

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف - ميله
Centre Universitaire
Abdelhafid BOUSSOUF -Mila



POLYCOPIE / Matière Dessin de Bâtiment BTP



Réalisé par : Rofia ABADA épouse Arzour
Enseignante chercheuse à l'Université « Abdelhafid Boussouf » Mila
Institut des Sciences et de la Technologie (ST)
Département des Sciences Techniques
Spécialité : Génie civil
Niveau licence / S5
Crédits : 3 / Coefficient : 2

Programme Officiel National Algérien

Module Dessin de BTP Semestre 5/ Génie civil

Chapitre 1 : Principes sur les dessins techniques

Convention du dessin technique (Traits, Hachures, Ecritures, Formats, Cartouche), Présentation des objets (Echelles, Projections orthogonales, Coupes, sections, Cotations, Perspectives).

Chapitre 2 : Dessin des bâtiments

Terminologie et consistance des dessins d'architecture, Echelles usuelles, Dénomination des façades, Plans, Repérage des locaux, Coupes, Dessins d'exécution des ossatures métalliques et en béton armé, Représentation en plan des planchers et repérage de leurs éléments, Cotation du bâtiment, Représentation schématique et symbolique des portes, fenêtres et conduits dans les murs, Symboles divers, Mise en page et répartition des figures.

Chapitre 3 : Règles et conventions particulières de présentation des dessins

Aménagement du terrain et reconnaissance du sol (Figuration conventionnelle des terrains, Légende lithologique des sols de fondation, Coupe géologique, Relevés de sondages de reconnaissance), Les maçonneries (Principe de représentation des différentes catégories de maçonnerie), Béton armé et béton précontraint (plans de coffrage et de ferrailage), Charpente métallique (Dessins d'ensemble, Assemblages)

Chapitre 4 : Dessin d'ouvrages d'assainissement

Les ouvrages d'assainissement (Plans de réseaux, règles générales de présentation des réseaux).

SOMMAIRE

Introduction :.....	5
2.1/ La lecture des plans :	12
2.1.1 les traits :	12
2.1.2/ la légende :	13
2.1.1.2/ Quelques légendes connues :	14
2.1.3/ les Echelles :	16
2.1.4/ Etapes de réalisation un projet de construction :	17
2.1.4.1/ le cartouche :	17
2.1.4.2/ Le plan de situation :	20
2.1.4.3/ plan d'implantation :	21
2.1.4.4/ Les vues en plan / les coupes horizontales :	22
2.1.4.4.1/ Plan de fondation :	23
2.1.4.4.2/ Plan du Rez- de- chaussée :	24
2.1.4.4.3/Plan de l'étage :	25
2.1.4.4.4/ Le plan du grenier :	26
2.1.4.5/ les coupes verticales :	27
2.1.4.6/ les vues de façades :	31
2.1.4/ La cotation :	36
2.1.4.1/ Types de cotes :	36
2.1.4.2/ les cotes de niveau :	37
2.1.4.3/ Cotation des pentes :	38
2.1.5/ Quelques notions importantes à connaître :	40
3.2/ L'assainissement :	46
3.2.1/ Les divers réseaux :	46
3.2.1.1/ Généralités sur les EP et les EU	46
3.2.2.4/ Raccordement selon les réseaux publics à proximité	48
3.2.2.5/ Eaux Pluviales :	49
3.2.2.5.1/ Les Réseaux de surface :	49
3.2.2.5.3/ Réseau enterré de canalisations :	49
3.2.2.6/ Ouvrages ponctuels de stockage et d'infiltration :	50
3.2.2.6.1/Les structures réservoirs :	50
3.2.2.6.2/ Les bassins de retenue :	51
3.2.2.6.3/ Les bassins d'infiltration :	51
3.2.2.6.4/ Les bassins enterrés :	51
3.2.2.7.4/ Récapitulatif des choix de systèmes pour les EU :	53
2.2.7.5/ Les branchements :	54
3.2.2.7.6/ Les Études préalables	54
3.2.2.7.8/ Choix des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées	55

Chapitre 1 : Principes sur les dessins techniques

Dans ce chapitre sur les principes de dessin technique nous allons apprendre pendant ce semestre de formation, les notions de base de dessin à l'étudiant ainsi que la réalisation et la lecture des plans de construction, destiné dans la réalisation des travaux en construction sur le chantier ou bien dans l'élaboration des études dans un bureau d'étude. Ce chapitre comporte donc des connaissances théoriques et des activités pratiques dans la salle de Travaux Pratiques TP.



