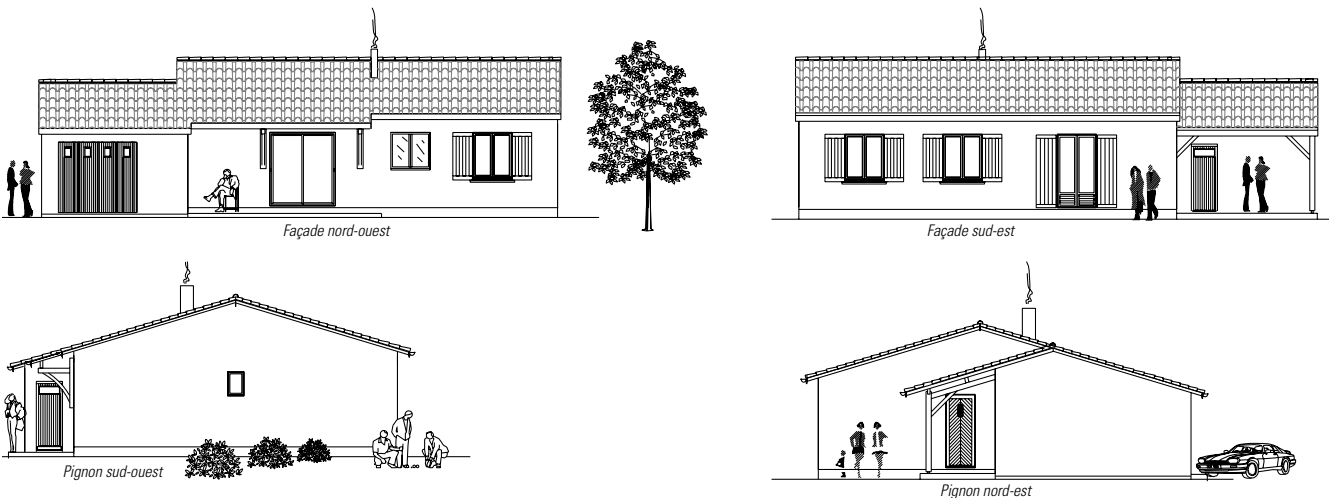
Orientation



La boussole est placée au centre de la construction.

**Fig. 44**  
Repérage des façades par leur orientation

Résultats



**Fig. 45**  
Les quatre façades

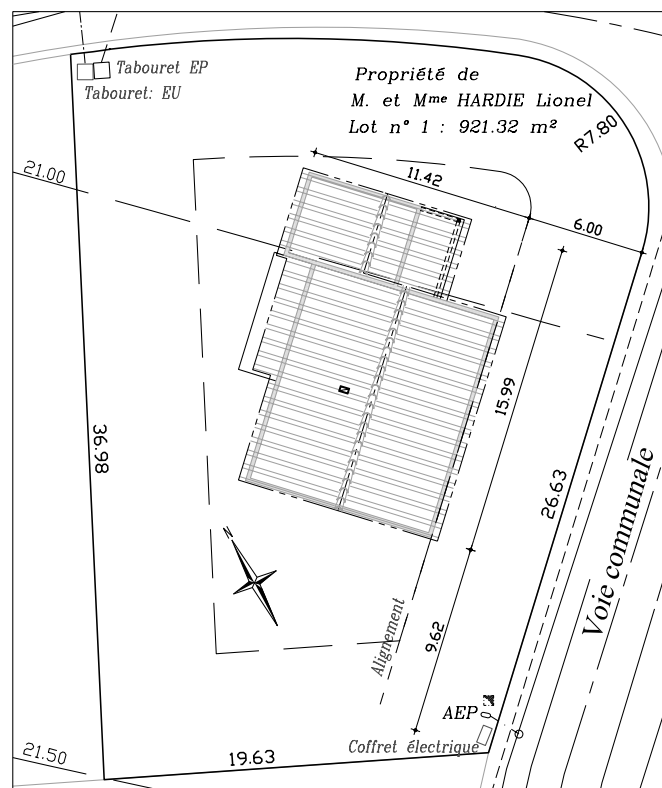


## Le plan de masse

C'est la superposition du plan du terrain, de la construction et des VRD (voirie et réseaux divers).

## La construction

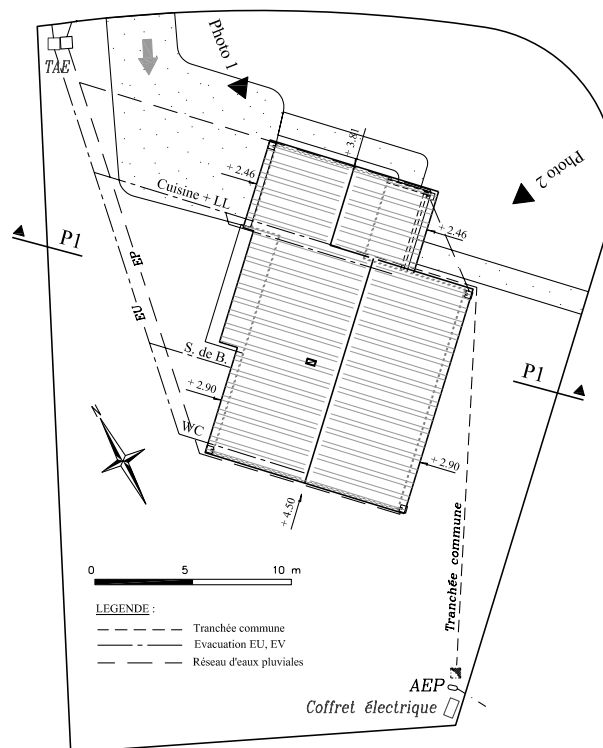
La façade sud-est, alignée avec la voie communale, est située à 6 m de la limite de la parcelle.



**Fig. 46**  
Implantation de la construction

## VRD et compléments

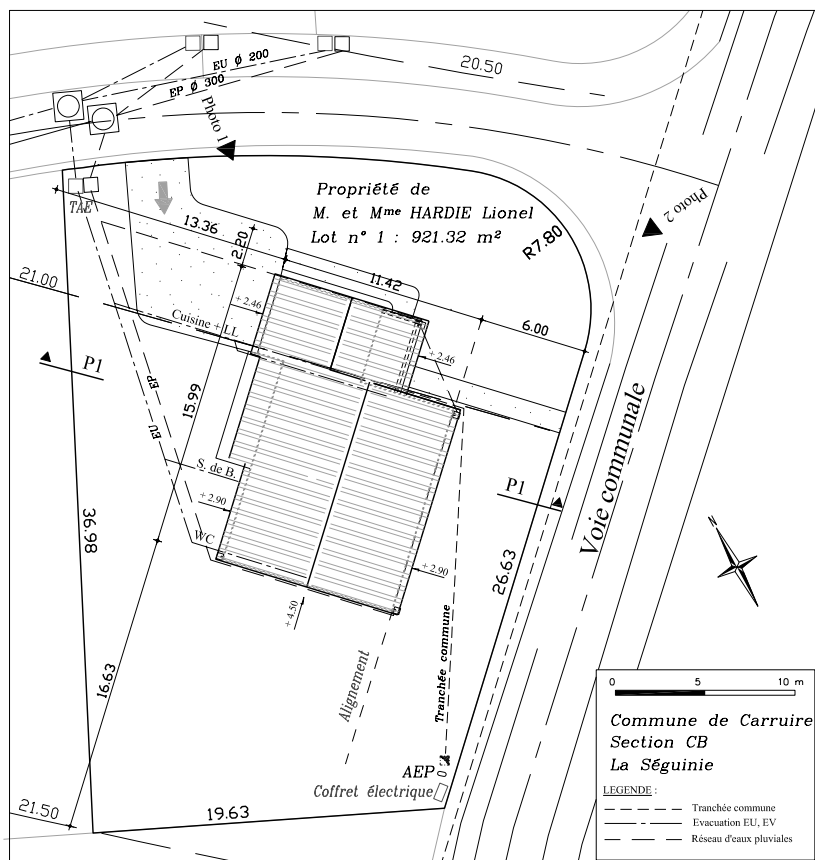
Les VRD rassemblent la voirie, définie comme les voies d'accès et le stationnement (au minimum deux véhicules) internes à la parcelle ; les réseaux comprenant les alimentations (eau, électricité, téléphone, etc.), regroupées dans une tranchée commune, et les évacuations des eaux pluviales<sup>1</sup> (EP) et des eaux usées (EU) dans des canalisations séparées. Comme dans le projet Côte Atlantique, le profil et la position des prises de vue sont à représenter sur ce plan.



**Fig. 47**  
VRD et légende

1 • La gestion de l'eau devient une préoccupation. Depuis de nombreuses années, certains pays ont déjà intégré des systèmes de récupération de l'eau de pluie pour les bâtiments industriels et pour les logements. Ces systèmes, qui diminuent le nombre de mètres cubes d'eau potable achetée et préservent les ressources, sont performants et leur investissement est rentable à très moyen terme. Pour preuve, des constructeurs de maisons individuelles de l'Union européenne proposent des cuves de récupération de l'eau de pluie, non pas en option mais déjà intégrées au projet de base. Le traitement pour rendre l'eau potable est nécessaire pour la boisson, la cuisine, etc. mais inutile pour la chasse d'eau, le lave-linge.

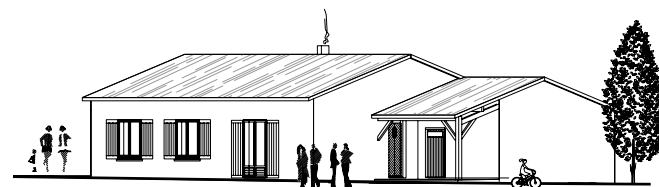
## Résultat



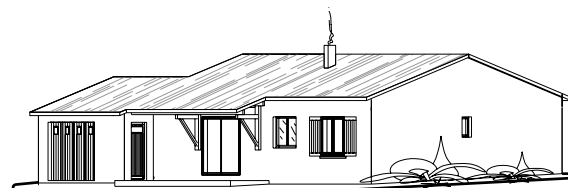
**Fig. 48**  
Plan de masse pour le permis de construire

## Les perspectives

Une seule perspective est exigée, pour l'intégrer au volet paysager à joindre dans le dossier du permis de construire.



**Fig. 49**  
Perspective avant



**Fig. 50**  
Perspective arrière

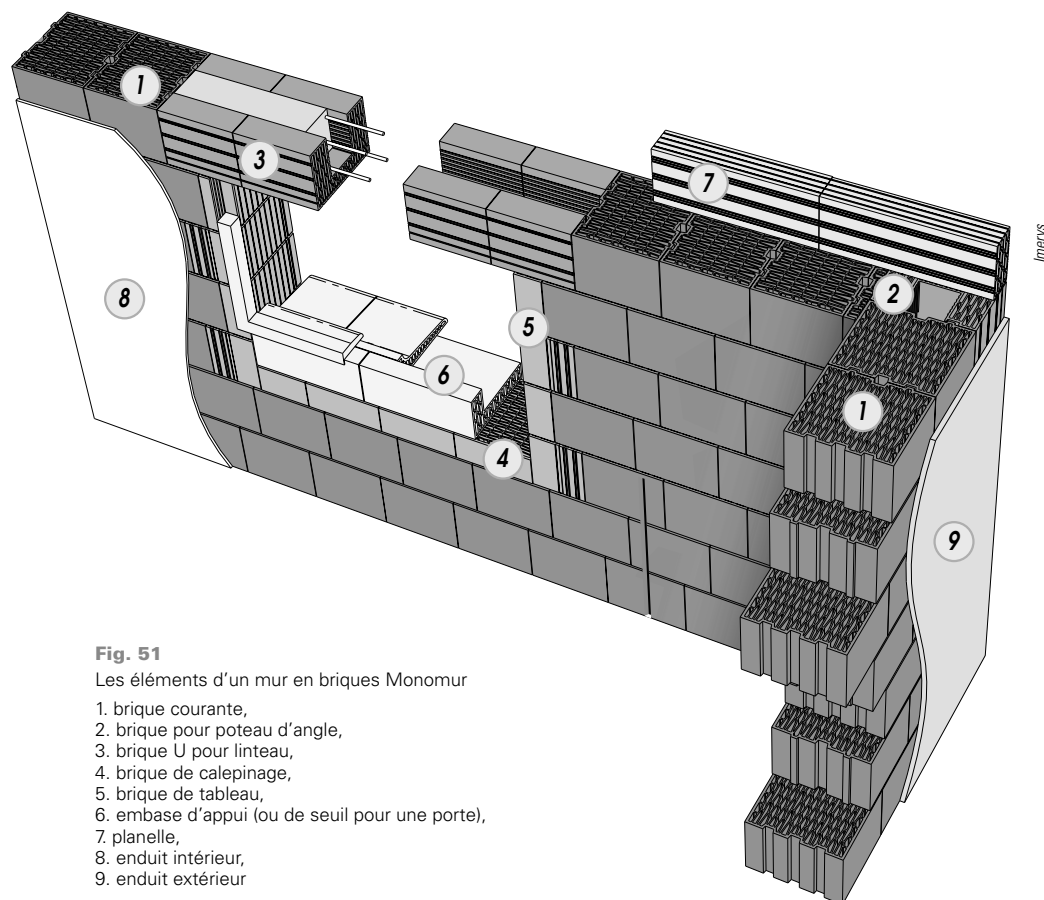
## Compléments techniques

### Les murs à isolation répartie

Une proportion d'environ 25 % des déperditions thermiques est attribuée aux murs. Pour améliorer leurs performances<sup>1</sup>, on peut rapporter une isolation thermique par l'intérieur ou par l'extérieur. Ce sont les exemples des procédés des projets précédents.

En revanche, des produits comme la brique Monomur, les blocs de béton de chanvre avec ossature bois insérée, les blocs de béton cellulaire ou Thermopierre, le bois<sup>2</sup> utilisé sous forme de madriers ou de rondins sont à la fois porteurs et isolants. C'est le procédé des murs à isolation répartie.

- 1• Les caractéristiques thermiques de la paroi ne sont pas les seules performances à prendre en compte. La qualité de la mise en œuvre et le traitement des ponts thermiques, l'isolation acoustique, la résistance au feu, la perméabilité à l'air et à la vapeur d'eau, l'inertie, les facteurs économiques sont à considérer.
- 2• La construction de maisons à ossature bois (MOB) composées de plusieurs matériaux, cadres et panneaux complétés d'une isolation, d'un pare-pluie, etc., est une technique performante mais différente qui ne peut être assimilée à de l'isolation répartie.

**Fig. 51**

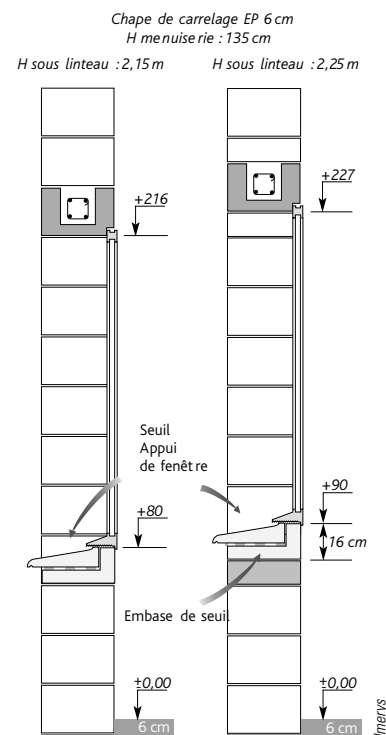
Les éléments d'un mur en briques Monomur

1. brique courante,
2. brique pour poteau d'angle,
3. brique U pour linteau,
4. brique de calepinage,
5. brique de tableau,
6. embase d'appui (ou de seuil pour une porte),
7. planelle,
8. enduit intérieur,
9. enduit extérieur

## La brique Monomur

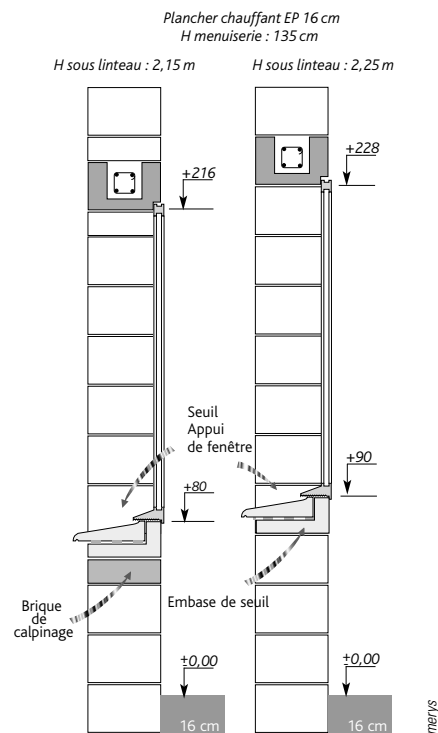
Les briques sont assemblées par joints minces, ce qui élimine la production de mortier sur le chantier et améliore l'homogénéité du mur. La résistance thermique utile ( $R_u$ ) est de  $2.93 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$  pour l'épaisseur la plus courante de 37.5 cm.

Pour optimiser la mise en œuvre, une étude de répartition<sup>1</sup> des éléments est proposée.

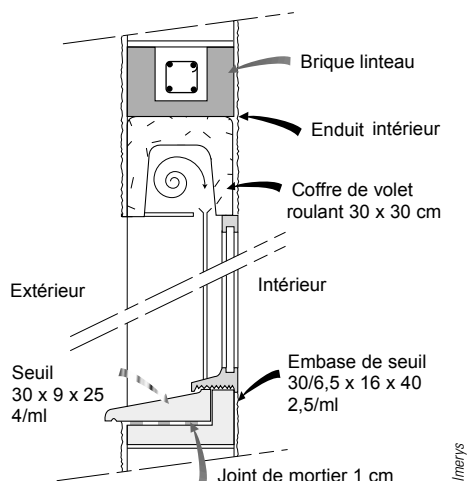
**Fig. 52**

Exemple de calepinage pour un sol brut à  $-0.060$  du niveau fini, pour un revêtement courant

<sup>1</sup> Cette étude de la position rationnelle et détaillée de chacun des éléments est appelée calepinage. Elle est aussi utilisée pour le carrelage, la maçonnerie de moellons, etc.



**Fig. 53**  
Calepinage vertical pour deux hauteurs différentes des linteaux, compte tenu d'une réservation de 16 cm pour un plancher chauffant



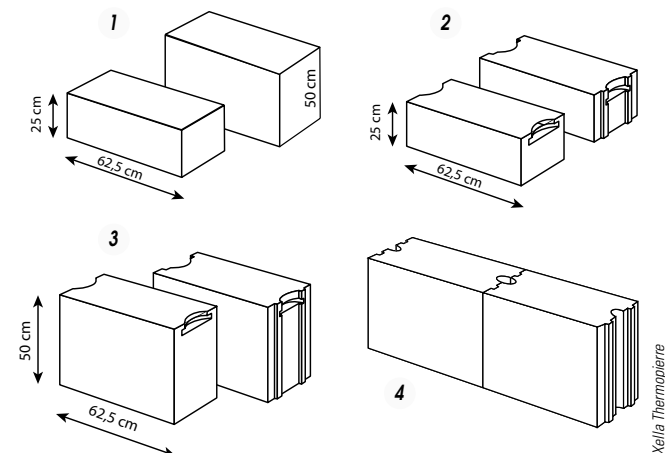
**Fig. 54**  
Mise en œuvre d'un volet roulant intégré dans l'épaisseur du mur

## Le béton cellulaire

C'est un béton léger, porteur et isolant, dont les blocs sont assemblés au mortier-colle, à joints minces, ce qui élimine la production de mortier sur le chantier. Sa masse volumique, comprise entre 350 et 800 kg/m<sup>3</sup>, facilite la mise en œuvre avec des blocs qui diminuent à la fois le temps de pose au mètre carré et la charge transmise aux fondations.

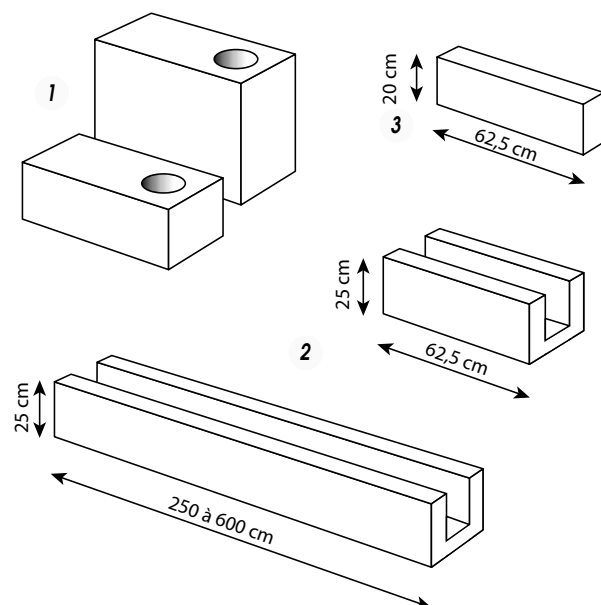
Pour la réglementation thermique, dite RT 2005, un bloc de 25 cm d'épaisseur suffit à respecter la valeur U, dite garde-fou, qui doit être < 0.45 W/m<sup>2</sup>.K. Avec un bloc de 30 cm, U passe à 0.37 W/m<sup>2</sup>.K, soit une résistance thermique utile, Ru, de 2.70 m<sup>2</sup>.°C/W

	Épaisseur (cm)	R mur fini (m <sup>2</sup> .K/W)	R mur fini (W/m <sup>2</sup> .K) avec finitions intérieures	Garde-fou U mur selon la RT		W/m <sup>2</sup> .K U réf.
				2000	2005	
Béton cellulaire classique	25	2,16	0,43	0,47	0,45	0,36
	30	2,55	0,37			
Béton cellulaire classique	25	2,71	0,36			
	30	3,18	0,31			
	36,5	3,78	0,26			
	50	5,04	0,197			



**Fig. 55**  
Les différents blocs courants

1. blocs courants lisses,
2. blocs d'une hauteur de 25 cm avec poignées, avec ou sans emboîtements,
3. blocs identiques de 50 cm de hauteur,
4. emboîtement des blocs

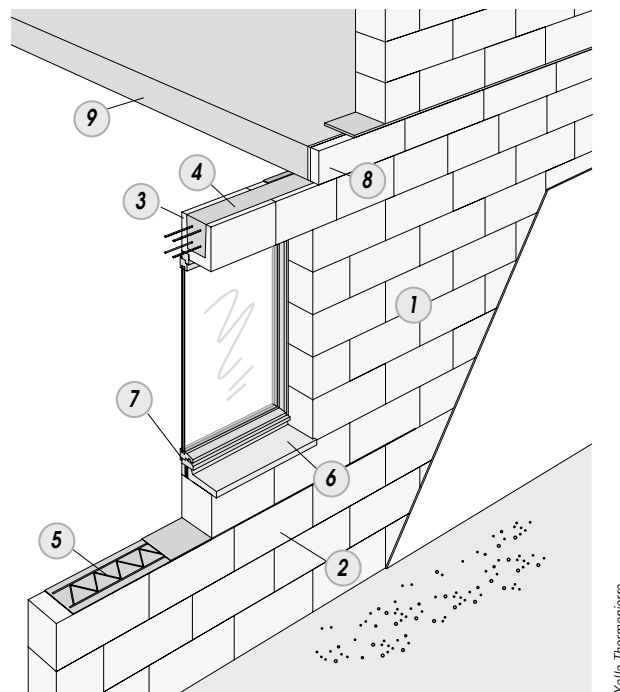
**Fig. 56**

Blocs pour ouvrages spécifiques

1. blocs d'angle avec réservation pour chaînage vertical,
2. blocs U,
3. planelle pour coffrage d'about de plancher

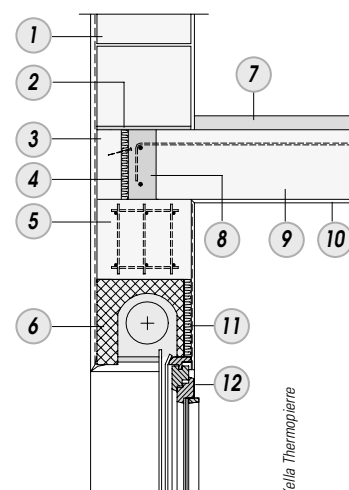
Les blocs pour linteaux peuvent être en U, complétés par du béton et des armatures réalisées sur le chantier. Il existe aussi des linteaux prêts à poser pour lesquels les armatures sont incluses lors de leur fabrication en usine<sup>1</sup>.

Dans cette mise en œuvre, le volet roulant est intégré dans l'épaisseur du mur : il n'est visible ni de l'intérieur ni de l'extérieur de la pièce.

**Fig. 57**

Détail de mise en œuvre des blocs<sup>2</sup> de béton cellulaire

1. bloc courant,
2. mur d'allège,
3. bloc U,
4. linteau,
5. armature sous appui,
6. appui de fenêtre,
7. menuiserie,
8. planelle,
9. plancher haut du rez-de-chaussée dans le cas d'une construction à étage

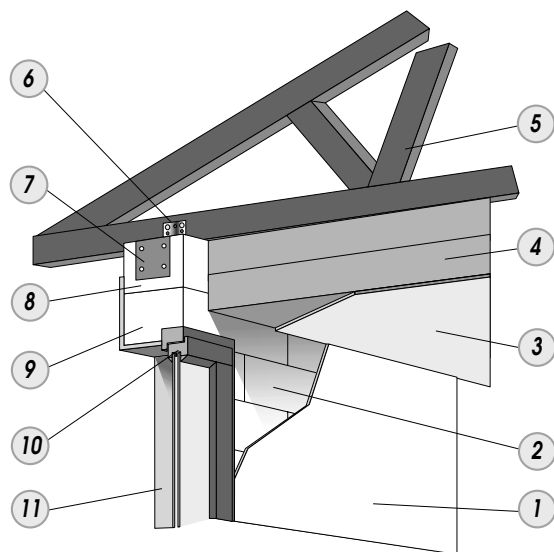
**Fig. 58**

Coupe sur coffre de volet roulant

1. bloc courant, 2. assise du premier rang, 3. planelle, 4. isolant, 5. linteau préfabriqué prêt à poser,
6. coffre de volet roulant, 7. revêtement, 8. chaînage, 9. plancher autoportant, 10. plafond, 11. isolant, 12. menuiserie

1• Ni coffrage, ni étalement, ni temps de séchage sont nécessaires lors de la mise en œuvre sur le chantier.

2• Principe pour maison avec étage.

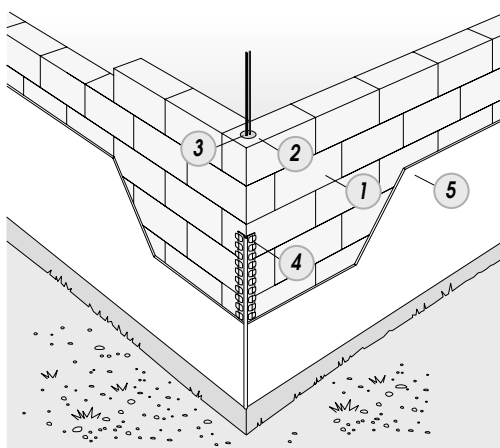


Xella Thermopierre

**Fig. 59**

Schéma de principe pour des combles perdus

1. parement intérieur, 2. bloc courant, 3. plafond,
4. isolation des combles, 5. charpente, 6. équerre de fixation,
7. chaînage béton armé, 8. bloc U, 9. linteau,
10. menuiserie, 11. tableau



Xella Thermopierre

**Fig. 60**

Détail pour chaînage vertical et enduit extérieur

1. bloc courant, 2. bloc d'angle,
3. armature, 4. baguette d'angle,
5. enduit extérieur

## La construction bois

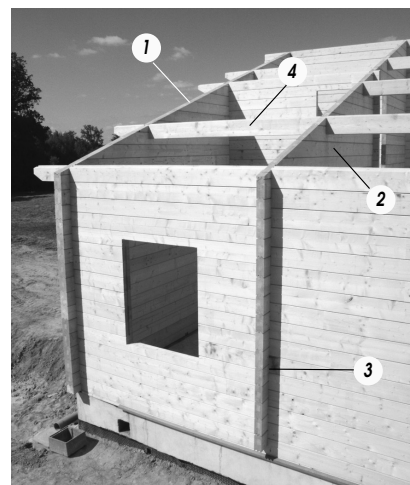
Elle regroupe deux familles : la construction en bois massif, madriers ou rondins empilés et emboîtés par diverses techniques d'assemblage, et celle à ossature bois composée de cadres complétés par une isolation, habillés et contreventés de différents matériaux sous forme de plaques ou de panneaux. Les figures 62 et 63 présentent un exemple de construction en bois massif.



**Fig. 61**

Système constructif en madriers, vue d'ensemble

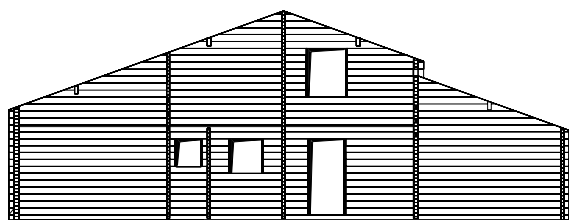
1. mur de soubassement, 2. mur pignon, 3. dépassement des pannes



**Fig. 62**

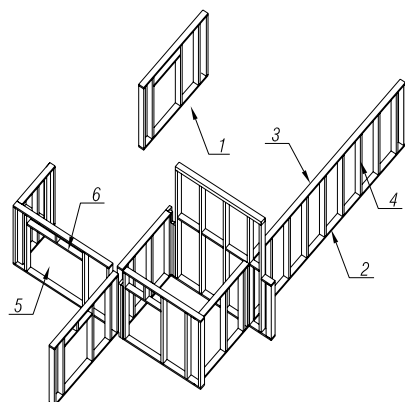
Système constructif en madriers, détails

1. mur pignon arasé à la pente du toit, 2. mur de refend (intérieur),
3. jonction entre murs perpendiculaires,
4. panne intermédiaire prenant appui sur les murs

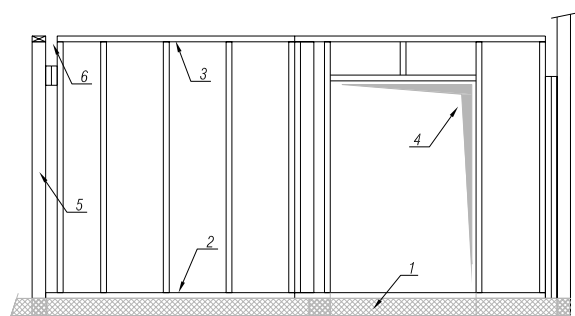


**Fig. 63**  
Calepinage d'un pignon

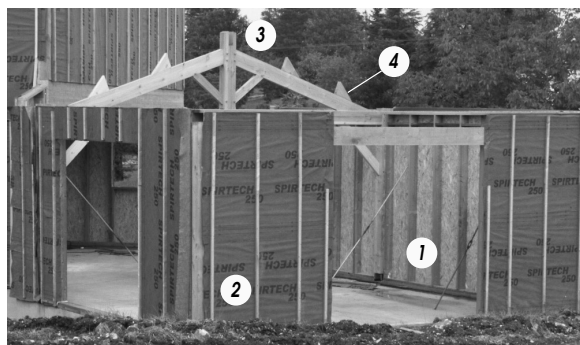
L'autre procédé est celui de la maison à ossature bois (fig. 64). Elle est composée de modules fabriqués à l'atelier et assemblés sur le chantier. Selon les moyens de levage et de transport, la dimension des modules est variable.



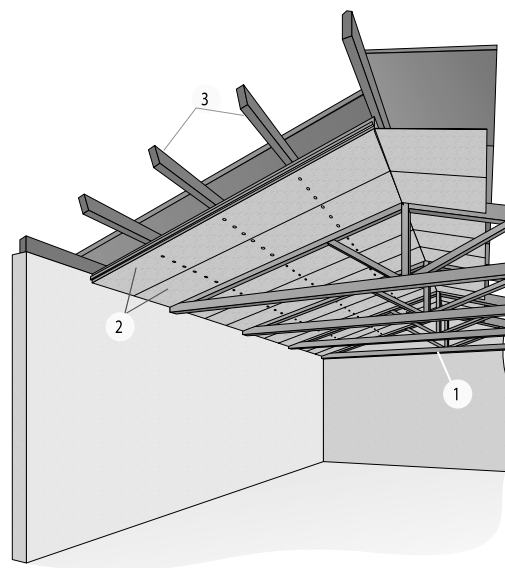
**Fig. 64**  
Modules d'ossature bois en perspective (panneaux non représentés)  
1. module seul, 2. lisse basse, 3. lisse haute, 4. montant, 5. réservation pour porte, 6. linteau



**Fig. 65**  
Modules d'ossature bois en élévation  
1. dallage ou plancher bas, 2. lisse basse, 3. lisse haute, 4. symbolisation de la réservation pour porte, 5. module perpendiculaire, 6. réservation pour poutre ou ferme



**Fig. 66**  
Aperçu de mise en œuvre des modules<sup>1</sup> d'une ossature bois et d'une charpente traditionnelle<sup>2</sup>  
1. module, vue intérieure, 2. module vue extérieure, 3. ferme traditionnelle, 4. échantignolle : pièce de bois maintenant la panne supportée par la ferme



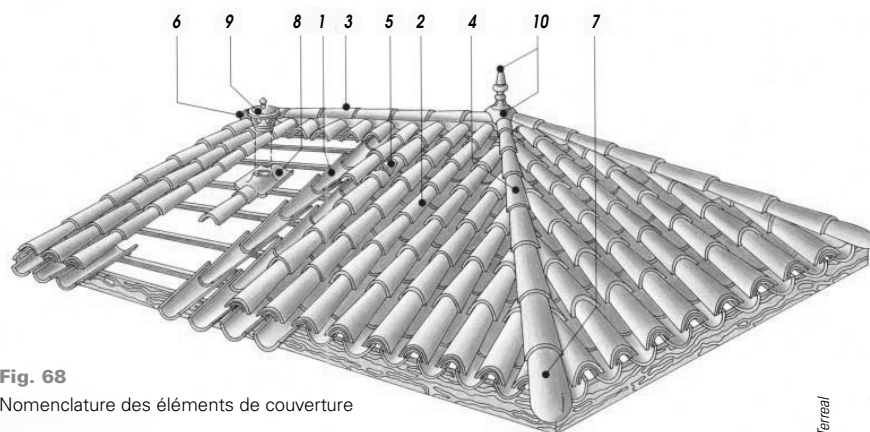
Saint-Gobain Isover

**Fig. 67**  
Plafond rampant  
1. ferme apparente, 2. panneaux isolants fixés sous les pannes, 3. pannes (autre option : avec des panneaux fixés sur les pannes, celles-ci restent apparentes)

- 1• À la figure 66, les modules ne sont pas habillés extérieurement ni intérieurement.
- 2• Cette charpente présente l'avantage de pouvoir rester apparente avec un plafond dit rampant, qui suit la pente de la toiture et augmente ainsi le volume de la pièce, pour un séjour par exemple.

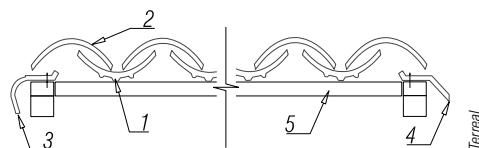
## La couverture

Elle est réalisée en tuiles canal pour une pente de 30 %.



**Fig. 68**  
Nomenclature des éléments de couverture

1. tuile de courant,
2. tuile de couvert,
3. faîtage,
4. arêtier,
5. chatière (ventilation des combles),
6. tuile d'about de faîtage,
7. tuile d'about d'arêtier,
8. tuile à douille (ventilation du logement),
9. lanterne,
10. rencontre des trois arêtes de la couverture couronnée par un épi



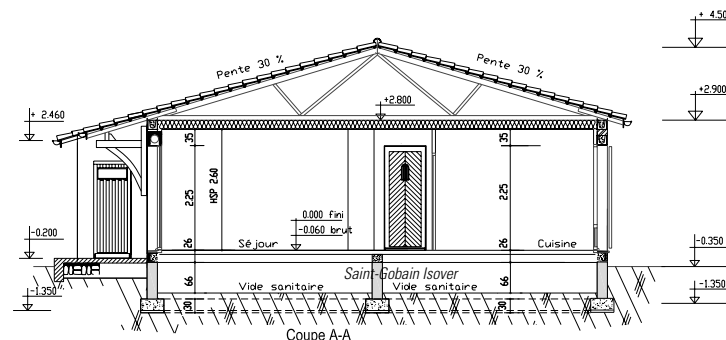
**Fig. 69**  
Coupe de principe

1. tuile de courant, 2. tuile de couvert, 3. rive ronde, 4. rive bardelis,
5. support de couverture (voligeage)

## Variante

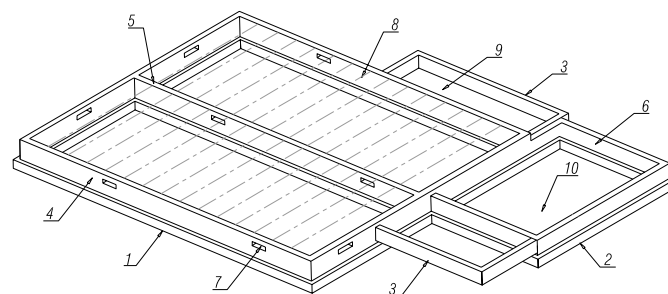
Il s'agit d'une maison sur vide sanitaire où le plancher prend appui sur les murs et laisse un espace entre le terrain et la face inférieure du plancher. Ce volume d'air doit être ventilé pour éliminer l'humidité. Cette option offre plusieurs avantages : l'élimination des problèmes de tassement existant dans certaines natures de sols

(fissurations de carrelages, de cloisons), la suppression de toute remontée d'humidité, et une facilité de passage des canalisations.



**Fig. 70**  
Coupe verticale sur un vide sanitaire

Ce vide sanitaire n'est réalisé que pour la partie habitable. L'écart de 9.40 m entre les murs nécessite un mur intermédiaire pour réduire la portée du plancher.



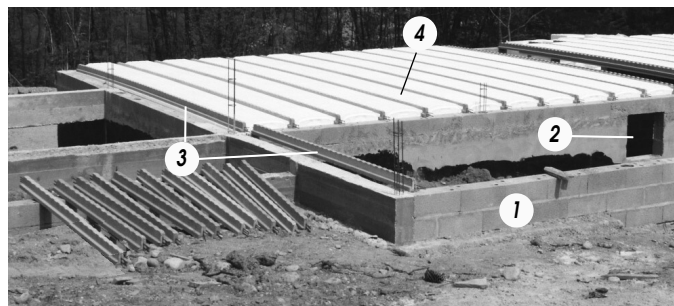
**Fig. 71**  
Perspective de la maçonnerie en fondation

1. semelle filante sous les murs de la partie habitable,
2. semelle filante sous les murs du garage,
3. bèches en limite de terrasse, 4. mur de soubassement extérieur de la partie habitable,
5. mur de soubassement intérieur de la partie habitable pour réduire la portée du plancher,
6. mur de soubassement du garage,
7. grille de ventilation du vide sanitaire, 8. axe des poutrelles précontraintes,
9. dallage de la terrasse,
10. dallage du garage

Ce plancher peut être réalisé avec des poutrelles et des hourdis, auquel l'isolation est assurée par les hourdis ou rapportée par des panneaux isolants, en particulier pour les planchers chauffants (fig. 72). Ou bien, il est



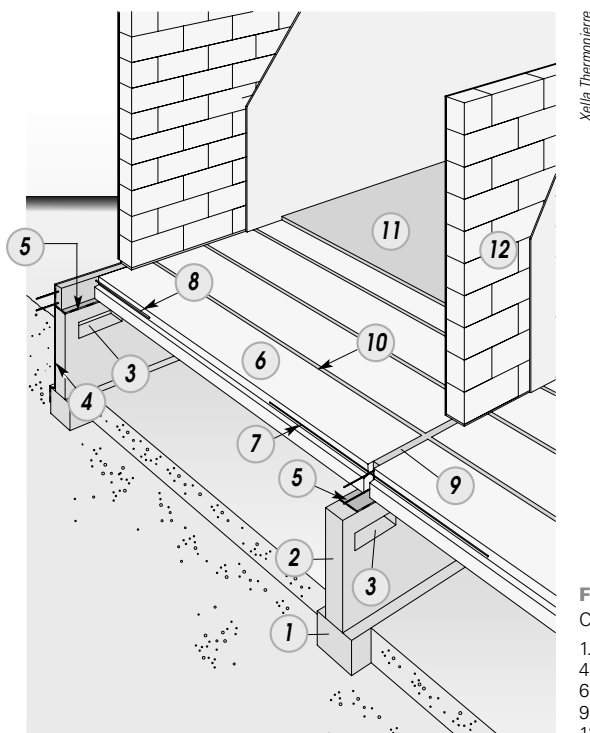
constitué d'une dalle reposant sur les murs (exemple du béton cellulaire à la fois léger, porteur et isolant) (fig. 73).



**Fig. 72**

Plancher en cours de pose

1. mur de soubassement, 2. trou d'homme (réservation pour passage d'un vide sanitaire à un autre), 3. poutrelle précontrainte, 4. hourdis polystyrène



**Fig. 73**

Coupe sur vide sanitaire avec plancher réalisé en béton cellulaire

1. semelle filante, 2. mur de soubassement, 3. ventilations du vide sanitaire, 4. protection des murs enterrés contre l'humidité, 5. arases étanches, 6. dalle en béton cellulaire, 7. armature (chapeau sur appui), 8. chapeau de rive, 9. chaînage, 10. clavetage entre les dalles, 11. revêtement de sol, 12. enduit intérieur sur mur en béton cellulaire

Ce plancher, jusqu'à 6 mètres de portée libre sans étaieement, est utilisable immédiatement car seuls le chaînage et le clavetage entre les dalles sont réalisés sur le chantier.

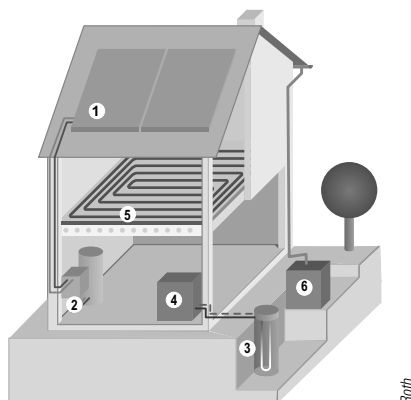
## Équipements techniques

Leur choix est au moins aussi important que celui des aspects techniques et esthétiques précédents. Cependant dans bien des cas, le budget alloué est soit réduit afin de respecter l'enveloppe financière prévisionnelle, diminué à cause du dépassement des dépenses déjà engagées, soit grevé suite à l'envolée du prix du foncier. Des investissements pour des matériaux performants, des énergies renouvelables et la récupération de l'eau de pluie génèrent des économies du coût de fonctionnement pour toute la durée de vie de la construction. « L'énergie la moins chère est celle que l'on n'achète pas. »

Le raisonnement est bien sûr différent selon que l'on construit pour y habiter ou pour vendre ou louer. Dans le premier cas, les investissements<sup>1</sup> réalisés diminuent durablement la facture énergétique. Pour la vente ou la location, les normes sont strictement respectées mais les futurs occupants paieront quotidiennement des coûts de fonctionnement élevés (chauffage, eau chaude sanitaire, etc.) si ces investissements supplémentaires ne sont pas faits.

1• Ils peuvent être échelonnés : d'abord l'installation des gaines, conduits, etc., puis l'achat du matériel selon le budget en profitant des crédits d'impôt liés aux dépenses en faveur des économies d'énergie et du développement durable.

## Lire et réaliser les plans

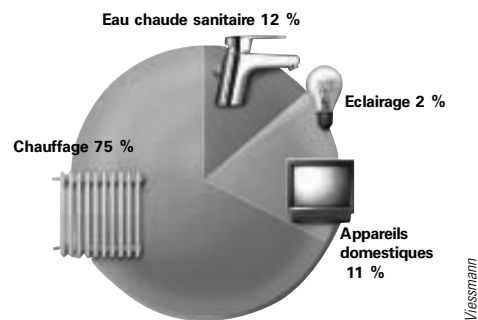


**Fig. 74**

Visuel d'équipements pour une réduction de certaines dépenses<sup>1</sup> de fonctionnement

1. capteur solaire,
2. ballon d'eau chaude (couplage possible avec le chauffage),
3. captage géothermique,
4. pompe à chaleur,
5. plancher chauffant et rafraîchissant,
6. récupérateur d'eau pluviale

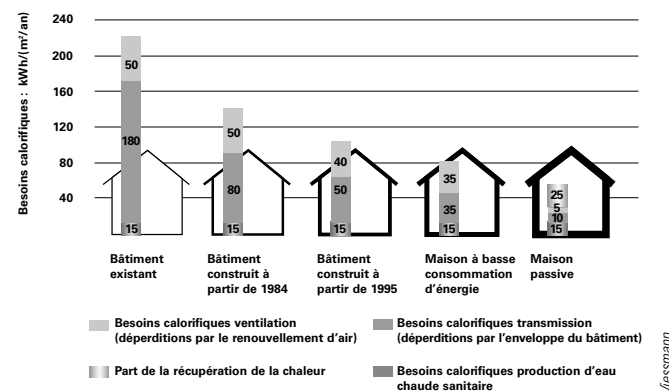
Pour un équipement courant, le chauffage et l'eau chaude sanitaire représentent près de 85 % des dépenses énergétiques liées au fonctionnement du logement.



**Fig. 75**

Les principaux postes de dépenses énergétiques pour se loger

Indépendamment de l'aspect écologique, le coût de l'énergie, la mise en place d'une réglementation régulièrement réajustée<sup>2</sup>, l'amélioration des performances des matériels et procédés, les crédits d'impôt ont fait diminuer les besoins énergétiques liés au logement.



**Fig. 76**

Évolution des besoins calorifiques chauffage (maison individuelle, 3 ou 4 personnes, 150 m² de surface utile) en fonction du type de bâtiment

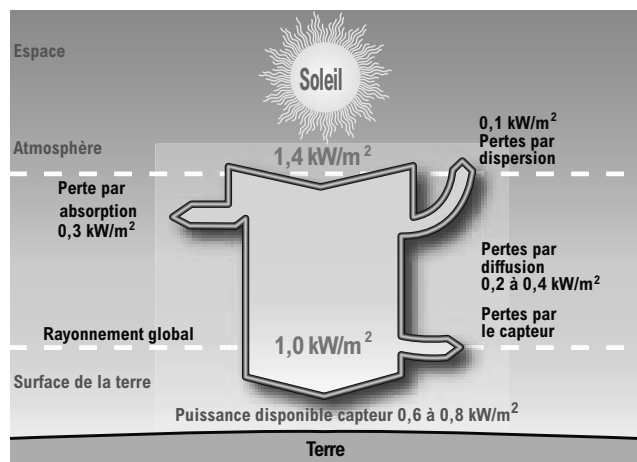
## Les apports du solaire ou de l'énergie solaire

On passe de 1 600 heures d'ensoleillement annuel à Lille à 2 800 heures à Nice. La quantité d'énergie solaire moyenne reçue sur l'année varie donc de 1 050 à plus de 1 800 kWh/m². Pour la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique et la Réunion, la puissance du rayonnement solaire dépasse les 5 kWh/m² par jour.