LE MATERIEL DU DESSIN

Les plans sont exécutés par les dessinateurs soit sur de tables de dessin spéciales, soit sur ordinateur à l'aide d'un logiciel approprié. Le travail sur table exige un ensemble de petit matériel.

Les accessoires nécessaires à l'exécution des plans sur ordinateur sont :

- un logiciel approprié
- une table à digitaliser
- une imprimante couleur format A3
- un traceur

Introduction :

« La communication entre les personnes a de tous temps été extrêmement importante. Et dans la société actuelle, il est inconcevable de ne pas en tenir compte. On parle, on lit et on écrit pour échanger des idées, des réflexions et des impressions.

Le langage est un outil qui permet d'optimiser cette communication. Dans le domaine technique, le langage parlé n'est pas assez universel ni vraiment suffisant pour communiquer des idées et des modalités d'exécution. C'est pour cette raison que nous devons apprendre à lire des dessins, à réaliser des dessins et/ou des croquis pour exercer correctement notre métier. Dans le secteur de la construction, ces dessins portent le nom de plans.

Ils constituent le mode de communication par excellence entre l'architecte, les pouvoirs publics, le maître de l'ouvrage, l'industriel et l'entrepreneur ou l'exécutant.

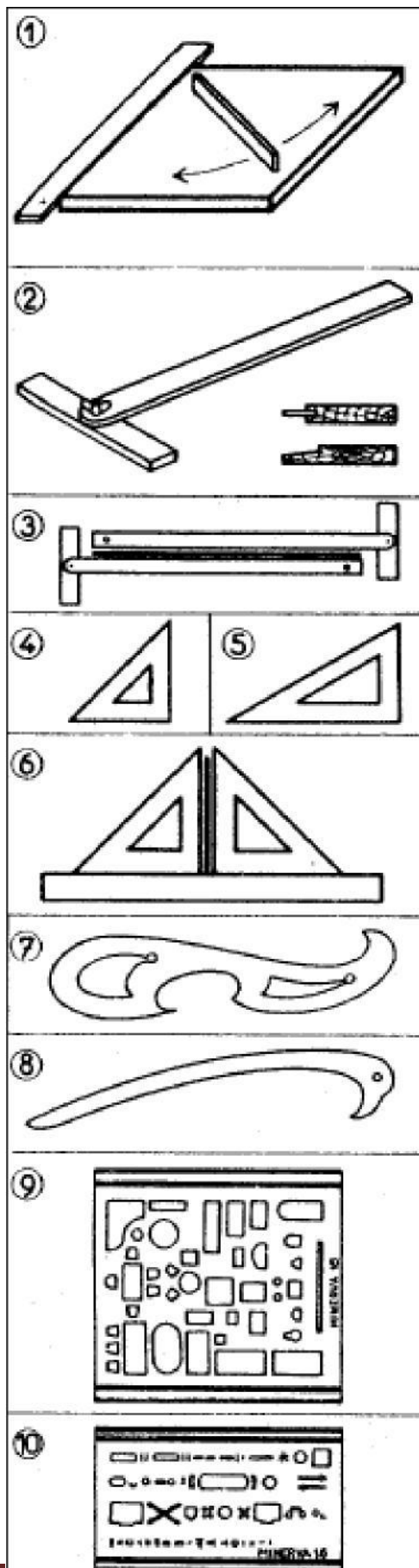
Le langage dont il est question ici s'appelle: lecture de plans. Pour bien maîtriser la lecture de plans, nous devons connaître beaucoup de choses dans les **domaines suivants: les normes et directives**, les symboles et les représentations. Ces éléments sont **les règles du jeu de la lecture de plans**; comme en sport, il faut les connaître à fond, si l'on veut comprendre le travail à réaliser et l'exécuter correctement. Pour lire des plans, nous devons essentiellement effectuer deux opérations distinctes:

- comprendre les symboles et les lignes reportés sur un plan bidimensionnel, ($L \times l$) ainsi que la relation entre tous ces éléments dans le projet global;
- pouvoir transposer ces plans en deux dimensions en une représentation dans l'espace en trois dimensions ($L \times l \times h$).



Régulièrement que les normes et directives s'estompent et laissent la place à une vision esthétique. Le résultat en est que la normalisation et l'uniformité des dessins laissent assez souvent à désirer. C'est pour cette raison que nous allons exposer ci-après les normes et directives qui, selon nous, doivent être observées et appliquées. Pour apprendre à lire des plans, vous devrez évidemment connaître les règles à fond et... beaucoup vous exercer. Nous allons donc nous y mettre tout de suite. »¹

¹<http://ressources.batipratic.com/wp-content/uploads/2015/01/plan-et-m%C3%A9tr%C3%A9.pdf>



LE MATÉRIEL

La planche à dessin. Elle doit être plane et généralement assez grande.

Choisir parmi les trois formats suivants : (55 × 80), (80 × 110), (110 × 160).

Les quatre bords doivent être parfaitement rectilignes; on peut en effet être amené à se servir de la planche dans les quatre sens (fig. 1).

Le té. Il permet le tracé des parallèles. Le choisir à crosse simple, pivotante et à bord mince ou biseauté afin de faciliter l'utilisation du stylo (genre « Graphos ») (fig. 2).

La règle parallèle. C'est une règle qui se déplace parallèlement à elle-même grâce à un jeu de câbles. Elle fait partie de la planche à dessin. Ce dispositif est pratique mais plus encombrant et moins mobile qu'un té.

Le té et la règle parallèle seront vérifiés par retournement (fig. 3).

Les équerres. Elles sont à 45° (fig. 4) ou à 30° et 60° (fig. 5); celles à 45° sont les plus utilisées en dessin de bâtiment. Vérifier que leurs bords sont rectilignes (fig. 3).

L'équerrage sera vérifié par retournement sur une règle elle-même vérifiée (fig. 6).

La règle graduée. Elle sera graduée en centimètres et millimètres, mais jamais en demi-millimètres. Longueur courante 30 cm.

Les pistolets. Ils servent à tracer les courbes (fig. 7).

Les lisses ou « perroquets ». Ils servent à tracer les courbes longues (fig. 8).

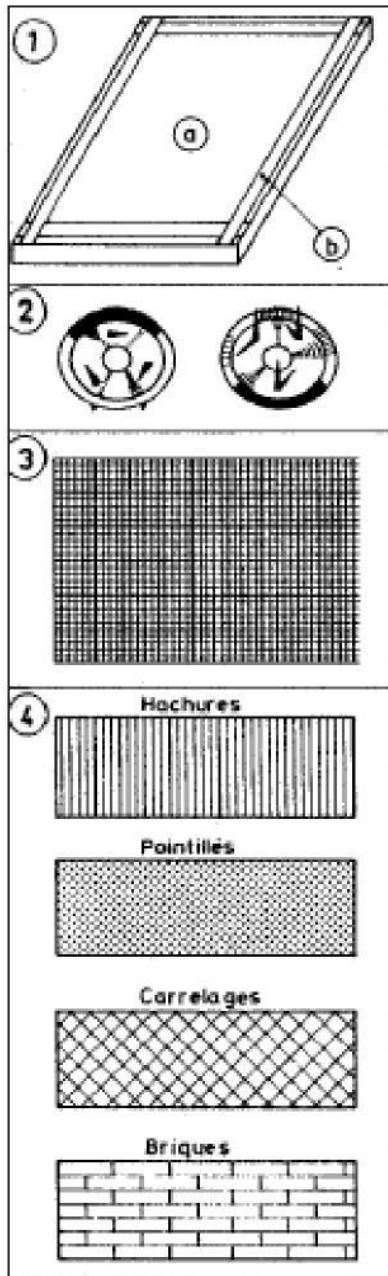
Les compas: à pompe pour les petits cercles, balustré pour les cercles moyens et normal pour les grands cercles.

Le compas normal doit être équipé d'une rallonge et les branches doivent pouvoir se couder.

Les grilles. Ce sont des guides pour divers tracés. (Fig. 9. Meubles et appareils sanitaires). (Fig. 10. Symboles pour le chauffage). On les utilise avec le crayon, le « Rapidograph » ou le Graphos à plume tubulaire.

Le rapporteur. Il sert à tracer les angles (rayon minimal 80 à 100 mm).