Il existe deux principes : soit le rayonnement solaire réchauffe un fluide caloporteur lors de son passage dans le capteur solaire, ce qui représente le cas le plus fréquent, soit cette énergie est transformée en électricité grâce à des panneaux photovoltaïques.

1• D'autres réductions de dépenses sont plus quotidiennes : éteindre les appareils au lieu de les laisser en veille, etc.

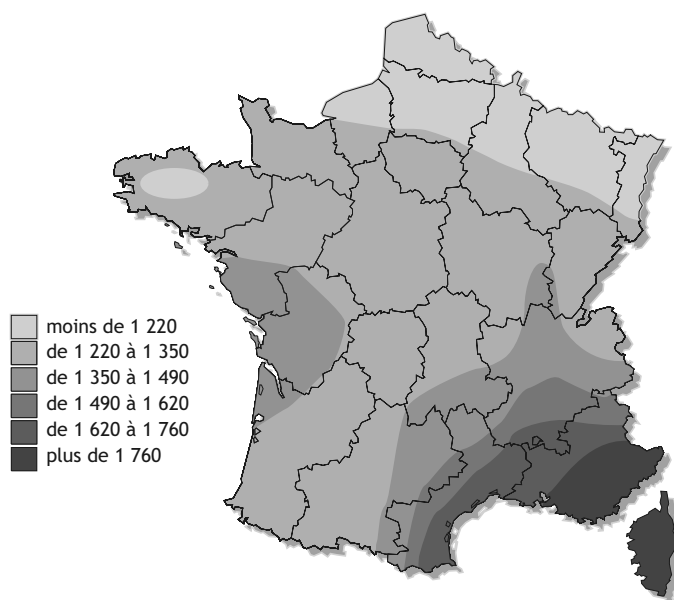
2• Évolution de la réglementation : selon la RT 2000 puis RT 2005, RT 2010 et suivantes prévues dans les prochaines années, la consommation globale énergétique des constructions doit être inférieure à des valeurs de référence, en tenant compte des postes de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de confort d'été, d'éclairage, avec un encouragement du recours aux énergies renouvelables et une diminution de la consommation d'électricité. Des sites de référence sont indiqués en fin de volume.



De Dietrich

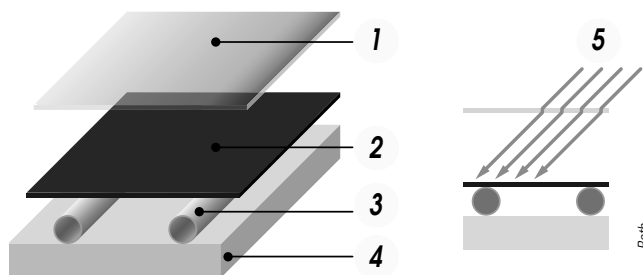
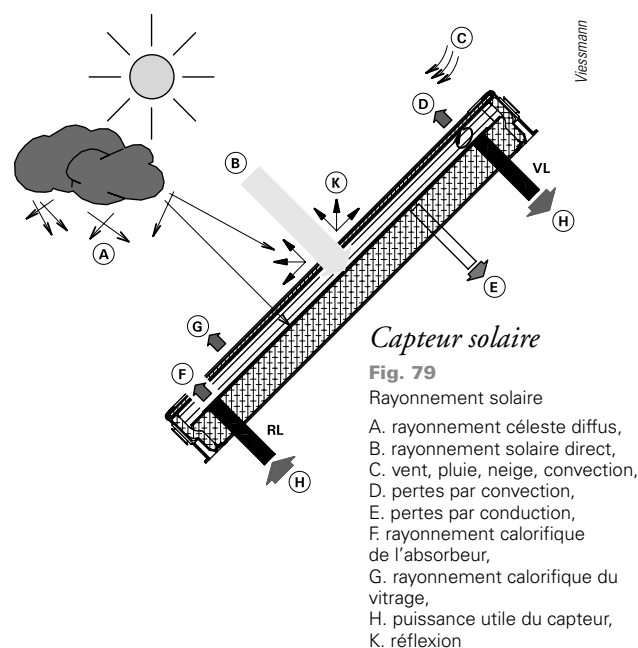
Fig. 77

Dispersion du rayonnement solaire



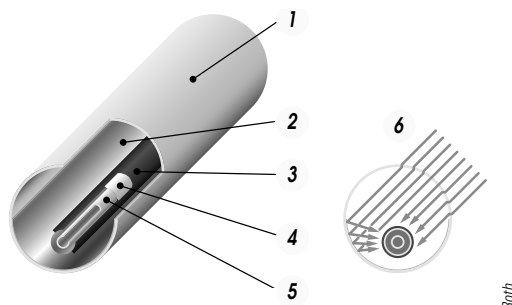
Ademe

Fig. 78

Le gisement solaire<sup>1</sup> (en  $\text{kWh/m}^2$  par an)

Les capteurs sous vide permettent de réduire les pertes par convection : l'absorbeur est placé à l'intérieur d'une enceinte en verre réalisée avec un vide d'air poussé.

<sup>1</sup> Valeur de l'énergie du rayonnement solaire reçu sur un plan d'inclinaison égal à la latitude et orienté vers le sud.

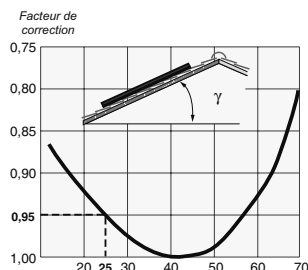


**Fig. 81**

Capteur à tube sous vide

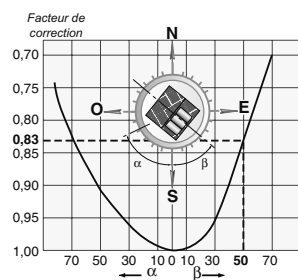
1. tube de verre sous vide, 2. miroir en argent pur, 3. absorbeur,
4. circuit caloporteur chaud, 5. circuit caloporteur froid,
6. rayonnement solaire

Lorsque l'orientation des capteurs n'est pas optimale<sup>1</sup>, des coefficients de correction adaptés aux types de capteur sont appliqués.



**Fig. 82**

Correction selon la pente

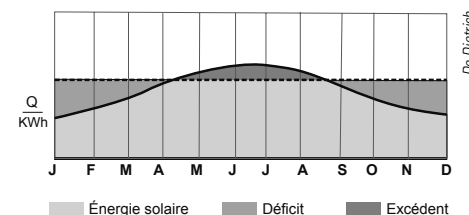


**Fig. 83**

Correction selon l'orientation

- 1• La direction du rayonnement solaire change selon l'heure et la saison.
- 2• Il est variable selon les régions de fonction de la surface, de l'orientation, du type et des performances des capteurs solaires et suivant le dimensionnement des composants de l'installation.
- 3• Si c'est l'une des moins chères à l'installation, c'est à l'heure actuelle l'une des plus chères en coût de fonctionnement. Elle est dite propre, sans rejet de CO<sub>2</sub>, sauf quand l'énergie complémentaire est produite par des centrales au gaz ou au fioul. Pour le nucléaire, les déchets sont radioactifs avec, à ce jour, aucune autre option que le stockage, sans parler du démantèlement des centrales en fin de vie.
- 4• Plancher chauffant, radiateur basse température, piscine.
- 5• Variable selon les régions, la surface, l'orientation et l'inclinaison des capteurs solaires.

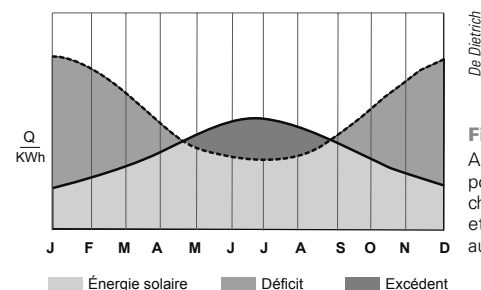
Aujourd'hui l'énergie solaire est essentiellement utilisée pour obtenir de l'eau chaude sanitaire, appelée CESI (chauffe-eau solaire individuel).



**Fig. 84**

Apport solaire<sup>2</sup> pour l'eau chaude sanitaire

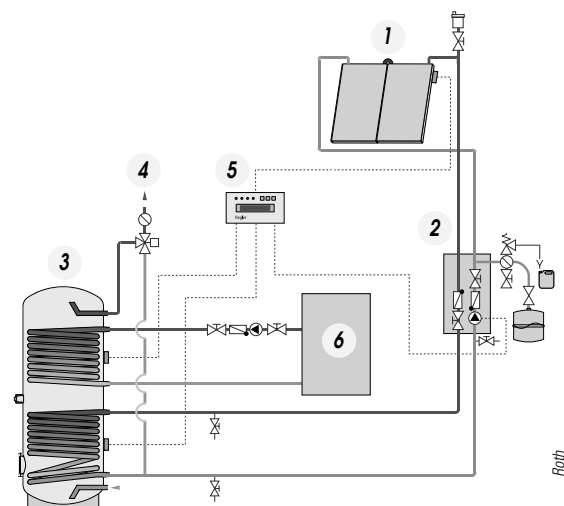
En métropole, pour assurer l'ensemble de la production d'eau chaude, l'énergie solaire<sup>3</sup> doit être associée à une autre énergie de type électrique ou produite par une chaudière à combustion alimentée au fioul, au gaz ou au bois (bûches ou granulés). Toutes ces chaudières basse température à condensation sont très performantes avec des impacts variables sur l'environnement et un coût d'utilisation lié à la nature du combustible brûlé. L'énergie solaire est aussi une source d'appoint au chauffage, appelée SSC (système solaire combiné), surtout associée aux systèmes basse température<sup>4</sup>.



**Fig. 85**

Apport solaire<sup>5</sup> pour l'eau chaude sanitaire et appoint au chauffage

# Principe du CESI : chauffe-eau solaire individuel

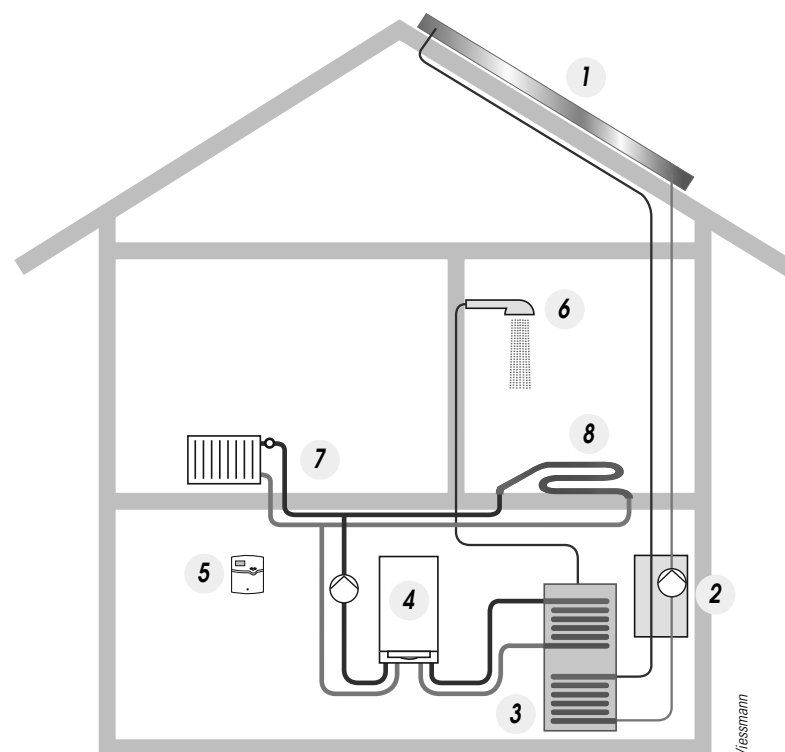


**Fig. 86**

Schéma de principe d'un montage CESI

1. capteurs solaires,
2. groupe de transfert (y compris vase d'expansion),
3. ballon de stockage bi-énergie,
4. distribution d'ECS (eau chaude sanitaire),
5. régulation,
6. énergie complémentaire

Roth

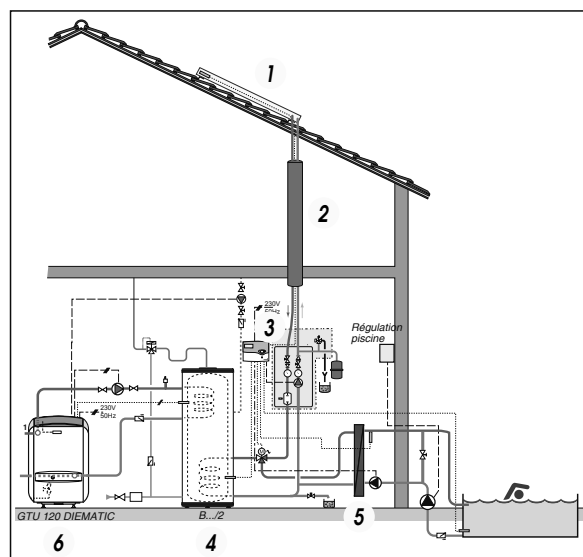


**Fig. 87**

Schéma de principe d'un montage CESI

1. capteurs solaires,
2. groupe de transfert (y compris vase d'expansion),
3. ballon de stockage bi-énergie,
4. énergie associée au solaire pour l'ECS et le chauffage,
5. régulation,
6. distribution d'ECS,
7. radiateur,
8. plancher chauffant basse température

Viessmann



De Dietrich

**Fig. 88**

Système solaire pour production d'ECS et réchauffage d'une piscine

1. capteur solaire, 2. doubles tubes préisolés,
3. station solaire complète avec régulation Diemasol,
4. préparateur d'eau chaude sanitaire,
5. échangeur, 6. chaudière

Principe du SSC : système solaire combiné

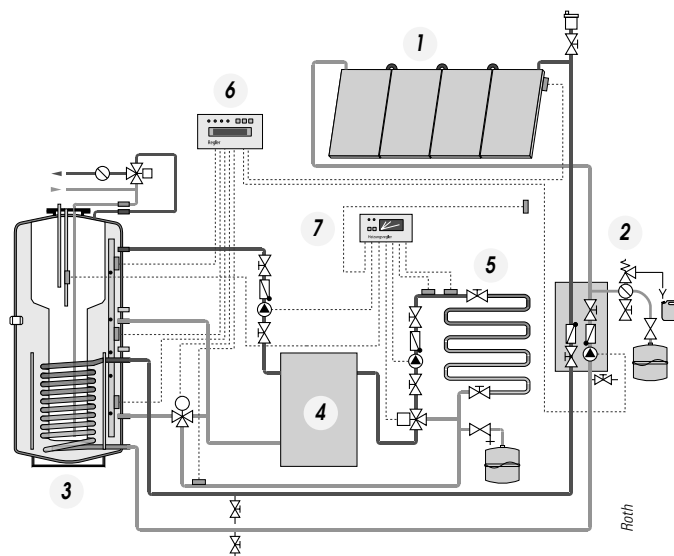


Fig. 89

Schéma de principe d'un montage SSC

1. capteurs solaires, 2. groupe de transfert (y compris vase d'expansion), 3. préparateur eau chaude, 4. énergie associée au solaire pour l'ECS et le chauffage, 5. plancher chauffant basse température, 6. régulation, 7. régulation chauffage

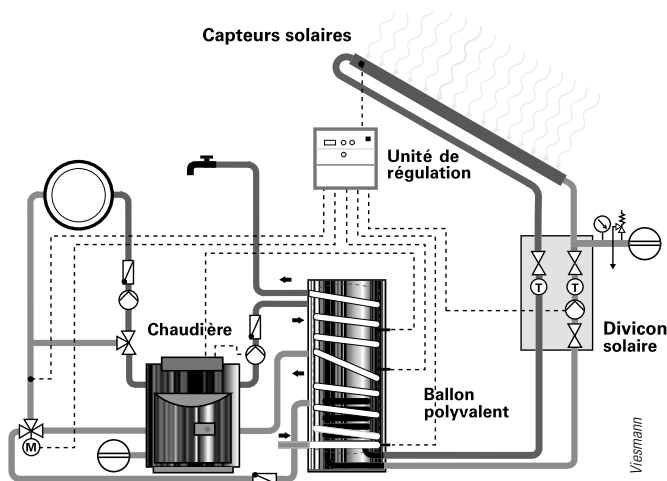


Fig. 90

Schéma de principe d'un montage SSC

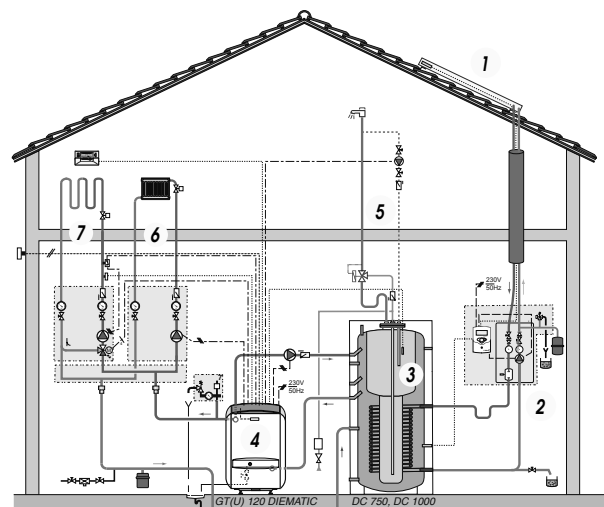


Fig. 91

Système avec préparateur solaire mixte

1. capteurs solaires, 2. régulation Diemasol, 3. préparateur solaire mixte, 4. chaudière, 5. circuit ECS, 6. circuit basse température (chauffage par le sol), 7. circuit radiateurs

■ La figure 91 ne représente qu'un aperçu des nombreuses solutions disponibles. Chaque fabricant propose des études adaptées au projet, en première installation ou en amélioration d'un système existant.

Principe du photovoltaïque

En recevant la lumière du soleil, les cellules photovoltaïques (semi-conducteurs à base de silicium) génèrent de l'électricité sous forme de courant continu. Les cellules sont assemblées en série pour constituer des panneaux facilement intégrables aux façades, aux toitures ou comme garde-corps de balcons.

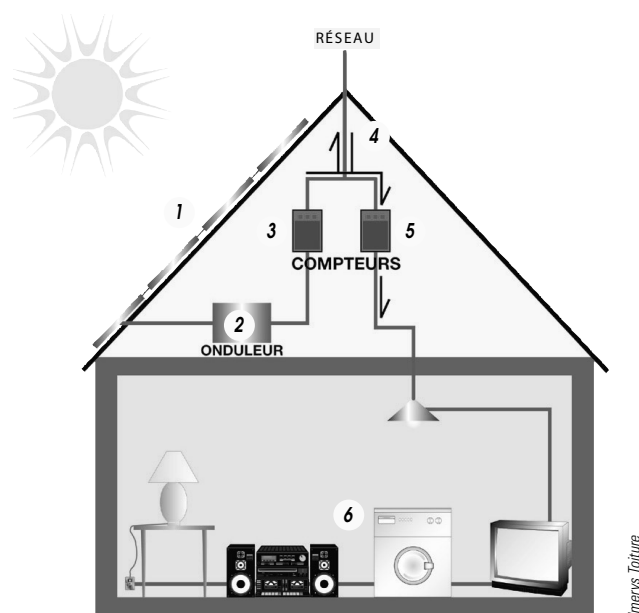


Fig. 92

Schéma de principe d'une centrale photovoltaïque

1. tuiles photovoltaïques, 2. onduleur, 3. compteur de production, 4. liaison au réseau, 5. compteur d'électricité achetée, 6. besoins en électricité

« Les séries de tuiles photovoltaïques produisent du courant continu à partir du rayonnement solaire (200 à 400 V pour 10 m<sup>2</sup>). L'onduleur transforme cette électricité en courant alternatif identique à celui fourni par le réseau. Le raccordement au réseau de distribution est composé d'un disjoncteur de branchement différentiel 500 mA, d'un compteur de production de l'énergie injectée sur le réseau et d'un compteur d'achat de l'énergie. Cela permet de vendre le surplus ou d'acheter le manque de production. 10 à 30 m<sup>2</sup> de panneaux Imerys Toiture couvrent les besoins annuels en électricité d'un foyer hors chauffage + eau chaude. »<sup>1</sup>

1• Documentation technique *Tuile photovoltaïque* d'Imerys Toiture.

2• Puissance crête = Wc ou kWc : nombre de watts fournis sous conditions standardisées. Une centrale typique de 1 kWc produit 1 000 kWh par an en France.

3• Dans des conditions d'orientation et d'ensoleillement validées par une étude.

Fiche technique <i>Tuile photovoltaïque Imerys Toiture</i>	
Dimensions : 375 x 1335 mm	0,5 m <sup>2</sup>
Poids	7,6 kg
Puissance <sup>2</sup>	50 Wc
Énergie (ou électricité) produite <sup>3</sup> pour 10 m <sup>2</sup>	1 000 kWh = 1 kWc
Ventilation	Assurée par lames d'air
Garantie	20 ans à 80 % du rendement

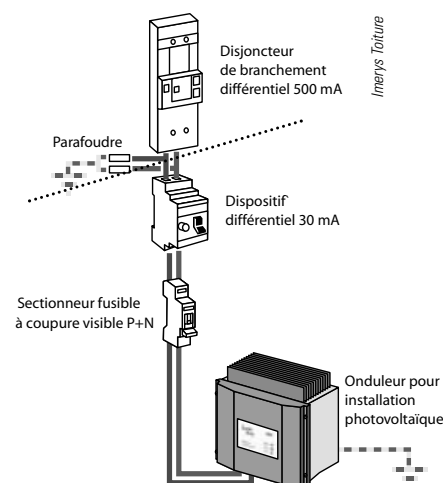


Fig. 93

Installation à 1 onduleur  
(1,2 et 3 kWc)

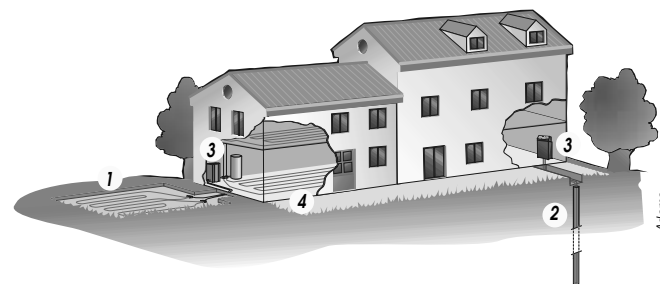
## Pompes à chaleur ou système thermodynamique

Il y a plusieurs dizaines d'années une première offre de pompes à chaleur n'a pas connu un grand succès pour des raisons techniques, économiques et politiques. Aujourd'hui les conditions sont bien différentes car la hausse du coût de l'énergie, l'amélioration des rendements de ces procédés, la relative facilité de mise en œuvre des appareils, les aides financières associées à une

prise de conscience des problèmes environnementaux en font des équipements performants. Comme pour le réfrigérateur, un fluide frigorigène, en changeant d'état (vapeur ou liquide) par une succession de compressions et de détente, transfère des calories d'une enceinte froide vers une enceinte plus chaude<sup>1</sup>. En hiver, il apporte de la chaleur au logement (chauffage), et en été, lorsque le système est réversible il évacue la chaleur du logement (climatisation).

Le rapport énergie délivrée par la pompe à chaleur divisée par l'énergie électrique consommée par le moteur de la pompe à chaleur définit un coefficient de performance (COP). Il peut être supérieur à 5. Les calories sont puisées dans l'eau, le sol ou l'air. Le coefficient de performance est fonction de l'équipement et de l'environnement, c'est-à-dire de la nature du sol, de la présence d'eau dans le sous-sol, de la nappe phréatique et de la température minimale de l'air. Plus la température de la source est basse et plus le rendement est faible.

Ce principe général se décline en plusieurs variantes selon la nature des fluides circulant dans les capteurs et les émetteurs.

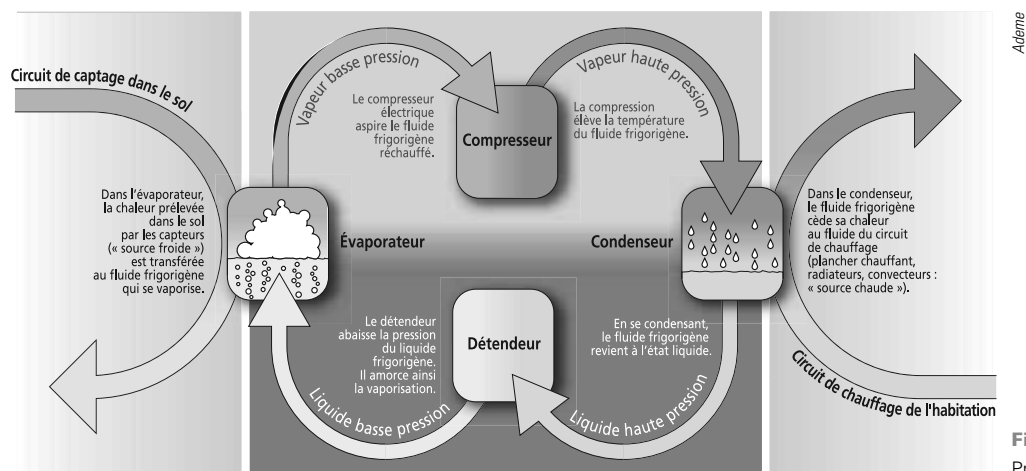


**Fig. 95**

PAC géothermique (2 options)

1. option n° 1 : capteur horizontal, 2. option n° 2 : capteur vertical ou forage, 3. PAC, 4. plancher chauffant

« Les capteurs horizontaux sont des tubes de polyéthylène ou des tubes de cuivre gainés de polyéthylène. Ils sont installés en boucles enterrées horizontalement à faible profondeur (de l'ordre de 1 mètre). Dans ces boucles circule, en circuit fermé, de l'eau additionnée d'antigel ou le fluide frigorigène de la pompe à chaleur



**Fig. 94**

Principe de fonctionnement

1 • L'inverse est naturel. En hiver, un local chauffé se refroidit d'autant plus vite qu'il est mal isolé et que la différence de température est grande.



(selon la technologie employée). La longueur totale des tubes d'un capteur horizontal dépasse plusieurs centaines de mètres. Ils sont repliés en boucles distantes d'au moins 40 cm, pour éviter un prélèvement trop important de la chaleur du sol. Dans le cas contraire, il y aurait risque de gel permanent du sol. On estime la surface de capteur nécessaire égale de 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer. Pour une maison de 150 m<sup>2</sup>, le capteur occupera entre 225 et 300 m<sup>2</sup> de votre jardin. Les capteurs verticaux sont constitués de deux tubes de polyéthylène, formant un U, installés dans un forage (jusqu'à 80 m de profondeur) et scellés dans celui-ci par du ciment. On y fait circuler, en circuit fermé, de l'eau additionnée de liquide antigel. Pour les capteurs verticaux, deux sondes géothermiques de 50 m de profondeur conviennent pour chauffer une maison de 120 m<sup>2</sup> habitables. »<sup>1</sup>

Une troisième solution consiste à utiliser l'eau d'une nappe phréatique.

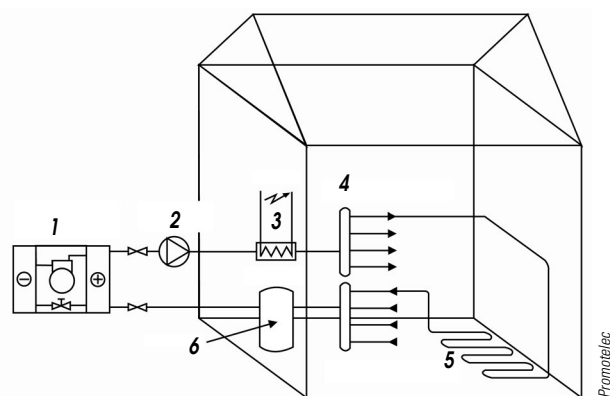


Fig. 96

Schéma de principe d'un système thermodynamique air/eau

1. PAC air/eau, 2. pompe de circulation, 3. appoint, 4. collecteur hydraulique, 5. plancher chauffant/rafraichissant, 6. ballon de stockage

## Chaudière bois<sup>2</sup>

Le bois, une très ancienne source de chauffage, est aussi une énergie renouvelable tant que la quantité de bois coupée dans les forêts reste inférieure à sa croissance. Avec une combustion plus complète, ces chaudières qui utilisent des bûches, des plaquettes ou des granulés, ont un meilleur rendement (jusqu'à 80 %) et sont moins polluantes.

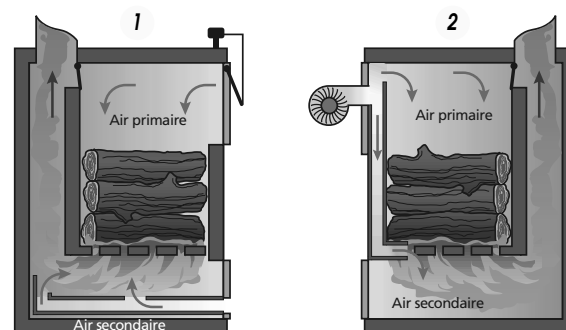


Fig. 97

Chaudières bois

1. chaudière à combustion inversée, 2. chaudière « turbo »

Avec l'installation d'un insert ou d'un poêle, le bois apporte un chauffage d'appoint, en complément du chauffage de base. Dans tous les cas, les conduits de fumée doivent être étanches, respecter l'écart au feu de 16 cm, et être ramonés régulièrement.

## Ventilation mécanique contrôlée

L'amélioration des performances thermiques des constructions a aussi pour effet de les rendre plus étanches. L'utilisation des locaux (cuisine, salle de bains, WC) produit des odeurs et de l'humidité qu'il faut évacuer pour éviter la condensation, les moisissures, etc. La ventilation naturelle est remplacée par une

1• Documentation *Les pompes à chaleur géothermiques* de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie).

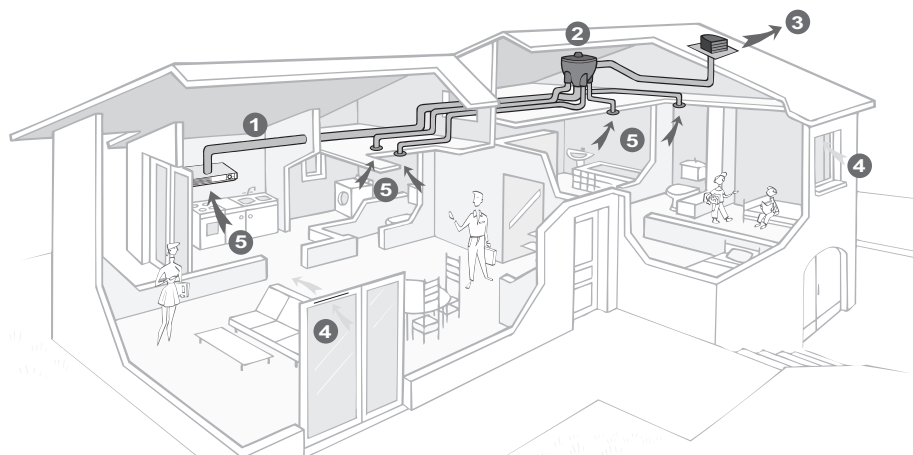
2• Documentation *De la forêt à votre foyer, le chauffage au bois* de l'Ademe. [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr).

ventilation mécanique qui assure un renouvellement d'air contrôlé. Il existe trois types de VMC : simple flux, double flux et hygroréglable.

**La VMC simple flux.** L'air vicié, aspiré dans les pièces techniques<sup>1</sup> (cuisine, salle de bains, WC), crée une dépression dans les pièces principales (séjour, chambres)

qui aspire, par des entrées d'air aménagées en partie haute des menuiseries, de l'air venu de l'extérieur.

**La VMC double flux.** L'air « neuf », au lieu d'être introduit directement de l'extérieur, est insufflé dans les pièces après avoir été réchauffé par l'air vicié extrait des pièces techniques.

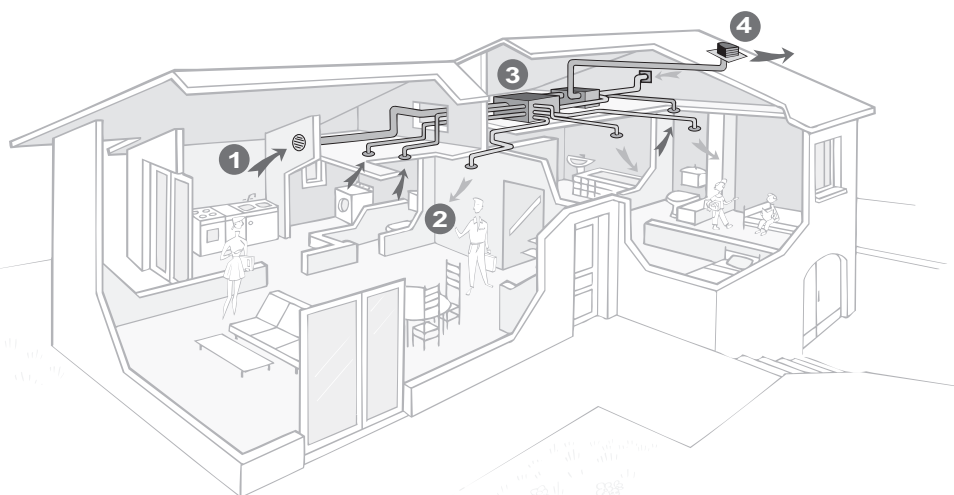


Aldes

**Fig. 98**

VMC simple flux

1. gaine,
2. groupe de ventilation ou d'extraction,
3. grille et sortie en toiture,
4. entrées d'air,
5. bouches d'extraction



Aldes

**Fig. 99**

VMC double flux

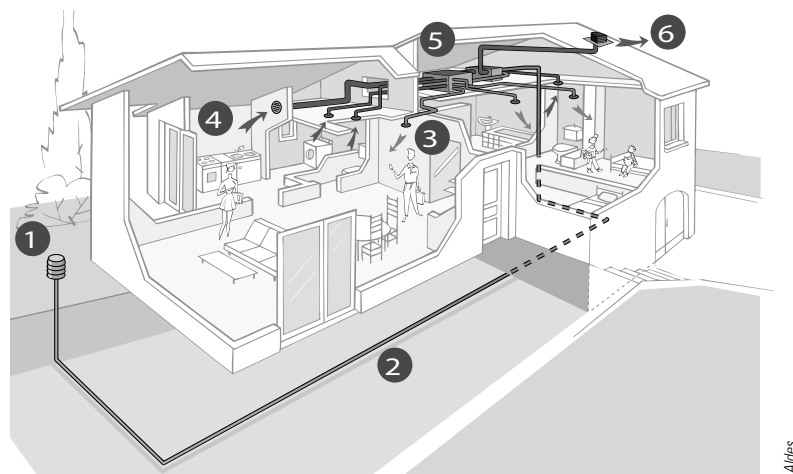
1. bouches d'extraction,
2. bouches d'insufflation,
3. groupe de ventilation ou d'extraction,
4. grille et sortie en toiture

<sup>1</sup>• Nommées aussi « pièces de service ».

**La VMC hygroréglable.** Des capteurs d'humidité détectent l'activité dans la maison et adaptent le débit d'air à renouveler. Au lieu d'être constant, il est réduit ce qui diminue les déperditions thermiques.

### Puits canadien et puits provençal

À une profondeur de 1,5 à 2 m, la température du sol est considérée comme constante, de l'ordre de 10 à 15 °C, d'où l'idée, très ancienne, d'introduire dans le logement de l'air venant de l'extérieur et qui a transité dans une canalisation enterrée, lisse et étanche. Cette technique est connue sous le nom de puits canadien, qui apporte des calories en hiver, ou de puits provençal qui rafraîchit en été.



**Fig. 100**

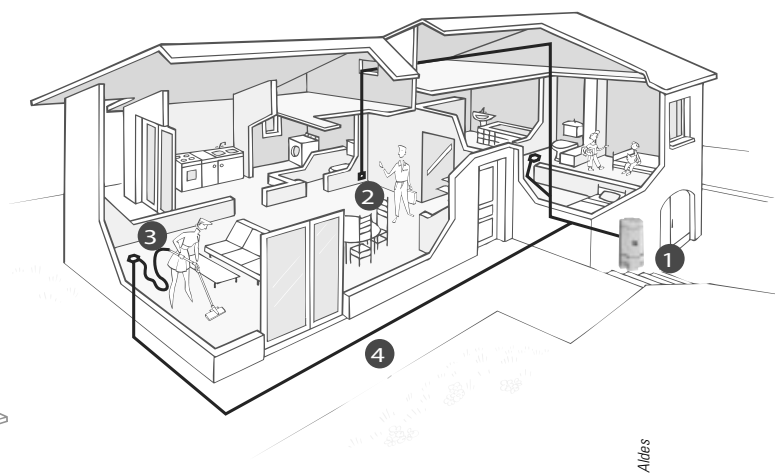
Puits associé à une VMC double-flux statique

1. bouche de puisage extérieur,
2. canalisation enterrée,
3. bouches d'insufflation,
4. bouches d'extraction,
5. groupe de ventilation,
6. grille et sortie en toiture

Ce système doit être équipé d'un filtre, avec un entretien des canalisations pour insuffler un air sain.

### Aspiration centralisée

L'aspirateur traditionnel est remplacé par une centrale d'aspiration placée dans un garage ou un cellier. C'est plus de confort, pas de charge à moindre bruit, etc.



**Fig. 101**

Schéma de principe

1. centrale d'aspiration,
2. bouches d'aspiration,
3. accessoires,
4. conduits

### Économie et récupération de l'eau de pluie

En France, la consommation moyenne d'eau pour un usage domestique est de l'ordre de 150 litres par jour et par personne, soit environ 55 m<sup>3</sup> par an. Or moins de 10 % (soit 5 m<sup>3</sup>) sont utilisés pour un usage alimentaire, et 90 % (soit 50 m<sup>3</sup>) pour l'hygiène et le nettoyage (10 % pour la vaisselle, 20 % pour les WC, 40 % pour les bains, douches, et 15 % pour le linge, etc.). Au quotidien, la quantité d'eau consommée est réduite en limitant à 0,3 MPa (3 bars) la pression dans l'installation, en vérifiant qu'il n'y a pas de fuites dans l'installation, en équipant les robinets de mousseurs. Un autre facteur lié à la conception concerne l'éloignement de la production d'eau chaude sanitaire et des points de puisage comme la cuisine ou la salle de bains.

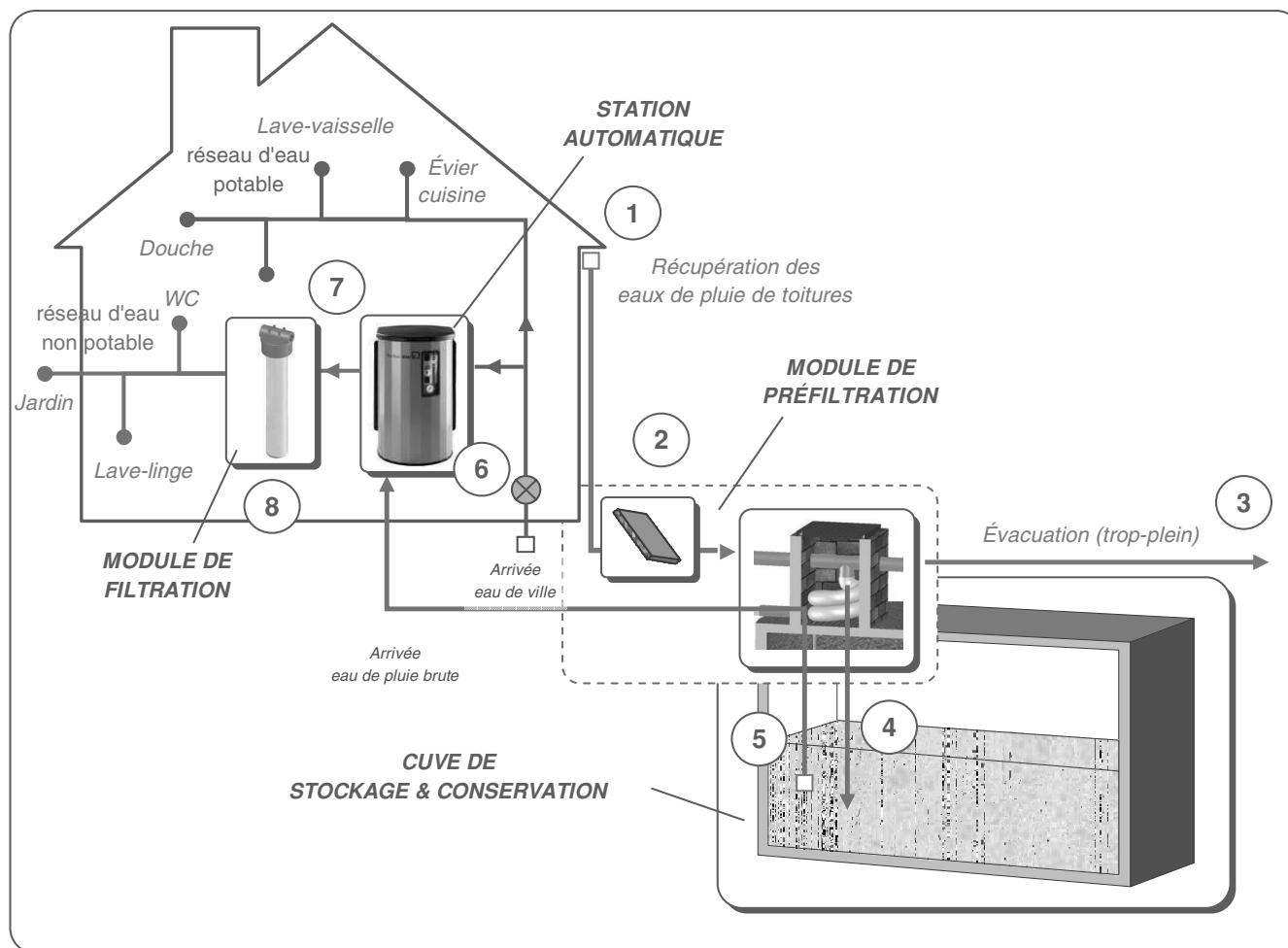
Ces économies sont encore plus grandes si on récupère l'eau de pluie<sup>1</sup> qui est utilisée, soit partiellement pour les

usages où l'eau ne doit pas être obligatoirement potable, soit pour l'ensemble de l'installation. Les eaux pluviales (EP) sont collectées à partir des descentes, filtrées une première fois et stockées dans une cuve, en PE (polyéthylène) ou en béton, équipée d'un siphon, d'un trop-plein et d'une pompe immergée avec crépine d'aspiration et flotteur. Pour une utilisation interne à la construction, il faut un double circuit d'eau froide, clairement identifié, avec une sécurité afin d'empêcher le mélange entre les deux réseaux d'eau.

Tous ces équipements ont un coût qu'il est difficile d'intégrer lors de la construction. En revanche, il est plus simple de prévoir les réservations ou des gaines afin d'intégrer les appareils et les équipements achetés plus tard, de manière échelonnée.

---

1 • En Belgique, les devis proposés par les constructeurs mentionnent quasi systématiquement une cuve de récupération de l'eau de pluie. La diminution du nombre de mètres cubes d'eau achetés entraîne aussi une réduction de la taxe d'assainissement.

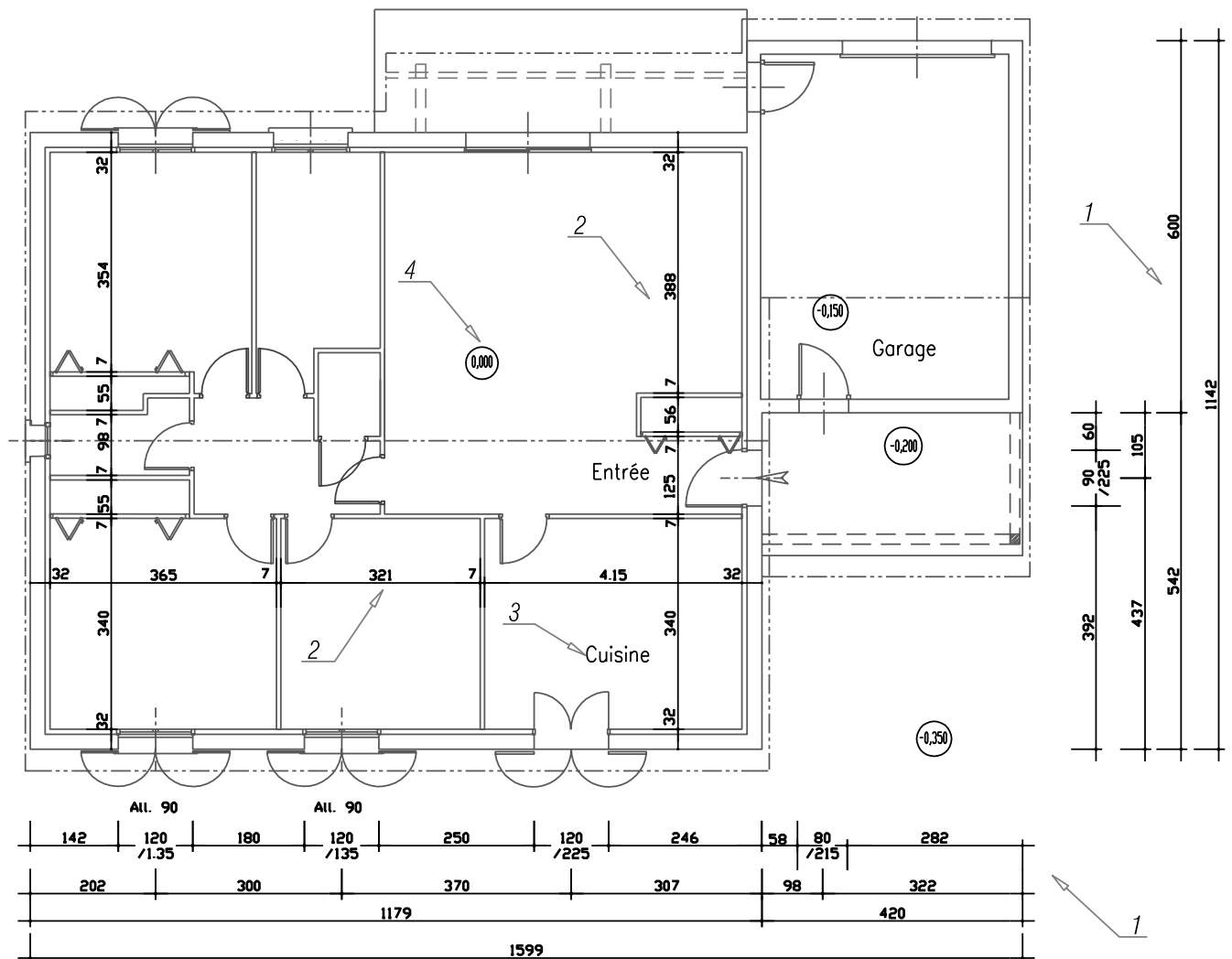


Éc'eau Système

**Fig. 102**

Station complète Éc'eau Système

1. gouttières de collecte des eaux pluviales,
2. système de préfiltration avant stockage des eaux pluviales,
3. trop-plein vers canalisation ou fosse,
4. cuve en béton enterrée,
5. dispositif d'aspiration avec crépine et capteur de mesure de niveau par ultrasons,
6. branchement d'alimentation de la station en eau de pluie et en eau de ville,
7. sortie d'alimentation sur le réseau principal de l'habitat après filtration et stérilisation de l'eau de pluie,
8. sortie d'alimentation sur un réseau séparatif pour usage d'eau non potable (arrosage, nettoyage des voitures, etc.),
9. système de gestion de la station et de la filtration.