	TRACÉ AU CRAYON • Le porte-mine de dessinateur. Il permet d'éviter la taille des crayons au taille-crayon ou au couteau. Mine affûtée sur 5 à 8 mm à l'aide d'un affûtoir (fig. 1) avec papier de verre fin en a et moyen en b ou d'un taille-mine. - Affûtage : conique (fig. 2), simple biseau (fig. 3), double biseau (fig. 4). • Le porte-mine à mine plate du genre « Mira » supprime la taille et l'affûtage. Il donne un trait d'épaisseur constante (0,2 mm environ). • Le porte-mine à mine ronde de 0,5 mm. Dureté des mines. Sur calque : B ou HB ou 2 ou 3. Etude sur papier : de 3H à 5H ou 4 ou 5. Dessin sur papier : HB, F ou 3. Ombres ou grisés : de 2B à 6B.				
			TRACÉ À L'ENCRE • Encre de Chine en cartouche ou en bouteille avec compte-gouttes. • Le tire-ligne à deux branches identiques, avec, parfois, une réserve d'encre. • Le stylo à encre de chine (type « Graphos ») (fig. 5). Des plumes interchangeables donnent des traits d'épaisseur constante (type « Rapidograph ») (fig. 6 a), des pointes tubulaires interchangeables (fig. 6 b), donnent aussi des traits d'épaisseur constante. (Très utile pour travailler avec les grilles, pistolets, perroquets, etc.) • Le porte-plume à dessin. Ecriture fine, dessins à main levée. Matériel pour l'écriture. • Le porte-plume à dessin, stylo « Rapidograph ». • Les plumes à réserve d'encre, plumes à palette (fig. 7), plumes à entonnoir (fig. 9), plumes alimentées par un stylo « Graphos » (fig. 8). • Les trace-lettres réalisent des écritures régulières à l'aide de plumes tubulaires (fig. 10). • Les transferts (voir B, 3). Effaçage. Les gommes (non mouillées). Le grattoir ou la lame de rasoir. Le grattoir à laine de verre donne de bons résultats mais peu de précision. Accessoires. Chiffons pour essuyer plumes et tire-lignes. Punaies et rubans adhésifs.		
		Matériel pour l'écriture. • Le porte-plume à dessin, stylo « Rapidograph ». • Les plumes à réserve d'encre, plumes à palette (fig. 7), plumes à entonnoir (fig. 9), plumes alimentées par un stylo « Graphos » (fig. 8). • Les trace-lettres réalisent des écritures régulières à l'aide de plumes tubulaires (fig. 10). • Les transferts (voir B, 3). Effaçage. Les gommes (non mouillées). Le grattoir ou la lame de rasoir. Le grattoir à laine de verre donne de bons résultats mais peu de précision. Accessoires. Chiffons pour essuyer plumes et tire-lignes. Punaies et rubans adhésifs.			
		Matériel pour l'écriture. • Le porte-plume à dessin, stylo « Rapidograph ». • Les plumes à réserve d'encre, plumes à palette (fig. 7), plumes à entonnoir (fig. 9), plumes alimentées par un stylo « Graphos » (fig. 8). • Les trace-lettres réalisent des écritures régulières à l'aide de plumes tubulaires (fig. 10). • Les transferts (voir B, 3). Effaçage. Les gommes (non mouillées). Le grattoir ou la lame de rasoir. Le grattoir à laine de verre donne de bons résultats mais peu de précision. Accessoires. Chiffons pour essuyer plumes et tire-lignes. Punaies et rubans adhésifs.			
		Matériel pour l'écriture. • Le porte-plume à dessin, stylo « Rapidograph ». • Les plumes à réserve d'encre, plumes à palette (fig. 7), plumes à entonnoir (fig. 9), plumes alimentées par un stylo « Graphos » (fig. 8). • Les trace-lettres réalisent des écritures régulières à l'aide de plumes tubulaires (fig. 10). • Les transferts (voir B, 3). Effaçage. Les gommes (non mouillées). Le grattoir ou la lame de rasoir. Le grattoir à laine de verre donne de bons résultats mais peu de précision. Accessoires. Chiffons pour essuyer plumes et tire-lignes. Punaies et rubans adhésifs.			



PRÉPARATION DU TRAVAIL

Préparation de la planche. Le travail industriel s'exécute essentiellement sur calque. Il faut donc un fond clair sous ce calque.

Deux solutions :

1^o Tendrer un papier à dessin que l'on mouille pour le détendre avant de le fixer. Il se tend en séchant (fig. 1) : a) papier tendu, b) bandes adhésives.

2^o Utiliser une feuille en matière plastique (du commerce), simplement posée ou tendue sur la planche (en général, lavable).

Les plastiques adhésifs donnent de bons résultats.

Fixation du papier ou du calque. Sur une planche non préparée on utilisera la bande adhésive ou les punaises à 3 pointes (fig. 2). Sur les planches préparées on utilisera uniquement la bande adhésive.

Pour les travaux qui nécessitent des surfaces « pochées » importantes à l'encre de Chine ou au lavis (encre de Chine + eau), il est indispensable de tendre le papier ou le calque. (Notons que pour le calque, on fixe d'abord la feuille et on l'humidifie légèrement ensuite).