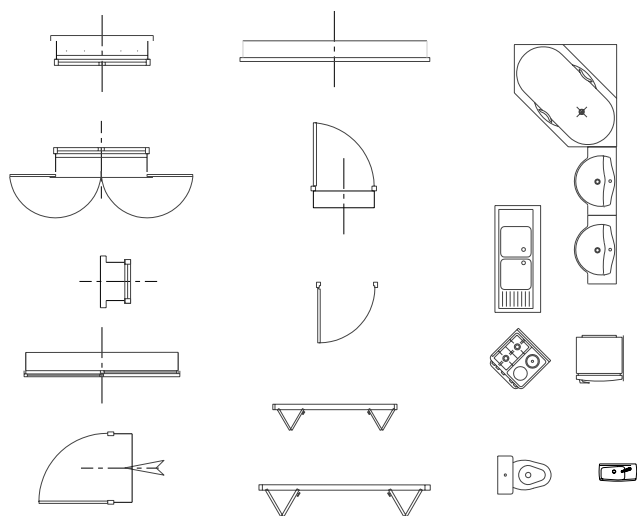
# Réaliser les plans du permis de construire

## Introduction

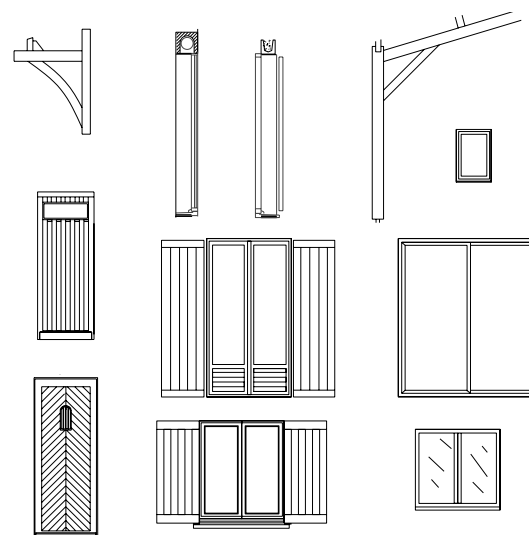
Dans le projet Côte Atlantique, tous les plans du permis de construire sont sauvegardés dans des fichiers séparés. On peut aussi les réaliser dans un fichier unique afin de tout positionner par correspondance, à l'exception du plan de masse provenant du géomètre et de la perspective où tous les détails alourdissant le fichier ne sont pas nécessaires. Pour tout nouveau projet, la majorité des éléments de bibliothèque

utilisés proviennent des dessins précédents. Ils sont repris intégralement ou adaptés aux nouvelles formes et aux dimensions du projet à réaliser. Dans cet exemple, tous les blocs adaptés à ce permis de construire sont fournis. Lorsque le cas se présentera, une méthode de transformation de blocs sera décrite.

Toutes les dimensions seront saisies en centimètres. Pour travailler en mètres, on multipliera l'échelle des blocs à insérer par 0.01 (0.01 m = 1 cm), et par 10 (10 mm = 1 cm) pour travailler en millimètres.



**Fig. 1**  
Blocs pour la vue en plan












**Fig. 2**  
Blocs pour les coupes verticales et les façades







## Vue en plan du rez-de-chaussée

### Les murs extérieurs et les cloisons

#### Comment tracer les murs et le doublage

1. Dans le calque « Esquisse », en mode orthogonal (fonction bascule F8) ou polaire (F10),  : 1<sup>er</sup> point quelconque, déplacement du curseur (de la souris) dans la direction voulue, 1 179  au clavier, pour une longueur de 1 179 cm (ou 11.79 pour un travail en m)
2. Déplacement vertical du curseur et 542  au clavier et en suivant jusqu'à l'avant-dernier sommet, puis saisie de la lettre « c » au clavier et  pour clore la polyligne
3. , 22  pour l'épaisseur du mur y compris l'enduit
4.  clic gauche sur la polyligne pour la sélectionner
5.  clic gauche en un point quelconque, nettement à l'intérieur de la polyligne puis  pour terminer la commande

■ Comme la valeur du décalage change pour le doublage, il faut terminer la commande (par « Entrée » ou « Échap ») puis la rappeler pour modifier cette valeur.

6.  ou  clic droit ou barre d'espace pour rappeler cette fonction
7. 10  pour le doublage
8. sélectionner la polyligne intérieure du mur
9.  clic gauche en un point quelconque, nettement à l'intérieur de cette polyligne, puis  ou « Échap » pour terminer la commande
10. , 1<sup>er</sup> point : point repéré 4 sur la fig. 3
11. 2<sup>e</sup> point : sur la verticale de ce point et jusqu'au mur opposé. L'intersection étendue propose ce point comme intersection souhaitée

12. l'épaisseur de ce mur est obtenue soit par décalage de 20 cm par une ligne, soit selon le même principe que précédemment mais en partant de l'angle opposé

■ 11.79 et 11,79 n'expriment pas la même chose :

« 11.79 » est une longueur : 11.79 unités de dessin (11 m et 79 cm pour une unité en mètres ou 11 cm et 0.79 cm pour une unité en centimètres).

« 11,79 » représente des coordonnées cartésiennes dans le repère Oxy avec  $x = 11$  (11 unités, m ou cm) et  $y = 79$  (79 unités).

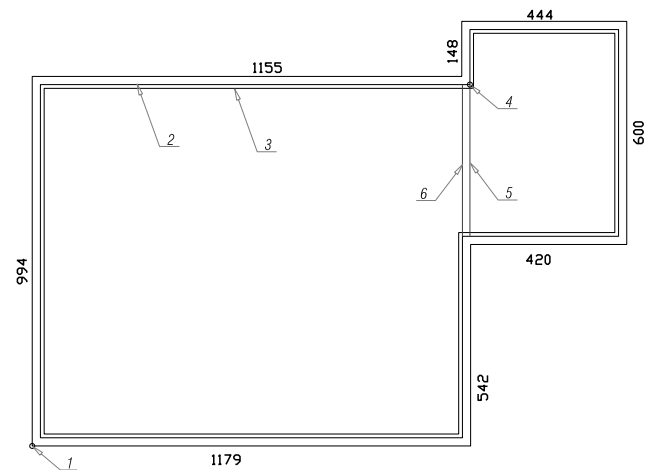


Fig. 3

Polygones des murs et du doublage








1. point quelconque du départ de la polyligne,
2. épaisseur du mur,
3. doublage,
4. point de départ de la ligne du garage,
5. mur intérieur du garage,
6. épaisseur du mur du garage (20 cm car sans enduit)

#### Comment tracer le cloisonnement

Trois méthodes au minimum permettent ce tracé. Elles sont toutes les trois exposées dans le premier projet (pp. 169-170).

**Méthode 1 :** par décomposition du doublage, les segments ne sont plus liés par leurs sommets.



13. , sélectionner la polyligne du doublage 
14. , d'un segment de la dimension des pièces (longueur ou largeur) et des épaisseurs des cloisons. Il faut appuyer sur , ou « Échap » à chaque fois que la valeur du décalage change
15. comme les segments obtenus sont des copies du doublage, ils sont trop longs. Il reste à les ajuster, soit avec la commande « Ajuster », ,  clic droit dans une zone vide du dessin,  clic gauche sur la partie du segment à ajuster, soit en utilisant les poignées<sup>1</sup>

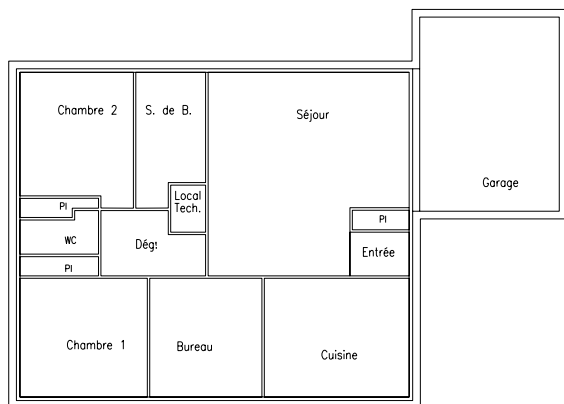




Fig. 4

Cloisonnement intérieur et suppression du doublage dans le garage

**Méthode 2 :** par tracé de segments correspondants aux dimensions intérieures des pièces, comme pour tracer le contour extérieur des murs, mais de préférence avec la commande « Ligne ». Les épaisseurs des cloisons sont aussi obtenues par décalage.

**Méthode 3 :** par tracé de rectangles.


16. , du 1<sup>er</sup> point : un angle du doublage
17. au 2<sup>e</sup> point : définition de @longueur, largeur  pour les dimensions intérieures des pièces. Pour la longueur, il faut utiliser la dimension selon

l'axe des  $x^2$ , pas nécessairement la plus grande dimension

Cette méthode devient contraignante pour les pièces non rectangulaires et dès qu'il faut prendre en compte les épaisseurs des cloisons.

■ Ces trois méthodes présentent des avantages et des inconvénients. Pour un même projet, l'une des trois est choisie selon sa pertinence.

## Ouvertures extérieures et portes intérieures

Ce sont des blocs internes au fichier téléchargé. Leur création (contenu, axe, texte, attributs, point d'insertion, etc.) influence la méthode d'insertion. Seules les baies sont positionnées précisément par leur axe. Les portes intérieures sont placées approximativement. Deux méthodes sont proposées. Les ouvertures sont directement insérées soit par la combinaison de la touche « Ctrl » +  clic droit, avec l'option « Depuis » proposée par le menu contextuel, soit par le positionnement d'un segment qui permet l'insertion des blocs par calage.


**Méthode 1 :** insertion directe à l'aide de coordonnées relatives.





18. dans le calque « Ouvertures », avec les options d'accrochage (ou de calage) correctement paramétrées ;



Fig. 5


Menu contextuel obtenu par un  clic droit lors du survol du bouton « ACCROBJ »






1• Poignées : carrés apparaissant au milieu et aux extrémités des segments sélectionnés. Un  clic gauche sur une des poignées permet le déplacement de ce point (modification de la position ou de la longueur).  
2• Et selon l'axe des y pour la largeur.


19.  ou menu « Insertion, Bloc<sup>1</sup> », dans la fenêtre<sup>2</sup>, choix du nom du bloc, point d'insertion spécifié à l'écran, touche OK ou , touche « Ctrl » +  clic droit, option depuis le menu contextuel, @ suivi des coordonnées du milieu par rapport au point indiqué. Par exemple, @0,202  pour positionner la fenêtre de la chambre 1 par rapport à son angle extérieur

Si dans les coordonnées il manque le signe @, elles sont absolues donc liées au repère en cours, et non relatives c'est-à-dire liées au dernier point cliqué. Certains blocs ont besoin de subir une rotation : elle peut avoir lieu lors de l'insertion ou après.





**Méthode 2 :** à l'aide d'un segment auxiliaire, sans utiliser les coordonnées.




20. dans le calque « Esquisse », , segment issu d'un angle de la maison, de longueur quelconque, environ 100 cm, orienté vers l'extérieur pour une sélection plus aisée

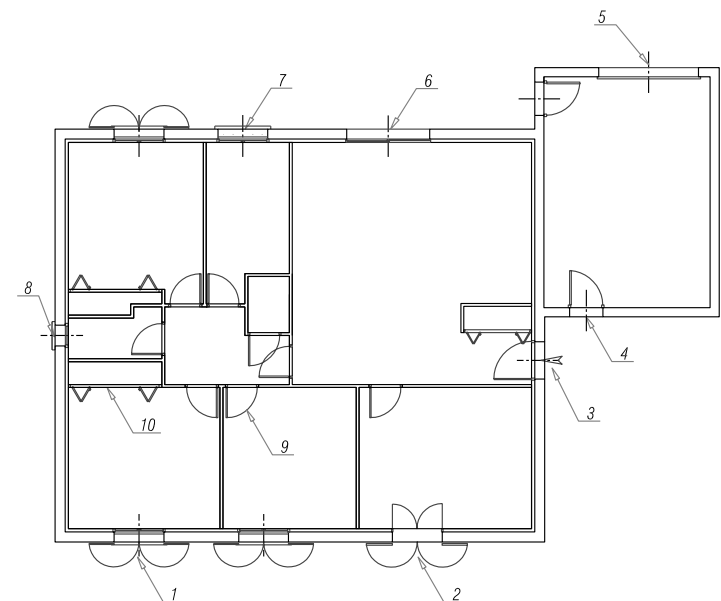
21. , sélection de ce segment , 1<sup>er</sup> point quelconque, et 202 , 502 , 872  pour les ouvertures de la façade principale

Si l'on ne veut pas calculer, il faut reprendre la commande pour chaque valeur. Dans ce cas, la commande  est aussi valable.

Comme pour le cloisonnement, l'une et l'autre de ces méthodes sont utilisables.

Pour les ouvertures intérieures, le mode d'accrochage « Proche »   doit être actif. Parfois une symétrie  ou une rotation  est nécessaire pour obtenir une porte ouvrant à gauche en poussant.


Dans cette version, l'insertion des portes et des fenêtres n'élimine pas automatiquement certains traits de l'esquisse, notamment au passage des portes. La première solution consiste à utiliser la commande « Ajuster » ,  clic droit dans une zone vide du dessin,  clic gauche sur la partie du segment à supprimer. En revanche, la commande « Contour » crée automatiquement une polyligne dans le calque actif. Cela présente les avantages suivants : l'épaisseur des traits est définie par le calque ; le hachurage est lié aux contours délimités par les polygones ; les poignées et la commande « Étirer » facilitent les modifications.




**Fig. 6**

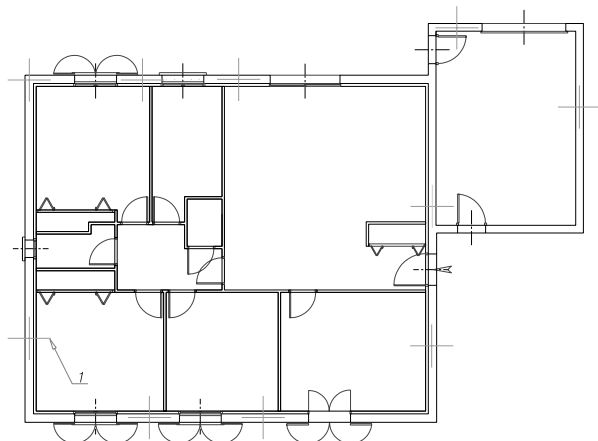
Repérage des blocs à insérer

1. fenêtre de 120 avec volets, 2. porte-fenêtre de 120,
3. porte d'entrée, 4. porte de service de 80,
5. porte de garage, 6. baie coulissante,
7. fenêtre de 120 avec grille, 8. fenêtre de 50,
9. porte intérieure de 73, 10. porte de placard

1• Le raccourci clavier « Ctrl » + 2 ou l'icône  affiche la fenêtre « DesignCenter » qui permet de gérer les références de bloc, définitions de calque, présentations et styles de texte, etc. L'insertion se fait par un simple clic droit.  
2• Les options de cette fenêtre sont décrites à la page 160.

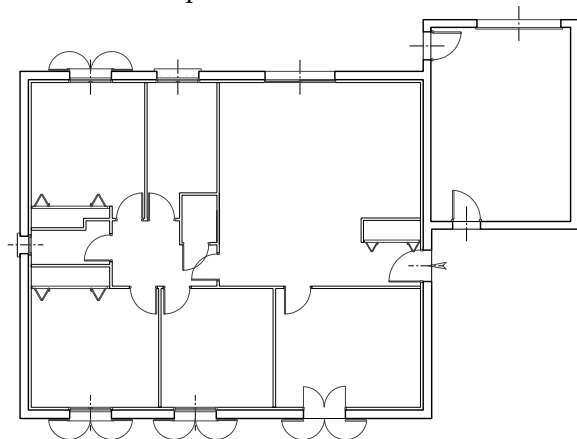
### Pour tracer automatiquement les contours

22. sélectionnez le calque « Mur »
23.  ou menu « Dessin, Contour »
24. clic en des points qui définissent ces zones, le logiciel détecte ainsi les contours fermés si les ouvertures insérées ont été correctement dessinées



**Fig. 7**  
Point à cliquer afin d'obtenir les contours  
1. exemple de position du curseur

25. répéter l'opération pour le cloisonnement intérieur dans le calque « Cloison »





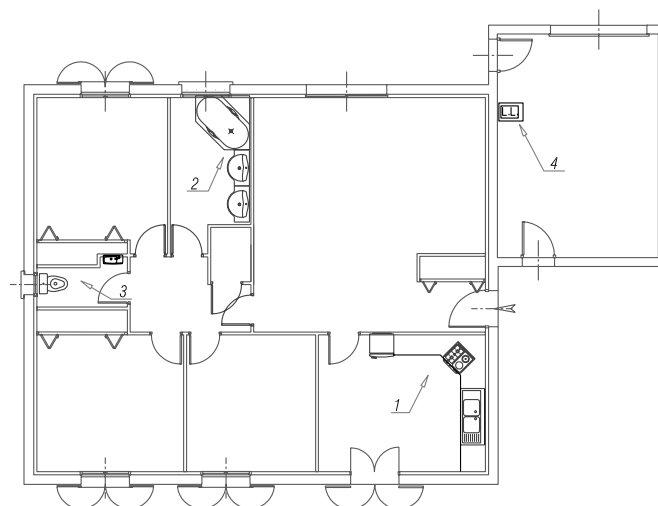
**Fig. 8**  
Résultat obtenu, calque « Esquisse » éteint

1• Position définie par la coupe verticale.

### Habillage de la vue en plan

#### Insertion des appareils sanitaires

Utilisation de la commande  ou  pour insérer directement les blocs contenus dans le fichier téléchargé.

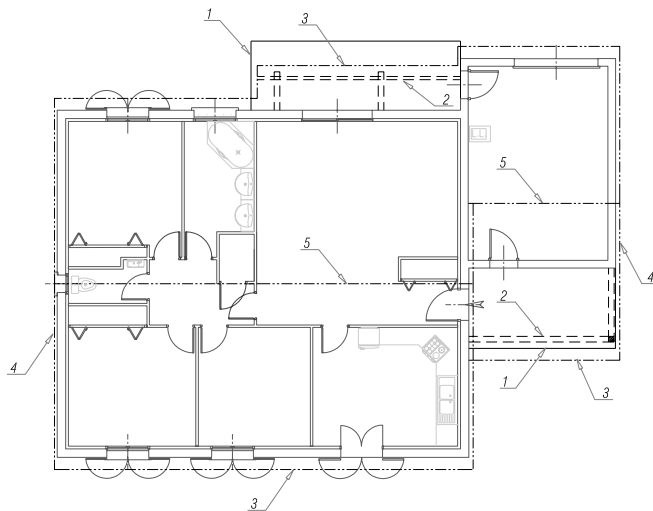


**Fig. 9**  
Les blocs à insérer  
1. cuisine : évier, plaque de cuisson et réfrigérateur,  
2. salle de bains : baignoire, lavabos  
3. WC,  
4. lave-linge

Cette liste n'est pas limitative : chaudière, ballon d'eau chaude, tableau électrique, véhicule, etc. sont aussi des blocs à insérer.

#### Ouvrages complémentaires

Les terrasses sont définies par des traits continus. Les lignes de couverture sont représentées par des traits de type « fantôme » situés à 10 ou 35 cm des murs selon leur orientation par rapport à la pente du toit. Pour compléter, les pannes, le poteau et les consoles de la charpente extérieure peuvent être représentés en traits interrompus<sup>1</sup>.






**Fig. 10**

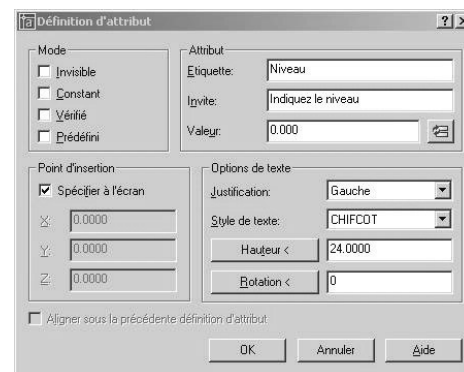
Repérage des éléments à représenter

1. limites des terrasses en plan, 2. poutres des terrasses couvertes, 3. rives d'égout, 4. rives latérales, 5. faîtages

### Cotation<sup>1</sup>


26. choisir le style de cotation « Cotation\_cm » dans le menu « Format, Style de cote » et « Définir courant » dans la boîte de dialogue
27.  pour une cotation isolée ou le début d'une cote continue
28.  pour continuer la cotation sur la même ligne
29. **A** texte multiligne, ou **A** texte sur une ligne pour désigner les pièces
29. les cotes de niveau sont copiées, le texte est modifié par un double-clic. Si c'est un bloc ordinaire, il faut d'abord le décomposer , mais il est préférable d'utiliser des blocs avec attributs. Non seulement l'insertion du bloc demande la saisie d'une valeur, mais sa modification s'effectue simplement par un double-clic sur le texte indiquant le niveau


La commande « Dessin, Bloc, Définir les attributs » ouvre une boîte de dialogue à renseigner.



**Fig. 11**

Boîte de dialogue de l'attribut

La commande  ou « Dessin, Bloc, Créer » ouvre une boîte de dialogue pour définir :

- le nom du bloc ;
- le choix des objets contenus dans ce bloc, y compris l'attribut défini ci-dessus (ne pas oublier  pour terminer la sélection) ;
- le point de base (qui correspond au point d'insertion de coordonnées 0,0 du bloc) ;
- l'unité.



**Fig. 12**

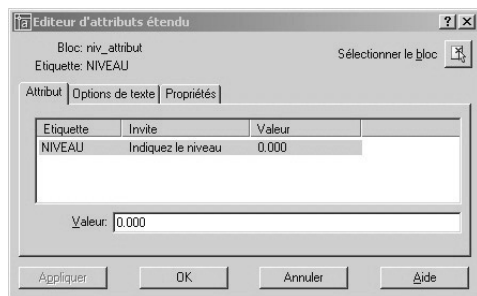
Bloc composé d'un cercle et d'un texte défini comme attribut

La valeur « - 0.250 », pour indiquer le niveau en plan, n'est pas un texte ordinaire obtenu par une commande du type **A**. Outre l'avantage d'être facilement modifiables par un double-clic avec une justification<sup>2</sup> spécifique, ces blocs peuvent être dénombrés, classés, exploités dans un tableur afin

1• Se référer au premier projet pour une présentation détaillée de la cotation (p. 46-47).

2• Dans cet exemple, le texte « justifié au centre » est calé sur le centre du cercle. Cela fixe le centre du texte sur le centre du cercle, quelle que soit la taille du texte.

de produire une nomenclature dynamique très utile, en particulier dans les lots techniques : électricité, chauffage, etc.



**Fig. 13**

Boîte de dialogue obtenue par double-clic sur le texte pour changer sa valeur

## Impression de la vue en plan

Elle peut se faire à partir de cette fenêtre, l'espace Objet, ou à partir de l'espace papier. Ces deux possibilités sont détaillées dans le chapitre de la vue en plan du projet Côte Atlantique (p. 16).

Dans la barre d'état, un bouton bascule « Papier-Objet » permet le passage d'un espace à l'autre.



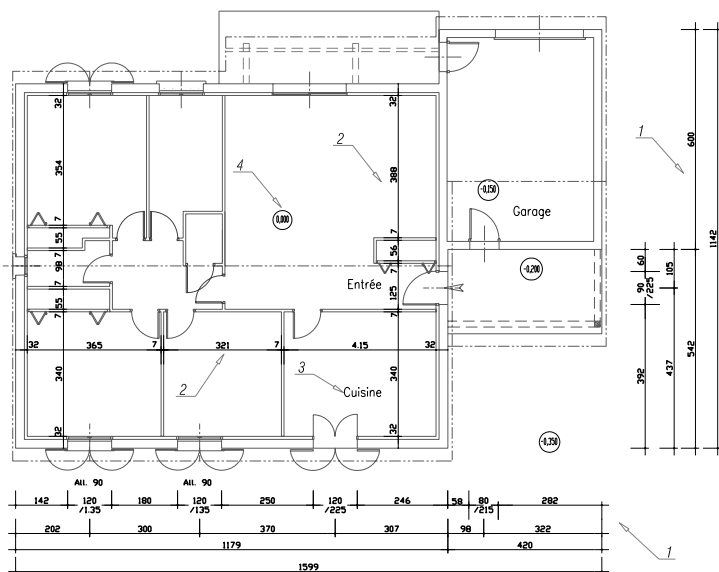
**Fig. 15**

Boutons de la barre d'état (actifs ou inactifs)

## Impression à partir de l'espace objet

### Pour imprimer

1. ou menu « Fichier, Imprimer »
2. Choisir :
  - cadre « Imprimante/traceur » : choix de l'un des périphériques installés
  - cadre « Aire du tracé » : dans la liste déroulante, sélection du mot « Fenêtre », puis avec le bouton « Fenêtre », définir l'aire à tracer par deux points matérialisant un rectangle contenant la vue en plan
  - cadre « Échelle du tracé » : si cette option est cochée, le logiciel propose une échelle telle que l'aire soit contenue dans le format de la feuille choisie. Il suffit de décocher pour saisir une valeur entière immédiatement supérieure : choisir une échelle personnalisée de 1 mm pour 10 unités<sup>2</sup> ou 1 :10 pour cet exemple.
  - cadre « Décalage du tracé » : cocher « Centrer le tracé »
  - cadre « Orientation du dessin » : « Paysage »
3. aperçu
4. OK



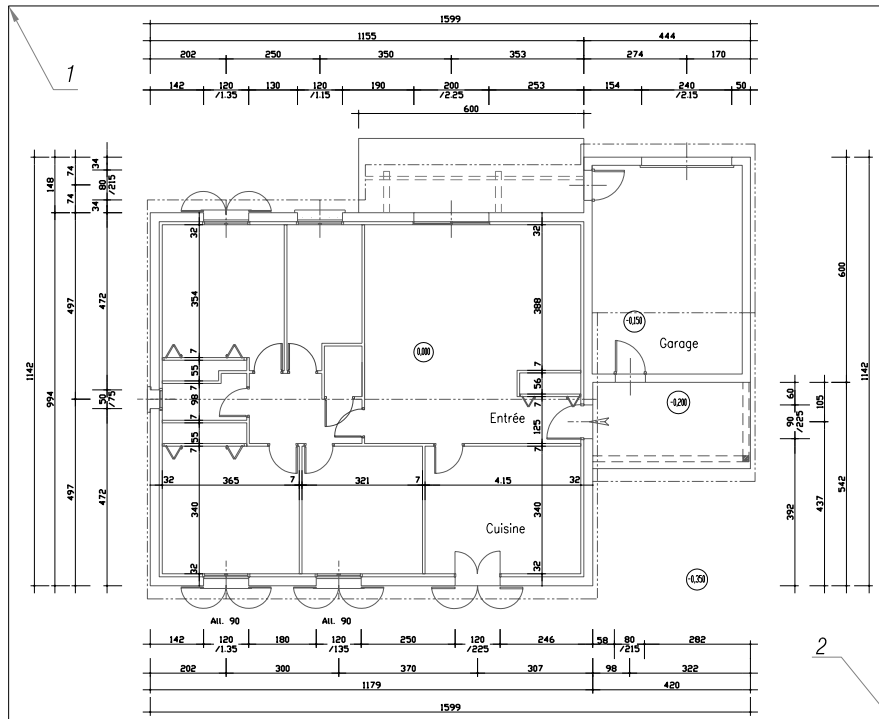
**Fig. 14**

Principe de la cotation

1. cotations extérieures<sup>1</sup>, 2. cotations intérieures, 3. nom de la pièce,
4. cotation de niveau

1• Elles peuvent être complétées par la cotation des axes des baies. L'abréviation « All. » indique la hauteur d'allège pour une fenêtre, c'est-à-dire la hauteur du mur situé entre le niveau du sol fini et le dessus de l'appui de fenêtre.

2• 1 mm pour 10 unités correspond à 1 mm sur le traceur pour 10 unités de dessin, soit 10 cm lors de la saisie des valeurs au clavier. Or 10 cm = 100 mm, ce qui revient à 1 mm tracé pour 100 mm réels. L'échelle d'impression est bien de 1/100.



**Fig. 16**

Aire du tracé définie approximativement

1. clic 1,
2. clic 2


Dans le cadre « Table des styles de tracé », le menu déroulant accède à la modification et le bouton à la création d'un style personnalisé, pour le cas où les épaisseurs des traits sont gérées par une table et non par les calques. Ces deux options sont tout aussi valables. Elles dépendent de l'environnement de travail : soit seul, en bureau d'études, soit en partage ou en échange de fichiers. Dans ce dernier cas, des stratégies sont à mettre en œuvre pour des récupérations et des impressions toujours de qualité. L'autre option est d'effectuer un copier-coller du cadre et du cartouche de la vue en plan du projet Côte Atlantique vers le projet actuel.

### Impression à partir de l'espace Papier

La bascule s'effectue par un clic sur « Objet » de la barre d'état. L'espace Papier, composé d'une ou plusieurs fenêtres d'échelles et de contenus différents, correspond à une mise en page des éléments créés dans l'espace Objet. Si




aucune fenêtre n'est définie, un assistant en propose une. Les réponses présentées sont acceptées ou modifiées car tous les changements sont possibles ultérieurement par la fenêtre des propriétés. Dans cet espace, les informations et la taille des objets comme le cartouche, les textes, etc. sont indépendantes de l'espace Objet. Le symbole du repère Oxy est différent lorsque l'on change d'espace.

### Pour imprimer

1.  ou menu « Fichier, Imprimer »
2. choisir :
  - cadre « Imprimante/traceur » : choix de l'un des périphériques installés
  - cadre « Aire du tracé » : « Fenêtre »
  - cadre « Échelle du tracé » : 1:1
  - cadre « Orientation du dessin » : « Paysage »
3. aperçu
4. OK

L'échelle du tracé est de 1 pour 1. La gestion de l'échelle de la vue en plan est définie par rapport à la fenêtre de la mise en page. Si la fenêtre n'est pas verrouillée, un clic sur le bouton Papier, bascule en Objet.

L'échelle se définit avec les commandes suivantes :

Zoom , E  (pour échelle), 0.1xp , « 0.1xp » signifie 0.1 mm tracé pour 1 unité de dessin (le cm). Or 0.1 mm pour 1 cm équivaut à 1 mm pour 10 cm ou à 1 mm pour 100 mm, ce qui correspond aussi à une échelle de 1/100.

Un clic sur le bouton Objet retourne dans l'espace Papier pour une impression à l'échelle 1/1.

## Coupes verticales

Même si seule la coupe verticale de la partie habitable est indispensable, celle du garage est aussi proposée. Elles seront représentées en correspondance avec la vue en plan.



### Coupe verticale AA

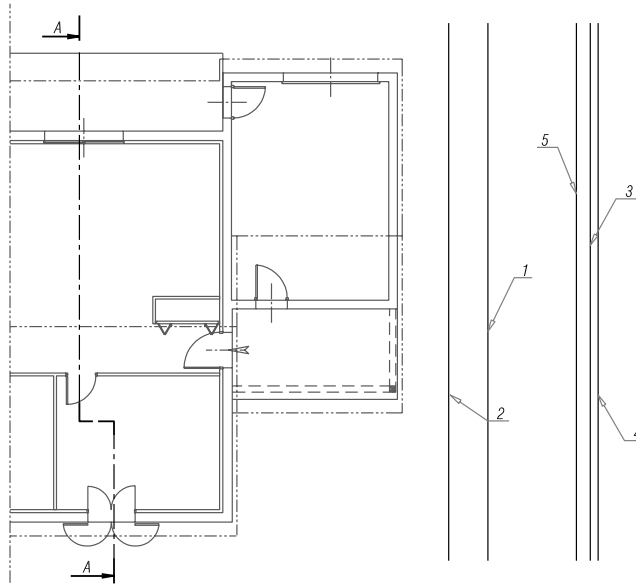
#### Les lignes de référence

Elles sont tracées dans un calque « Esquisse » ou « Esquisse\_coupe\_v ». Les blocs à insérer ou à déplacer se caleront soit sur ces lignes, soit à l'intersection de ces lignes. On distingue les niveaux et les distances.

#### Les niveaux

Le niveau 0.000, référence de la coupe en altitude, est de longueur quelconque, environ la largeur de la vue en plan et à une distance quelconque de la vue

en plan mais de telle sorte qu'il reste de la place pour les fondations. Les autres niveaux sont obtenus par décalage  ou copie  des valeurs<sup>1</sup> indiquées sur la coupe ou sur la figure ci-dessous.



**Fig. 17**

Repérage des niveaux

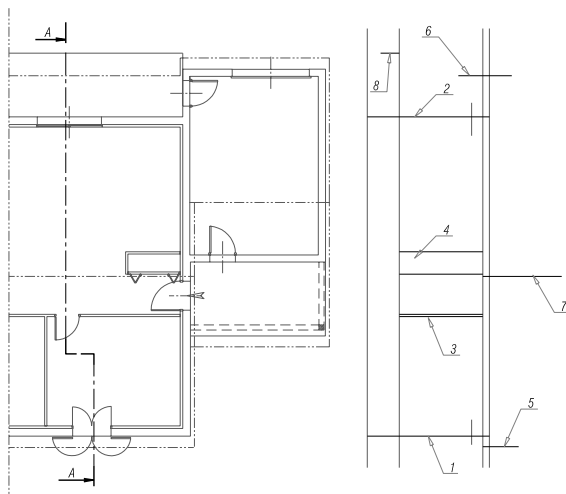
1. niveau 0.000,
2. niveau -1.000 pour limiter les murs de soubassement (décalage de 100),
3. niveau +2.600 (décalage de 260) pour la hauteur sous plafond,
4. niveau +2.800 pour l'arase supérieure de la maçonnerie sur laquelle repose la charpente,
5. niveau +2.250 des sous-faces des linteaux

#### Les distances

Les distances sont des lignes de rappel qui se trouvent dans le prolongement des lignes de la vue en plan, mais leur longueur est réduite afin de ne pas embrouiller le dessin. Un segment peut être calé sur un point sans pour autant partir de ce point<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>• Comme les niveaux sont exprimés en mètres et l'unité de travail en centimètres, pour un niveau de 1 (m) il faut saisir 100 (cm).

<sup>2</sup>• En mode « Calage » ou « Accrochage étendu », se positionner quelques instants sur le point de calage souhaité (mais sans cliquer). Un déplacement proche d'une direction caractéristique (verticale, horizontale, etc.) garde cet alignement. L'origine du segment est positionnée après, à l'endroit souhaité. De cette manière, un point peut être positionné à l'intersection de deux segments dont l'intersection n'est pas matérialisée.






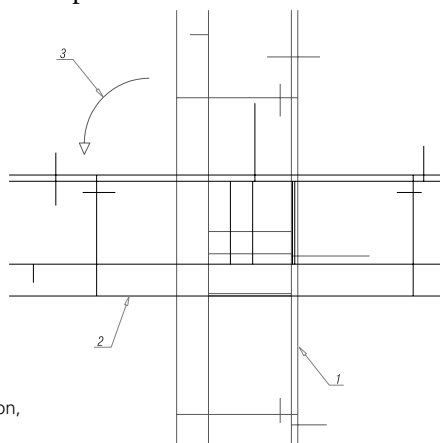
**Fig. 18**

Repérage des distances

1. mur extérieur de la cuisine, 2. mur extérieur du séjour,
3. cloison entre cuisine et entrée, 4. placard de l'entrée, 5. débord de toit côté cuisine,
6. débord de toit côté séjour (y compris terrasse couverte), 7. faîtage de la partie habitable,
8. limite (bèche) de la terrasse côté séjour

La suite de la coupe peut se poursuivre dans cette position. Pour améliorer la compréhension et le copier-coller d'éléments venus d'autres dessins, cette vue subit une rotation de 90°.


La rotation s'effectuera ainsi : , sélection des lignes<sup>1</sup>,  pour terminer la sélection, centre de rotation quelconque, angle de rotation à 90  ou avec la souris, en mode orthogonal ou polaire.




**Fig. 19**



Rotation des lignes de référence

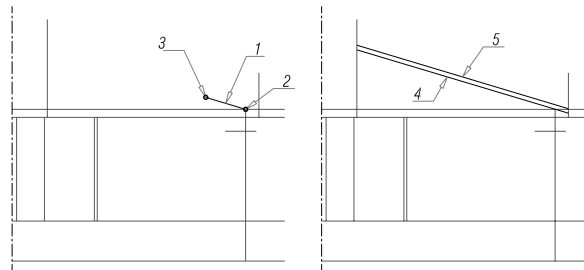
1. dessin initial,
2. dessin après rotation,
3. angle de rotation

- 1• Par deux clics, de la droite vers la gauche, tous les segments ayant au moins un point dans ce rectangle sont sélectionnés. C'est plus rapide qu'une sélection de tous les segments un à un.
- 2• Si les unités utilisées sont différentes d'un fichier à l'autre, par exemple : 1 = 1 cm dans un fichier et 1 = 1 m dans l'autre, la commande échelle  permet cette transformation. Le facteur est de 0.01 ou de 100 selon le sens. Comme pour la rotation, cette commande accepte l'option « r » pour transformer géométriquement un objet alors qu'aucune des dimensions n'est connue.

## Pente et charpente

La pente de 30 % est un segment d'origine situé à l'arase supérieure du mur extérieur, et d'extrémité @-100,30  (- 100 car la direction est dans le sens des x négatifs).

Ce segment est prolongé  (clic droit dans une zone vide du dessin puis clic gauche sur les extrémités) jusqu'au faîtage et à la rive d'égout, puis décalé  de 11 (cm) pour l'épaisseur de l'arbalétrier. Cette représentation existe aussi à gauche, mais il est préférable de terminer la partie droite avant d'effectuer la symétrie.



**Fig. 20**


Tracé de la pente et de l'arbalétrier

1. pente à 30 %,
2. origine de la pente,
3. extrémité de coordonnées @-100,30,
4. prolongement de la ligne 1 pour obtenir la sous-face de l'arbalétrier,
5. décalage de la ligne 4 pour obtenir l'épaisseur de l'arbalétrier




## Insertion des détails

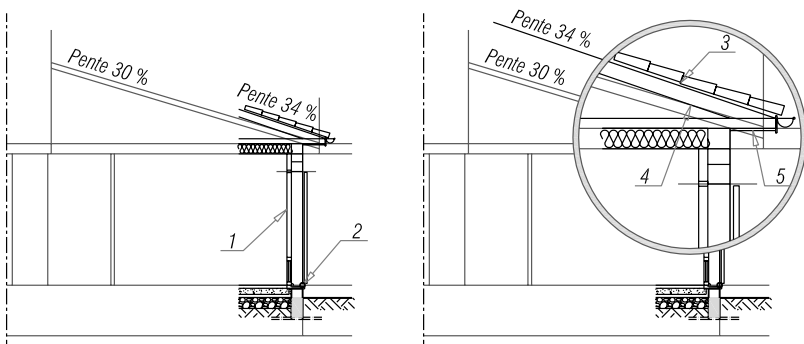
Même si les dimensions des éléments représentés dans le projet précédent Côte Atlantique ne sont pas identiques à ce projet, il est plus rapide de les importer<sup>2</sup> puis de les modifier que de les refaire entièrement.



Après avoir ouvert le fichier de la coupe verticale du projet Côte Atlantique, on effectue la sélection des objets à insérer, puis la copie, de préférence « Copier avec point de base » à l'aide du  clic droit plutôt que par le menu Édition, afin de pouvoir choisir un point d'insertion. Si le point d'insertion est mal choisi, les objets peuvent être collés à un endroit quelconque, puis déplacés dans le fichier de destination.

La modification principale concerne la pente du toit, qui passe de 34 à 30 %. C'est une rotation d'un angle défini par la direction des deux arbalétriers : l'ancien et le nouveau.

, sélection des tuiles,  pour terminer la sélection, centre de rotation : point d'intersection des deux pentes, angle de rotation :  $r^1$  , 1<sup>er</sup> point : point d'intersection des deux pentes, 2<sup>e</sup> point : extrémité de la pente à 34 %, dernier point : extrémité de la pente à 30 %.

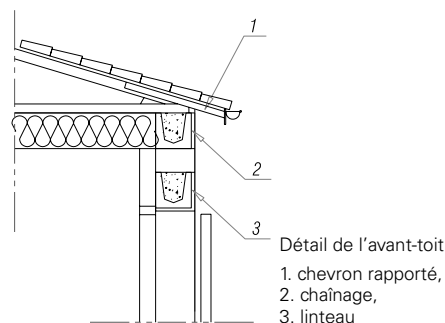


**Fig. 21**

Insertion des objets et adaptation de la pente




1. objets importés du projet Côte Atlantique,
2. point d'insertion,
3. modification de la pente,
4. point d'intersection des deux pentes,
5. modification de l'habillage de l'avant-toit

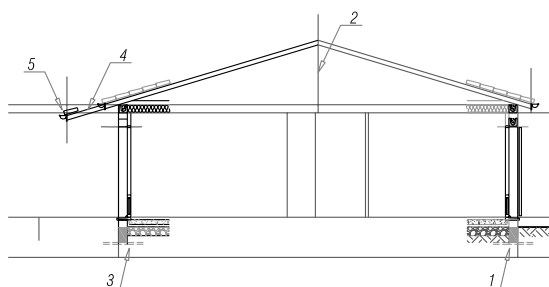
Pour être précis, ce qui n'est pas impératif à ce stade du projet, la ferme ne dépasse pas du mur. Ce sont les chevrons rapportés, sur lesquels sont fixées la planche de rive et la gouttière, qui forment l'avant-toit.



## Symétrie

Tous ces objets, sauf le linteau et le volet, se retrouvent sur le mur de gauche, symétriques par rapport au faîtage.

, sélection des objets,  pour terminer la sélection, 1<sup>er</sup> point : un point du faîtage, 2<sup>e</sup> point : point quelconque sur la verticale,  pour garder les objets du mur de droite.



**Fig. 22**

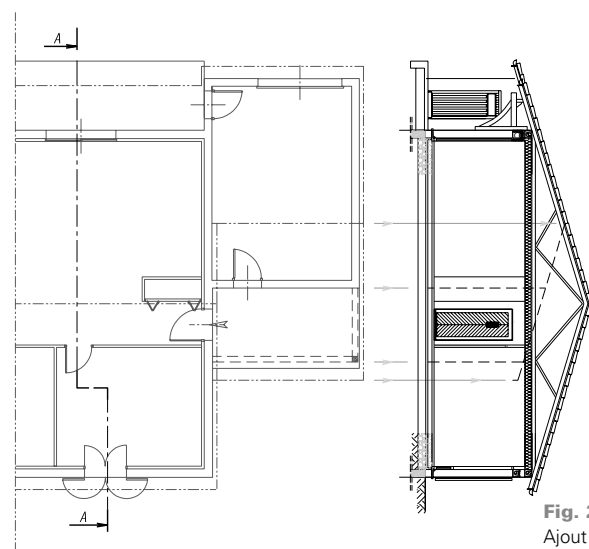
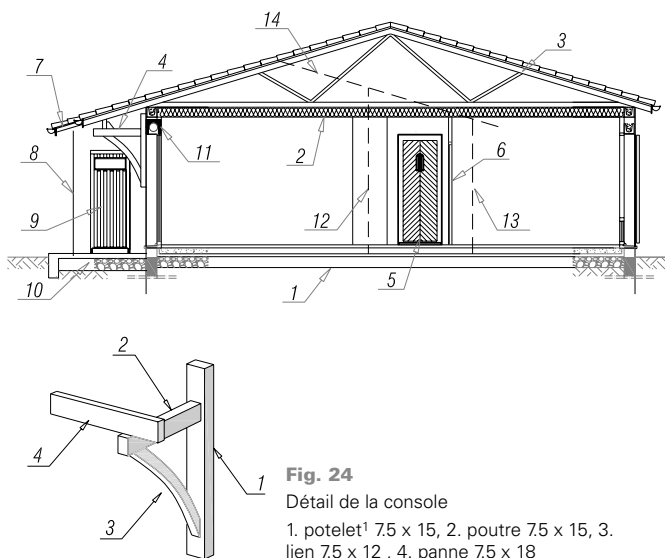
Résultat après symétrie

1. objets à sélectionner,
2. ligne de symétrie,
3. objets obtenus par symétrie,
4. chevrons à prolonger pour la terrasse couverte,
5. copie des tuiles au-dessus de la terrasse

1• L'option « R ou r », pour référence, permet de choisir la direction initiale, la pente du premier projet pour cet exemple.

## Compléments

Les compléments sont de différentes sortes : des éléments coupés (porte de communication entre séjour et cuisine, dallage et bêche de la terrasse) ; des éléments



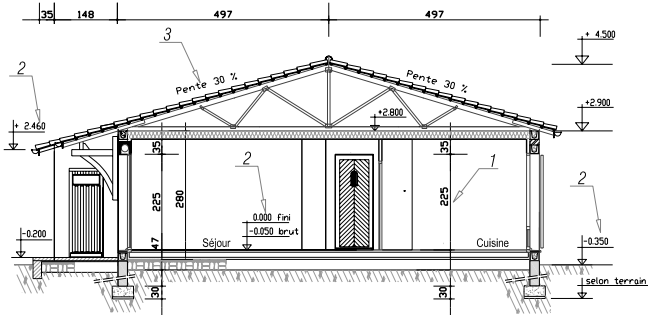
vus en arrière du plan de coupe (console, portes, éléments vus du garage) ; des éléments cachés, significatifs, en arrière du plan de coupe (mur et couverture du garage). La majorité de ces éléments sont des blocs intégrés au fichier téléchargé.

Pour compléter, les lignes cachées du mur et de la couverture du garage sont ajoutées.

1• Les sections sont données selon le principe largeur x hauteur. La valeur en gras désigne la dimension vue. C'est aussi celle qui est grisée sur la figure.

### Cotation

Elle se présente sous trois aspects : les lignes, essentiellement pour les hauteurs ; les niveaux ; et le texte.

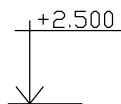


**Fig. 27**

Repérage des différents types de cotation

1. cotation en ligne, 2. cotes de niveau, 3. texte

Comme la cotation des niveaux de la vue en plan, la cotation des niveaux des coupes verticales est réalisée avec des blocs dont le texte est un attribut.



**Fig. 28**

Bloc de cotation d'un niveau en coupe

Une cotation linéaire, à partir de la ligne de niveau 0.000, indique la valeur à saisir pour l'attribut. Une fois les cotes de niveau insérées, ces cotations linéaires sont effacées.