— Nature du papier : à dessin 150 à 200 g/m².

— Nature du calque : pour les études, 40 g/m²; pour les dessins, 72 à 110 g/m²; on utilise généralement le papier calque de 90 g/m².

Les dessous. Il est parfois intéressant pour les esquisses ou études de placer sous le calque un papier millimétrique (fig. 3) ou un papier quadrillé.

Les traits (droits et courbes). Ils peuvent être dessinés à partir de systèmes « transfert » par ponçage (0,1 à 10 mm, env.), ou à partir de rouleaux distributeurs par collage (0,5 à 25 mm env.).

Les trames. Elles sont utilisées pour éviter le travail fastidieux de tracé des hachures ou quadrillés divers. Elles se collent après découpage ou se transfèrent (1).

Les lettres, signes, symboles, etc. Une importante collection de ces éléments existe chez les divers fabricants. Ils sont généralement portés sur le document par « transfert » (1).

Les « gris ». Ils peuvent être obtenus au tirage « héliographique » en plaçant sur le calque des films ou bandes de couleur. Un essai préalable indiquera avec précision les « gris » obtenus à partir des diverses teintes.

Le lavis. Exécuté avec un mélange d'eau et d'encre de Chine. Il est réalisé à l'aide d'un bâton d'encre de Chine solidifiée, ce qui permet un dosage facile. On le passe au pinceau et il faut se garder de le laisser sécher en cours d'opération.

L'aquarelle. Certains dessins nécessitent des teintes conventionnelles. On emploie couramment l'aquarelle très diluée, passée suivant la technique du lavis, à l'aide du pinceau.

TYPES DE DESSINS

Remarque préliminaire : La terminologie des dessins est définie par les normes NF E 04-005 et NF P 02-001, la seconde s'adressant plus directement aux dessins d'architecture.

1. **Croquis :** D'une manière générale, dessin exécuté à main levée.

2. **Esquisse :** Dessin à petite échelle, exécuté à main levée en vue de la recherche des grandes lignes du parti.

3. **Etude :** Dessin à l'échelle de 0,005 ou 0,01 exécuté à main levée en vue de la mise au point de l'esquisse.

4. **Schéma :** Dessin, à l'échelle ou non, très simplifié, surtout destiné à la représentation des liaisons, fonctionnement, installations, etc.

5. **Avant-projet :** Ensemble de dessins exécutés à l'aide d'instruments et à partir de la dernière étude.

6. **Plan de situation :** Il situe une construction par rapport à une ville, un quartier, une rue. Il est réalisé à petite échelle (0,0002 ou 0,0005).

7. **Plan de masse :** Plan d'ensemble, en général à petite échelle, il situe les

bâtiments les uns par rapport aux autres et par rapport aux limites du terrain (échelle 0,001, 0,002 ou 0,005) (voir B₁, 8).

8. **Projet d'exécution :** Dessins établis à partir de l'avant-projet en vue de la réalisation d'un bâtiment.

— **Dessins d'ensemble :** Etablis généralement à l'échelle 0,02, ils sont complètement cotés et portent tous les renseignements nécessaires aux entrepreneurs.

— **Dessins de détails :** Ils complètent les dessins d'ensemble et précisent les points qui ne peuvent être représentés sur les dessins d'ensemble. Ex. : mouluration, calepin d'appareil, détails divers.

9. **Perspective :** Dessins figurant tout ou partie d'un bâtiment, établis suivant les règles des perspectives, axonométriques ou coniques.

Ces perspectives peuvent être ombrées ou teintées.

10. **Relevé :** C'est un croquis coté relevé sur place à main levée il est destiné à la représentation dessinée d'ouvrages existants.

11. **Epures :** Ce sont des tracés qui s'apparentent aux tracés géométriques, mais ils ont un but pratique. Ex. : Epure de charpente...

DÉFINITIONS

• **Plan :** Projection sur le sol d'un bâtiment coupé à une certaine hauteur par un plan horizontal.