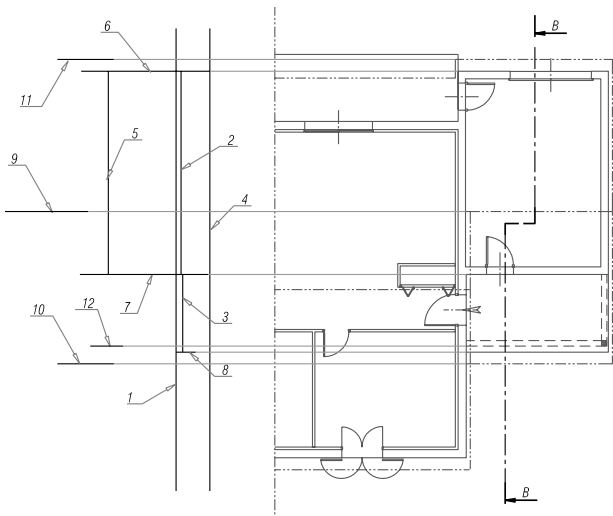
### Coupe verticale BB

Le plan de coupe est brisé afin de passer dans les deux portes opposées du garage. Cette coupe montre à la fois la structure du garage et de la terrasse située devant l'entrée, ainsi que les niveaux et les raccordements avec la partie habitable. Comme le principe est identique à celui de la coupe précédente, seules les grandes étapes seront décrites.

Repérage des éléments situés en arrière du plan de coupe

1. axe de la porte du garage vue en élévation,
2. axe de la porte d'entrée vue en élévation, 3. faîtage de la partie habitable,
4. mur extérieur de la cuisine,
5. rive d'égout de la couverture au-dessus de la partie habitable

### Les lignes de référence des éléments coupés

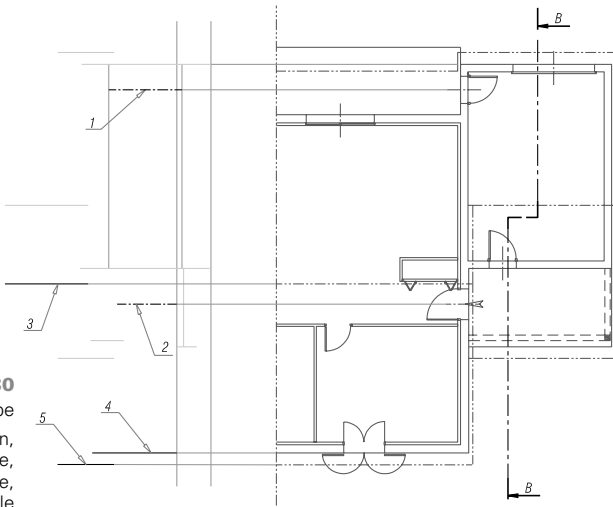


**Fig. 29**

Repérage des lignes

1. niveau 0.000, 2. niveau -0.150, 3. niveau -0.200, 4. niveau -1.000,
5. niveau +2.150, 6. et 7. murs extérieurs du garage,
8. limite de la terrasse, 9. faîtage au-dessus du garage,
10. rive d'égout de la couverture au-dessus de la terrasse,
11. rive d'égout de la couverture au-dessus du garage,
12. poutre, support des chevrons de la terrasse

### Les lignes de référence des éléments situés en arrière du plan de coupe

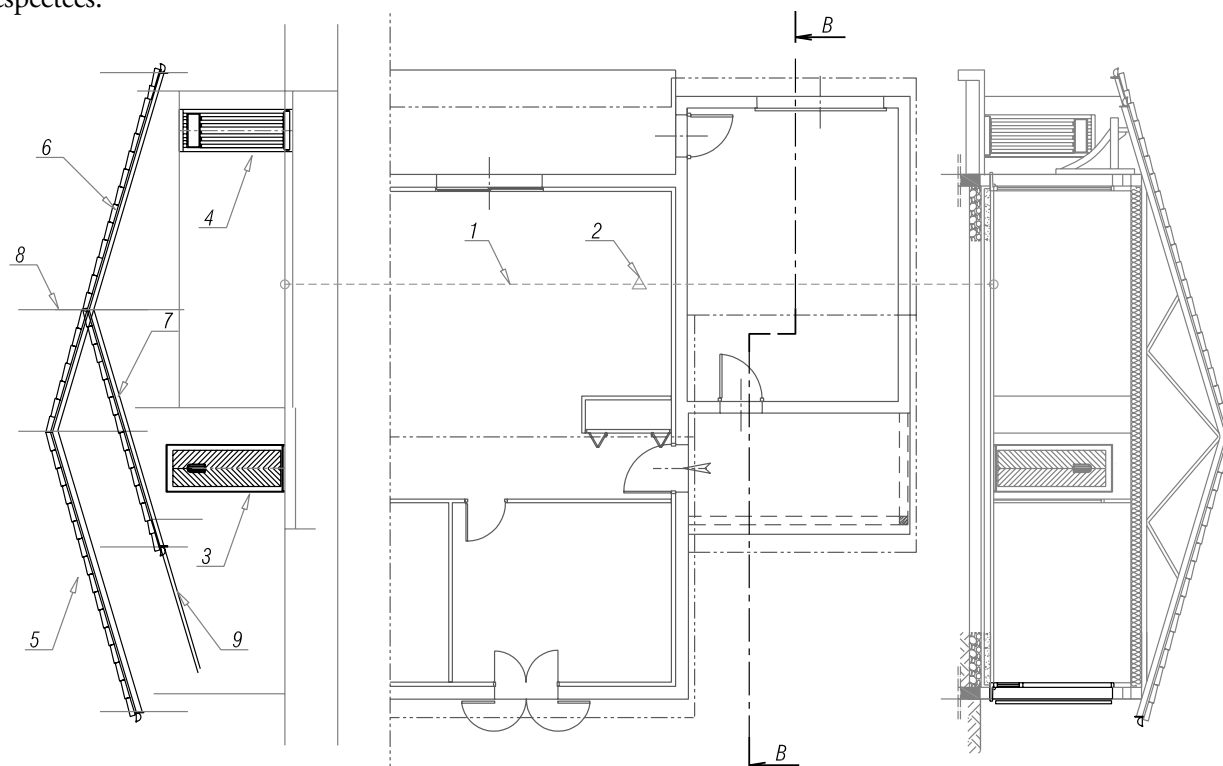


**Fig. 30**

### La symétrie d'éléments de la coupe AA

Certains éléments de la coupe AA se retrouvent dans cette coupe BB. Il suffit de les reproduire en observant qu'ils sont symétriques par rapport à une verticale passant par le milieu d'un segment horizontal qui, lui, joint les niveaux 0.000 de ces deux coupes tracées en correspondance. Ce segment est une ligne de construction auxiliaire, dans le calque « Esquisse », de position quelconque mais impérativement horizontale. Il donne la distance entre les deux coupes. La symétrie par rapport à son milieu fait que toutes les hauteurs sont reproduites et respectées.

La copie de la couverture repérée 7 s'effectue en trois étapes. On commence par la copie des lignes du chevron du faîtage de la partie habitable vers le faîtage du garage. Ensuite, ces deux lignes sont ajustées à la limite de la couverture de la terrasse (repère 10, fig. 29). Enfin, les tuiles, la planche de rive et la gouttière sont copiées de la partie habitable vers la terrasse. Bien que les portes du garage soient légèrement différentes des portes de la partie habitable, il suffit d'en faire une copie ou une symétrie<sup>1</sup> puis de modifier leur hauteur par la commande étirer.



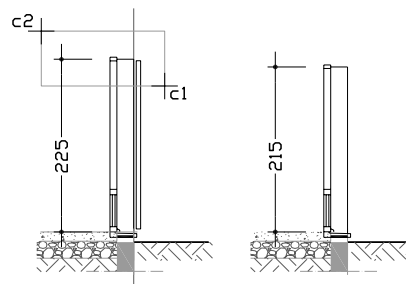
**Fig. 31**

Repérage des éléments symétriques

1. segment donnant la distance entre les deux coupes, 2. milieu de ce segment, 3. porte d'entrée, 4. porte d'accès au garage, 5. et 6. couverture, 7. copie de la couverture repérée 5, 8. faîtage du garage, 9. ligne du segment à ajuster

1• Cette symétrie est possible en même temps que celle de la figure 29. Il suffit de déplacer ces objets par la suite.

## Pour modifier la hauteur

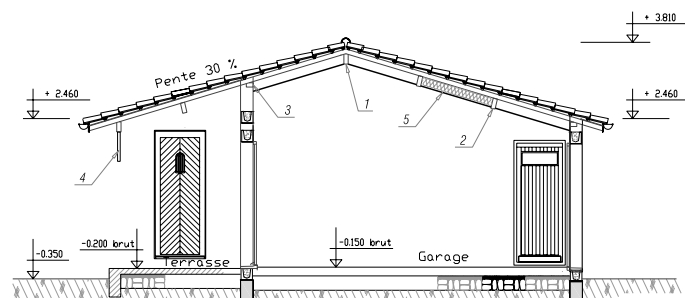


**Fig. 32**  
Modification de la porte  
c1 et c2 : positions  
du curseur de sélection

39. commande Étirer, sélection des objets de c1 vers<sup>1</sup> c2

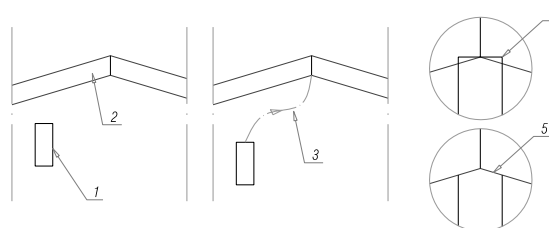
40. déplacement vertical du curseur vers le bas, et 10 au clavier

## Pour compléter la coupe



**Fig. 33**  
Repérage de l'habillage  
1. panne faîtière,  
2. panne intermédiaire,  
3. panne sablière,  
4. lien,  
5. plaque avec ou sans isolant

La panne faîtière est représentée par un rectangle de  $7,5 \times 18 \text{ cm}^2$  à un endroit quelconque, puis déplacée au faîtage.



**Fig. 34**  
Option de raccordement entre panne et chevrons  
1. rectangle de la panne faîtière, 2. chevron, 3. déplacement de la panne,  
4. option de délardement<sup>3</sup> de la panne, 5. segments ajustés

La panne intermédiaire est une copie de la panne faîtière, qui subit une rotation égale à la pente du toit. La panne sablière<sup>4</sup> est un rectangle de 12 par 7,5. Pour le détail, un trait supplémentaire représente le lambris d'avant-toit cloué sur les chevrons de la terrasse et en partie courante du débord de couverture. Comme pour la coupe précédente, il faut ajouter la cotation.

## Façades

Il y a quatre façades à représenter : la façade avant, la façade arrière et les deux façades latérales<sup>5</sup>. Elles sont aussi désignées selon leur orientation, par rapport au nord indiqué sur le plan de masse. Comme les pignons résultent très directement des coupes, ils sont traités en premier.

### Façades latérales ou pignons

Il suffit de copier les coupes, afin de garder l'original, de supprimer les parties coupées et d'ajouter les éléments extérieurs.

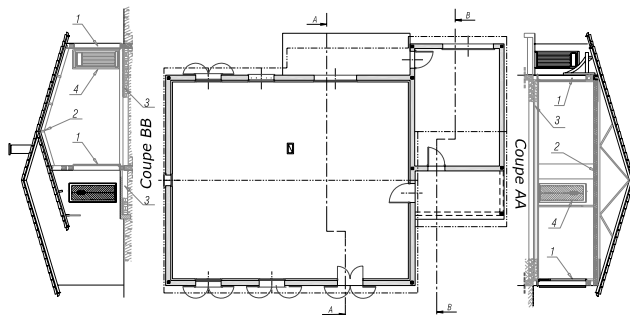
1• La sélection de la droite vers la gauche inclut tous les objets ayant un point dans le rectangle.

2• Saisie des coordonnées du 2<sup>e</sup> point : @7,5,18.

3• Les arêtes supérieures de la panne sont rabotées afin que les chevrons reposent sur un plan et non sur une arête. Dans d'autres régions, les chevrons sont entaillés.

4• Le même principe de délardement est appliqué à cette panne.

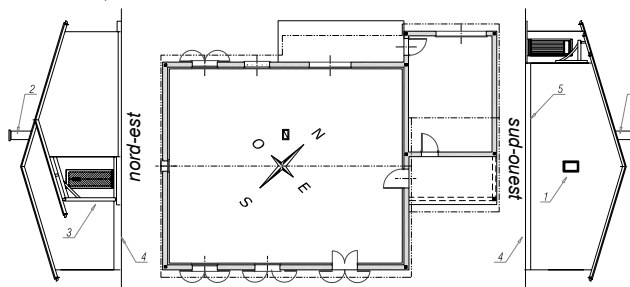
5• Elles sont aussi appelées pignons, dessins où est définie la pente du toit.



**Fig. 35**

Éléments à supprimer

1. baies de porte en coupe, 2. comble (plafond et charpente), 3. dallages,
4. baies de porte en élévation

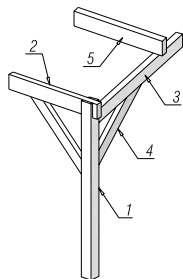


**Fig. 36**

Éléments à insérer

1. baie de fenêtre, 2. souche de cheminée, 3. charpente de la terrasse couverte,
4. terrain fini, 5. ligne facultative indiquant la différence d'aspect de l'enduit extérieur

La charpente de la terrasse couverte est un bloc déjà représenté dans le fichier téléchargé. Pour être capable de le représenter dans une autre situation, il faut connaître la désignation et la section courante<sup>1</sup> des pièces de bois utilisées.



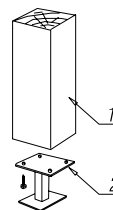
**Fig. 37**

Éléments de charpente bois, support de la couverture de la terrasse

1. poteau<sup>2</sup> 15 x 15,
2. panne 75 x 18,
3. arbalétrier (parallèle à la pente) 75 x 18,
4. lien droit (ou cintré comme pour la console) 75 x 12,
5. panne intermédiaire 75 x 18, de section identique à la panne repérée 2 mais posée à dévers (par rapport à la pente du toit)

1• Très variable selon les régions.

2• Les sections sont données selon le principe largeur x hauteur. La face grisée sur la figure désigne celle qui est vue.



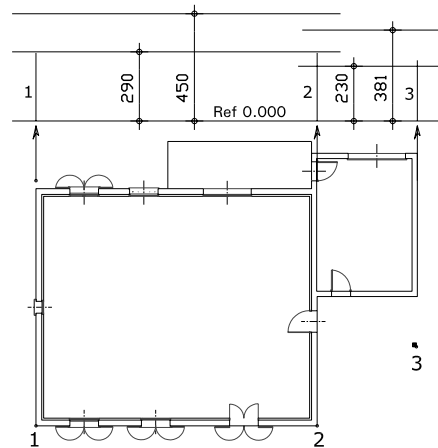
**Fig. 38**

Détail du pied du poteau

1. poteau, 2. platine métallique pour protéger de l'humidité le pied du poteau

## Façades avant et arrière

Elles sont tracées en correspondance de la vue en plan et des pignons ou par décalage de lignes de référence, à partir des cotes de la vue en plan et des coupes verticales. La présentation débute par la façade avant (sud-est). La façade arrière (nord-ouest), qui utilise une base identique, est dupliquée par symétrie. Une première ligne horizontale, le niveau 0.000, à une distance quelconque de la vue en plan, sert de référence. Les lignes suivantes sont décalées afin d'obtenir la position des lignes d'égout et des faîtages. Les lignes verticales résultent de la correspondance avec le plan.

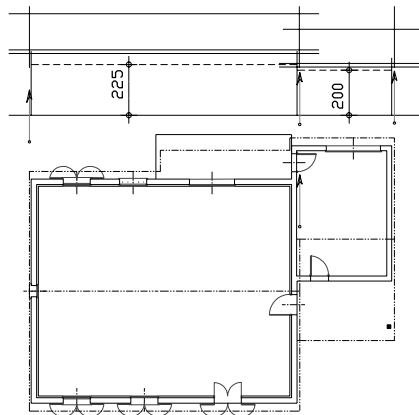


**Fig. 39**

Lignes de base de la façade avant

Le report du débord de la couverture, du plan vers la façade, permet d'ajuster sa longueur. La planche de rive est obtenue par un décalage de 16 (cm) des rives

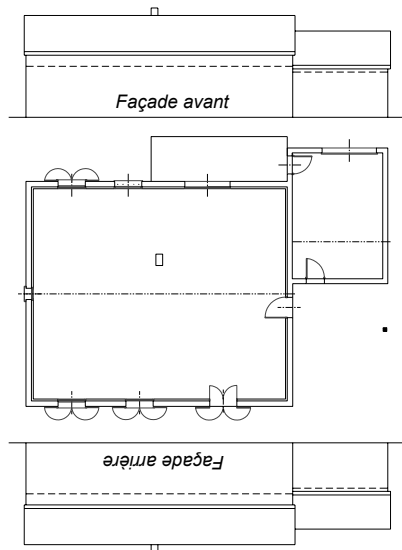
d'égout. Les dessous des linteaux (ou voussures) sont à 225 pour la partie habitable, et 200<sup>1</sup> pour le garage.



**Fig. 40**

Correspondance de la couverture et des lignes des linteaux

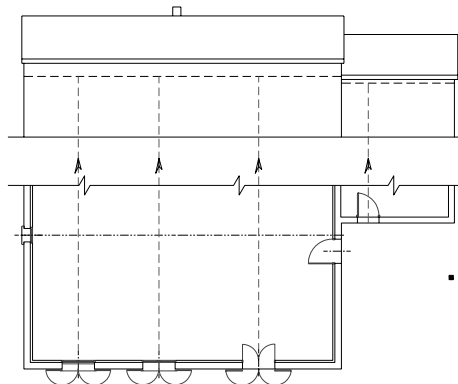
Après avoir ajusté tous les segments, la façade arrière est obtenue par symétrie par rapport à une ligne horizontale quelconque.



**Fig. 41**

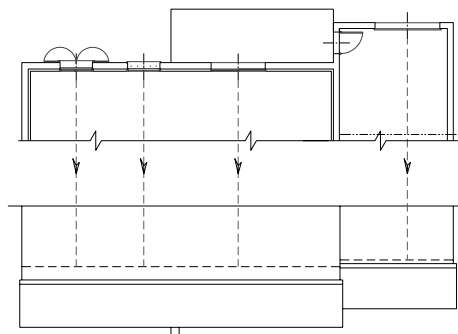
Symétrie de la façade avant

La symétrie obtenue est retouchée pour tenir compte de la couverture prolongée coté séjour. Le report des axes des ouvertures détermine leur point d'insertion.



**Fig. 42**

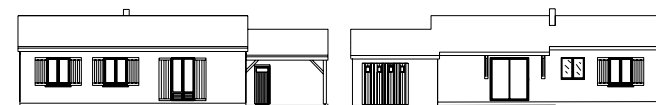
Report des axes des ouvertures sur la façade avant



**Fig. 43**

Report des axes des ouvertures sur la façade arrière

L'axe de symétrie qui permet d'obtenir la deuxième façade est au choix horizontal ou vertical.



**Fig. 44**

Après symétrie autour d'un axe vertical, insertion des ouvertures et modification de la couverture de la façade arrière

<sup>1</sup> 215 de HNB pour la porte mais à partir de moins 15 cm pour le sol du garage, ce qui fait 200 par rapport au niveau 0,000.


## Habillage

Il est composé de quatre types d'objets : des lignes représentant le terrain naturel avec raccordement au terrain fini ; du texte pour désigner les façades par leur orientation, en accord avec le nord du plan de masse ; des blocs inclus dans le fichier téléchargé ou issus d'autres fichiers ou bibliothèques (personnages, végétations, etc.) ; des hachures pour la couverture et les ombres.



## Plan de masse pour le permis de construire

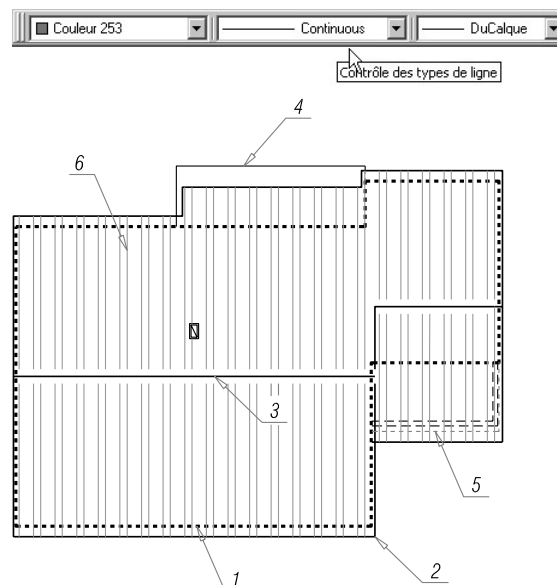
C'est principalement l'intégration d'un fichier<sup>1</sup> dans un autre avec deux difficultés éventuelles : l'unité de travail du plan du terrain souvent différente de celle de la vue en plan du bâtiment, ainsi que le positionnement et l'adaptation de l'orientation du plan du géomètre à la vue en plan de la construction. Le résultat final est obtenu en ajoutant les VRD<sup>2</sup> privés et la légende associée.

### Préparation du plan à insérer

Comme pour la vue en plan, c'est une vue de dessus mais sans plan de coupe, comme une vue d'avion. Par conséquent, il suffit de copier  vers un point quelconque les lignes de la couverture, de l'extérieur des murs et des terrasses. Puis modifier le type de ligne : les objets coupés de la vue en plan (murs

en traits renforcés) deviennent cachés donc en traits interrompus ; les objets au-dessus du plan de coupe et la couverture en traits de type « fantôme » deviennent vus, donc en traits continus.

Après les avoir sélectionnées, la modification du type de lignes est possible soit par l'icône  ou la combinaison de « Ctrl » +  clic droit ou « Ctrl » + 1 pour accéder à la fenêtre des propriétés ; soit par ce menu déroulant :



**Fig. 45**

Éléments à copier puis à modifier

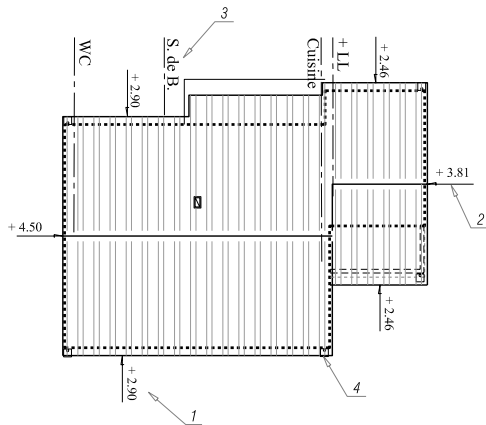
1. extérieur des murs HO (hors œuvre)
2. ligne de couverture,
3. faîtage,
4. limite de terrasse vue,
5. limite de terrasse cachée,
6. hachures

Ce dessin est complété avant ou après l'insertion dans le plan du terrain, par les niveaux de la couverture, les évacuations, les regards d'eaux pluviales.

1• Soit le plan du bâtiment est inséré dans le fichier du géomètre, soit l'inverse. C'est la première option qui est développée, l'autre étant tout aussi adaptée.

2• Voirie (accès, circulation véhicules et piétons) et réseaux divers (alimentation eau potable, électricité, etc. et évacuations eaux pluviales, usées).




**Fig. 46**

Cotation et symboles additionnels

1. niveau de la ligne d'égout, 2. niveau du faîtage,
3. évacuations des EU et EV,
4. descentes et regard des eaux pluviales



## Les unités de travail

Le plan du terrain, réalisé par un géomètre, est récupérable au format DWG<sup>1</sup>. Dans le meilleur des cas, les unités sont identiques. Mais il arrive aussi qu'elles soient différentes : un plan du terrain est fréquemment exprimé en mètre, et une vue en plan du bâtiment exprimée en centimètre. Pour le savoir, après avoir ouvert les deux fichiers concernés, la commande « Outils>Renseignements>Distance », , par un clic sur les extrémités d'un segment (longueur du terrain et longueur de la maison), affiche la valeur dans la fenêtre des commandes. On compare alors les ordres de grandeur. Par exemple, 20 pour le terrain et 15 pour la maison indiquent une même unité pour les deux dessins. En revanche, 20 pour le terrain et 1 500 pour la maison indiquent une unité en mètre pour le terrain et en centimètre pour la maison. Dans ce dernier cas, il faut appliquer un facteur d'échelle.

La commande « Cotation » offre le même service à condition de s'assurer que le facteur d'échelle<sup>2</sup> est égal à 1. S'il est modifié, afin de transformer des unités, le résultat peut être trompeur. L'insertion peut s'effectuer sans toutes ces précautions à condition d'insérer le plan de la construction comme un bloc. L'avantage est de traiter tous les objets du bloc en une fois, sans se soucier de la sélection des objets insérés. C'est la méthode adoptée.



## Le positionnement et l'orientation

### Pour insérer le bâtiment dans le plan du terrain

1. dans le fichier de la vue en plan de la maison, sélection des objets de la figure précédente
2.  clic droit et « Copier avec point de base » du menu contextuel
3. le point de base peut être quelconque, mais il est préférable de choisir l'angle extérieur de la cuisine pour les manipulations suivantes
4. dans le fichier du terrain,  clic droit et « Coller en tant que bloc » du menu contextuel, en un point quelconque, ce qui a pour effet d'associer tous les objets sélectionnés précédemment. Un clic sur une ligne sélectionne l'ensemble.

Si les unités sont à la fois des mètres et des centimètres, la vue en plan de la maison est bien plus grande que le terrain. Il faut l'adapter.

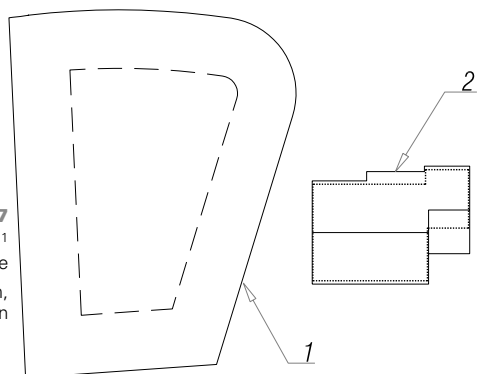
### Pour changer l'échelle de la maison dans le plan du terrain

5.  ou commande « Modification>Échelle »
6. sélection du bloc précédent par un clic sur un des segments 
7. point de base : le point d'insertion

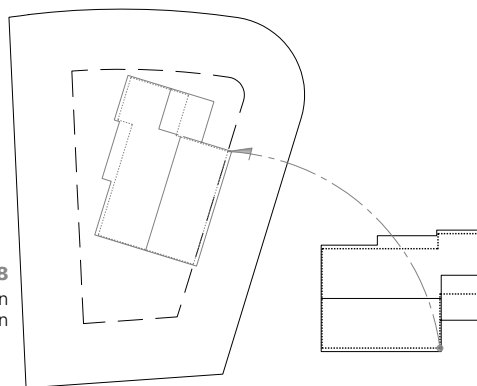
1• DWG : extension par défaut des fichiers Autocad©. Un autre format d'échange, le DXF, est possible mais avec une perte (les hachures deviennent des lignes, les cotations sont dissociées, etc.).

2• Ce paramètre est accessible dans la fenêtre des propriétés ou par la commande « Cotation>Style », choix d'un style, puis bouton « Modifier » et onglet « Unités principales ».

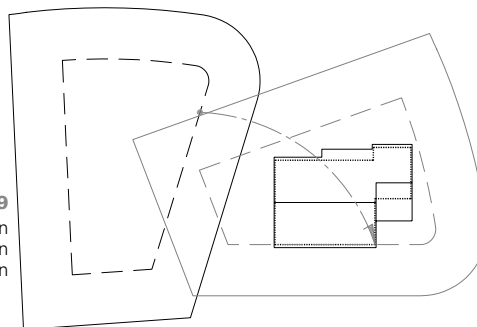
**Fig. 47**  
Fusion des deux fichiers<sup>1</sup>  
à la même échelle  
1. plan du terrain,  
2. plan de la maison



**Fig. 48**  
Modification du plan  
de la maison



**Fig. 49**  
Modification  
du plan  
du terrain



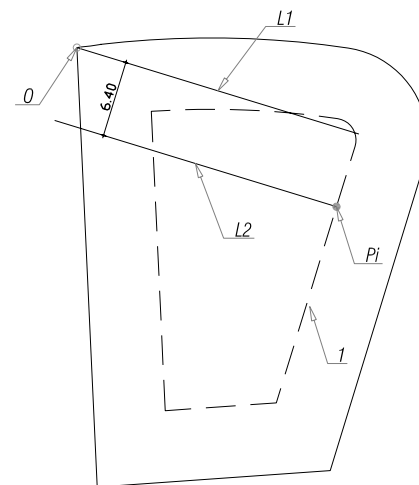
8. facteur d'échelle :  $0.01 \leftarrow 1 \text{ cm} \times 0.01 = 0.01 \text{ m}$ .  
Les unités sont alors compatibles mais, si le bloc est décomposé, les styles de cote sont libérés et reprennent leurs paramètres initiaux.

<sup>1</sup>• Leur représentation est ici simplifiée pour une meilleure lisibilité.

Le positionnement correct d'un dessin par rapport à l'autre est obtenu par déplacement et rotation du plan du terrain ou du plan de la maison (fig. 48 et 49). C'est la première option qui est présentée car le plan de la maison est un bloc composé de peu d'objets. Pour implanter la construction sur le terrain, il faut faire coïncider deux points appartenant à chacun des dessins. Celui de la construction existe, reste à matérialiser celui du terrain. La façade principale est parallèle à la voie communale, à 6 m de celle-ci. Comme le pignon est à 2.20 m de la borne 0, l'angle de la cuisine est à 6.40 m ( $2.20 + 4.20$ ).

#### Pour matérialiser ce point sur le plan du terrain

1. repérée L1 de la borne 0, au point « Ctrl » + clic droit et « Perpendiculaire » à la ligne de la limite de constructibilité repérée 1




**Fig. 50**  
Lignes de construction pour définir le point d'insertion

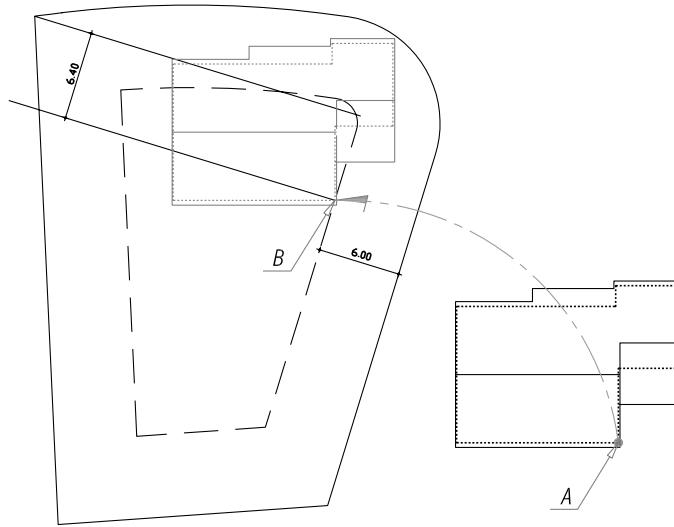
2. 6.40  $\leftarrow$ , sélection de L1 vers l'intérieur pour obtenir L2  $\leftarrow$

3. Pi, le point d'insertion, est situé à l'intersection de L2 avec la limite de constructibilité

### Pour positionner le plan de la maison


#### Déplacement

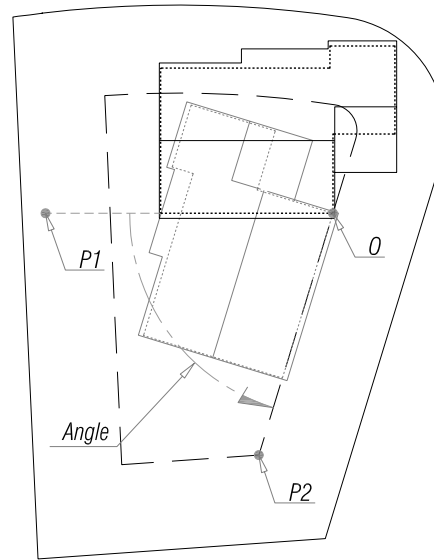
1. , sélection de la construction ←
2. 1<sup>er</sup> point : A, 2<sup>e</sup> point : B



**Fig. 51**  
Translation de la construction

#### Rotation


1. , sélection de la construction ←
2. centre de rotation : point 0
3. R ← pour indiquer une direction de référence différente du repère<sup>1</sup> Oxy actuel
4. angle de référence : point 0
5. 2<sup>e</sup> point : P1
6. nouvel angle : P2



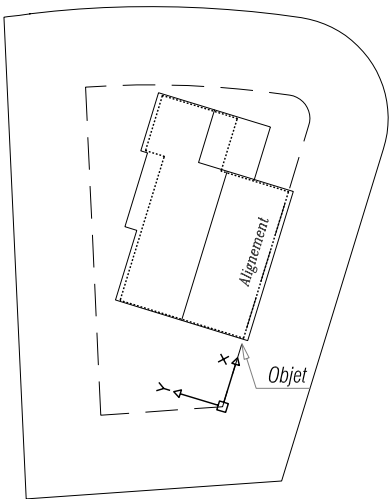
**Fig. 52**  
Rotation de la construction

### Compléments

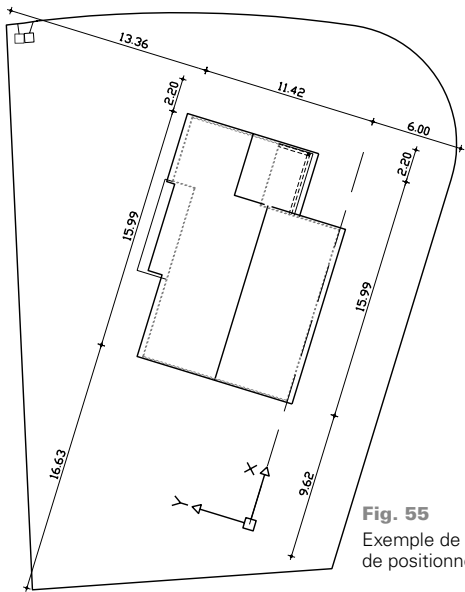
Ils sont de trois types : le raccordement de la maison aux réseaux d'alimentation et d'évacuation, la voirie privée pour l'accès et le stationnement, et la cotation et la légende. Dans l'exemple, les cotations ainsi que certaines lignes du réseau et de la voirie ne sont ni horizontales, ni verticales mais parallèles à l'alignement de la construction.

Le SCG (système de coordonnées général) est transformé en SCU (système de coordonnées utilisateur) par la commande « Outils>Nouveau SCU>Objet » ou par l'icône . En cliquant sur la ligne d'alignement, près de son origine, le repère Oxy vient se caler comme sur la figure 53. Dans cette configuration, le mode orthogonal (F8) ou le mode polaire (F10) indique des directions liées à l'alignement choisi. Cette procédure est obligatoire pour effectuer une cotation d'implantation de la construction par rapport aux limites du terrain.

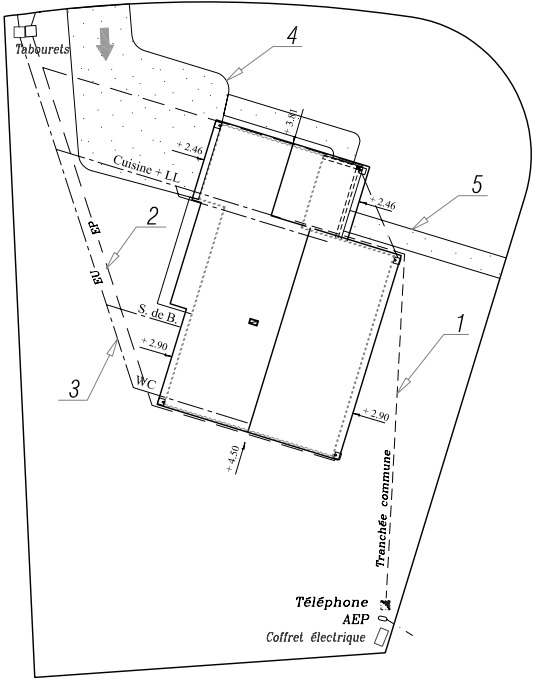
<sup>1</sup> Il est désigné par le SCG (système de coordonnées général) qui est chargé au démarrage, ou le SCU (système de coordonnées utilisateur), défini par la suite par l'utilisateur.



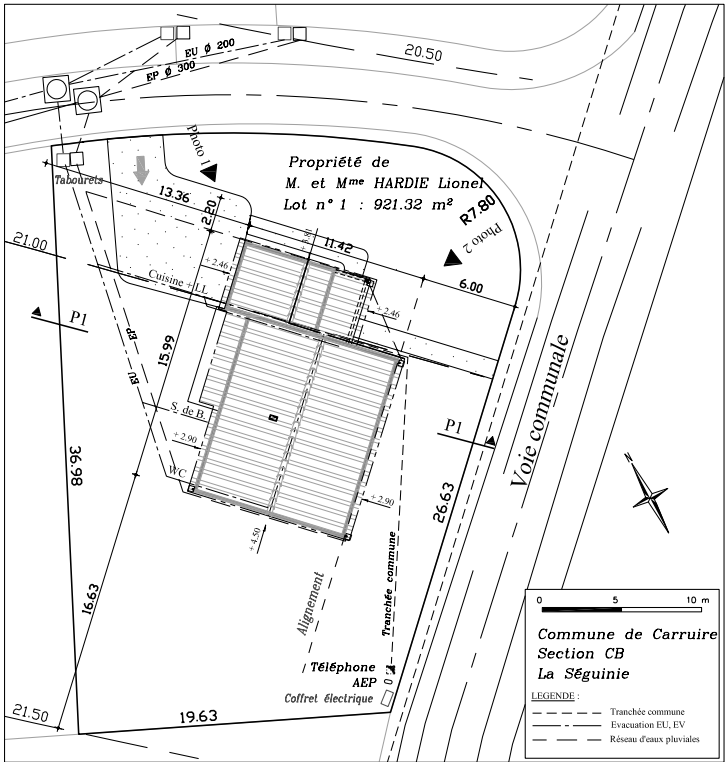
**Fig. 53**  
Changement du système de coordonnées



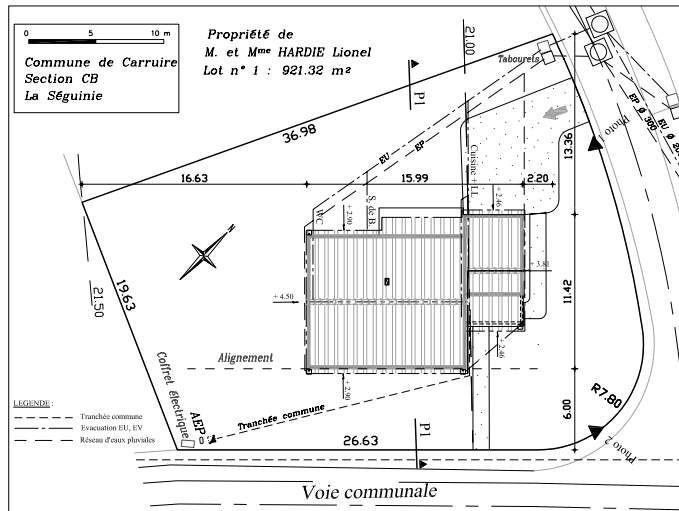
**Fig. 55**  
Exemple de cotation  
de positionnement de la maison



**Fig. 54**  
Réseaux et voirie privée  
1. alimentation, 2. évacuation EU,  
3. évacuation EP, 4. accès garage et stationnement véhicules,  
5. accès piétons



**Fig. 56**  
Mode portrait



**Fig. 57**  
Mode paysage

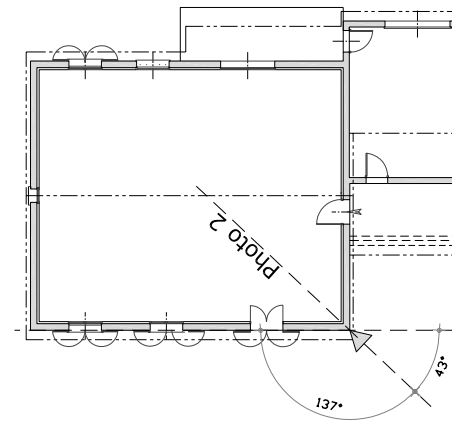
La commande « Outils>Nouveau SCU>Général » ou l'icône  retourne au SCG de départ.

Une fois ajoutées la légende, la position du profil et des prises de vue du terrain, le plan est imprimé en mode portrait ou paysage.

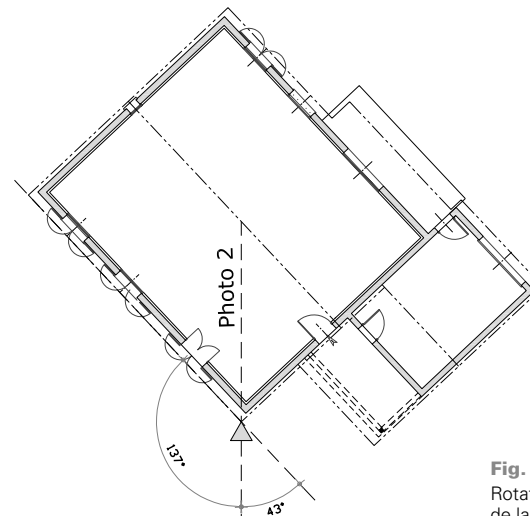
## Perspective

Elle est réalisée dans le même fichier que la vue en plan, ou dans un nouveau fichier en important seulement les objets nécessaires (fig. 58). La perspective proposée fait référence à l'angle de vue repéré photo 2. Pour faire pivoter la maison de telle sorte que la direction de la photo soit selon la verticale, l'angle<sup>1</sup> est mesuré sur le plan de masse.

Si les points de fuite sont très éloignés, alors les fuyantes sont parallèles et la construction de la perspective est plus simple.



**Fig. 58**  
Report de l'angle  
de vue



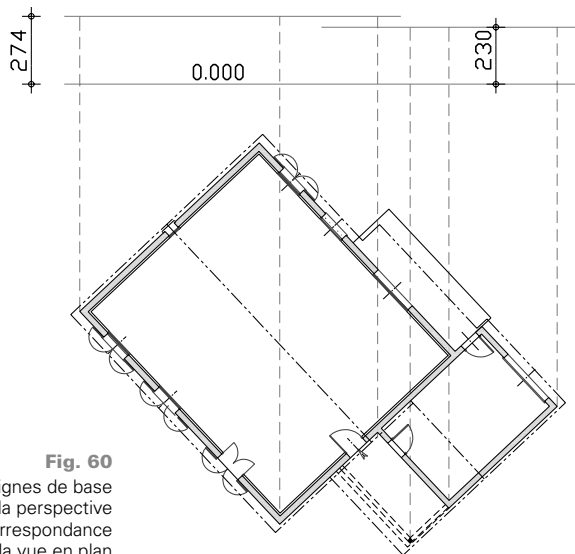
**Fig. 59**  
Rotation  
de la construction

Comme la coupe verticale est cotée, il est aussi rapide d'effectuer des décalages, à exprimer en centimètre, que de travailler en correspondance.

À partir de la vue en plan, on ébauche la perspective : on trace une ligne de niveau 0.000 à partir d'un point quelconque, puis on opère un décalage de

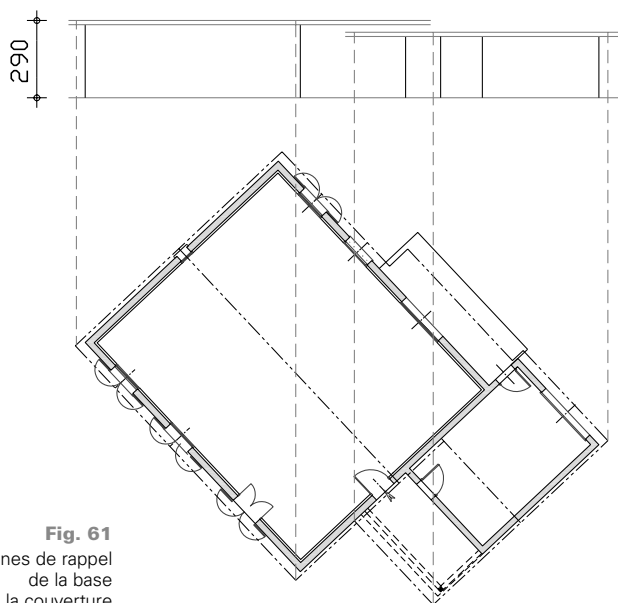
<sup>1</sup> Très souvent, sur un plan de géomètre, l'unité d'angle est le grade (400 grades = 360 degrés). La commande « Format>Contrôle des unités » définit les unités employées.

274 pour la hauteur des murs de la partie habitable (290 cm – 16 cm de planche de rive) et de 230 (240 cm – 16 cm) pour le garage.



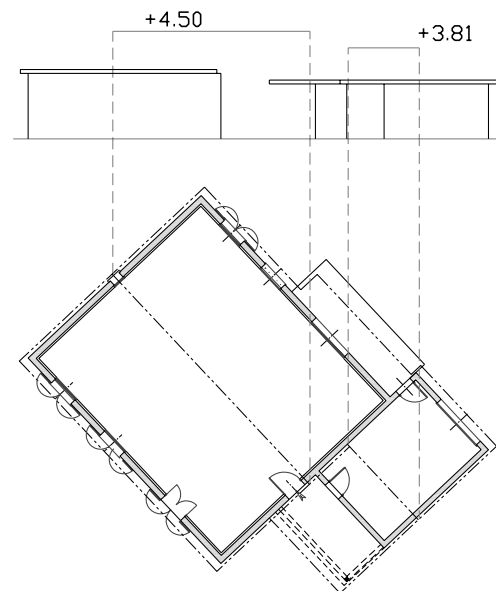
**Fig. 60**  
Lignes de base  
de la perspective  
en correspondance  
avec la vue en plan

Un décalage de 16 cm donne la hauteur de la planche de rive et la base de la couverture.



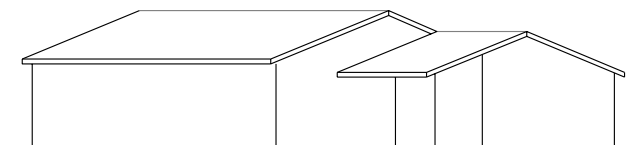
**Fig. 61**  
Lignes de rappel  
de la base  
de la couverture

Les altitudes des faîtages sont données par la coupe, leur longueur par des lignes de rappel.



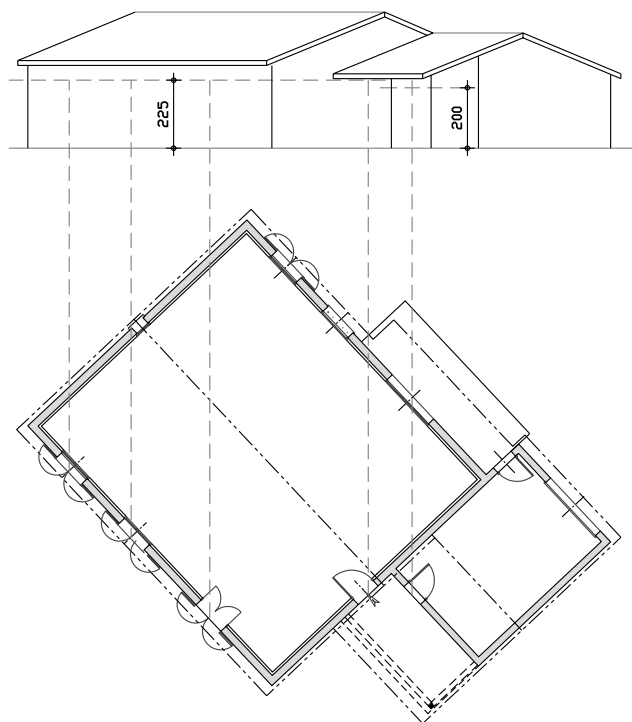
**Fig. 62**  
Représentation des faîtages

L'enveloppe extérieure est obtenue en joignant les différents points.