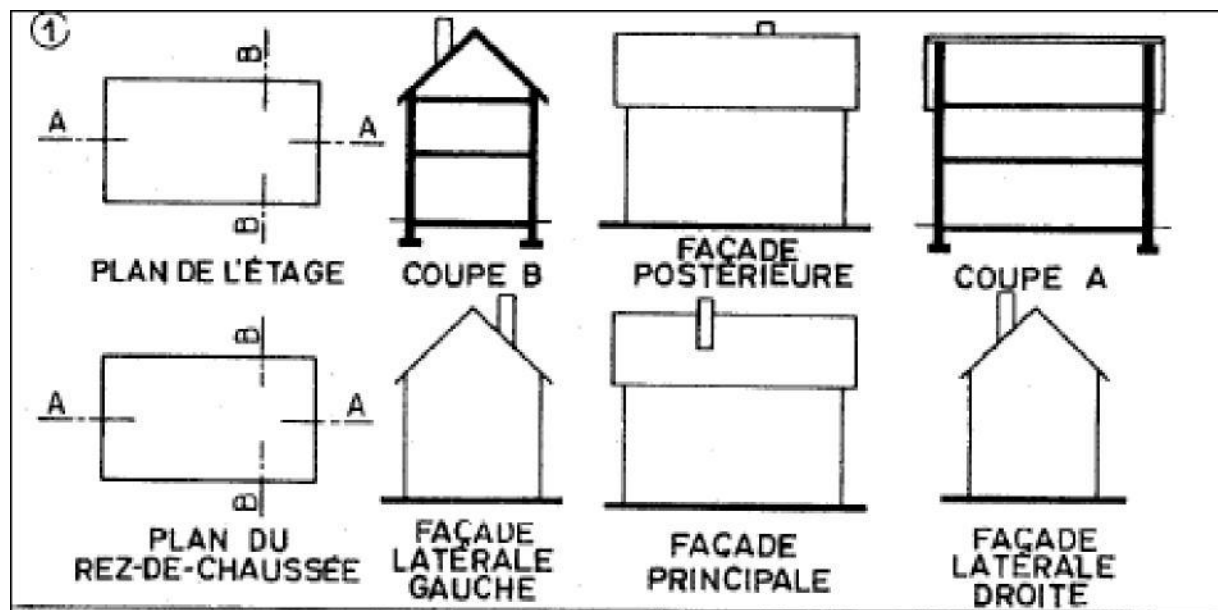
• **Coupe :** Projection d'un bâtiment sur un plan sécant vertical continu ou brisé dont l'emplacement est choisi au mieux des éléments qu'on veut faire apparaître.

• **Section :** Dessin des parties contenues dans un plan sécant à l'exclusion des ouvrages situés en arrière de ce plan.

• **Façades :** Elévations d'ensemble des diverses faces d'un bâtiment. Ces façades peuvent être ombrées ou teintées.

• **Détails :** Dessins en général à grande échelle, donnant des précisions de construction ou une représentation plus exacte des formes et profils.

• **Calepin d'appareil :** Représentation exacte de la disposition des pierres, briques, etc., avec leur cotation et le repérage des divers éléments.



DISPOSITIONS DES VUES

- Lorsque les dessins peuvent entrer sur une même feuille, on les dispose de la manière indiquée ci-dessus (fig. 1).
- Si tous les dessins n'entrent pas dans la feuille, adopter les diverses solutions suivantes :
 - Grouper les plans d'une part et les façades et coupes d'autre part.
 - Grouper les plans, les façades et les coupes sur 3 planches distinctes.
 - Dessiner chaque plan, façade ou coupe, sur des planches séparées.
- Lorsque les plans font l'objet de feuilles séparées, rassembler si possible sur la même feuille tous les détails

d'aménagement se rapportant à un même plan afin de faciliter la consultation.

- Les coupes partielles et sections ne seront jamais-rabattues; leur faire opérer la rotation nécessaire pour que les planchers et murs se présentent normalement.

- Si des coupes, sections ou détails sont dessinés sur d'autres planches que celles où ils sont représentés en vue d'ensemble, on place sur ces dernières les mentions : Voir coupe AA, ou voir tel détail : plan n° ...

PLANS TECHNIQUES

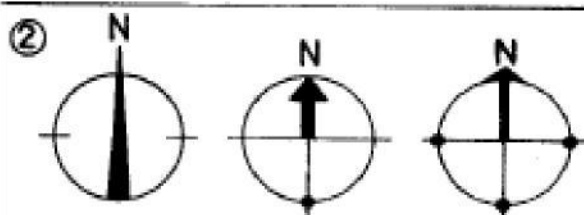
Les dessins de bâtiment ne peuvent sur une même feuille porter les indications nécessaires à tous les corps d'état.

On procède alors de la façon suivante : sur des contre-calques tirés d'après le calque de maçonnerie ou

mieux d'après celui donnant la représentation finie des locaux, on indique les installations du second œuvre (électricité, plomberie, chauffage, etc.), cela exige un contre-calque par « technique ».

Orientation géographique.

Elle sera donnée par une rose des vents très simplifiée, visible mais sobre (fig. 2).



Chapitre 2 : Dessin des bâtiments

La construction de tout bâtiment passe par quelques étapes, notamment : la phase de l'avant-projet (on fait la conception architecturale) ; la phase « projet d'exécution » (c.à.d. la réalisation matériel du projet). On voit que toutes ces activités demandent le travail de plusieurs équipes. Dans la majorité des cas, le dessinateur et l'ouvrier sur chantier ne se voient jamais. Le contact entre eux est réalisé par les plans, dessinés dans les bureaux d'études et envoyés ensuite sur le chantier. Les plans, donc, sont des messages destinés à expliquer aux ouvriers le travail à accomplir. On a créé, donc, des conventions internationales concernant les symboles graphiques constituant le langage technique du dessin et permettant à toutes les personnes engagées dans la construction de lire correctement les plans.

Il s'agit de conventions concernant :

- les dimensions du support du dessin (les formats)
- les échelles de représentation
- la signification des hachures
- la façon d'inscrire les dimensions (la cotation)
- les unités de mesure utilisées
- les modes de représentation des arrêtes vues, des arrêtes cachées,

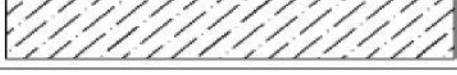
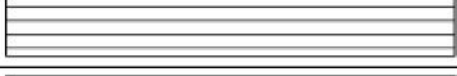
2.1/ La lecture des plans :

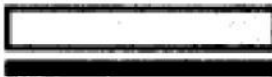
2.1.1 les traits :

Trait	Désignation	Application
Trait fort		– arêtes et contours vus – contours de coupes – cadres et cartouche
Trait moyen		– arêtes et contours vus – contours de coupes
Trait fin		– lignes de cote et lignes auxiliaires de cote – hachures – objets divers dans les vues
Trait fin interrompu		– arêtes et contours cachés dans les vues et les coupes
Trait moyen interrompu		– contours des fondations sur un plan (entre autres)
Traits fin mixte à un tiret		– traits d'axe – axes de symétrie – indication de l'endroit où une coupe est prévue – limite de propriétés sur un plan
Trait fin mixte à deux tirets		– éléments situés DEVANT ou AU-DESSUS de la ligne de coupe – en cas de transformations, contour d'un ancien objet ou d'une ancienne forme
Trait moyen mixte à deux tirets		– tuyaux d'égout avec mention de: • sens d'écoulement • nature • dimensions – drains
Trait fin continu avec zigzag		– emplacement de parties • de vues de face • de coupes

Source : <http://ressources.batipratic.com/wp-content/uploads/2015/01/plan-et-m%C3%A9tr%C3%A9.pdf>

2.1.1.2/ Quelques légendes connues :

Maçonnerie en blocs de béton	
Maçonnerie de parement	
Maçonnerie en blocs de terre cuite	
Isolant	
Pierre naturelle	
Hourdis préfabriqués	
Tous bétons	
Terre-plein	

HACHURES. • N'utiliser les hachures et teintes conventionnelles que dans les sections, afin de différencier entre eux les différents matériaux prévus. • Ne les employer qu'exceptionnellement sur les élévations et seulement si cela est nécessaire pour une meilleure lisibilité du dessin. • N'attacher, aux hachures et teintes, aucune signification quant à la nature exacte des matériaux, celle-ci devant être indiquée par écrit sur les plans ou sur les pièces écrites du projet. • N'employer les teintes que sur les tirages photographiques.	
①  Agglomérés et béton manufacturés.	⑨  Métaux. En faible épaisseur; poché noir.
②  Béton coulé, béton banché, dallages.	⑩  Pierres et autres matériaux naturels (maçonnerie).
③  Béton armé. Si possible représenter les armatures réelles.	⑪  Plâtre. Aucune indication.
④  Béton armé sur les plans à petite échelle.	⑫  Sable.
⑤  Bois. Coupe transversale.	⑬  Sol. Les hachures peuvent être faites à main levée.
⑥  Bois. Coupe longitudinale.	⑭  Parties à conserver. Uniquement pour les plans d'aménagement.
⑦  Briques en plan. En élévation; on représentera l'appareillage.	⑮  Parties à construire. Uniquement pour les plans d'aménagement.
⑧  Matières isolantes. En faible épaisseur; poché noir.	⑯  Parties à démolir. Uniquement pour les plans d'aménagement.
• Toutes les hachures sont exécutées en traits fins, avec le plus d'espacement possible. • On peut créer si nécessaire d'autres symboles. Le dessin doit alors obligatoirement comporter une légende.	TEINTES CONVENTIONNELLES. Jaune : parties à démolir. Rouge : parties à construire. Clair en élévation, foncé en coupe. On peut utiliser d'autres teintes : le dessin doit alors comporter une légende.