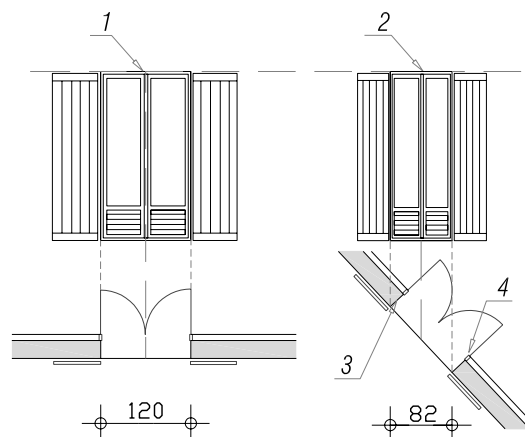
**Fig. 63**  
Enveloppe extérieure : murs et couvertures

Les positions des ouvertures sont aussi obtenues par correspondance en notant que la hauteur des linteaux est de 225 pour la partie habitable et de 200 (215 cm – 15 cm compte tenu du niveau – 0.150) pour le garage.




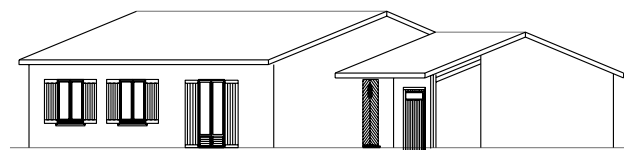
**Fig. 64**  
Lignes de rappel pour les ouvertures

Même si dans le détail ce n'est pas rigoureusement exact<sup>1</sup>, à cette échelle d'impression les blocs de menuiserie inclus dans les façades peuvent être insérés avec un facteur de réduction.



**Fig. 65**  
Principe de projection des menuiseries  
1. largeur en vraie grandeur, 2. largeur réduite, 3. tableau vu en projection, 4. menuiserie cachée

Dans un premier temps, elles sont insérées (ou copiées à partir des façades), puis sélectionnées. Dans la fenêtre des propriétés, ouverte à partir du menu contextuel affiché par un  clic droit, l'échelle selon X, initialement à 1, est remplacée par 0.68<sup>2</sup>. Les ouvertures sont ainsi réduites en largeur.



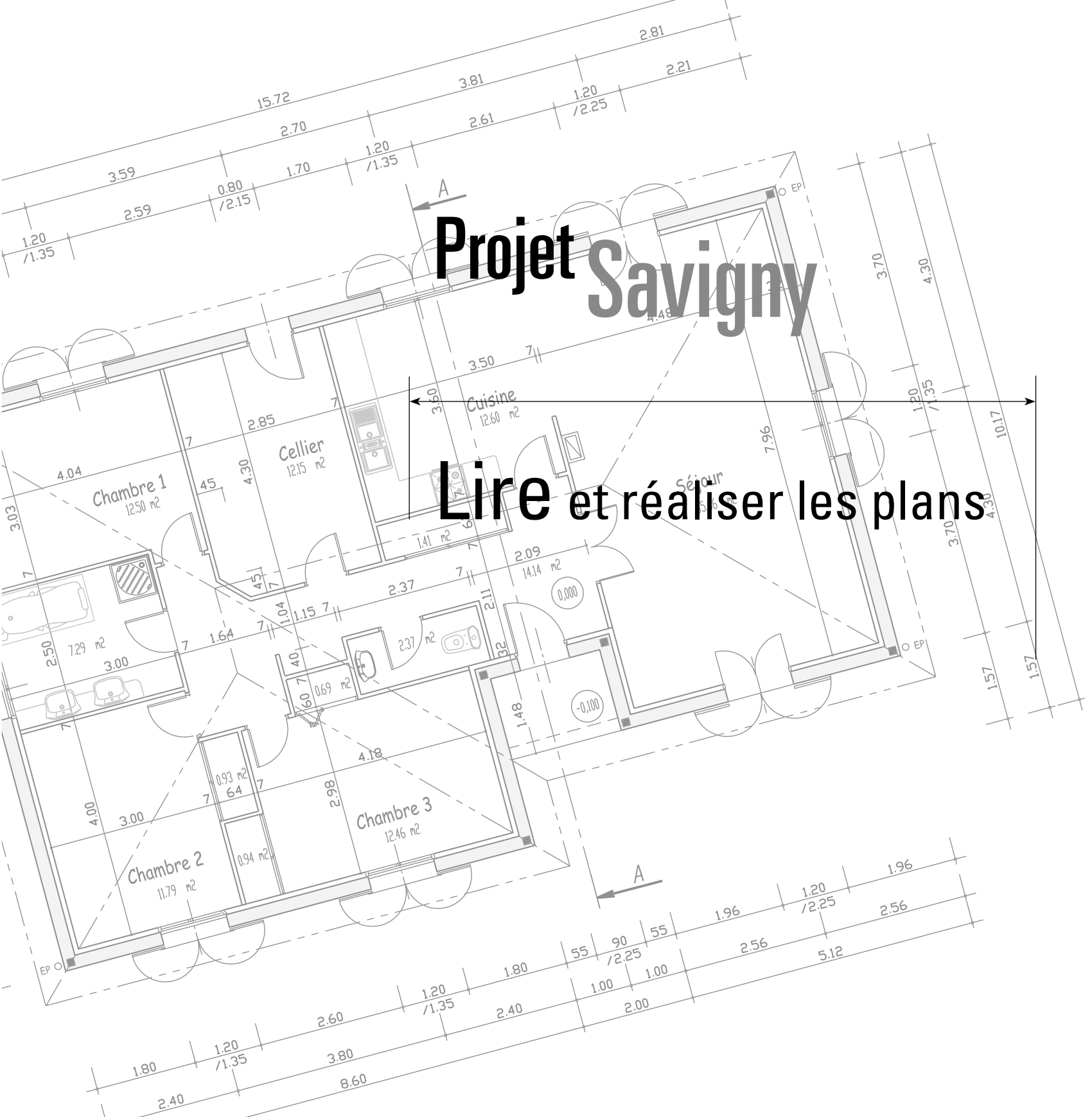
**Fig. 66**  
Insertion des menuiseries réduites en largeur

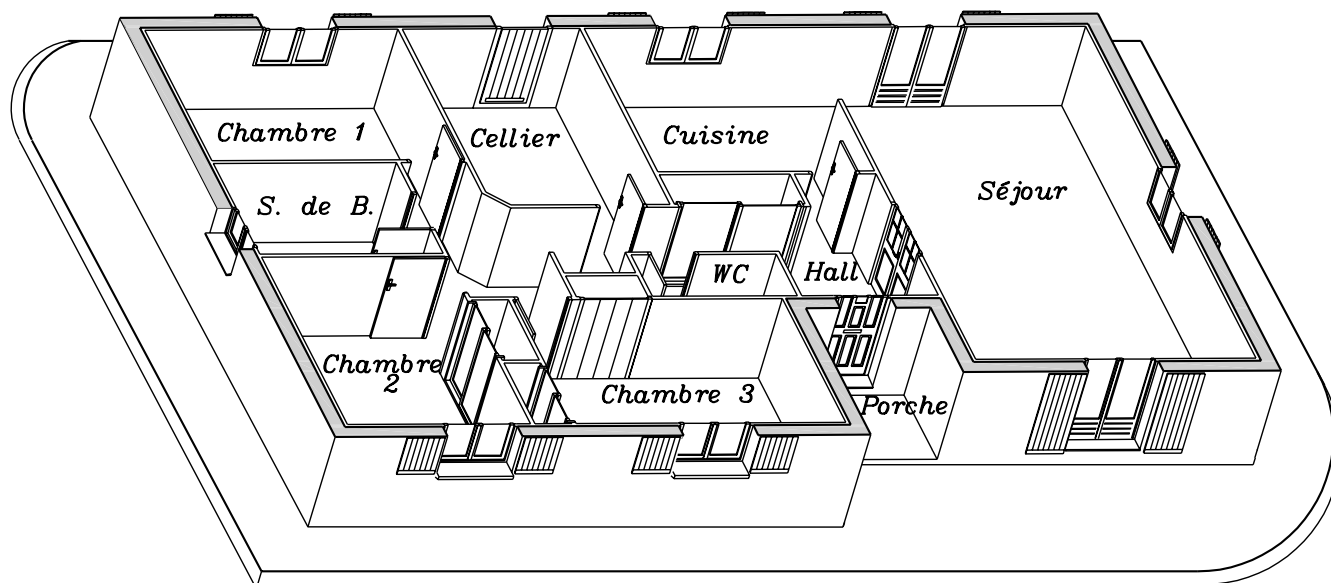
1• Comme la menuiserie n'est pas parallèle au plan de projection, une partie du tableau est visible sur la perspective.

2• Ce coefficient de réduction peut-être trouvé graphiquement : un segment de 100 cm représenté horizontalement subit une rotation de 43°, une cotation alignée indique 68 cm, d'où le facteur de 0.68. Il peut également être obtenu soit par le calcul :  $\sin 43^\circ = 0.68$ .









# Lire les plans du permis de construire

## Plans du terrain

### Extrait du plan de lotissement

Les éléments constitutifs de ce projet sont sensiblement identiques à ceux du projet Côte Atlantique (p. 3), mais avec une disposition en L qui complète et développe les notions de coupe verticale et de façade abordées lors de la lecture et de la réalisation du premier pavillon.

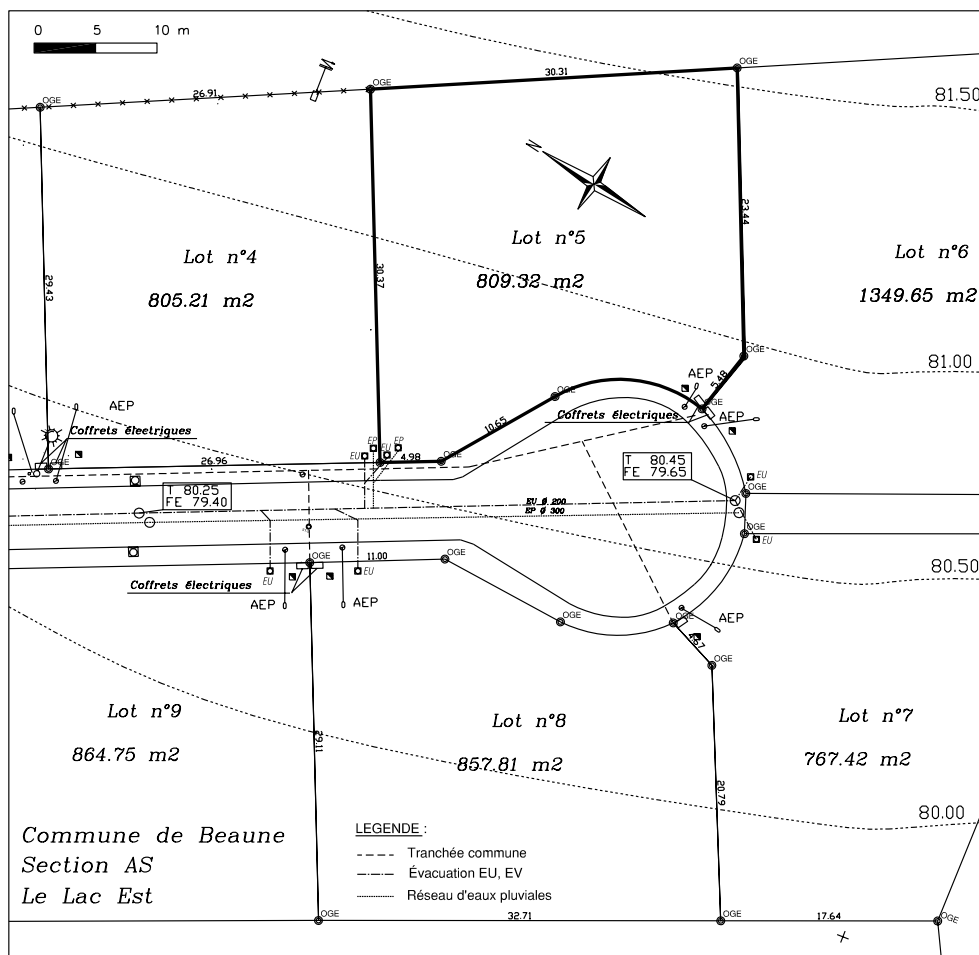


Fig. 1

Lots du tourne bride, comprenant les réseaux et les courbes de niveaux

Plan de masse

Ce lot, situé dans un tourne bride, comprend une partie circulaire et des angles quelconques entre les différents cotés de la parcelle.

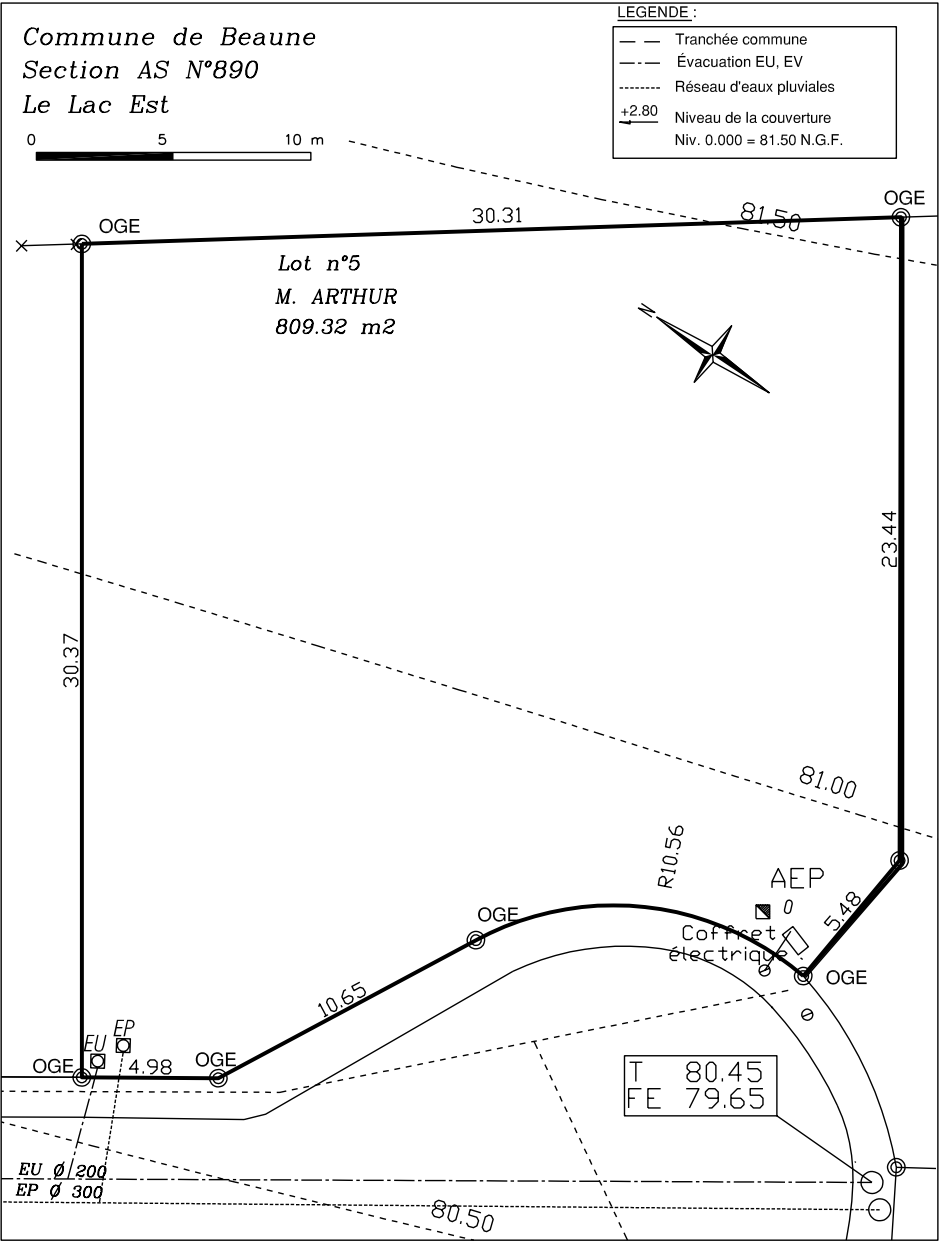
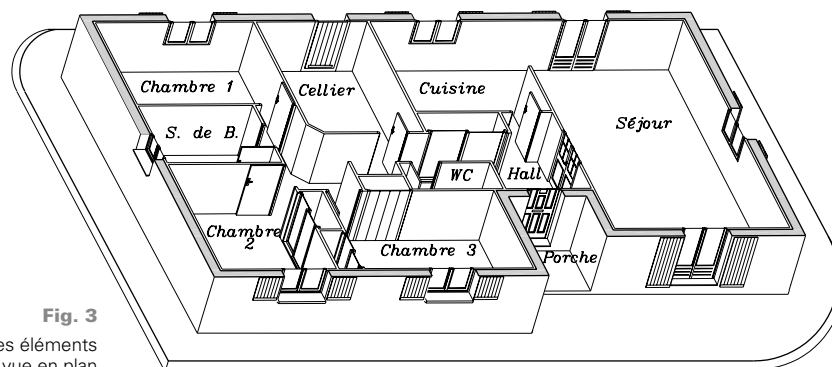


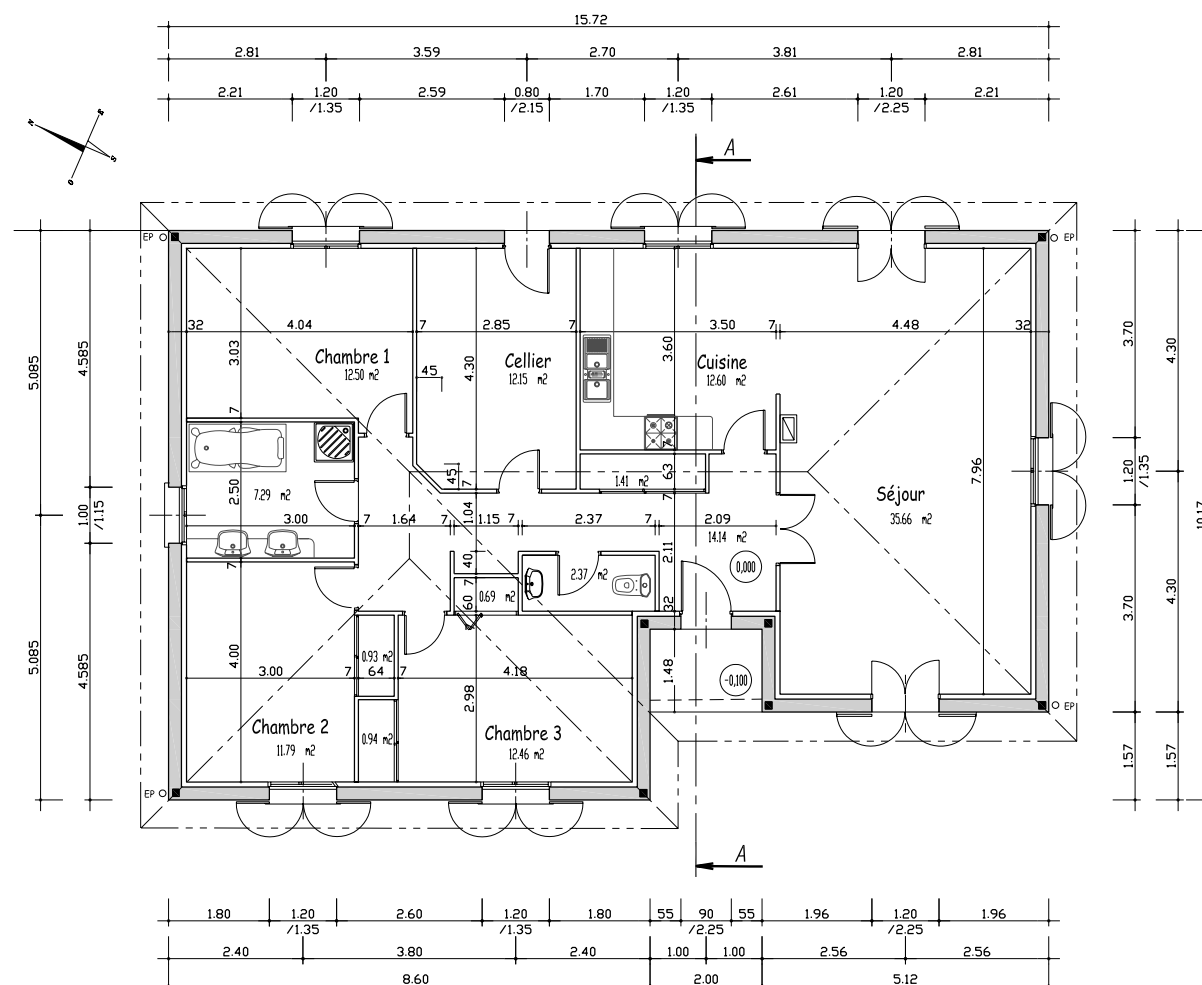
Fig. 2  
Plan de masse du lot n° 5

## Vue en plan du rez-de-chaussée

Cette disposition apporte un regroupement des chambres et de la salle de bains (partie nuit), une cuisine contiguë au séjour traversant, un cellier et une chaufferie.



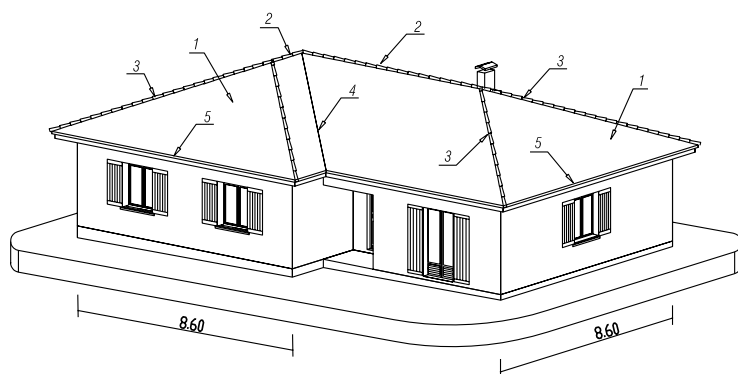
**Fig. 3**  
Perspective des éléments  
de la vue en plan



**Fig. 4**  
Représentation détaillée  
de la vue en plan

## Lire et réaliser les plans

La représentation en plan des lignes du toit est composée de lignes à  $45^\circ$  résultantes des intersections des pans de la couverture. Si les pentes sont égales, ces lignes sont les bissectrices des rives d'égout (dans cet exemple,  $90^\circ/2 = 45^\circ$ ).

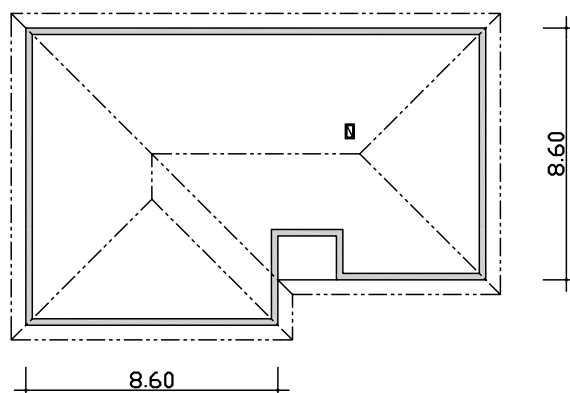


**Fig. 5**

Lignes de couverture en perspectives

1. croupes,
2. faîtages,
3. arêtiers,
4. noue,
5. rives d'égout

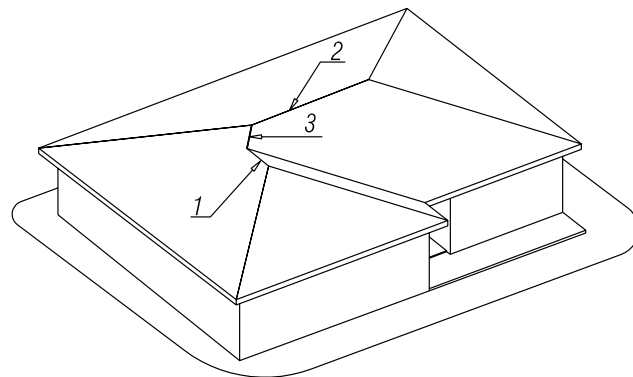
Avec des pentes égales, les faîtages sont au même niveau si les largeurs des ailes sont égales.



**Fig. 6**

Ailes de même largeur, faîtages au même niveau

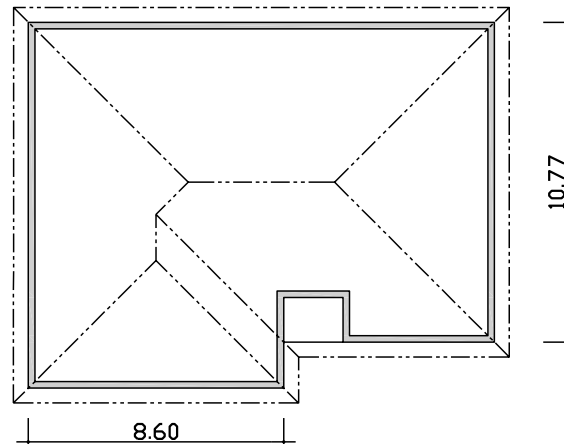
Lorsque les largeurs des ailes sont différentes, il faut réaliser un faîtage de pente qui raccorde ces deux niveaux.



**Fig. 7**

Raccords de couverture pour ailes inégales

1. faîtage le plus bas,
2. faîtage le plus haut,
3. raccord entre ces deux faîtages



**Fig. 8**

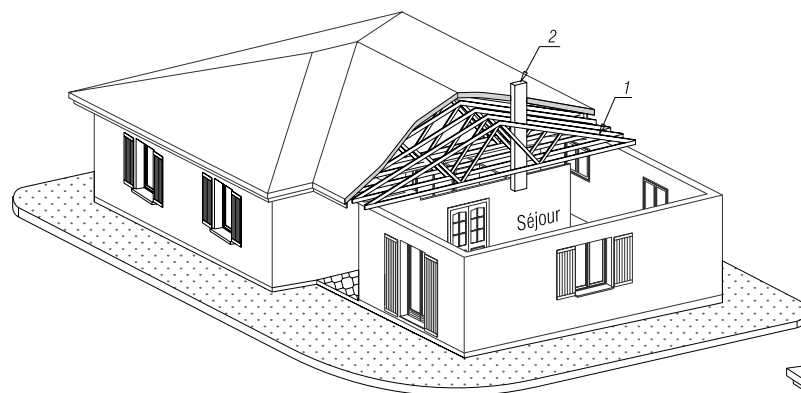
Représentation de la couverture en plan

### CONSEIL

- Pour obtenir des faîtages de même hauteur sur chacune des deux ailes de largeurs différentes, il faut augmenter la pente de l'aile la plus étroite ou diminuer la pente de l'aile la plus large.

## Coupe verticale

Le plan de coupe est positionné de telle sorte qu'il passe dans les baies. Comme dans celles du séjour, la couverture n'est que partiellement coupée (croupe de la figure 5), le plan de coupe passe par l'entrée et la cuisine. Cela permet de détailler les dispositions constructives au niveau du porche.

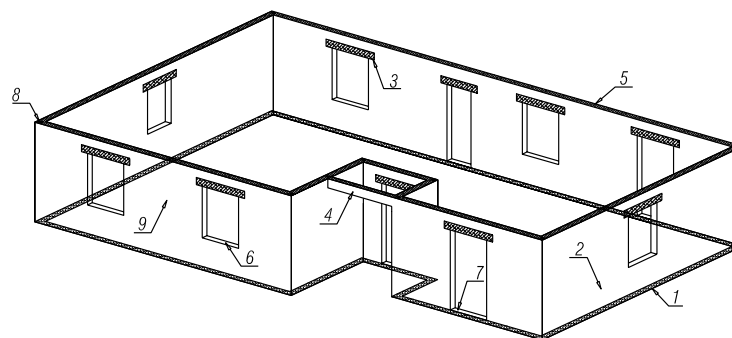


**Fig. 9**

Coupe écorchée de la structure

1. charpente industrielle,
2. conduit de fumée (départ en plafond, supporté par la charpente)

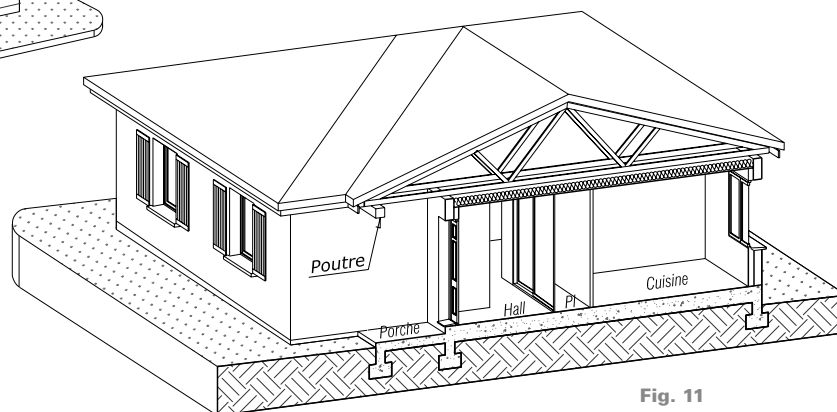
Comme toutes les rives d'égout sont dans le même plan horizontal, les murs ont tous la même hauteur, contrairement au projet Languedoc (p. 233). Cette perspective (fig. 11) montre des dispositions constructives à représenter en projections orthogonales, en correspondance avec la vue en plan.



**Fig. 10**

Perspective de la maçonnerie en élévation

1. arase étanche,
2. maçonnerie courante,
3. linteau,
4. poutre au-dessus du porche,
5. chaînage ou ceinture haute,
6. appui de baie,
7. seuil,
8. raidisseur vertical ou chaînage d'angle,
9. trumeau (maçonnerie comprise entre deux baies)



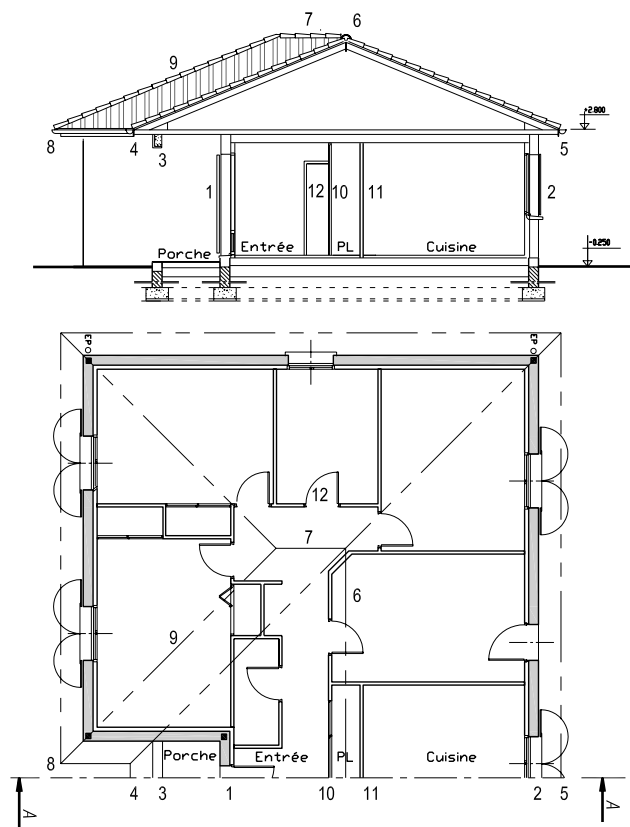
**Fig. 11**

Perspective de la coupe

La charpente prend appui à gauche sur la poutre située au-dessus du porche, et à droite sur le mur de la cuisine. Par conséquent, le faîtage est situé au milieu de la largeur totale de l'aile et non au milieu des murs. Dans le cas où le mur du hall réserve un jeu d'au moins 3 cm avec le dessous de l'entrait de la ferme, il n'est pas utile d'ajouter des diagonales supplémentaires ou un potelet entre cet entrait et l'arbalétrier.

## Lire et réaliser les plans

La fondation située sous le mur gauche du séjour est prolongée jusqu'au niveau du mur de la chambre 3, pour délimiter le porche même si ce n'est pas impératif dans tous les cas. La poutre, qui repose sur le mur situé en arrière du plan de coupe, paraît comme suspendue. Aucun trait vertical ne la relie aux fondations car il n'y a pas d'arête visible. La couverture et le mur extérieur de la chambre 3 complètent ce dessin.

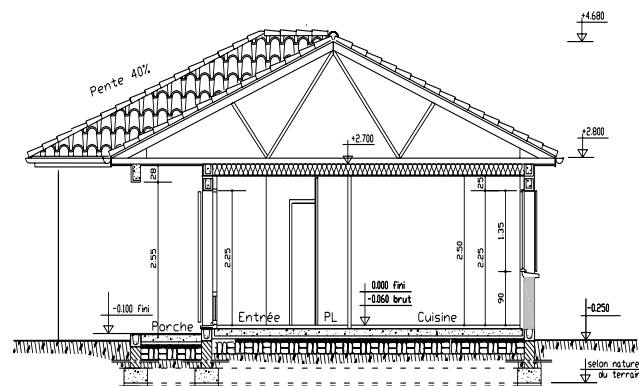


**Fig. 12**

Principe de correspondance entre vue en plan et coupe verticale

1. mur extérieur (entrée), 2. mur extérieur (cuisine), 3. poutre,
4. et 5. rive d'égout coupée, 6. faîtage coupé,
7. faîtage en arrière du plan de coupe,
8. rive d'égout en arrière du plan de coupe,
9. arêtier en arrière du plan de coupe,
10. porte de placard coupée, 11. cloison de distribution,
12. porte de la salle de bains (partiellement vue)

La porte d'accès à la salle de bains, en partie cachée par le placard du hall, n'est que partiellement visible. La hauteur des portes du placard du hall correspond à la hauteur sous plafond alors que les portes intérieures ne font que 2,04 m.



**Fig. 13**

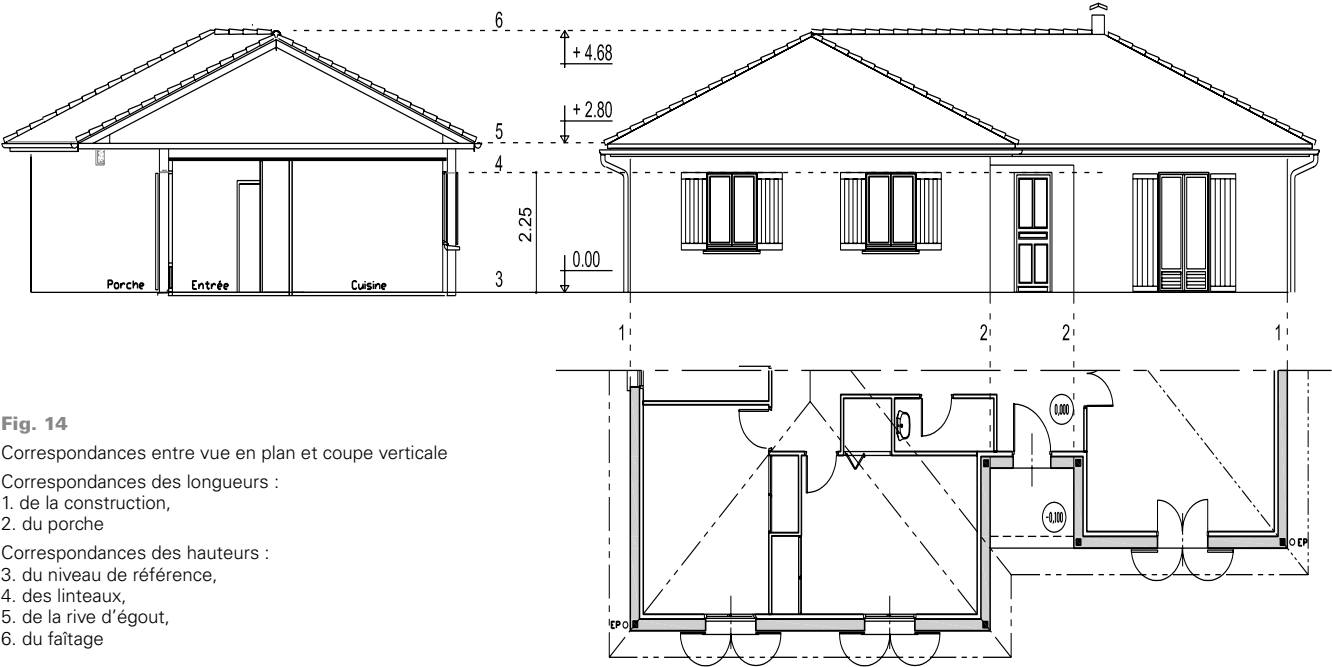
Coupe verticale finie

- Bien que les volets et l'appui de fenêtre de la chambre 3, situé en arrière du plan de coupe, soient vus au sens des projections orthogonales, ils n'apparaissent pas sur les coupes.



# Les façades

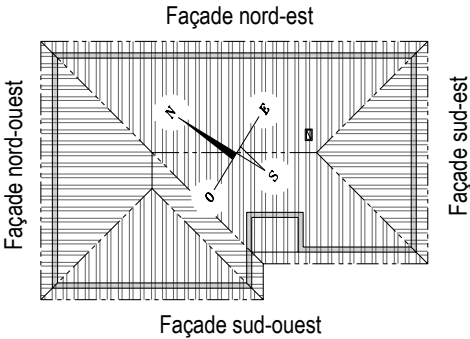
Elles sont les résultats des correspondances entre la vue en plan et la coupe verticale.



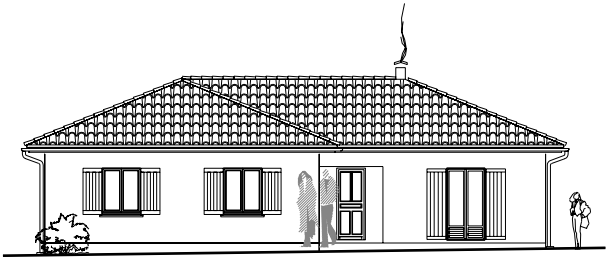
**Fig. 14**  
Correspondances entre vue en plan et coupe verticale  
Correspondances des longueurs :  
1. de la construction,  
2. du porche  
Correspondances des hauteurs :  
3. du niveau de référence,  
4. des linteaux,  
5. de la rive d'égout,  
6. du faîtage

■ La poutre du porche est plus haute que les linteaux. Les volets en Z sont remplacés par des volets à lames et embarrures.

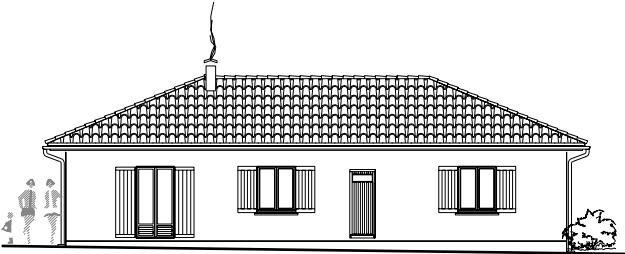
Les façades sont nommées selon leur orientation (fig. 15). Elles sont habillées par des silhouettes, de la végétation, des hachures ou des textures.



**Fig. 15**  
Désignation des façades



**Fig. 16**  
Façade sud-ouest



**Fig. 17**  
Façade nord-est

Fig. 18

Façade sud-est

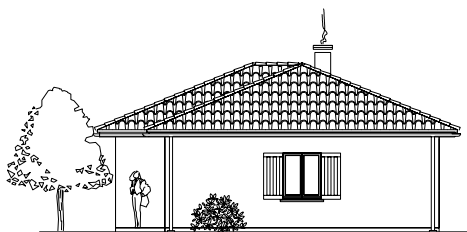
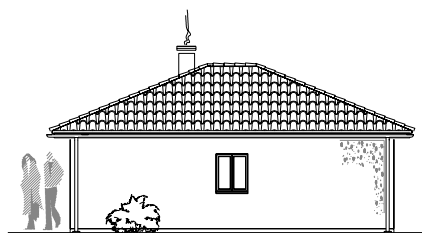


Fig. 19

Façade nord-ouest



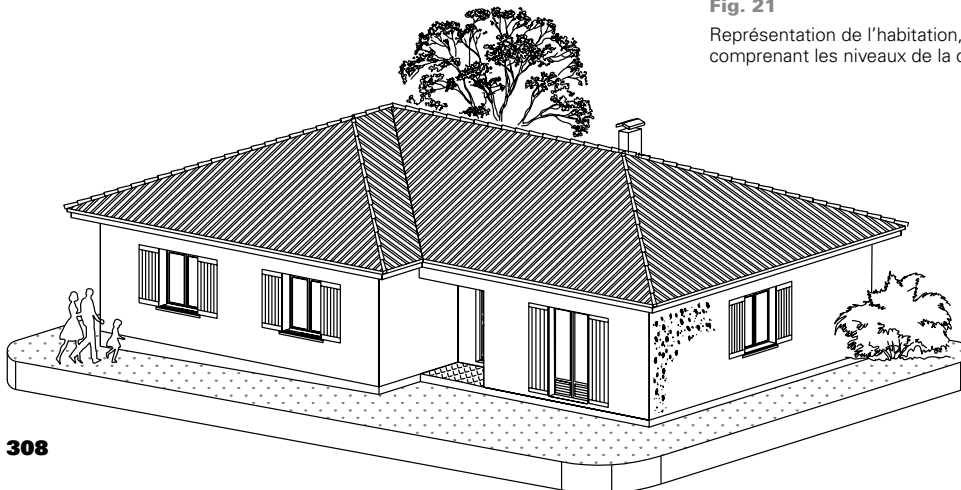
■ La position de la souche de cheminée suit les principes du développement du cube de projection, à gauche pour les façades nord-est et sud-est et à droite pour les façades nord-ouest et sud-ouest.

## La perspective

Son angle de vue correspond au repère de la photo indiqué sur le plan de masse pour une intégration dans le site.

Fig. 20

Perspective avec terrasse du porche prolongée



## Le plan de masse

Le plan de masse dressé par le géomètre est complété par la construction cotée par rapport aux limites du terrain, par les accès à la voirie et les aires de stationnement et par les raccordements aux réseaux complétés par une légende.

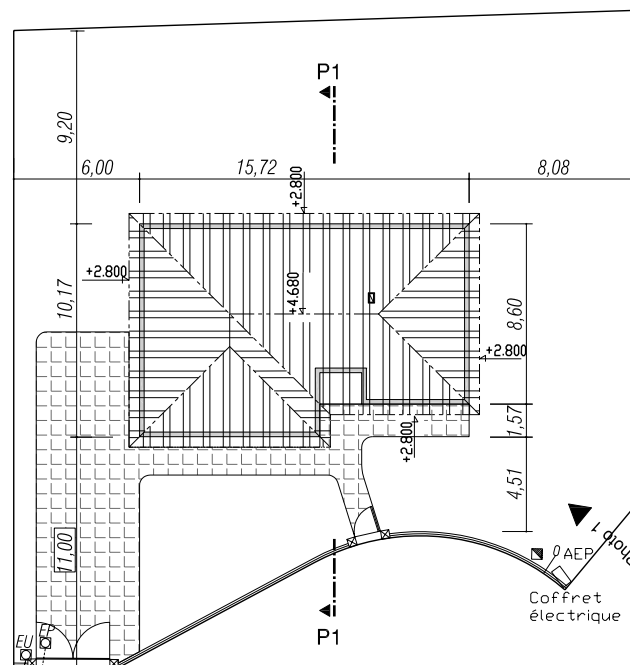
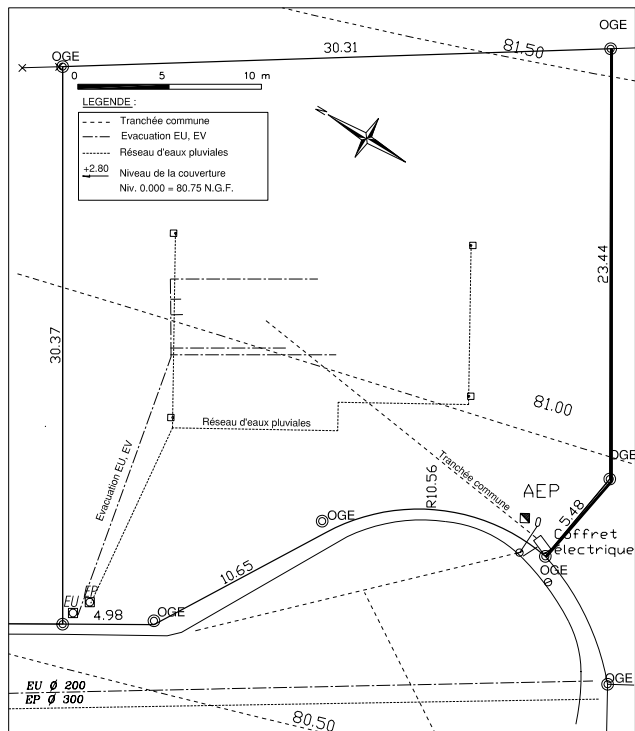


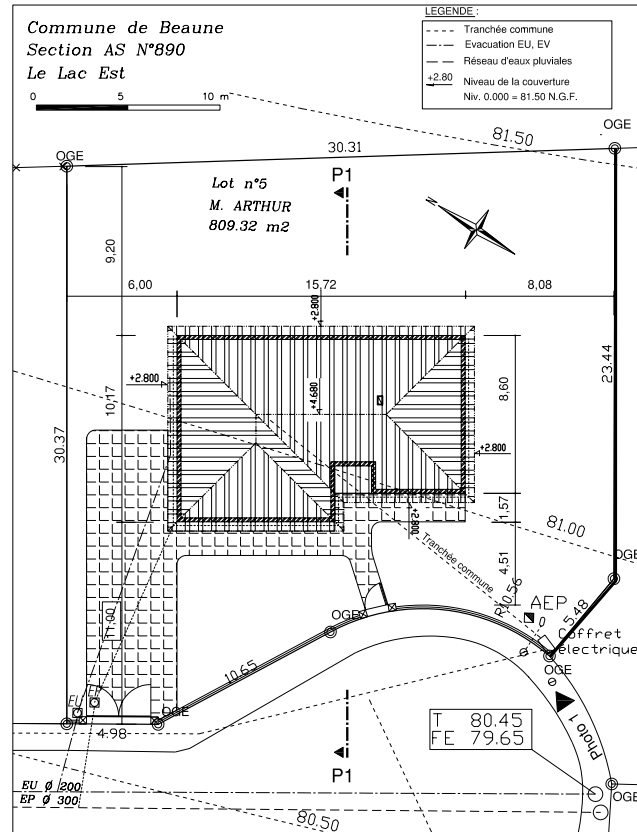
Fig. 21

Représentation de l'habitation, cotée par rapport aux limites du terrain, comprenant les niveaux de la couverture, et complétée par ses accès



**Fig. 22**  
Représentation des réseaux (alimentation et évacuation)

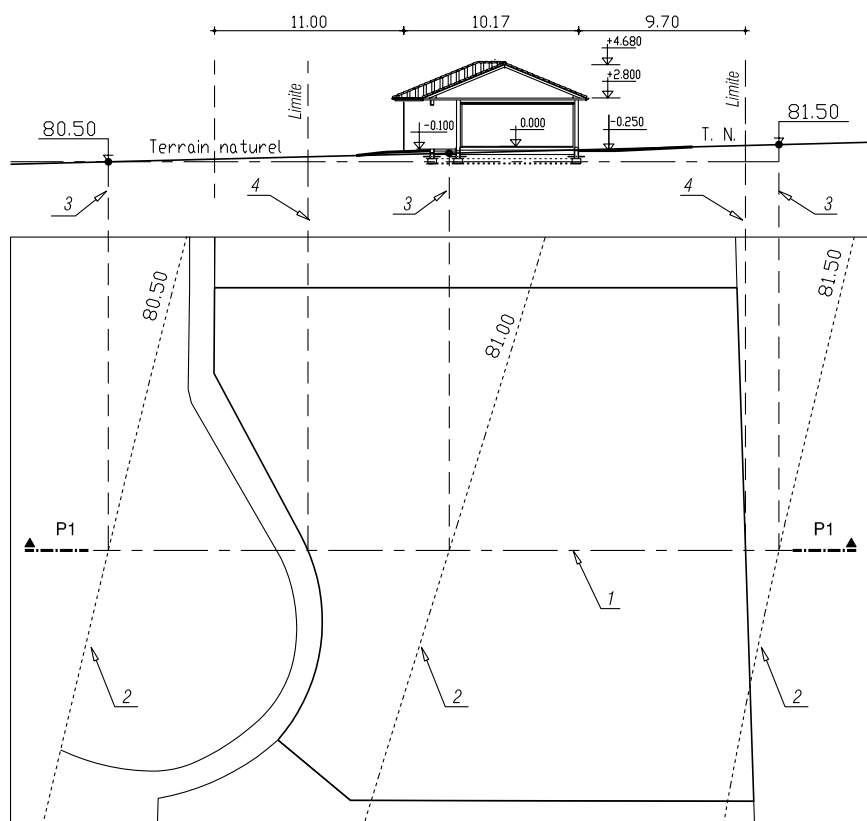
Le plan de masse est le résultat de la superposition de ces trois plans : celui du géomètre, de la construction et des réseaux.



**Fig. 23**  
Plan de masse pour le permis de construire

## Le profil

C'est une coupe verticale en correspondance avec le plan de masse. Les détails internes de la construction ne sont pas reproduits car ils sont trop petits à cette échelle. L'objectif est un positionnement en Z (altitude) du bâtiment, complété par les talus de raccordement au terrain naturel.



**Fig. 24**

### Correspondances entre profil et plan de masse

1. position du plan de coupe (profil),
2. courbes de niveau,
3. lignes de rappel des courbes de niveau,
4. lignes de rappel des limites de la parcelle

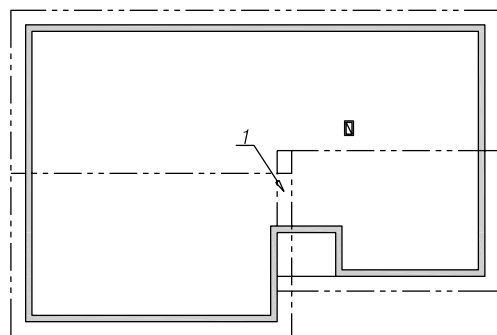
# Variantes

## Modification de la couverture

La rive d'égout, au lieu d'être continue tout autour de la construction, n'est présente que sur la façade avant et sur la façade arrière. Elle est transformée en rive latérale sur les autres façades.

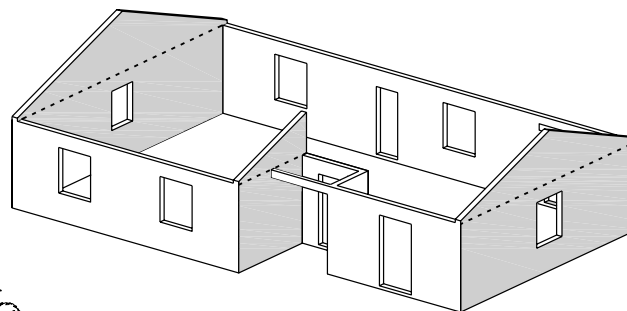


**Fig. 25**  
Perspective avec un toit à deux pentes  
1. rive d'égout, 2. rive latérale

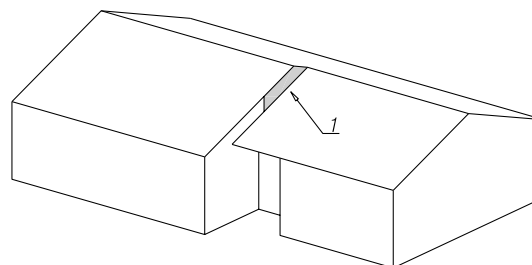


**Fig. 26**  
Représentation de la couverture en plan  
1. recouvrement de couverture

En adoptant le principe d'un toit à deux pentes, la mise en œuvre de la couverture est notablement simplifiée. La surface à couvrir est pratiquement identique<sup>1</sup>, mais sans noue ni arêtiers. En revanche, la surface de maçonnerie est supérieure afin que les murs pignons et la couverture se raccordent.



**Fig. 27**  
Murs pignons (grisés) pour raccorder la couverture

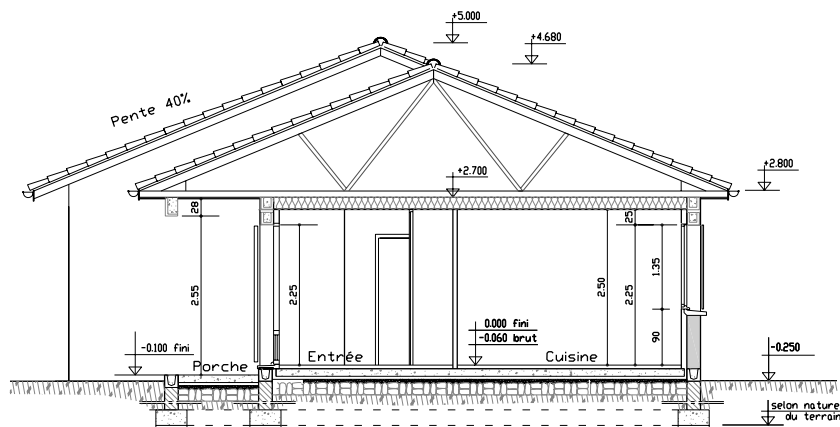


**Fig. 28**  
Complément de maçonnerie à prévoir, entre les deux toits  
1. repérage du vide généré par le décalage des toits

Avec des rives d'égout toutes au même niveau, comme les deux parties du bâtiment sont de largeurs différentes, les faîtages ne sont pas alignés, ni horizontalement ni verticalement. La coupe verticale ou le calcul déterminent ces écarts.

<sup>1</sup> La différence de surface vient du recouvrement de couverture au-dessus du porche à l'endroit où les toits sont décalés.

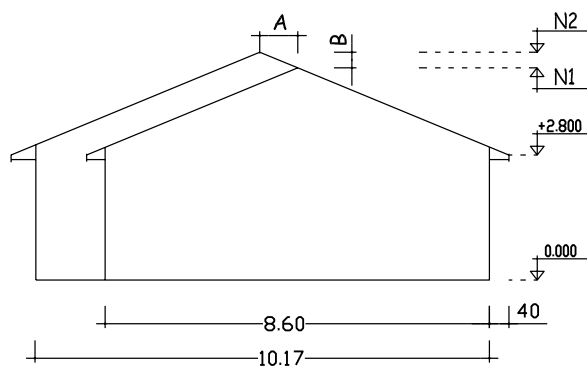
## Lire et réaliser les plans



**Fig. 29**

Coupe verticale montrant les positions des faîtages

Le calcul, associé à un croquis, permet de retrouver rapidement ces valeurs, sans se préoccuper des débords de couverture, s'ils sont identiques.



**Fig. 30**

Calcul des décalages des faîtages

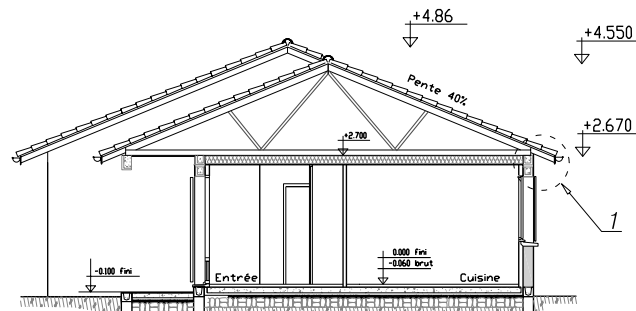
$$A = (10.17 - 8.60) / 2 = 0.785 \text{ m}$$

$$\text{Donc } B = 0.785 \times 0.4 = 0.314 \text{ m}$$

(0.4 correspond à la pente de 40 %)

$$N1 = 2.80 + (8.60 / 2 + 0.40) \times 0.40 = 4.68$$

$$N2 = 4.68 + 0.314 = 4.994 \text{ arrondi à } 5.000$$

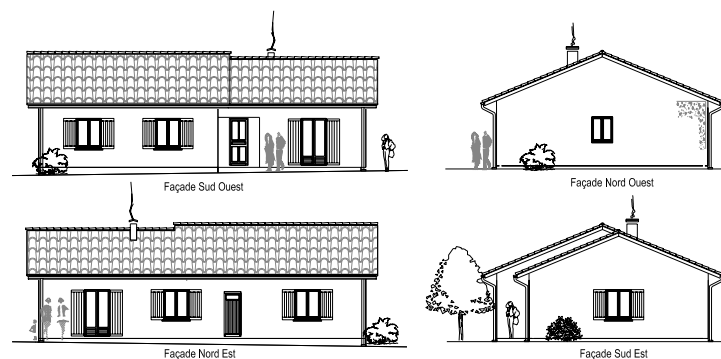


**Fig. 31**

Modification des niveaux, suite au changement des extrémités de la charpente

1. modification de l'avant-toit : ce n'est pas l'entrait qui est prolongé mais l'arbalétrier

L'habillage de l'avant-toit à la figure 30 est horizontal alors qu'il suit la pente du toit à la figure 31. Par conséquent, avec un même niveau d'arase des murs, toute la couverture est plus basse. Cela ne change rien à la différence de niveaux des faîtages. Ils sont simplement plus bas tous les deux.



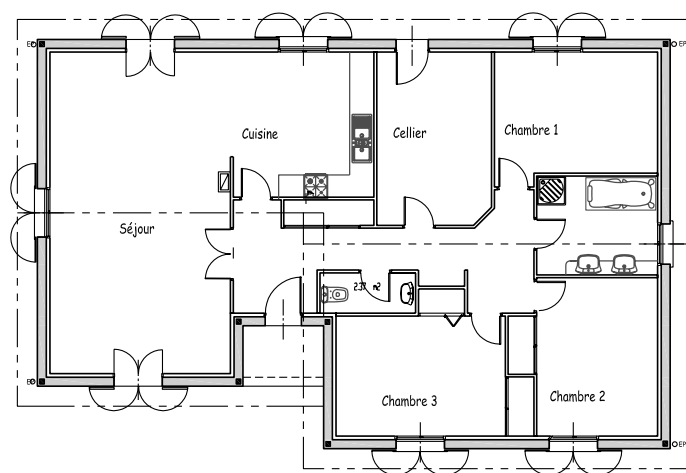
**Fig. 32**

Nouvelles façades, suite à la modification du toit

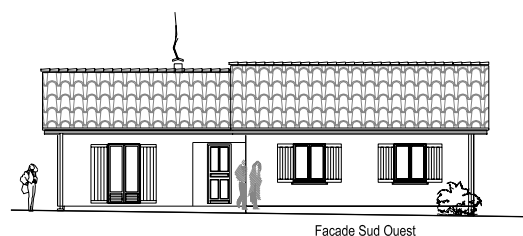
## Symétrie de la construction

Au premier abord, cette variante ne présente que peu d'intérêt, tout au plus une simplification de la couverture et quelques changements d'orientation. Dans la

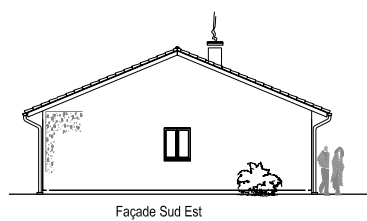
disposition initiale, il n'est pas aisé de prévoir un garage dans la continuité du bâti existant. En revanche, la symétrie permet une proposition intéressante.



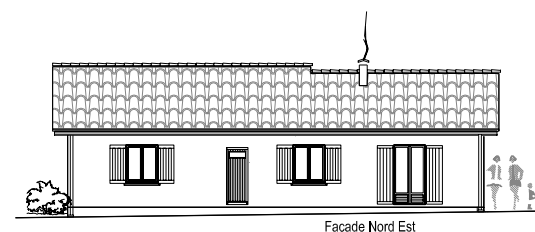
**Fig. 33**  
Vue en plan après symétrie



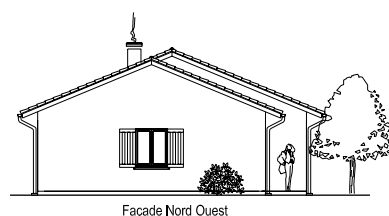
Façade Sud Ouest



Façade Sud Est



Façade Nord Est



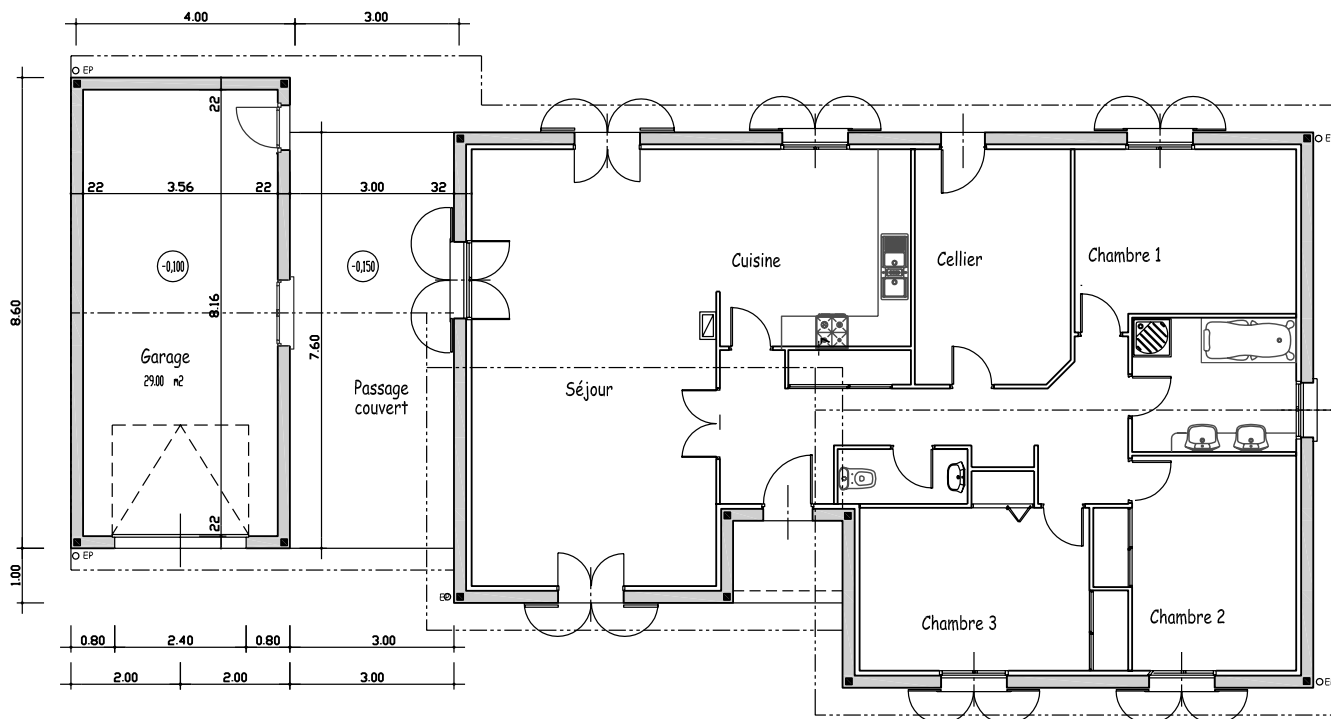
Façade Nord Ouest

**Fig. 34**  
Façades après symétrie

## Agrandissement : garage et passage couvert

La position des ouvertures sur les façades ne permet pas d'accoler directement le garage à la maison, c'est

pourquoi on laisse un passage couvert et ouvert entre ces deux volumes.



**Fig. 35**

Vue en plan de l'ensemble

Cette disposition, pour des raisons d'implantation, oblige à construire le mur nord-ouest du garage en limite avec le lot n° 4. Dans ce cas, ni la fondation ni

la couverture ne doivent empiéter sur le lot voisin. La fondation n'est plus dans l'axe du mur, et un chéneau en zinc récupère les eaux pluviales.



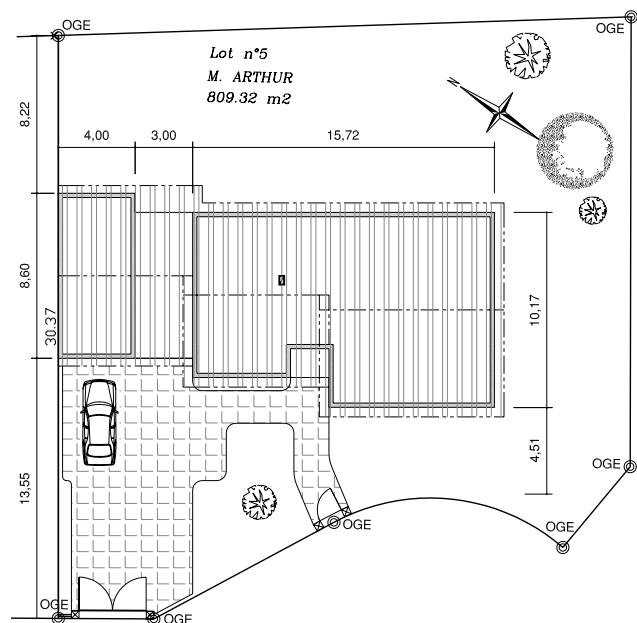


Fig. 36

Implantation du garage en limite de parcelle

Cette variante présente d'autres avantages tels qu'une séparation avec la parcelle voisine, une terrasse couverte abritée, et la possibilité d'effectuer les travaux en deux tranches. Pour des raisons de financement, la partie habitable est construite en premier, en ayant prévu une implantation à 7 m de la limite<sup>1</sup>. La terrasse et le garage sont construits plus tard, lorsque le budget le permet.

Comme dans le projet Languedoc (p. 233), l'ossature de la charpente est constituée de pannes qui prennent appui sur les murs, sans dépassement. Les chevrons, répartis régulièrement sur les pannes, complètent la structure.

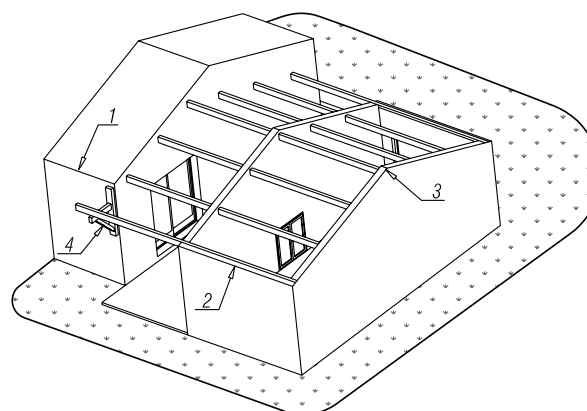


Fig. 37

Représentation des pannes

1. rive de la partie habitable, 2. rive du garage (plus basse),
3. faîtege du garage, 4. console

Sur la façade arrière, il faut réaliser une console qui supporte la première panne car le mur du séjour est en retrait. Pour aligner en altitude, la couverture de la partie habitable et de l'agrandissement, l'arase du mur du garage, est plus basse que la partie courante. Cette contrainte conditionne la hauteur du garage, selon son décalage en plan. Plus le garage est décalé vers l'arrière, plus sa hauteur est faible.

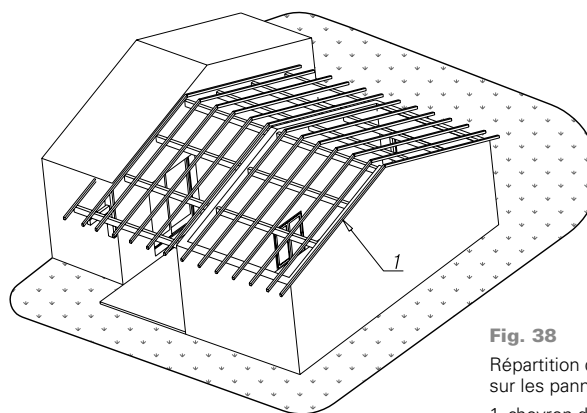
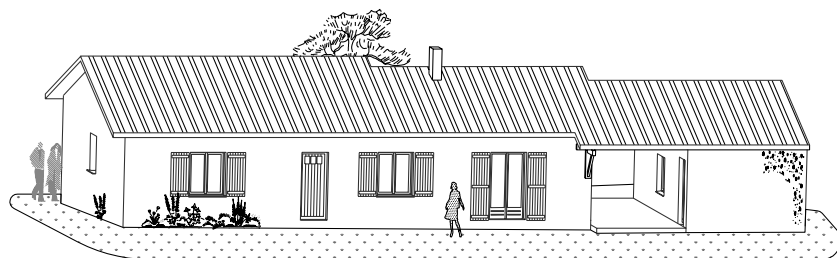


Fig. 38

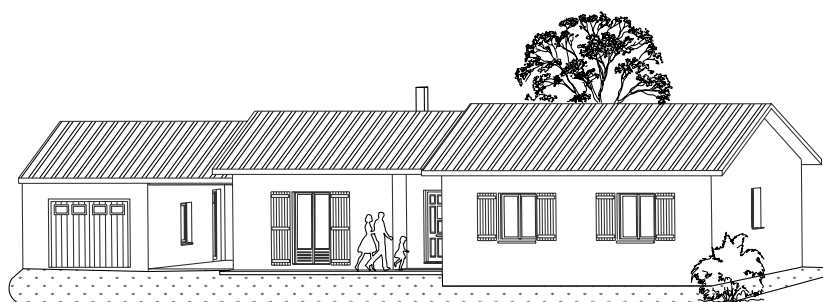
Répartition des chevrons sur les pannes

1. chevron de rive sur le mur

1• Si cette distance est inférieure, il faut réduire soit les largeurs de la terrasse, soit celles du garage ou bien les deux.

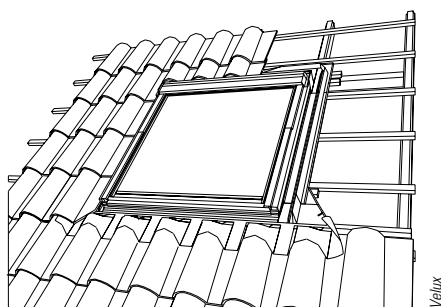


**Fig. 39**  
Perspective arrière

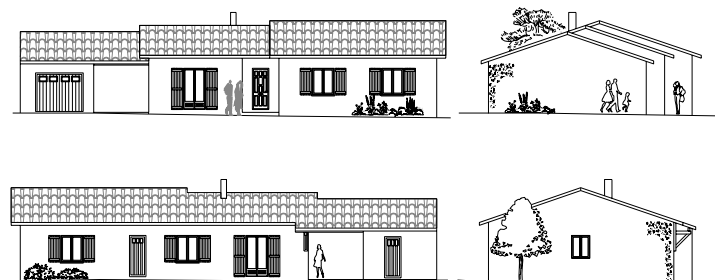


**Fig. 40**  
Perspective avant

Dans cette représentation (fig. 40), la terrasse risque d'être sombre. L'intégration d'une fenêtre de toit apporte un éclairage, à la fois pour la terrasse et le séjour.



**Fig. 41**  
Fenêtre de toit pour couverture en tuiles Romane



**Fig. 42**  
Façades avec garage et terrasse couverte

## Compléments

Les plans d'électricité appartiennent aux lots techniques ; ils ne sont donc pas à produire pour le dossier du permis de construire. En revanche, savoir les lire et les interpréter puis les dessiner et les adapter à une autre maison participe d'une compréhension plus complète de la réalisation d'une construction. Pour les analyser plus facilement, ils sont décomposés en trois parties : du coffret de branchement<sup>1</sup> à la gaine technique logement (GTL), la gaine technique logement et le tableau de répartition électrique, et l'implantation et la légende de l'appareillage sur la vue en plan. La norme NF C 15-100 du 5 décembre 2002 sert de référence. En France, le courant est distribué sous une tension  $U$  de 230 V (volt) en monophasé (très rarement 380 V pour les pavillons). Quand un appareil électrique de résistance  $R$  (en ohm  $\Omega$ ) est sous tension, il est traversé par un courant d'une intensité  $I$  mesurée en ampères (A). La loi d'Ohm  $U = RI$  définit la relation entre ces trois valeurs<sup>2</sup>.

- 1• Le coffret de branchement électrique est situé à l'extérieur, en limite de propriété, alors que le tableau électrique est situé à l'intérieur du bâtiment dans la gaine technique logement (GTL).
- 2• Si  $R \approx 0$  par un contact direct entre la phase et le neutre, alors  $I = U/R$  devient infini et le disjoncteur coupe le circuit.

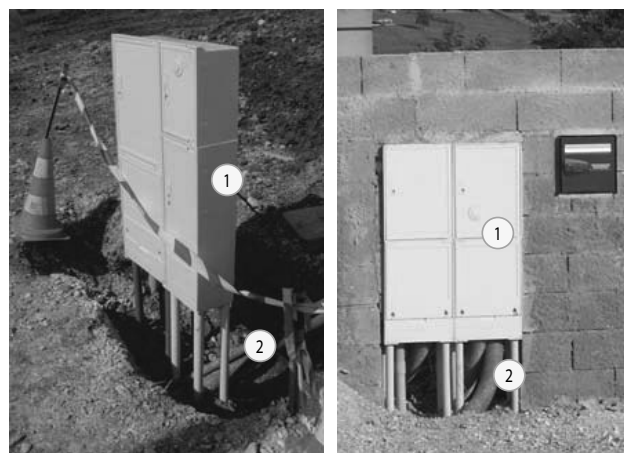
Les appareils électriques sont caractérisés par leur puissance  $P$  (en Watt  $W$ ), avec  $P = UI$  (formule vraie pour le courant continu, mais simplifiée pour le courant alternatif). Une lampe halogène de  $500\text{ W}$  consomme en deux heures :  $500 \times 2 = 1\,000\text{ W} = 1\text{ kWh}$ , équivalent à un radiateur de  $1\,000\text{ W}$  pendant une heure. C'est au moins autant du chauffage que de l'éclairage ! La puissance souscrite par tranche de  $3\text{ kW}$  ( $3, 6, 9$ , etc.) dépend des appareils installés, à faire fonctionner de manière décalée pour choisir la puissance la plus faible. La facturation comprend l'abonnement, la consommation avec un prix du kWh qui dépend de la puissance et la contribution au service public d'électricité. 47 % du prix de l'abonnement et de la consommation correspondent au coût d'acheminement de l'électricité.

## Du coffret électrique à la gaine technique logement

### Raccordement au réseau électrique

Le raccordement de la construction au réseau électrique s'effectue dans le coffret branchement qui renferme un système de coupure, de protection (disjoncteur différentiel  $500\text{ mA}$ ) et de comptage. À partir de ce coffret, et plus exactement à la sortie des bornes du disjoncteur de branchement<sup>1</sup>, tous les travaux sont à la charge du maître d'ouvrage<sup>2</sup>.

Le coffret de branchement électrique ( $600\text{ mm} \times 600\text{ mm} \times 250\text{ mm}$ ) est placé en limite de la parcelle pour qu'il soit directement accessible sans avoir à pénétrer sur le terrain. Un système de téléreport d'index de compteur permet d'effectuer le relevé à distance.

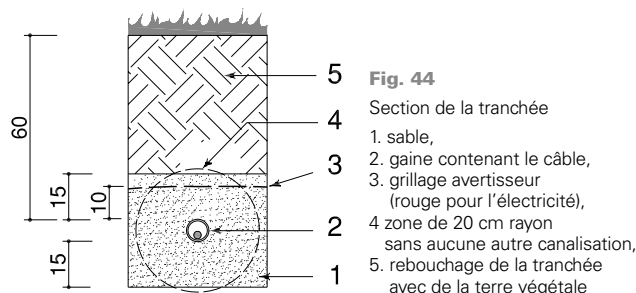


**Fig. 43**

Coffrets de branchement en cours de mise en œuvre, puis intégrés dans un mur de clôture

1. coffret,
2. gaine TPC

Le câble de raccordement entre le coffret et la maison passe dans une gaine enterrée dans une tranchée profonde de  $60\text{ cm}$  si la zone n'est pas accessible aux véhicules et de  $1\text{ m}$  dans l'autre cas. Cette tranchée représentée sur le plan de masse est autant que possible rectiligne. Si ce n'est pas possible, il faut prévoir un regard de changement de direction. Ce regard est obligatoire tous les  $30\text{ m}$  si la longueur de la tranchée y est supérieure.



**Fig. 44**

Section de la tranchée

1. sable,
2. gaine contenant le câble,
3. grillage avertisseur (rouge pour l'électricité),
4. zone de  $20\text{ cm}$  rayon sans aucune autre canalisation,
5. rebouchage de la tranchée avec de la terre végétale

1• Cet endroit fixe la limite de responsabilité entre le fournisseur d'énergie et le client (domaine privé).

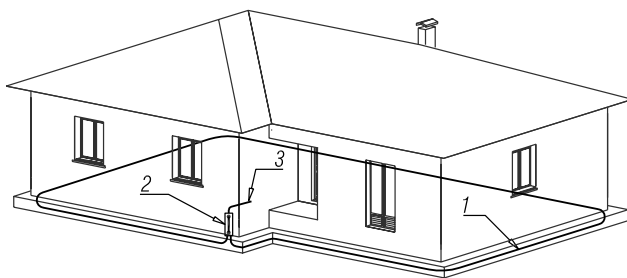
2• Le client c'est-à-dire la personne pour le compte de laquelle sont réalisés les travaux.



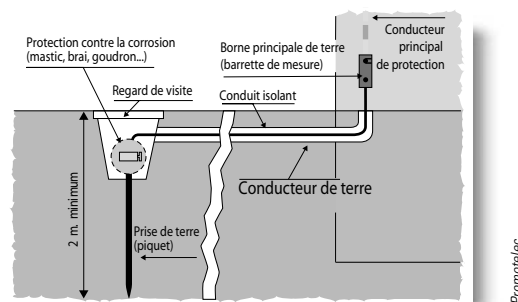
**Fig. 45**  
Passage de gaine TPC

### Prise de terre

Tout local ou bâtiment doit être équipé d'une prise de terre<sup>1</sup> qui, associée à une protection différentielle, protège les biens et les personnes des courants de défaut pouvant entraîner une électrocution. Cette prise de terre est mise en œuvre soit de préférence par un câble enterré en cuivre nu de 25 ou 95 mm<sup>2</sup> en acier galvanisé posé tout autour de la maison, soit par un ou plusieurs piquets enfoncés verticalement dans un sol toujours humide à une profondeur minimale de 2 m.

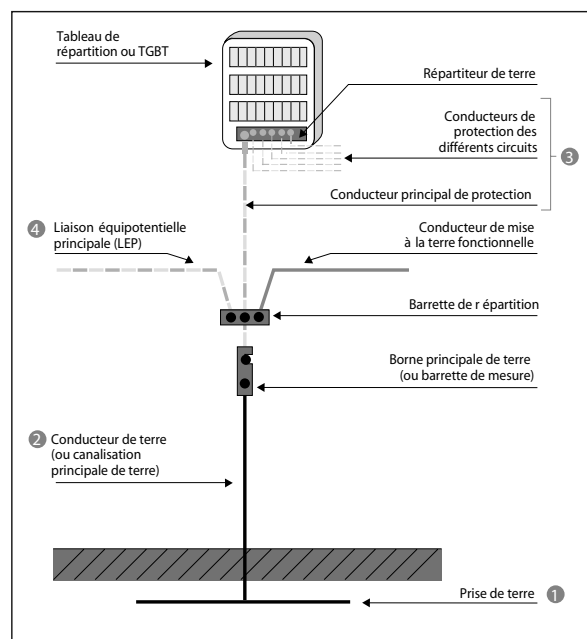


**Fig. 46**  
Prise de terre en fond de fouille  
1. conducteur en cuivre (nu) ou feuillard en acier galvanisé,  
2. barrette de coupure,  
3. vers le tableau de répartition



**Fig. 47**  
Prise de terre avec piquets

Ce conducteur de terre est relié au répartiteur de terre du tableau afin que les parties métalliques soient reliées à un même point (liaison équipotentielle).



**Fig. 48**  
Schéma de raccordement avec le tableau de répartition et la liaison équipotentielle

1• Sa résistance maximale, mesurée en ohm  $\Omega$ , doit être inférieure à 50 ou 100  $\Omega$ , selon la configuration. Cette valeur est liée à la nature du terrain, à son taux d'humidité (valeurs à consulter sur le site [www.promotelec.fr](http://www.promotelec.fr))

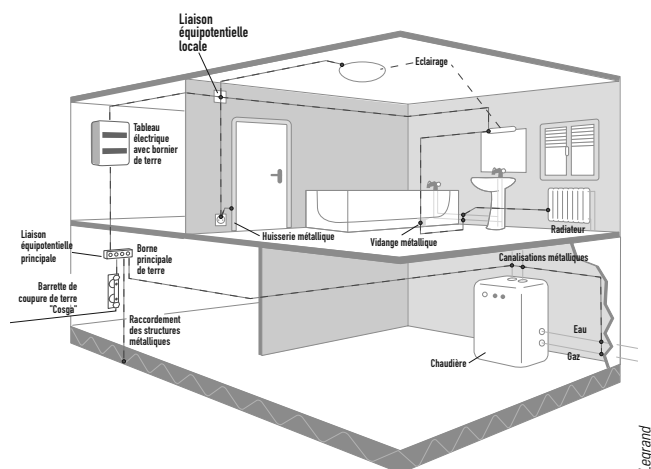


Fig. 49

Schéma des liaisons équipotentielles des types d'éléments à raccorder.

Pour la salle de bains, il faut une liaison équipotentielle locale qui relie les parties métalliques de tous les appareils.

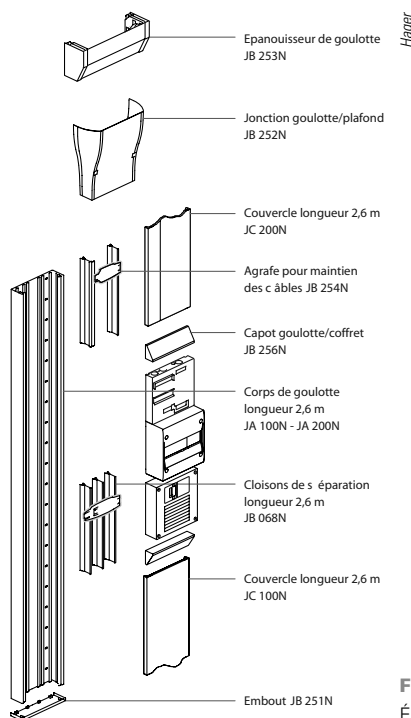


Fig. 50

Éclaté de la GTL

## GTL et tableau de répartition

### Gaine technique logement

La liaison entre l'adduction d'électricité provenant du compteur et la distribution vers les divers appareillages de la construction est réalisée dans une gaine technique de 600 mm × 200 mm, appelée GTL. Elle est comparable à un conduit ou une goulotte allant du sol au plafond, et est directement accessible sur sa façade.

Elle regroupe les arrivées et les départs des circuits électriques avec les systèmes de protection<sup>1</sup> et de répartition, mais aussi l'ensemble des réseaux de communication désigné par VDI (voix, données, images) pour le téléphone, l'Internet et la télévision. Elle est installée à l'intérieur du logement, ici dans le cellier ou le garage.

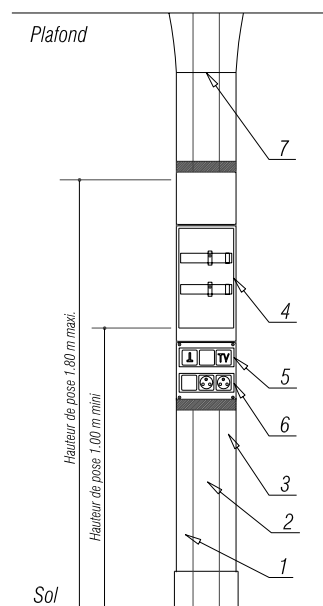


Fig. 51

GTL en façade

1. adduction électricité,
2. distribution basse tension,
3. raccordements courants faibles,
4. tableau de répartition,
5. tableau de communication (téléphone, RJ 45, télévision),
6. deux socles de prises de courant 10/16 A 2P + T,
7. cône de finition et raccordement de la GTL au plafond

1 • Y compris le panneau de contrôle, s'il est placé à l'intérieur du logement.

## Lire et réaliser les plans

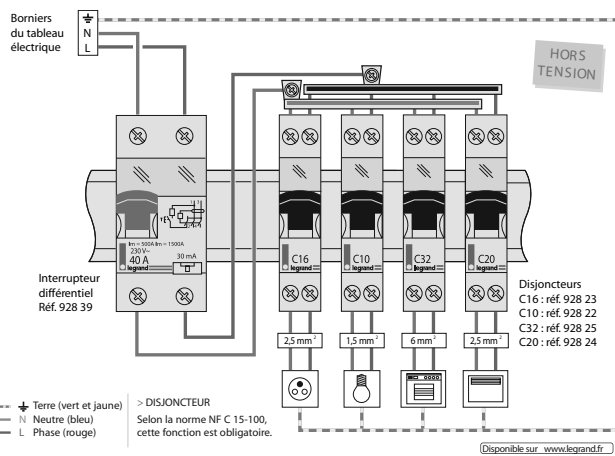
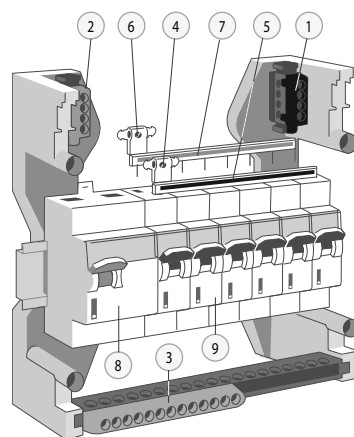
Comme la GTL est évolutive, des équipements complémentaires (domotique de protection anti-intrusion par exemple) peuvent être intégrés ultérieurement.

### Tableau de répartition électrique

Le tableau de répartition, intégré dans la GTL, est composé de trois borniers : neutre (fils obligatoirement bleu), phase (fils en général rouge ou noir), terre (fils obligatoirement vert et jaune) pour alimenter les peignes des différents circuits, ainsi que d'un disjoncteur différentiel à courant résiduel (DDR) et un coupe-circuits en fonction des appareillages présents dans l'installation.

**Fig. 52**  
Éléments de composition du tableau de répartition (tableau minimal pour une meilleure lecture)

1. bornier de phase,
2. bornier de neutre,
3. bornier de terre,
4. borne d'arrivée de la phase,
5. peigne de phase,
6. borne d'arrivée du neutre,
7. peigne du neutre (raccordement des neutres des disjoncteurs),
8. DDR,
9. disjoncteur



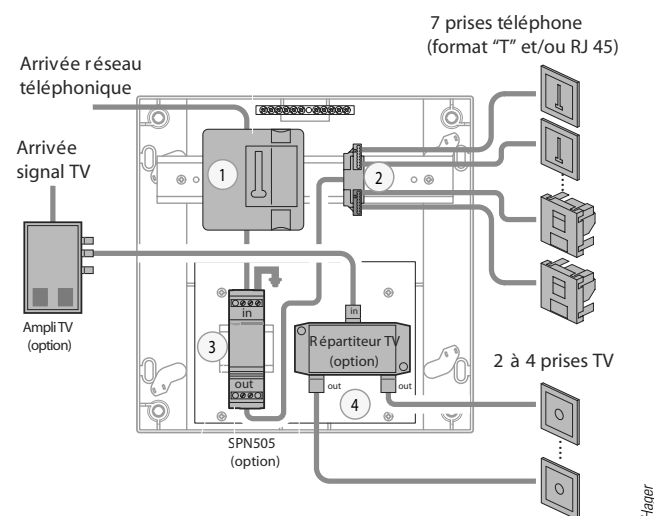
**Fig. 53**

Représentation du câblage, disjoncteur différentiel et disjoncteur

■ Le nombre et la sensibilité des interrupteurs différentiels sont fonction de l'installation. Ils doivent respecter impérativement la norme NF C 15-100.

### Coffret de communication

De composition élémentaire ou plus élaborée, compte tenu de la consommation croissante d'équipements audiovisuels, il assure la transmission des signaux d'arrivée (téléphone, télévision, Internet) vers les différentes pièces.



**Fig. 54**

Tableau de communication

1. DTI monté sur rail DIN,
2. répartiteur téléphonique sans vis avec support,
3. mini rail DIN pour la fixation d'un parafoudre téléphonique (type SP),
4. support de fixation en matière isolante prêt à recevoir n'importe quel répartiteur TV.

### Parafoudre

La foudre provoque des dégâts non seulement sur les bâtiments, mais aussi sur les personnes, sur l'équipement électroménager et informatique (cartes électroniques) sensibles aux surtensions.

### Le phénomène de la foudre<sup>1</sup>

■ Pendant les journées d'été, l'humidité de l'air combinée à l'échauffement du sol provoquent la formation d'un important nuage : le cumulonimbus. Au sein de ce nuage, un vent violent sépare les charges électriques : positives à son sommet et négatives à sa base. À la surface du sol, en dessous du nuage, se concentrent des charges positives. Une différence de potentiel de plusieurs millions de volts apparaît entre sol et nuage. Lorsque l'équilibre électrostatique se rompt, une décharge électrique de plusieurs milliers d'Ampères traverse l'air pendant quelques millièmes de secondes : c'est la foudre. Le tonnerre correspond à l'onde de choc sonore qui accompagne cette décharge.

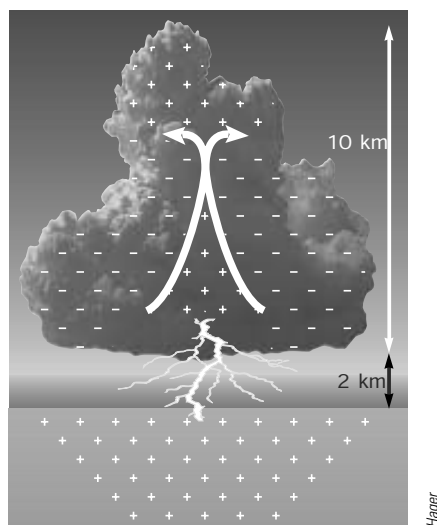


Fig. 55

Illustration du phénomène

Le parafoudre doit permettre d'écouler l'énergie destructrice du coup de foudre à la terre et de réduire au maximum les différences de potentiels entre les points de connexion du matériel au réseau (entre phases, neutre et terre)

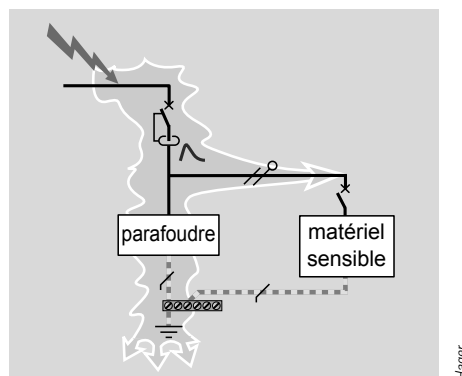


Fig. 56

Écoulement de « l'énergie foudre » à la terre, épargne ainsi le matériel sensible

La France est divisée en deux zones de niveaux céramiques (nombre de jour par an où l'on entend le tonnerre).

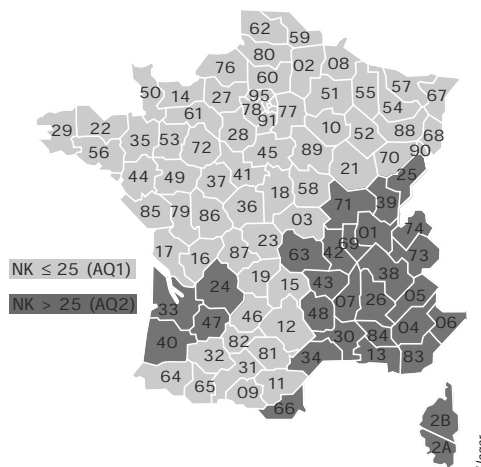


Fig. 57

Carte des niveaux céramiques

Avec la norme NF C 15-100, le parafoudre devient obligatoire selon la zone géographique, la configuration du réseau et la présence d'un paratonnerre sur le bâtiment.

<sup>1</sup> Texte extrait de : « La protection du matériel électrique et électronique contre les effets indirects de la foudre » de la société Hager ([www.hager.fr](http://www.hager.fr)).

Composition du tableau électrique<sup>1</sup>

Même si elle est fonction du nombre de pièces et des équipements (avec ou sans chauffage électrique, etc.),

il faut considérer trois types de circuits : les circuits « lumière », les circuits « prise de courant » et les circuits spécialisés.

Lieux	Éclairage ou points lumineux	Prises 16A+T	Prises spécialisées	Communication <sup>2</sup>
Entrée	1 au plafond ou applique	1 socle		
Cuisine	1 au plafond <sup>3</sup> et 1 en applique	6 socles (4 sur plan de travail)	1 socle pour le four ( <b>32A+T</b> ) 1 socle pour le lave-vaisselle (en règle générale, 1 par appareil)	1 socle T
Séjour	1 au plafond	1 socle par tranche de 4 m <sup>2</sup> de surface, avec un minimum de 5 socles		1 socle T
Salon	1 au plafond et (ou) appliques			1 socle TV <sup>4</sup>
Chambre (par)	1 au plafond et (ou) appliques	3 socles		1 socle T ou RJ 45
Salle de bains	1 au plafond et 1 applique	2 socles		
WC	1 au plafond			
Dégagement	2 au plafond et (ou) appliques	2 socles		
Cellier	1 au plafond	2 socles 2 socles dans la GTL	1 socle ( <b>20A+T</b> ) pour le lave-linge, 1 socle ( <b>20A+T</b> ) pour le sèche-linge, 1 socle pour le congélateur	
Extérieur <sup>5</sup>	1 pour l'entrée principale 1 pour le cellier	1 socle <sup>6</sup>		

D'autres circuits spécialisés, en fonction de l'équipement de la maison, comme pour la chaudière ou la pompe à chaleur, la VMC, la climatisation, le chauffe-eau électrique, le portail télécommandé, la piscine, la protection anti-intrusion, parafoudre, etc. sont à prévoir.

La section minimale des conducteurs est de :  
– 1,5 mm<sup>2</sup> : pour l'éclairage, les prises commandées et pour les prises de courant 16 A (dans ce cas cinq socles maximum) protégé par un disjoncteur 10 A maxi,  
– 2,5 mm<sup>2</sup> avec huit socles maxi par circuit protégé par un disjoncteur de 16 ou 20 A,  
– 6 mm<sup>2</sup> pour le four et les plaques de cuisson électriques<sup>7</sup> protégés par un disjoncteur 32 A maxi.

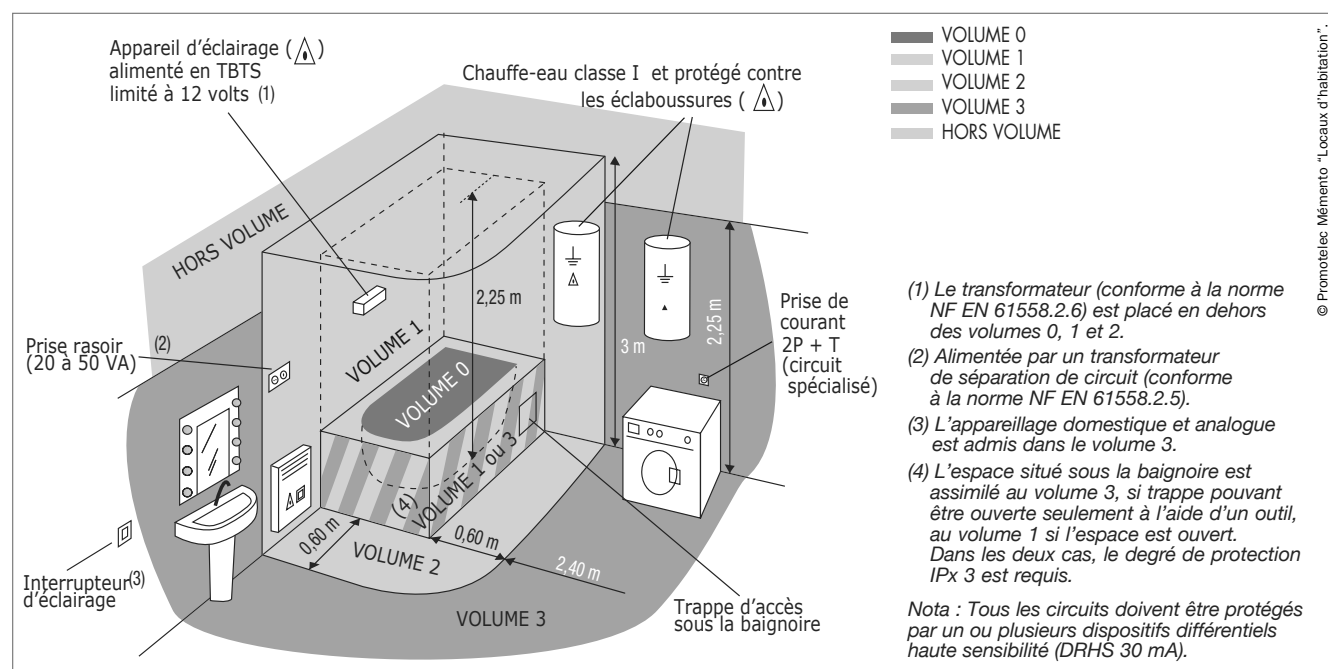
1• Il faut prévoir 20 % d'emplacements libres pour des ajouts ultérieurs.  
2• Une prise de communication par pièce principale et dans la cuisine, 3 prises télévision dans les logements de surface > 100 m<sup>2</sup>  
3• Point lumineux équipé d'un DCL (dispositif de connexion) pour luminaire, composé d'un socle fixe et d'un boîtier amovible muni de broches (2 pôles + T). La connexion se fait par simple emboîtement de ces deux éléments, sans aucun outil et sans risque de contact avec le circuit électrique.  
4• Située à proximité d'un socle de prise de courant.  
5• Les point lumineux et les prises de courant étanches sont différenciés par des hachures sur la vue en plan.  
6• Dans ce cas, placer à l'intérieur du logement un dispositif de mise hors tension, couplé à un voyant de présence tension.  
7• Inutiles dans le cas d'un équipement au gaz.



## Dispositions particulières pour salle de bains

De part son utilisation, le risque d'électrocution dans cette pièce est bien supérieur aux autres. L'installation des différents appareils électriques en plus de la liaison équipotentielle locale (LEL) est réglementée selon 4 volumes.

- Volume 0 : aucun appareillage.
- Volume 1 : seuls sont autorisés des interrupteurs de circuit TBTS (très basse tension de sécurité), dont la source est placée en dehors des volumes 0, 1 et 2.
- Volume 2 : un socle de prise de courant alimenté par un transformateur de séparation pour rasoir d'une puissance comprise entre 20 et 50 VA, interrupteur pour circuit TBTS.
- Volume 3 : sont autorisés les socles de prise de courant, interrupteurs et autres appareillages à condition d'être protégés par un DDR au plus égal à 30 mA.
- Pour la sécurité dans les salles d'eau, les prises de courant installées dans le sol sont interdites.



**Fig. 58**  
Définition des volumes

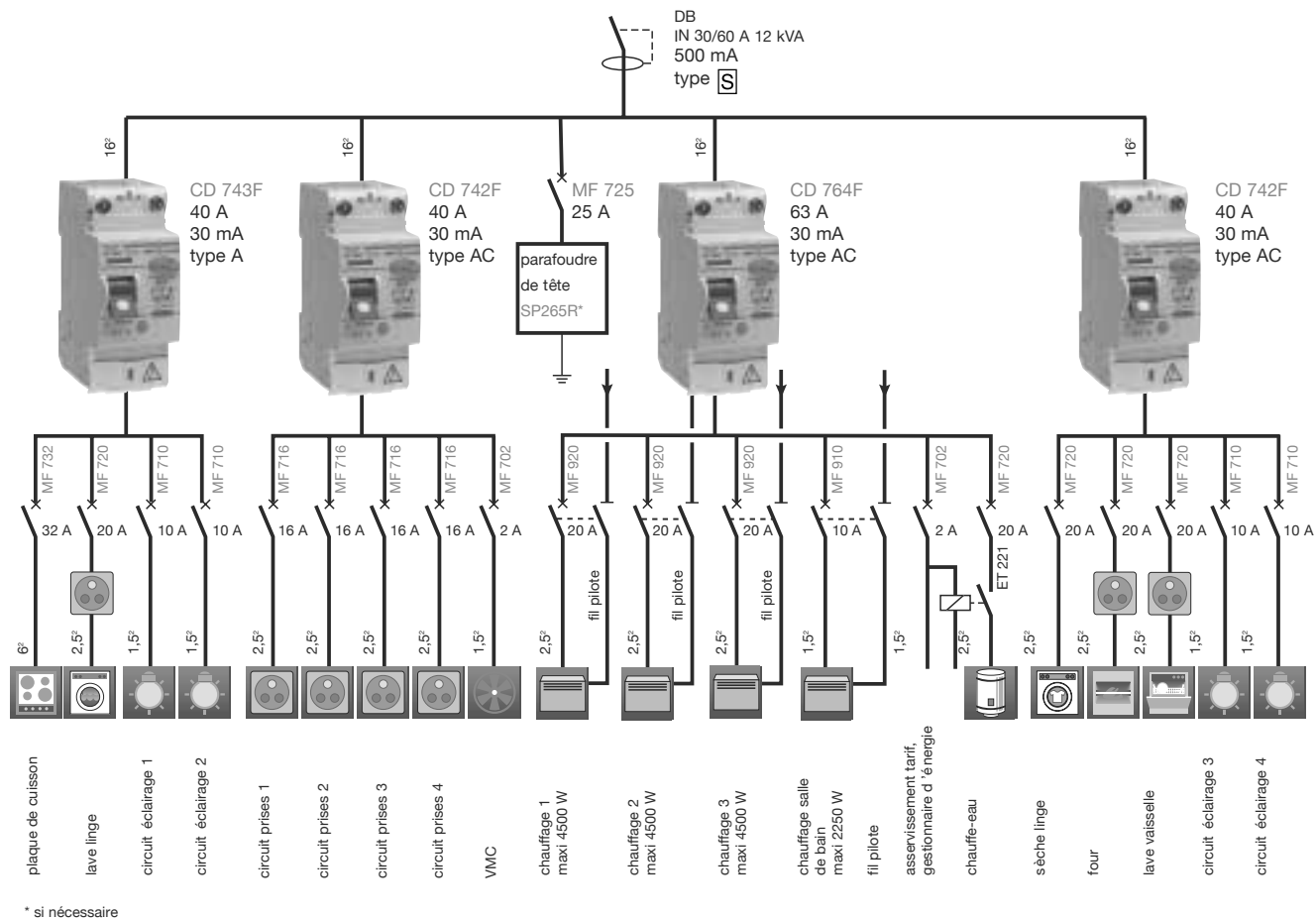


Fig. 59

Schéma de principe pour un logement ou une maison >100 m²  
(sans gestion du chauffage)

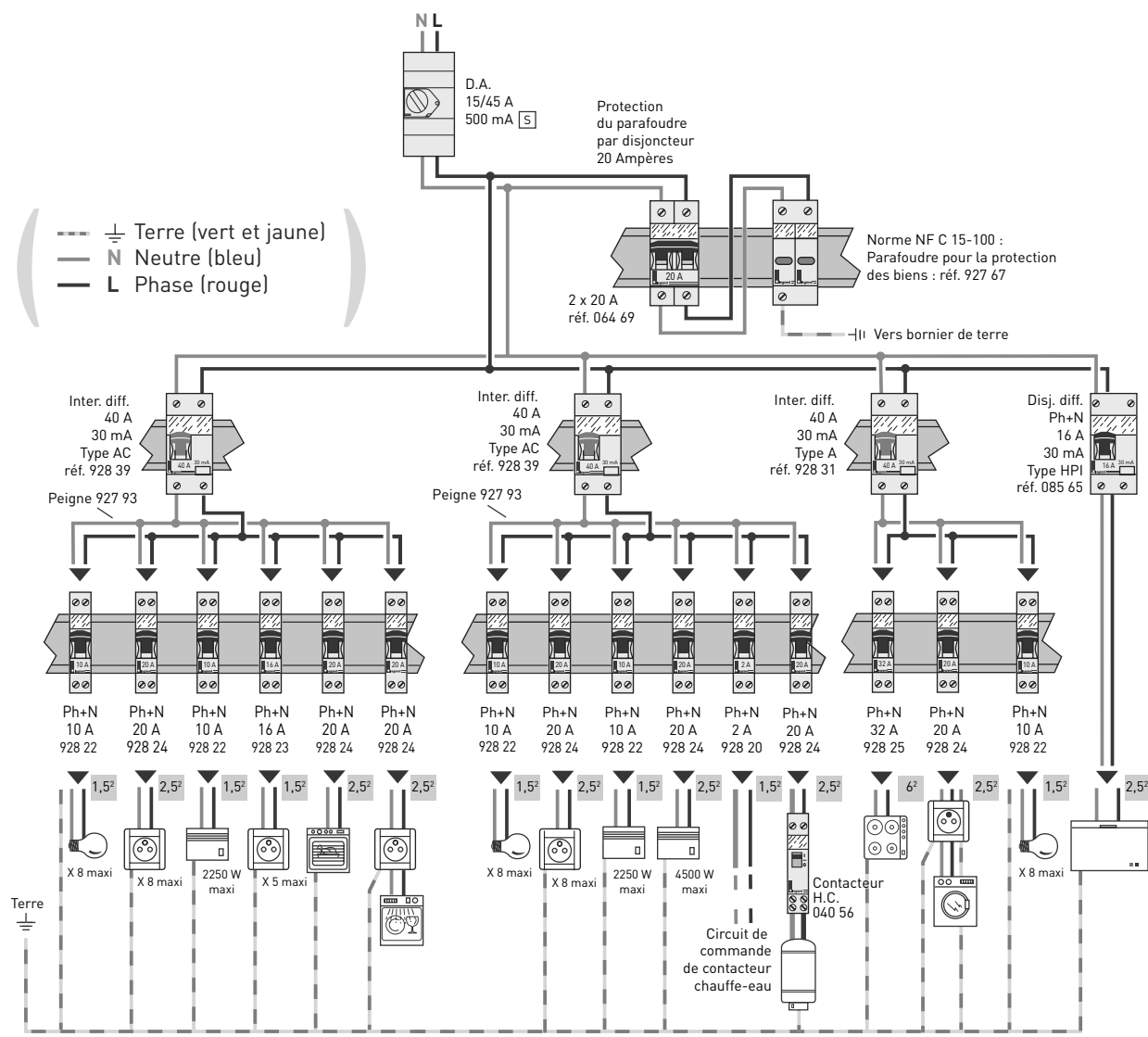


Fig. 60

Exemple de tableau électrique

### LES TROIS TYPES DE DDR

- Type AC : type de différentiel ne détectant que les courants de défaut sinusoïdaux
- Type A : type de différentiel détectant aussi les courants de défaut à composante continue
- Type HI : différentiel à haute immunité, réduisant les déclenchements intempestifs dus à des perturbations haute fréquence

L'électricien réalise un schéma de l'installation avec repérage des circuits et des locaux desservis, indications des dispositifs de protection et de commande. À la fin des travaux, l'installateur agréé fourni l'attestation de conformité obligatoire pour la mise en service.

Plans des installations électrique et légende de l'appareillage

Implantations en plan

La position des appareillages électriques résulte de l'aménagement intérieur : la position des prises adaptée à l'agencement et aux équipements de la cuisine, à la position des lits, etc. Bien que dans la pratique, un seul plan suffise pour tout représenter, pour plus de clarté deux plans, un pour les prises et un pour l'éclairage sont détaillés (fig. 61 et 63).

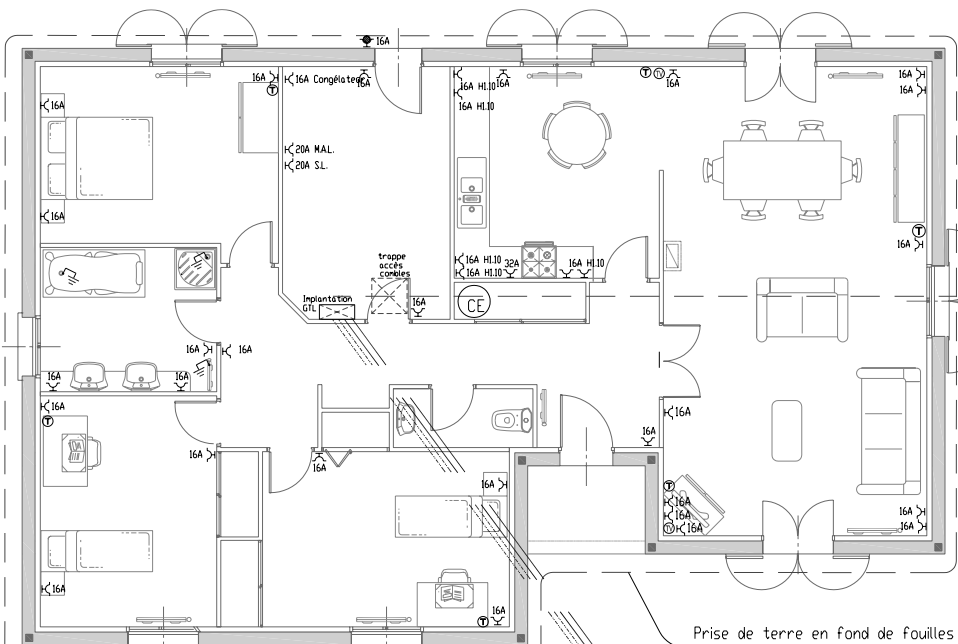


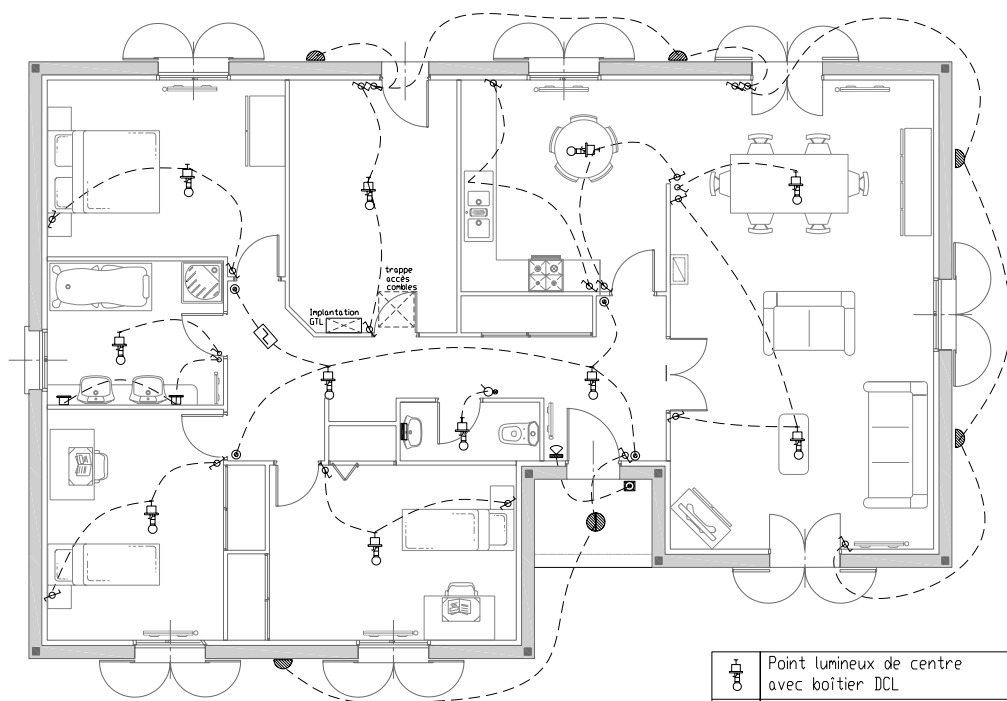
Fig. 61  
Plan de l'adduction (raccordement du coffret à la GTL) et des prises

- Adduction EDF  
· 1 Fourreau TPC Ø90 Rouge aiguillé (Puissance)  
· 1 Fourreau TPC Ø40 Rouge aiguillé (Téléreport)  
Vers coffret extérieur de coupure EDF en limite de propriété  
· 1 Fourreau TPC Ø40 Blanc aiguillé (Adduction en attente)  
vers regard béton 30x30 avec couvercle à implanter en limite de propriété  
Adduction Téléphone  
· 1 Fourreau PVC Ø42/45 Rigide Gris aiguillé  
vers regard béton 30x30 avec couvercle à implanter en limite de propriété

K 16A	Prise de courant 2P+T à éclipse 16A, en plinthe	16A	Prise de courant 2P+T à éclipse 16A, étanche
K 16A HI.10	Prise de courant 2P+T à éclipse 16A, hauteur 1.10m		Liaison équipotentielle
K 16A-Dou	Prise de courant 2P+T à éclipse 16A, double	TV	Prise télévision
K 16A-Com	Prise de courant 2P+T à éclipse 16A, commandée	T	Prise télécommunication en T
K 20A-Spl	Prise de courant 2P+T à éclipse 20A, circuit spécialisé 1	RJ 45	Prise réseau type RJ 45

Fig. 62  
Légende des prises (ou socles)

1• Le Consuel, un organisme indépendant, a pour mission de contrôler les installations intérieures conformément à la norme NF C 15-100.  
www.consuel.com



**Fig. 63**  
Plan de l'éclairage

	Point lumineux de centre avec boîtier DCL		Interrupteur simple allumage
	Point lumineux en applique avec boîtier DCL		Interrupteur simple avec variateur
	Applique en polycarbonate Classe II - lampe fluorescente 18W		Interrupteur simple allumage avec voyant
	Spot en plafond		Interrupteur double allumage
	Applique murale		Va et vient
	Hublot extérieur étanche -Classe II- en plafond		Bouton poussoir
	Hublot extérieur étanche -Classe II- en applique		Télerupteur
	Carillon (sonnette)		Bouton poussoir étanche pour carillon

**Fig. 64**  
Légende de l'éclairage

Des exemples de câblage

Les plans ci-dessus (fig. 61 et 63) ne montrent pas les raccordements et les passages des gaines et des fils électriques. Seuls trois exemples sont présentés.

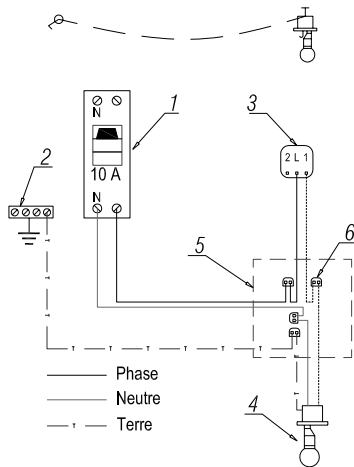


Fig. 65

Simple allumage, représentation en plan et câblage

- 1. disjoncteur,
- 2. bornier de terre,
- 3. interrupteur,
- 4. lampe,
- 5. boîte de dérivation,
- 6. raccordement des conducteurs par domino ou gripp fil (système sans vis)

Ce branchement permet d'allumer et d'éteindre une ou plusieurs lampes à partir de deux endroits différents. Au-delà de deux endroits différents les interrupteurs sont remplacés par des boutons poussoir, associés à un télérupteur.

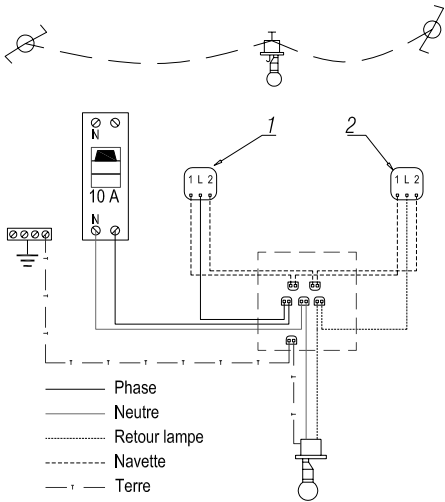


Fig. 66

Va et vient, représentation en plan et câblage

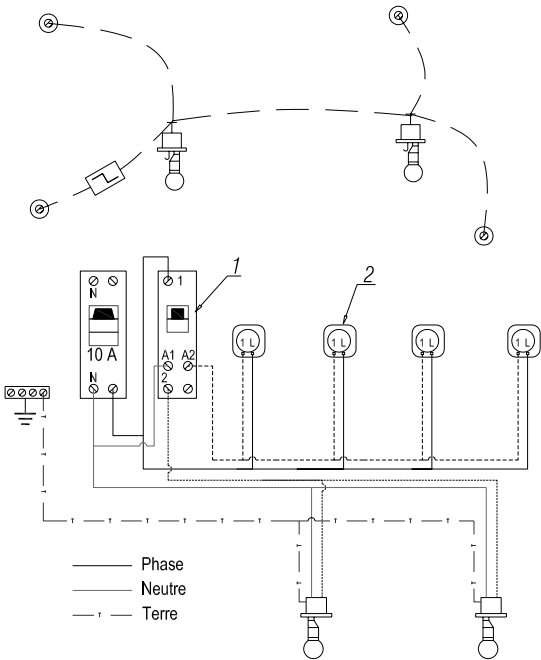
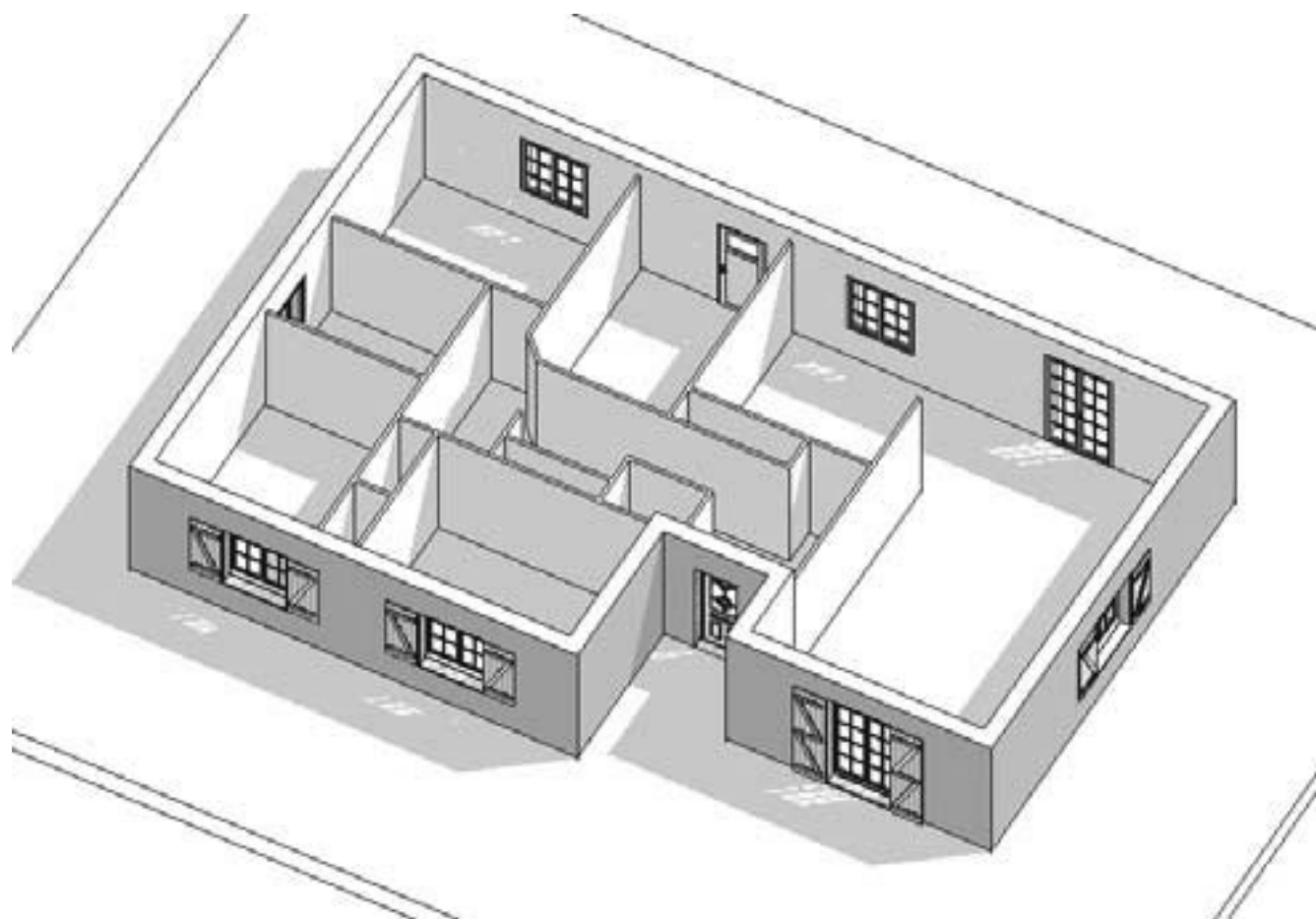


Fig. 67

Télérupteur, représentation en plan et câblage

- 1. télérupteur,
- 2. bouton poussoir

# Lire et réaliser les plans





# Réaliser les plans avec Revit Building

Pour ce chapitre, il n'y a pas de fichier à télécharger car tous les composants sont inclus dans une bibliothèque fournie avec le logiciel. Dans la partie « Réaliser » des deux projets précédents, Côte Atlantique et Languedoc, l'ensemble des dessins de la maison (la vue en plan, la coupe, les façades, etc.) étaient dissociés. Il fallait gérer les correspondances en longueur, largeur et hauteur entre ces différentes vues. Pour cette réalisation, le projet, construit à partir de composants à la fois paramétrables et interactifs, est global.

Le mur et le doublage s'adaptent à l'insertion d'une menuiserie, de forme et de dimensions variables, avec détection des erreurs comme un linteau situé au-dessus de l'arase du mur. Cette insertion apparaît automatiquement sur toutes les autres vues. La liaison entre les composants a aussi des répercussions. Par exemple entre mur et couverture, change un mur gouttereau en mur pignon lorsque la rive d'égout de la couverture est transformée en rive latérale (suppression de la croupe), cela change le mur gouttereau en mur pignon.

Les plans du permis de construire résultent des projections d'un modèle défini en trois dimensions. Les explications

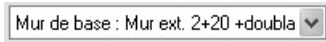
des pages précédentes trouvent ici toute leurs applications car la prise en main aisée de la conception d'un modèle volumique nécessite des connaissances élémentaires de technologie et de dessin. Les procédures de construction sont conservées, mais la création des variantes est bien plus souple.


## Enveloppe

### Murs extérieurs

Dans les outils de base de la barre de conception, choisir la commande « mur ».

Le menu déroulant « sélecteur de type »

 offre différentes compositions de mur par défaut.

Le bouton « propriétés »  permet la modification des caractéristiques du mur de base, par exemple les contraintes relatives à la définition des niveaux. La hauteur du mur variera avec le changement des altitudes du niveau 00.

1 • À quelques variantes près, cette démarche reste vraie pour tous les logiciels d'architecture en 3D. Se reporter également à l'annexe sur l'interface Revit, p. 345.

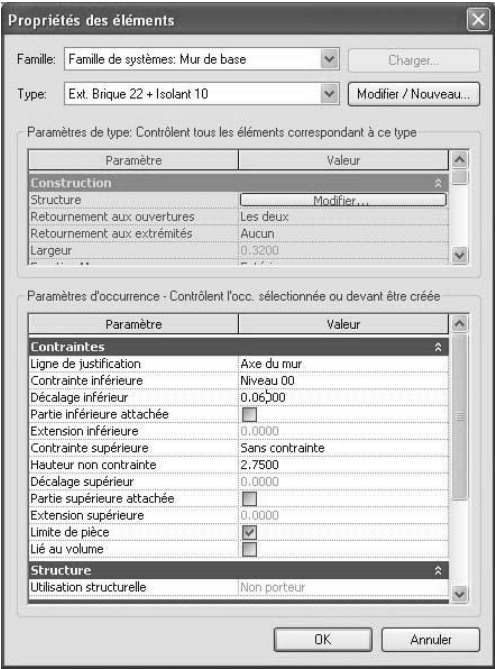


Fig. 1  
Première fenêtre des propriétés

Le bouton « modifier / nouveau » ouvre une deuxième fenêtre pour modifier ou créer une nouvelle paroi. Les différentes couches sont définies en épaisseur et hauteur, avec gestion de leurs intersections et raccordements avec d'autres composants. En plan, pour respecter les dispositions constructives, les cloisons de distribution s'arrêtent sur les cloisons de doublage, alors que les cloisons de séparation fractionnent le doublage. En coupe, l'isolation en plafond délimite la hauteur du doublage des murs.

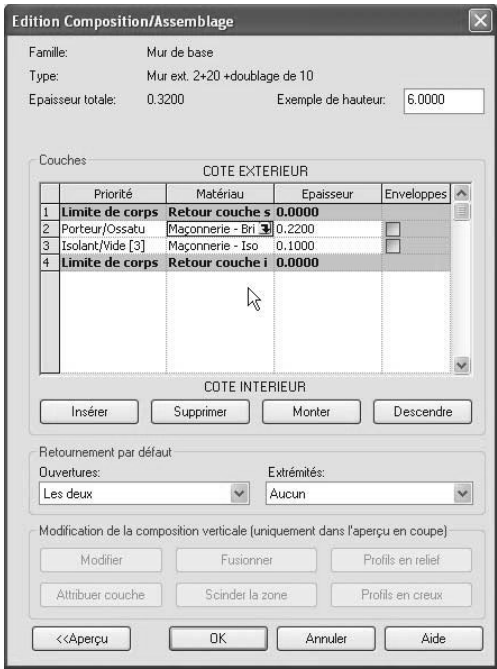


Fig. 2  
Fenêtre de gestion des couches et des assemblages

Les options par défaut sont conservées pour commencer ce projet. La barre des options, associée au composant, est paramétrée avec des murs chaînés justifiés au nu extérieur (saisie des cotes extérieures pour cet exemple).

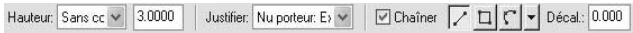

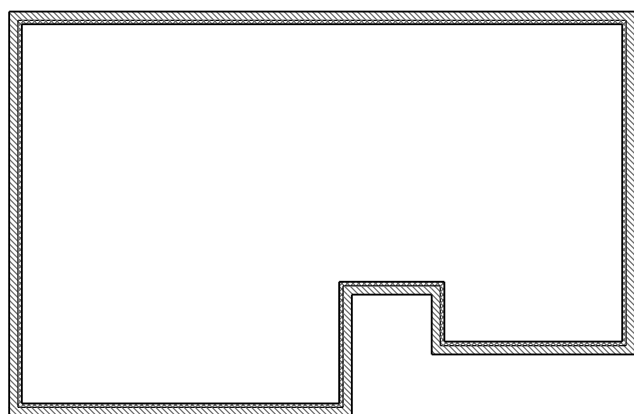



Fig. 3  
Paramétrage de la barre des options des murs

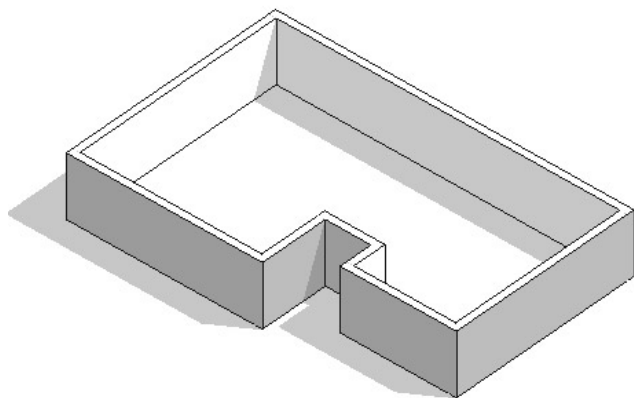
Le premier angle est saisi en un point quelconque, le curseur est déplacé selon une direction horizontale ou verticale<sup>1</sup>, puis une valeur est saisie au clavier (en mètre). Cela ressemble à la polyligne  mais le mur est multicouche, en volume.

1• Le choix des accrochages est accessible par le menu « paramètres ».



**Fig. 4**  
Vue en plan des murs aveugles

La représentation volumique s'affiche soit par la commande « vue 3D » dans l'arborescence du projet, soit par l'icône  de la barre d'outils.



**Fig. 5**  
Représentation en perspective des murs

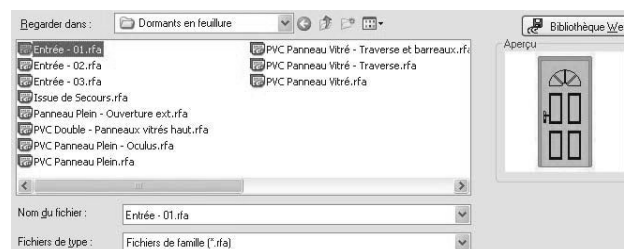
La fonction F8, rotation, montre le projet sous un angle quelconque.

La suite du projet consiste à intégrer le cloisonnement ou les menuiseries extérieures si l'esquisse est suffisamment avancée. Insérer les ouvertures puis poser la couverture correspond davantage aux étapes de la mise en œuvre, hormis les fondations et le dallage.

## Ouvertures extérieures

Dans les outils de base de la barre de conception, choisir la commande « porte ».


Le menu déroulant « sélecteur de type » offre différentes portes par défaut. L'accès à la bibliothèque, avec le bouton « charger », propose un plus grand choix.



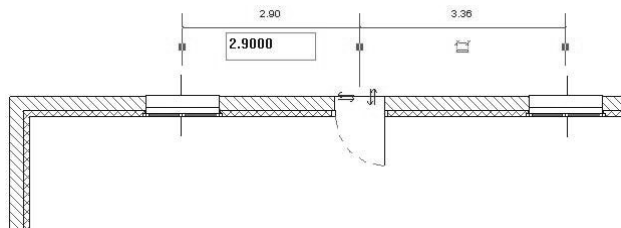
**Fig. 6**  
Fenêtre du choix des portes



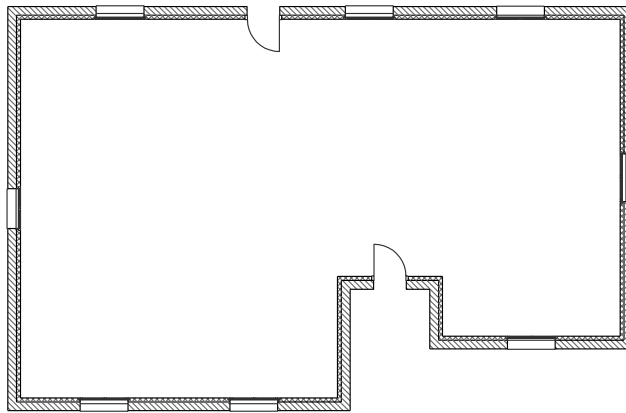
**Fig. 7**  
Aperçu d'une porte-fenêtre

Comme pour les murs, le bouton « propriétés »  permet la modification des caractéristiques des portes ou des fenêtres.

Lors de leur insertion dans les parois, apparaissent des cotes de positionnement et des sens de pose. Après sélection de l'ouverture, la commande « modifier », dans les outils de base de la barre de conception, active la cotation et des flèches qui changent les valeurs d'insertion.

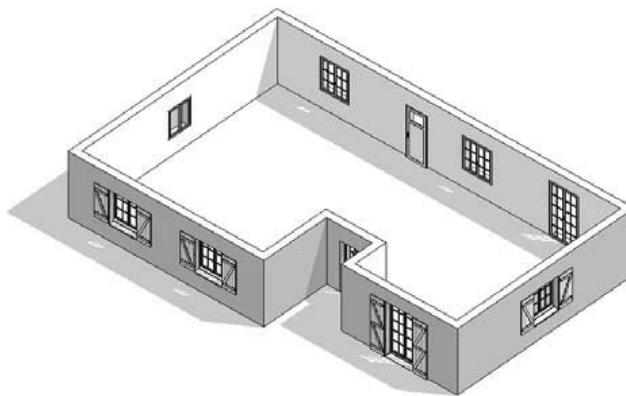


**Fig. 8**  
Positionnement et sens des ouvertures



**Fig. 9**  
Vue en plan  
après insertion  
des ouvertures

Comme pour les murs, la commande « vue 3D » dans l'arborescence du projet affiche la perspective.



**Fig. 10**  
Perspective obtenue  
après insertion  
des ouvertures  
extérieures

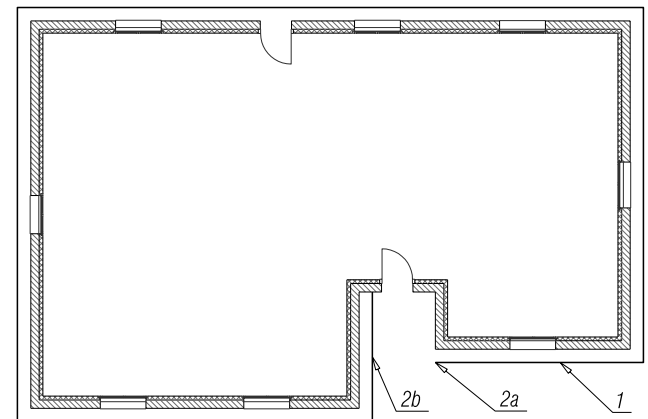
## Couverture ou toit

Choisir la commande « toit, toit par tracé » de la barre de conception qui trace les limites de la couverture. Celle-ci est à positionner dans le niveau 01, avec des options de liaison aux murs en plan et en élévation<sup>1</sup>.



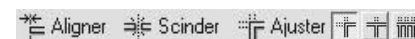
**Fig. 11**  
Paramétrage des options de la couverture  
(pente du toit à saisir dans la fenêtre des propriétés)

Un clic sur le nu extérieur du mur affiche la rive de la couverture, mais elle ne suit pas tous les murs du porche.



**Fig. 12**  
Lignes du toit en correspondance avec les murs  
1. débord du toit, 2a et 2b. lignes à raccorder pour le porche

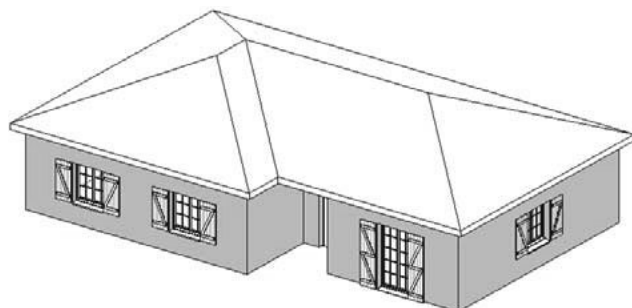
La commande « ajuster », par clic sur la partie des segments à conserver, ferme les lignes de la couverture.



**Fig. 13**  
Fonction « ajuster », option « en angle »

<sup>1</sup> • Si la longueur des murs est modifiée, la couverture s'adapte. Si la couverture est modifiée, le mur se raccorde. Les variantes montrent cette liaison.

Cliquer sur « finir le toit » dans la barre de conception.



**Fig. 14**  
Perspective de l'enveloppe du pavillon

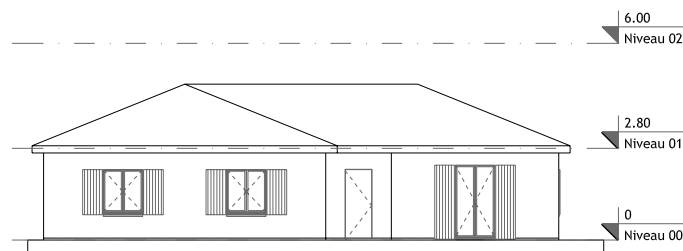
Selon le même principe de relation entre les lignes de couverture et les murs, la commande « sol » crée le dallage intérieur (niveau fini : 0.00), puis la terrasse du porche (niveau fini : -0.150).

Le modèle volumique est complété par :

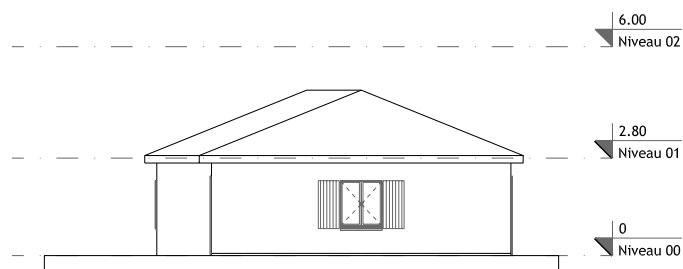
- les murs de soubassement calés sur les murs en élévation ;
- le terrain, soit par l'insertion de points proposés par le menu « surface topographique », soit par la commande « sol » (niveau fini : -0.250).

## Vues du modèle volumique

Bien que les composants soient essentiellement positionnés en plan, comme un travail en 2D, ils sont définis en volume. L'arborescence du projet, en plus d'une vue en perspective déjà mentionnée, propose les quatre élévations ou façades.



**Fig. 15**  
Vue de la façade principale



**Fig. 16**  
Vue d'une façade latérale

Toutes ces représentations, y compris la vue en plan et la coupe verticale, peuvent être insérées sur une feuille. Celle-ci est automatiquement mise à jour lorsque des modifications sont effectuées sur l'une quelconque des vues.

## Aménagement intérieur

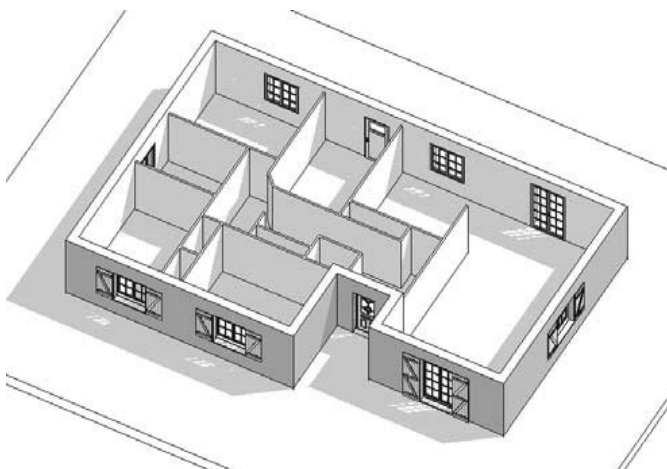
### Plafond

Lors de la mise en œuvre du bâtiment, après la mise hors d'eau (pose de la couverture) et la mise hors d'air (pose des menuiseries extérieures), vient la pose du plafond. Choisir la commande « plafond » dans le menu « modélisation » de la barre de conception. Elle offre, par défaut, un plafond composé avec isolation ou un faux-plafond.

Son tracé, lié aux murs, est identique à la procédure des sols ou de la couverture (sans la pente pour ce projet).

## Cloisons de distribution

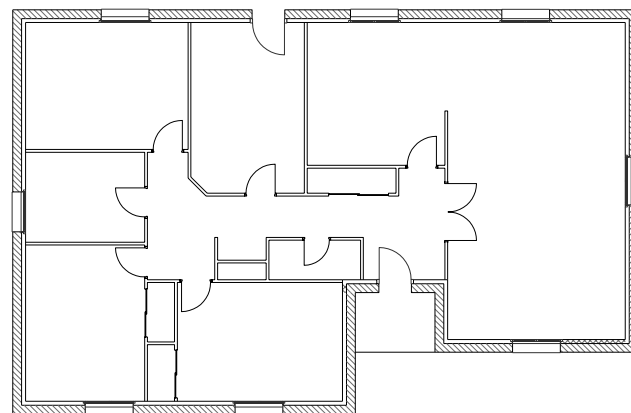
À partir d'un paramétrage et d'une implantation définis dans la partie « Lire » (p. 314), les cloisons de distribution sont tracées avec la commande « mur », en ajustant les propriétés des matériaux, des épaisseurs et des hauteurs au projet en cours. Leurs positions précises s'obtiennent par saisie des dimensions des pièces lors de l'affichage automatique des cotes.



**Fig. 17**  
Perspective du cloisonnement dit « aveugle » (sans porte)

## Portes intérieures

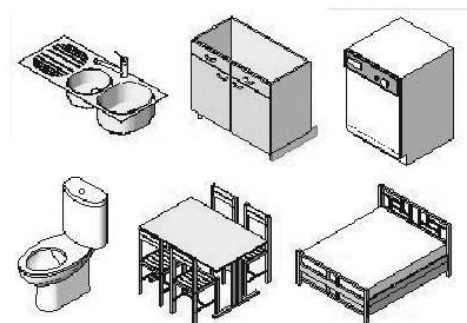
La procédure est identique à l'insertion des portes et des fenêtres dans les murs extérieurs avec, pour cet exemple, trois types de porte : porte simple vantail, porte double vantaux, porte de placard.



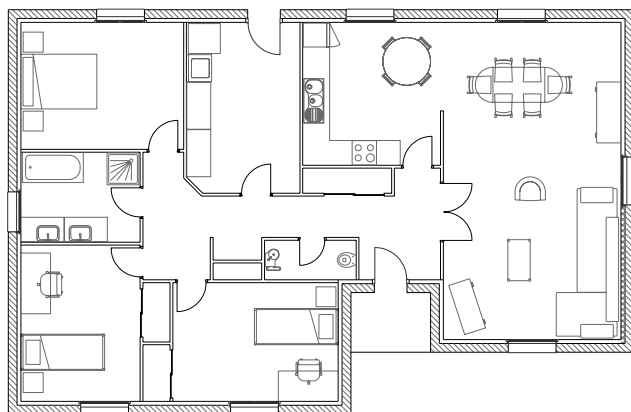
**Fig. 18**  
Cloisonnement et portes intérieures sur la vue en plan

## Ameublement

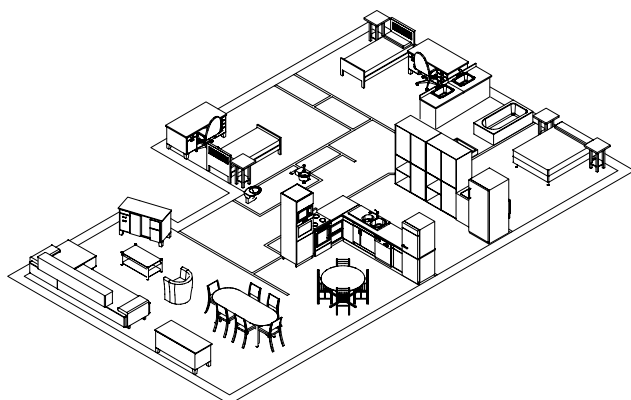
L'insertion des appareils sanitaires, des meubles, en deux ou trois dimensions, se fait par la commande « composant » des outils de base. Ces éléments sont disponibles dans la bibliothèque fournie avec le logiciel.



**Fig. 19**  
Exemples de composants fournis dans la bibliothèque



**Fig. 20**  
Vue en plan de l'aménagement intérieur




**Fig. 21**  
Perspective de l'aménagement,  
murs et cloisons représentés par leur trace au sol

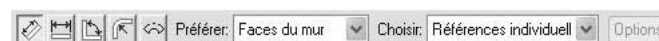
## Production de plans

### Cotation du plan

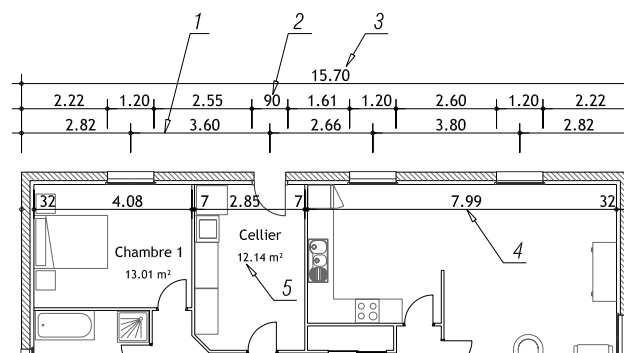
Une première cotation, dite temporaire, car elle apparaît ou disparaît selon que l'objet est sélectionné ou non, est automatiquement créée lors de l'insertion des

composants. Elle assure une liaison entre les objets et un repositionnement par saisie d'une valeur. Un clic sur le symbole  rend cette cote permanente.

Pour les cotes permanentes, la commande « cote », avec ses options, permet d'indiquer les distances, et la commande « pièce » détecte automatiquement les contours, affiche un nom et la surface de la pièce.



**Fig. 22**  
Options de la commande « cote »



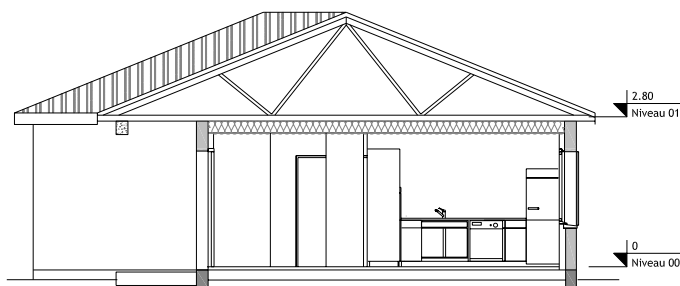
**Fig. 20**  
Les différents types de cotes

1. cotation « faces du mur » avec « murs entiers », option « ouvertures, centres, sans intersections des murs »,
2. cotation « faces du mur » avec « murs entiers », option « ouvertures, largeurs, sans intersections des murs »,
3. cotation « faces du mur » avec « murs entiers », option « sans ouverture et sans intersections des murs »,
4. cotation « faces du mur » avec « murs entiers », option « sans ouverture et avec intersections des murs »,
5. repérage et surface des pièces obtenues par la commande « pièce »

### Coupe verticale

Une coupe de principe, plus ou moins détaillée<sup>1</sup>, est obtenue par la commande « coupe », en traçant une simple ligne. L'option « scinder le segment » définit une coupe brisée.

<sup>1</sup> Initialement, la quantité de détails est liée aux composants 3D insérés. Néanmoins il n'est pas obligatoire de tout représenter en volume, une représentation plane, en 2D, de certains éléments intérieurs suffit.



**Fig. 24**  
Coupe verticale passant dans le porche, l'entrée, la cuisine

## Plan masse

Dans le menu « site » de la barre de conception, la commande « limite de propriété » ouvre une fenêtre pour saisir les coordonnées des bornes qui matérialisent la parcelle. Ces points peuvent aussi être importés à partir d'un plan de géomètre. Et ils peuvent ensuite être exportés en divers formats.

## Impression

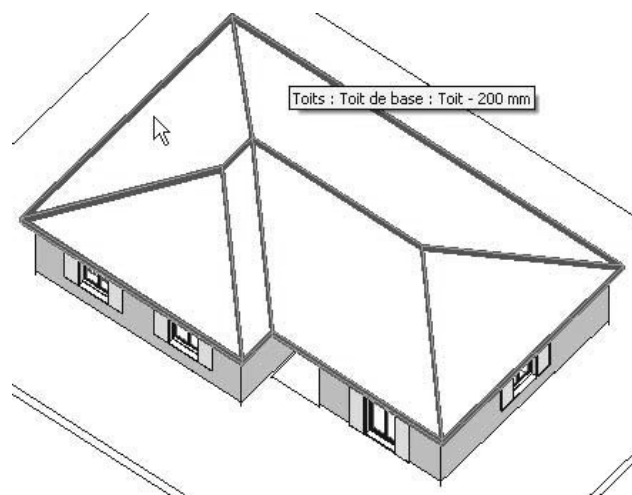
La commande « fichier, imprimer » est la plus immédiate pour imprimer sur une feuille A4. Pour utiliser des cartouches préformatés ou des formats plus grands, la commande « feuille » du menu « vue » de la barre de conception ouvre une fenêtre pour choisir la feuille adaptée au traceur. Il reste à sélectionner un dessin situé dans l'arborescence du projet pour le glisser et le déposer dans la feuille. Insérer tous les plans sur une même feuille nécessite un grand traceur, c'est pourquoi, bien souvent, il n'y a qu'un plan par feuille.

## Variantes

Le changement d'un élément du volume est répercuté sur l'ensemble des autres vues.

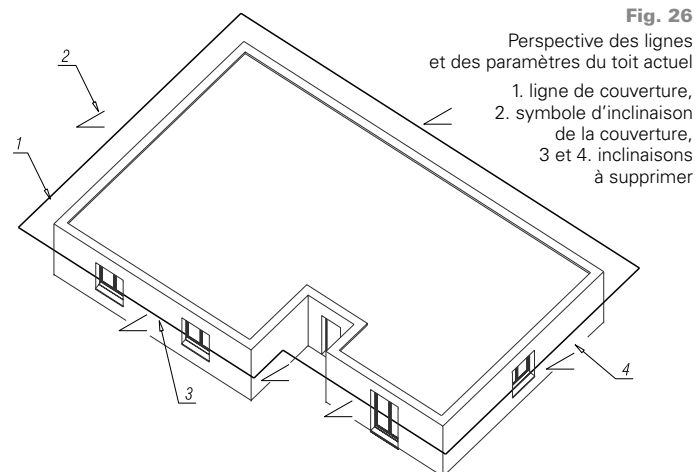
## Modifications de toit

La sélection des éléments à modifier est faite sur une vue quelconque. Pour la couverture, la vue en perspective est la plus adaptée.



**Fig. 25**  
Sélection du toit

Le bouton **Modifier** fait apparaître les lignes et les paramètres de la couverture précédente.



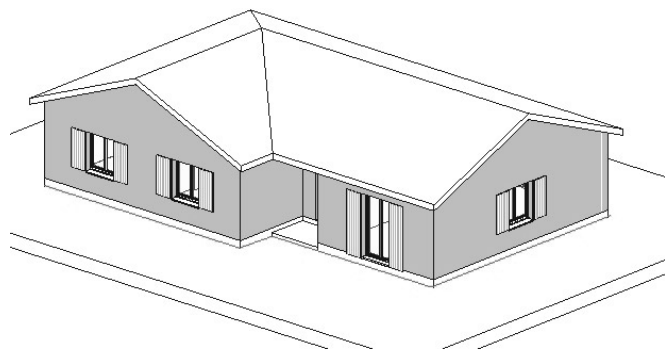
**Fig. 26**

Perspective des lignes et des paramètres du toit actuel

1. ligne de couverture,
2. symbole d'inclinaison de la couverture,
- 3 et 4. inclinaisons à supprimer



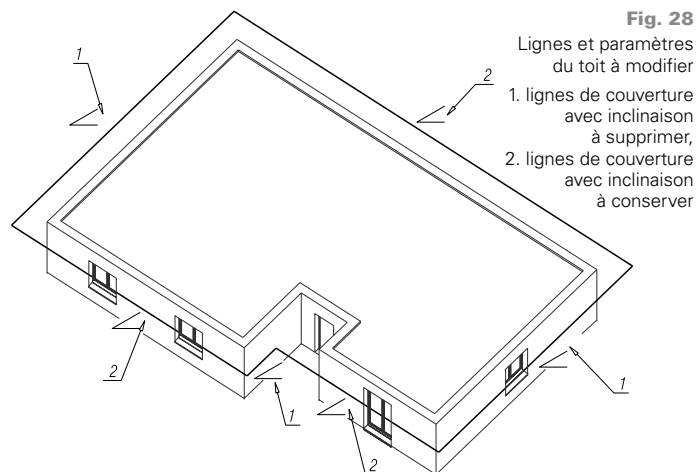
Après avoir sélectionné la ligne 3 de la figure 26, décocher l'option « définit l'inclinaison ». Appliquer la même procédure pour la ligne 4. La commande « finir le toit » de la barre de conception pose la question : « attacher les murs ? ». Dans l'affirmative, les murs gouttereaux sont transformés en murs pignons.



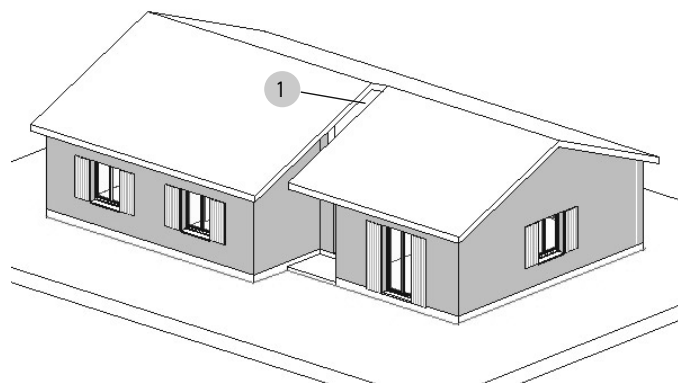
**Fig. 27**  
Aperçu de la couverture obtenue après avoir supprimé les croupes

Dans la partie « Lire » de ce projet, une autre variante est proposée afin de faire une symétrie, puis un garage attenant à un passage couvert.

La couverture est alors modifiée selon une procédure identique à la précédente.



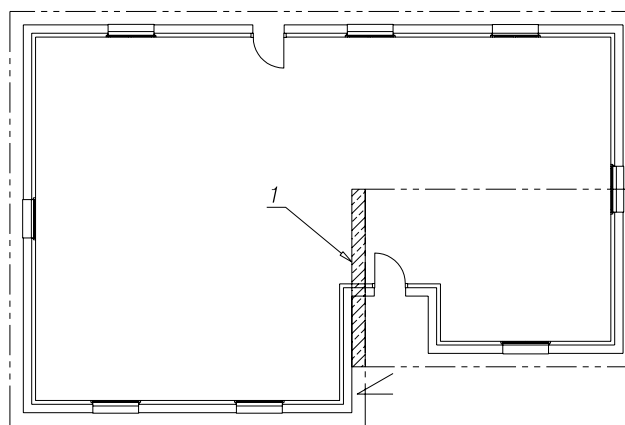
**Fig. 28**  
Lignes et paramètres du toit à modifier  
1. lignes de couverture avec inclinaison à supprimer,  
2. lignes de couverture avec inclinaison à conserver



**Fig. 29**  
Couverture obtenue après modification  
1. défaut de raccordement

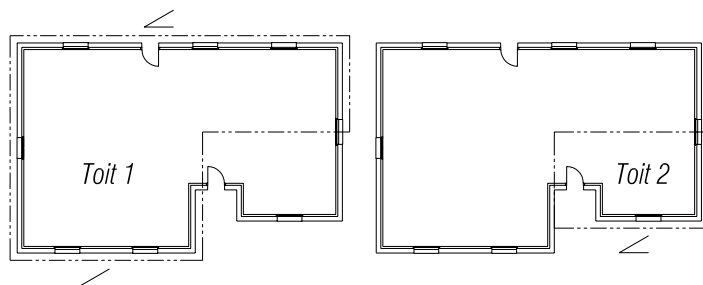
Mais, compte tenu du débord de couverture sur les rives latérales, il faut prévoir un chevauchement des toits et un ajustement de la maçonnerie, comme mentionné dans la partie « Lire ».

Pour construire cette couverture, il y a deux options. La plus simple consiste à ajouter un toit, dessiné comme un rectangle en plan, de mêmes caractéristiques que le toit précédent, calé sur les points remarquables, avec un seul symbole de pente (fig. 30).

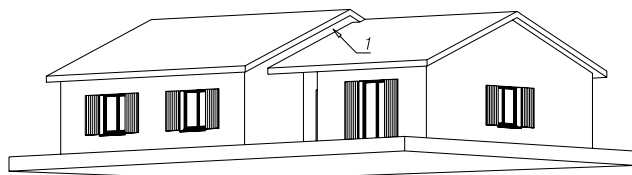


**Fig. 30**  
Toit à ajouter  
1. rectangle de définition du toit

La solution la plus juste techniquement est de faire deux toits. Le premier toit est modifié selon la figure 31, et le deuxième toit est aussi un rectangle, mais complet.



**Fig. 31**  
Lignes de chacun des toits



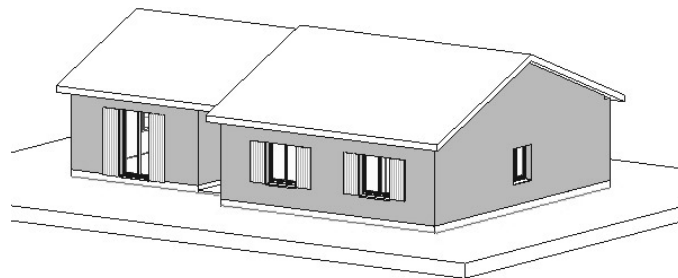
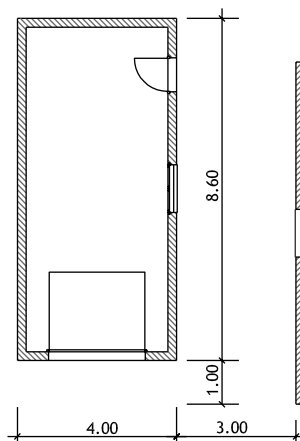
**Fig. 32**  
Perspective après ajustement  
1. recouvrement de couverture et ajustement du mur

## Symétrie

Dans le niveau 00, après avoir sélectionné l'ensemble du projet, choisir le bouton « symétrie », décocher le bouton « copie », et tracer une ligne verticale pour obtenir le coté jour à gauche et le coté nuit à droite.



**Fig. 33**  
Barre d'outils « édition »



**Fig. 34**  
Perspective après la symétrie

## Garage et passage couvert

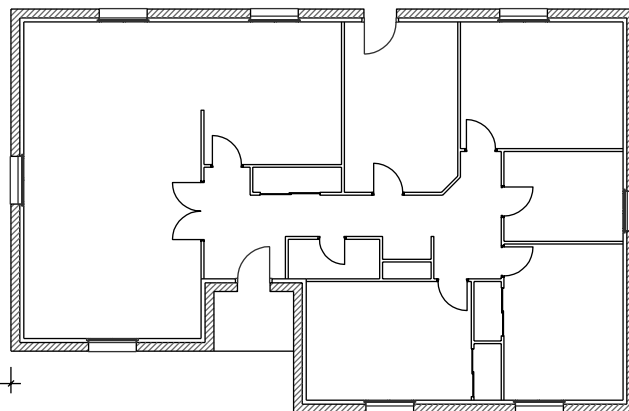
Ce nouvel agencement, après symétrie, permet de prévoir un agrandissement avec un garage séparé de la partie habitable par un passage couvert.

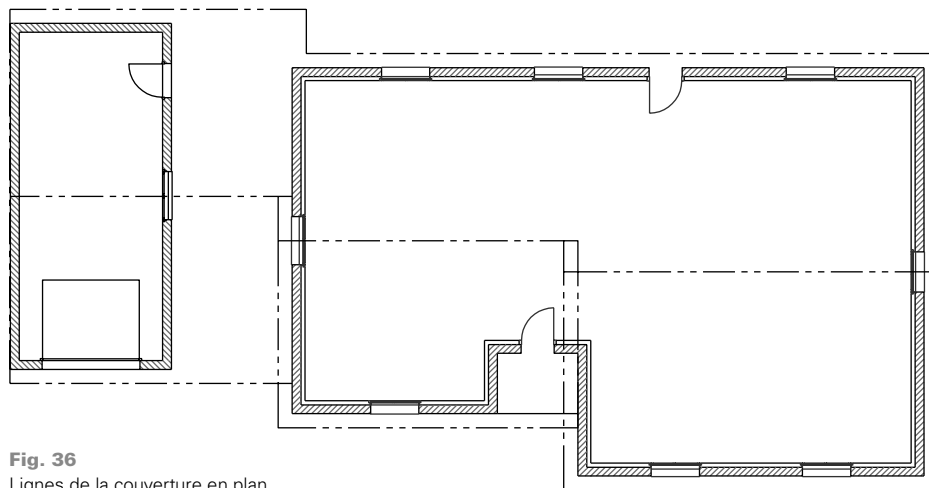
Les étapes du dessin adoptent la chronologie précédente : les murs, les ouvertures, la couverture.

Les murs, représentés par un rectangle de 8.60 m par 4 m, ont une épaisseur de 22 cm. Ce rectangle peut être tracé de dimensions quelconques en un endroit quelconque ; ensuite la modification des cotations temporaires ajuste sa position définitive.

Les trois ouvertures, une porte de garage, une porte extérieure à simple vantail et une fenêtre, sont insérées à l'aide de la cotation temporaire.

**Fig. 35**  
Représentation du garage en plan (en dimensions et positions)

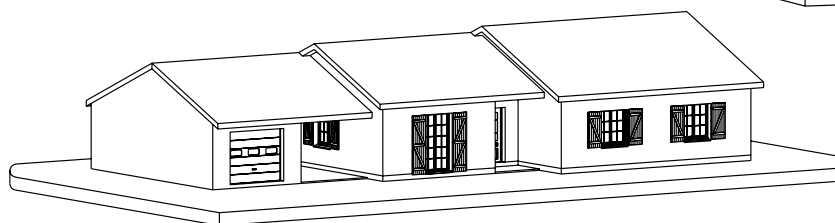




**Fig. 36**  
Lignes de la couverture en plan

L'axe du faîtage est centré sur la couverture, avec un prolongement pour le passage couvert.

- Pour respecter la limite de propriété, la couverture doit rester dans l'alignement du mur aveugle du garage.
- La mise à jour des façades et des perspectives est automatique mais, pour obtenir un résultat correct, il faut avoir une vision globale du projet.



**Fig. 37**  
Perspective avant



**Fig. 38**  
Perspective arrière

Une fenêtre de toit dans la couverture apporte un éclairage naturel au passage couvert. Le maintien de cette couverture nécessite une console et des pannes passantes. Ce logiciel intègre bien d'autres fonctionnalités qui ne peuvent être décrites dans ces quelques pages d'une première prise en main.

# Annexes



Lire et réaliser les plans

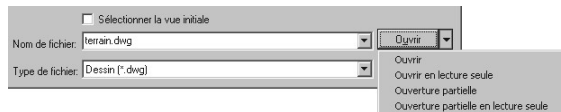
# Interface Autocad

## L'ouverture du fichier et démarrage de l'application

Pour travailler avec un fichier, il faut soit :

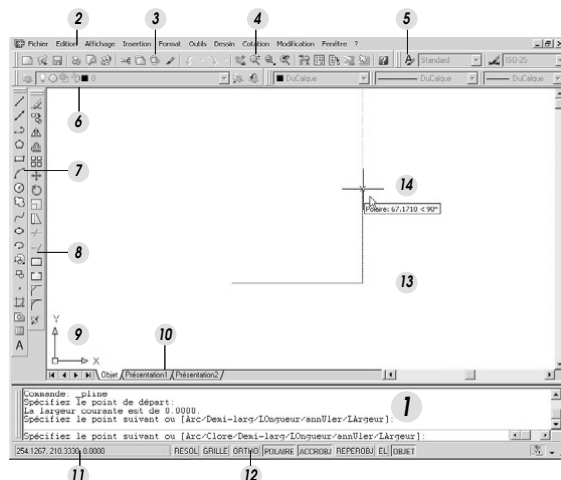
- lancer le logiciel, puis ouvrir le fichier par la commande Ouvrir du menu « Fichier »

**Fig. 1**  
Boîte de dialogue  
de la commande  
ouvrir




- ouvrir le fichier à partir de l'explorateur qui lance l'application associée.

## L'interface du logiciel



**Fig. 2**  
Les zones  
de l'interface

	Fenêtre des commandes, boîte de dialogue entre l'utilisateur et le logiciel qui indique l'état de l'action en cours : choisir ou renseigner une commande.
1	<b>À lire et à observer avec attention afin de suivre la procédure en cours</b> <i>Remarque</i> : par défaut, la saisie au clavier s'effectue dans cette fenêtre. Il n'est pas nécessaire d'y positionner le curseur.
2	Barre des menus : accès aux commandes, dont la 1 <sup>re</sup> partie, « Fichier, Edition, ... » est commune à tous les logiciels et une 2 <sup>e</sup> partie spécifique au logiciel considéré.
3	Barre des icônes des outils standards : nouveau fichier, ouvrir, enregistrer, imprimer...
4	Barre des icônes d'affichage : panoramique pour un déplacement du dessin dans la fenêtre, zoom pour augmenter ou réduire la taille du dessin affiché (la molette centrale de la souris le permet aussi, mais avec moins d'amplitude).
5	Barre des icônes des styles de texte, des styles de cote associés à un menu déroulant pour un accès à la liste des styles disponibles.
6	Barre des outils des propriétés des objets : gestion des calques, des couleurs, des types de traits... y compris menu déroulant pour un choix des options.
7	Barre des icônes des outils de dessin : ligne, droite, polyligne, polygone, rectangle, cercle...
8	Barre des icônes des outils de modification : effacer, copier des objets, miroir ou symétrie...
9	Repère Oxy actif désigné par SCG (système de coordonnées général), par défaut, modifiable en SCU (système de coordonnées utilisateur) pour dessiner avec l'origine et la direction souhaitées.
10	Onglets Objet et Présentation pour des variantes de mise en page et de techniques d'impression.
11	Coordonnées du réticule dans le repère actif.



12	<p>Barre d'état des modes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>résolution ou non (F9)</li><li>grille ou non (F7)</li><li>orthogonal ou non (F8)</li><li>polaire ou non (F10)</li><li>accrochage ou non à des points particuliers (F3)</li><li>repérage par accrochage aux objets (F11)</li><li>épaisseurs des lignes</li><li>objet : bascule entre l'espace objet (zone du dessin des éléments du projet) et l'espace papier (mise en page pour imprimer ou tracer)</li></ul> <p>Lors du survol de ces boutons de la barre d'état par  clic droit, l'option Paramètres ouvre une fenêtre avec toutes les options modifiables.</p>
13	<p>Zone de dessin. La taille du dessin affiché est variable avec les fonctions Zoom (à l'aide des icônes ou du menu affichage &gt; zoom ou molette centrale de la souris).</p>
14	<p>Réticule, ici en coordonnées polaires. La forme du réticule change selon l'action en cours.</p>

ASTUCES



■

Toute action en cours est interrompue par la touche Échap.

■


L'icône  ou « u » au clavier puis  (valider) annule la dernière action.

■

La barre d'espace, la touche entrée () ou  droit rappelle la dernière commande utilisée.

Positionnement des points

– Coordonnées rectangulaires (ou cartésiennes) x,y :

En mode absolu, par rapport à l'origine du repère en cours : 2.5,10.82  pour 2.5 selon l'axe des x et 10.82 selon l'axe des y

En mode relatif, par rapport au point précédent : @2.5,10.82 

Pour un positionnement dans l'espace, indiquer la 3<sup>e</sup> coordonnée z.

– Coordonnées polaires distance et angle séparés par le signe <

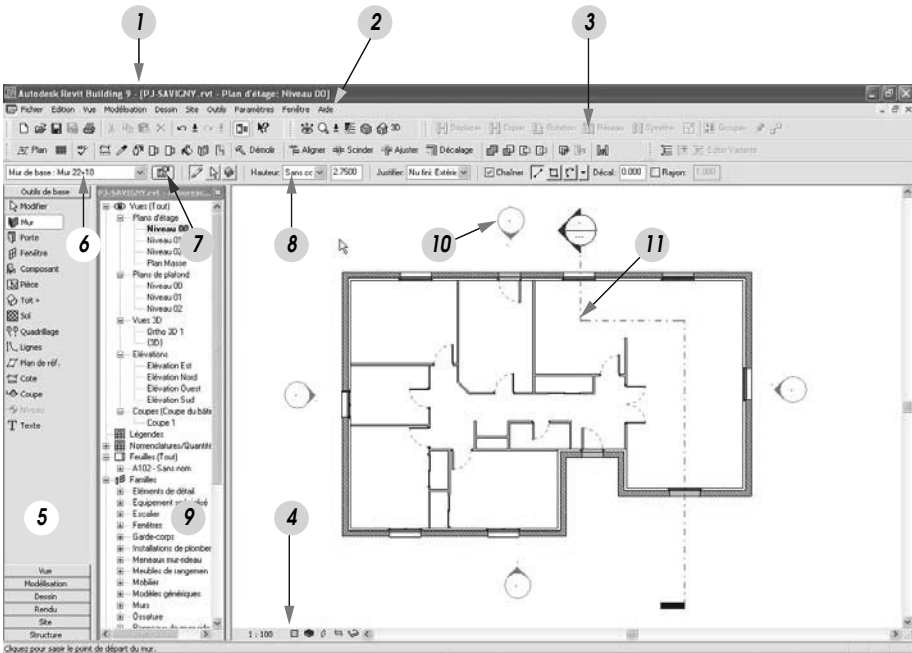
En mode absolu, par rapport à l'origine du repère en cours : 2.5<60.4 pour un point situé à 2.5 de l'origine avec une rotation de 60.4. Le choix de l'unité de cet angle est défini dans le menu « Format>Contrôle des unités »

En mode relatif, par rapport au point précédent : @2.5<60.4

Un point de l'espace peut aussi être défini par des coordonnées cylindriques ou sphériques.

# Interface Revit Building

## L'interface du logiciel



**Fig. 1**  
Les zones de l'interface

1	Nom du logiciel et du projet en cours.
2	Barre des menus : accès aux commandes, dont la 1 <sup>re</sup> partie, « Fichier, Édition... » est commune à tous les logiciels et une 2 <sup>e</sup> partie spécifique au modelleur.
3	Barre des icônes des outils standard et des outils spécifiques à l'application.
4	Barre du contrôle des affichages.
5	Barre de conception pour insérer ou créer des objets paramétrés, du mur aux ouvertures, aux escaliers, jusqu'au site.
6	Sélecteur de type de l'objet choisi dans la barre de conception.
7	Bouton des propriétés pour caractériser l'objet sélectionné.
8	Barre des options de la commande sélectionnée.
9	Arborescence du projet, vues en plan, coupes verticales, vues 3D, élévations, nomenclature, etc.
10	Repère ou marqueur des élévations. Le modèle doit être situé à l'intérieur de ces marqueurs, qui seront déplacés pour s'adapter au projet.
11	Coupe brisée.

## Les outils de la barre de conception

Pour en aborder le principe, seuls quelques outils sont présentés ci-dessous. Après avoir sélectionné la commande dans la barre de conception, l'objet est choisi dans le sélecteur de type ou chargé à partir de la bibliothèque. Le bouton des propriétés permet de le modifier, après duplication si l'on souhaite garder l'objet d'origine.

Les éléments du modèle sont qualifiés « d'hôtes » comme un mur qui reçoit des composants, une baie par exemple. S'ajoutent ensuite des éléments de référence comme les niveaux et des éléments d'annotation comme les cotes et les étiquettes. Tous ces objets, liés par des cotes ou des contraintes, sont affichés dans l'arborescence du projet.

### Les murs, y compris les cloisons

Ils sont attachés à un niveau, répertorié dans l'arborescence. Leurs positions par rapport à une ligne (axe du mur, nu extérieur ou nu intérieur, décalage) sont fixées à l'aide du bouton des propriétés ou dans les options affichées. Pour les représenter liés, l'option Chaîner doit être cochée. Leur longueur est associée aux cotes pendant ou après leur création. Une modification de la cote entraîne le repositionnement des objets qui lui sont attachés.



**Fig. 2**  
Options des murs

### Les ouvertures

Les portes et les fenêtres, obligatoirement associées à un élément « hôte », sont différenciées dans la barre de conception. Le bouton des propriétés ouvre une fenêtre de gestion des paramètres de l'ouverture.



**Fig. 3**  
Options des portes ou des fenêtres

### Les projections

Au sens du dessin technique toutes les représentations sur l'écran sont des projections, mais il s'agit toujours du même modèle volumique en trois dimensions. Par défaut, les plans d'étage, les élévations et les vues 3D existent dans l'arborescence du projet. La commande Coupe crée des coupes continues ou brisées, dotées de poignées pour définir l'étendue de la vue. Toutes ces représentations peuvent être insérées dans une ou plusieurs feuilles à imprimer sur papier ou dans un fichier.

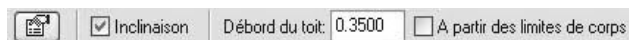


**Fig. 4**  
Options des coupes



## Le toit

L'option Toit par tracé trace des lignes parallèles aux murs, à une distance définie dans la barre des options. Comme cette polygline doit être fermée, soit elle est ajustée, soit elle complétée par des lignes ou des arcs. Le symbole  $\angle$  précise une rive d'égout, l'option Inclinaison est active. Au choix du projeteur, les murs se raccordent (ou non) au toit.



**Fig. 5**

Options des toits

## La cotation

Elle complète les plans par des cotations linéaires, des étiquettes de pièces qui affichent les surfaces récapitulées dans un tableau, de la nomenclature.

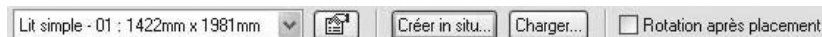


**Fig. 6**

Options des cotations linéaires

## Les aménagements

Ce sont des composants issus de la bibliothèque ou créés *in situ*, à insérer pour l'habillage intérieur ou extérieur.

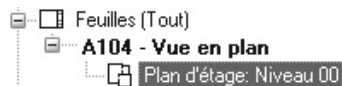


**Fig. 7**

Options des composants pour l'aménagement intérieur

## L'impression (papier ou fichier)

Sur la commande Feuille de l'arborescence du projet, un clic droit ouvre le menu contextuel pour créer une nouvelle feuille, paramétrée ou vide. L'insertion d'une des vues du projet s'obtient par un clic droit sur cette nouvelle feuille.



**Fig. 8**

Insertion du dessin dans une feuille

# Une maison pour vivre mieux

et en partant  
de zéro...

Les choix que l'on peut faire dans un projet de construction (lieu, exposition, matériaux...) vont jouer sur ses futurs impacts environnementaux, sa qualité d'usage et son coût de fonctionnement (dépenses de chauffage...). Nous n'avons pas toujours la maîtrise de ces choix, mais nous pouvons malgré tout vérifier certains paramètres avant de nous décider à acheter ou de mettre au point le projet. Ainsi, certains matériaux de qualité ou à faible impact sur l'environnement sont peut-être plus chers à l'achat. Intégrés dans le coût global de la maison, ils s'avéreront très compétitifs sur la durée, en permettant notamment des économies de chauffage.

Concevoir sa maison, l'acheter sur plan, ou neuve mais déjà construite ne laisse pas la même latitude. Cependant, dans chaque cas, essayons de tirer le meilleur parti, sur le plan écologique, de ce que l'on nous propose.

## Le choix du terrain et l'emplacement de la maison : pas d'improvisation !

Coup de cœur ne veut pas forcément dire coup de tête. Quand on est séduit par un terrain ou une maison, il faut vérifier des points importants. Attention en particulier :

- au **bruit** (proximité d'une grande route, d'un aéroport, d'une voie ferrée, d'une activité bruyante...);

- aux **pollutions chimiques actuelles** (présence d'usines ou de certaines productions agricoles) ou **passées** (anciennes activités industrielles, sols pollués, décharge comblée...);
- aux **pollutions électriques et électromagnétiques** (ligne à haute tension, transformateur EDF...);
- aux **risques naturels** (zone inondable en plaine, avalanches en montagne...);
- à la présence de **radon**



La **desserte du terrain** par les réseaux usuels est également importante : eau et électricité, bien sûr, mais aussi gaz naturel.

L'**accessibilité**, la **proximité** des services (école, commerces...), des transports en commun, du lieu de travail : s'en soucier avant l'achat est judicieux. Dans le futur, cela pourra permettre de limiter l'usage de la voiture et de privilégier des déplacements plus écologiques (à pied, en vélo, en bus...).



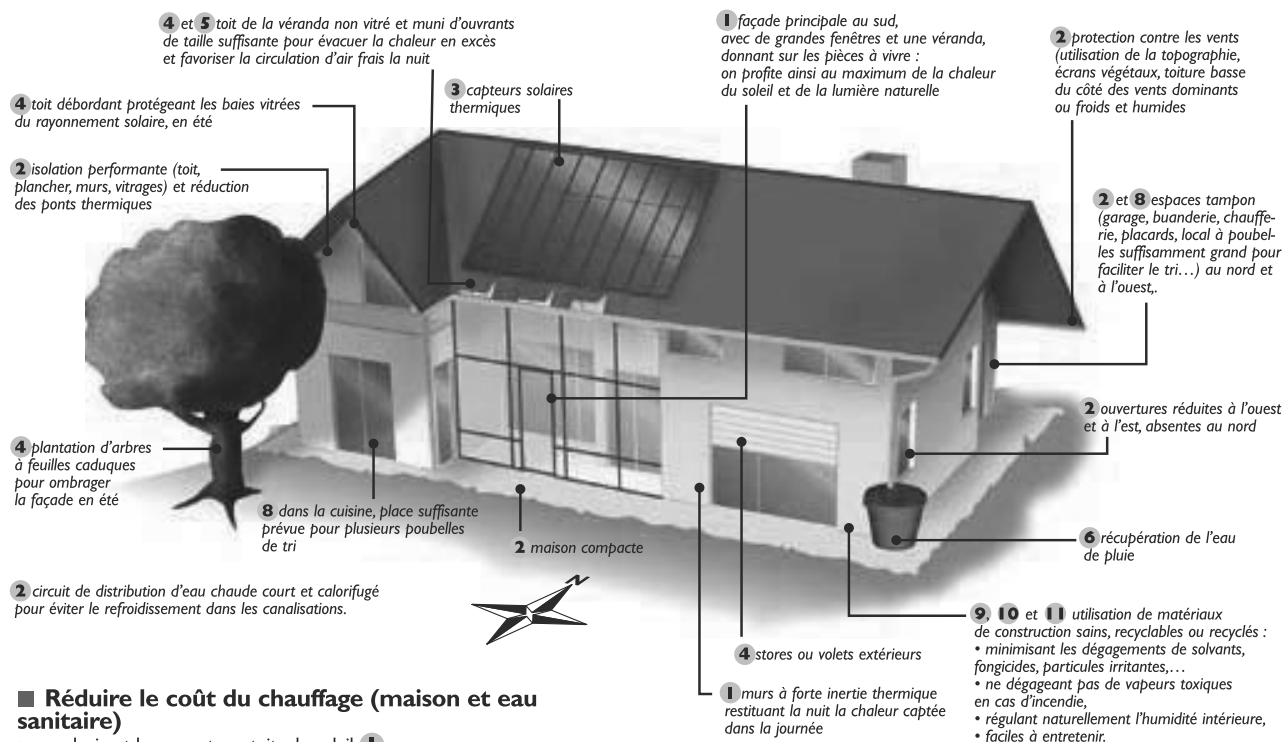
■ Consulter les documents d'urbanisme (PLU ou POS, PPR) en mairie avant d'acheter un terrain ou une maison.

Source ADEME [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

## En concevant la maison : réduire les impacts à l'amont

Se préoccuper de réduire les dépenses d'énergie, d'eau, les nuisances sonores, les pollutions... dès la conception de la maison permet de réaliser les travaux nécessaires au moindre coût et avec efficacité.

Bruyant, polluant, consommateur d'eau et d'énergie, producteur de déchets : un **chantier** est une véritable nuisance pour l'environnement et le voisinage. Tenter d'en réduire les impacts aura des conséquences positives pour tout le monde. Parlez-en avec vos futurs voisins, votre architecte, votre entrepreneur et les artisans qui interviennent sur le chantier.



### ■ Réduire le coût du chauffage (maison et eau sanitaire)

- en valorisant les apports gratuits du soleil **1**
- en réduisant les pertes de chaleur **2**
- en utilisant une (ou des) énergie(s) renouvelable(s) et/ou bon marché pour se chauffer et chauffer l'eau sanitaire **3**

### ■ Éviter les surchauffes l'été

- en limitant la pénétration du soleil d'été **4**
- en ventilant la maison la nuit **5**

### ■ Économiser l'eau

- en prévoyant un système de récupération de l'eau de pluie, **6**
- en envisageant un double réseau d'alimentation en eau (eau potable pour cuisine et salle de bains, eau de pluie pour toilettes, lave-linge et extérieur **7**)

### ■ Permettre et valoriser la gestion des déchets

- en facilitant leur tri et leur stockage **8**
- en utilisant des matériaux de construction qui peuvent être réutilisés ou recyclés, ou qui proviennent de matériaux recyclés **9**

### ■ Avoir une maison saine

- en choisissant des matériaux de construction et de décoration qui respectent votre santé **10**
- en privilégiant les matériaux de construction qui respirent et régulent naturellement l'humidité **11**
- en faisant installer un système de ventilation performant et silencieux **12**

Source ADEME [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

### En achetant sur plan : discuter équipements et matériaux

Modifier l'architecture d'une maison dont les plans sont fixés n'est guère envisageable.

En revanche, il est peut-être possible d'orienter le choix des **matériaux de construction** et d'**isolation** pour retenir ceux qui, à usage équivalent, ont un impact moins fort sur l'environnement et permettront des économies de chauffage dans l'avenir. Il est judicieux de faire appel à des spécialistes pour obtenir la meilleure solution.

Les **équipements de chauffage**, de **production d'eau chaude** seront choisis pour être économes à l'usage et minimiser les rejets de polluants et de gaz à effet de serre. Il faut savoir que des convecteurs électriques, d'un coût plus faible à l'achat, nécessitent des investissements plus élevés en isolation thermique et entraînent des charges de chauffage plus lourdes. Ils peuvent se révéler, sur la durée, moins intéressants qu'un système de chauffage central doté d'une chaudière très performante (basse température ou à condensation), ou qu'un système utilisant des énergies renouvelables, plus coûteux au départ.

Enfin, pour les **matériaux de finition et de décoration** (peintures, boiseries intérieures, vernis,...), l'**éclairage** et le **meublier**, il existe des produits (en particulier ceux signalés par un **écolabel officiel**) plus économes ou générant moins d'impacts sur l'environnement que d'autres.

### En achetant la maison construite : savoir quoi privilégier

Une maison neuve satisfait au minimum aux exigences réglementaires de la RT 2005 (voir ci-dessous). Il peut être intéressant de vérifier quelles prestations les dépassent. Ainsi, si le chauffage est électrique, la qualité de l'isolation est primordiale, et la ventilation doit à la fois être très performante et minimiser au maximum les déperditions de chaleur (VMC hygroréglable souhaitable).

Les équipements tels que l'éclairage seront choisis en fonction de leur sobriété énergétique.

#### La nouvelle réglementation thermique

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2001, la **RT 2000** définit de nouvelles exigences thermiques de référence. Son but est de réduire de 20% au moins les consommations d'énergie de chauffage des logements neufs. Elle comporte aussi des règles pour optimiser leur confort d'été.

## en résumé...

■ Nous avons à notre disposition de multiples pistes pour diminuer l'**impact sur l'environnement** de nos habitations.

■ Que ce soit en matière d'**économies d'énergie** ou d'**eau**, de **gestion des déchets** ou de **salubrité de la maison**, sachons trouver les habitudes, les dépenses ou les investissements importants qui vont dans le bon sens.

■ En faisant construire ou en achetant une maison neuve, certaines options, certains choix et quelques précautions nous permettent aussi de participer à une prise en compte plus efficace de notre environnement : agir contre l'**amplification de l'effet de serre** et des **pollutions**, le **gaspillage des ressources** ou l'**altération de notre santé**, c'est possible !

Source ADEME [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

Crédits  
Photos : ADEME p.10 et p. 15 (R. Bourguet).  
Infographies : Graphies / Illustrations : Francis Macard

# Index

## Charpente bois

arbalétrier	78, 79
chevêtre	85
chevron	242, 246
connecteur	80
console	242, 243
contrefiche	78
échantignolle	245
écoinçon	80, 84
entrait	78-79
entretoise	243
équerre	84
ferme	59, 79
ferme d'arêtier	81
ferme de croupe	82
ferme porteuse	81
lien de faîtage	78
madrier	256
mortaise	78
ossature bois	257
panne	242
planche de rive	89, 90
poteau	246
sabot	84

## Couverture, zinguerie

arêtier	79, 85
bardelis	258
basculement	89
besace	91, 92, 93
chanlatte	89, 243
contre latte	87
croupe	227
dauphin	94
descente	94
détails	89, 90
dilatation	91
écran de sous toiture	87
faîtage	79, 241
faîtage de pente	304
fenêtre de toit	316
fond	86, 91, 93
gouttière	91, 93
lanterne	258
litage	87
naissance	91, 92
noe	304
pente	86, 248, 312
planche de rive	90, 243
rive d'égout	79, 85
rive latérale	85, 241
tuile à douille	85
ventilation	88
voligeage	258

## Electricité

bornier	320
cablage	328
coffret de branchement	317
disjoncteur	320
gaine TPC	317
grillage avertisseur	317
GTL	317, 319
liaison équipotentielle	319
neutre	320
niveau céramique	321
para foudre	320
phase	320
prise de terre	317
RJ45	322
socle	323
tableau	
de répartition électrique	319, 322
télérupteur	328
tranchée	317
va et vient	328
volumes (salle de bains)	323

**Maçonnerie**

allège	23
anse de panier	142
appui de fenêtre	23, 37
arase (brique)	238
arase de rampanage	235
arase horizontale	235
armatures	65, 70, 74
baie	37, 75
baie (coupe horizontale)	38, 39, 40
baie (coupe verticale)	64, 75, 76, 255
bêche	244, 245, 258
blocs de béton	
de gravillon	24
blocs spéciaux	24
brique en brique monomur	32, 253
calepinage	253
chaînage	23, 37
chapiteau	231
conduit	94, 95
dallage	59, 64, 71, 72
dalle de compression	150
dalle en béton cellulaire	259
descente de charge	66
enduit	253
fondation (calcul)	61
fondations	59, 66, 73

génoise	93, 231
HNB	75, 76
hourdis	150
jambage	142
linteau	23, 37
LNB	39, 40, 41
longrines	73
mur	22, 25, 333
mur de cloture	138
mur de soubassement	59, 65, 259
mur en béton cellulaire (Thermopierre)	254, 255
mur en brique creuse	238
mur gouttereau	142, 235
mur pignon	142, 235
niveau brut, fini	253
plancher chauffant	151
plancher hourdis	150, 258
poutre	22, 37, 102,
poutrelles	150
raidisseur	37, 65
semelles filantes	64, 70
seuil	39
souche	51, 94, 98, 100, 108
tableau	37, 39
trumeau	23, 305
vide sanitaire	67, 68, 150
volet roulant (coffre)	244, 245, 254

**Menuiserie extérieure  
et intérieure**

détails menuiserie extérieure	38
double vitrage	38
fenêtre	41, 112
fenêtre de toit	316
HNB	75, 76
LNB	39, 40
parclose	38
paumelle	38
porte de garage	41, 112
porte de placard	44, 77
porte d'entrée	39, 111, 333
porte fenêtre	39, 111
porte intérieure	43, 77
pose en applique	42
pose en feuillure	42

Plans

cadastral	6
charpente	83
cotation des coupes	99
cotations des vues en plans	46, 47
coupe verticale	56
courbes de niveau	12, 310
d'électricité	326
échelle	18
habillage	115, 330
intégration (site)	136
lotissement	8, 13, 301
masse	14, 15, 124
niveaux (calcul)	248, 311
ombre (tracé)	113
orientation	250, 307
parcellaire	8
permis de construire (formulaire)	139
perspective axonométrique	117, 334
perspective cavalière	116
perspective conique	119
plan de coupe	60
plan de coupe brisée	103, 243
profil	125, 121, 310
réseaux	10, 12, 251, 308
shob	48, 239
shon	48, 239
situation	6
surface habitable	240
urbanisme (certificat)	6
vue en plan	16, 19

Plâtrerie isolation

acoustique	30
calfeutrement	97
cloison	22
cloison (pied)	36
cloison de distribution	35
cloison de doublage	26, 31, 239
cloison de séparation	33
conductivité thermique	28
dépertitions thermiques	27
fourrure	96
isolation des combles	98
pont thermique	29
résistance thermique	28
suspente	96

Plomberie, chauffage, ventilation

apport solaire	262
aspiration centralisée	269
capteur solaire (intégration au schéma)	263
capteur solaire (orientation)	262
capteur solaire (principe)	261
CESI	263
chaudière bois	267
chauffe eau solaire	263
dépenses énergétiques	260
photovoltaïque	265
plancher chauffant	151, 265
pompe à chaleur	266
puits canadien	269
rayonnement solaire	236, 260
SSC	264
VMC	268

Terrassements

implantation	62, 251
fouilles en rigole	65
tranchée	9, 317

VRD, assainissement

AEP	9
assainissement séparatif	11
boites de raccordement	14
bouche à clé	9
chambre de tirage	9
eau de pluie (récupération)	271
fourreau	150
grillage avertisseur	9
légende	10
regard de visite	9, 14
réseaux intérieurs	75
vrđ (réseaux)	251