2.1.3/ les Echelles :

Lorsqu'un objet est dessiné plus petit ou plus grand que sa taille réelle, on parle de dessin à l'échelle.

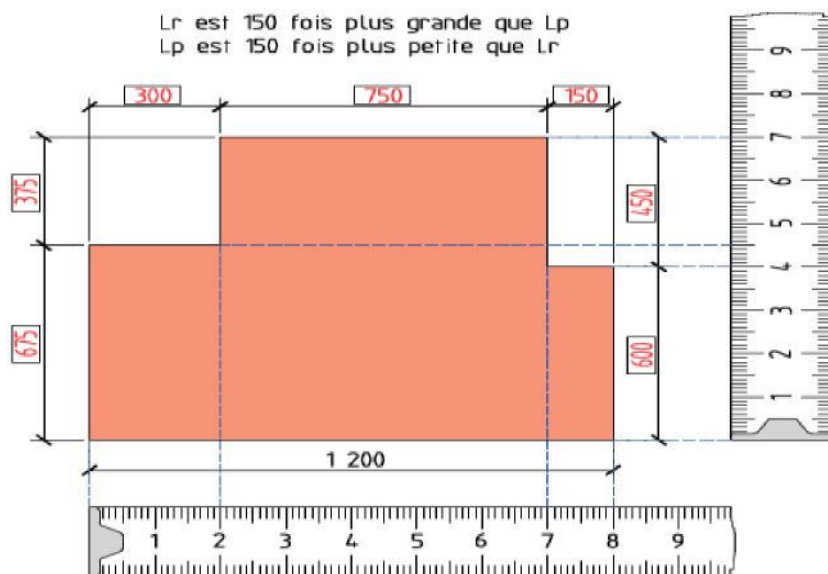
L'échelle est le rapport entre la longueur dessinée et la longueur réelle.

Type	Échelle	Où l'utiliser?
Réductions	1:1000	Plans de situation et d'implantation
	1:500	
	1:200	
	1:100	Dessins d'avant-projet
	1:50	Dessins de projet
	1:20	Dessins de détail d'un bâtiment
	1:10	
	1:5	
	1:2	
Grandeur réelle	1:1	Dessins de travail ou d'exécution
Agrandissements	2:1	Dessins de petits objets
	5:1	
	10:1	
	20:1	
	50:1	
	100:1	

Nous pouvons calculer l'échelle, la longueur réelle, la longueur sur plan à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Échelle} = \frac{\text{Longueur sur plan (Lp)}}{\text{Longueur réelle (Lr)}} = \frac{8 \text{ cm}}{1\,200 \text{ cm}} = \frac{1}{150}$$

Lr est 150 fois plus grande que Lp
Lp est 150 fois plus petite que Lr



2.1.4/ Etapes de réalisation un projet de construction :

L'architecte ne se contente pas de dessiner le plan de construction, il prend aussi en charge, entre autres:

- l'avant-projet,
- le projet définitif,
- le cahier des charges,
- les plans de construction,
- les dessins de travail et/ou de détail,
- la demande de permis de bâtir,
- le suivi des travaux,
- le contrôle éventuel de la sécurité,
- les tracasseries administratives.

2.1.4.1/ le cartouche :

En général, un plan est dessiné sur plusieurs feuilles de papier. À l'heure actuelle, grâce aux ordinateurs, on utilise souvent les formats A3 ou A4. Ces feuilles sont assemblées en une liasse dont l'ensemble des différentes pages forme le plan de construction.

FFC – FVB Fonds de Formation professionnelle de la Construction Rue Royale 45 1000 BRUXELLES		
Province: Namur	Commune: Temploux	
Projet: Construction d'une maison d'habitation		
Adresse du chantier: Rue des Plafonneurs, 25 Section cadastrale D N 120 c		
Architecte:	Maître de l'ouvrage:	Entrepreneur:
Numerotation des matériaux: ① Brique ancienne moulée à la main ② Soubassement en brique noire ancienne moulée à la main ③ Tuile romaine – rouge nuancé ④ Pierre bleue ⑤ Enduit extérieur – jaune ocre ⑥ Menuiserie en Pvc – vert olive ⑦ Cuivre ⑧ ⑨ ⑩		Légende: Maçonnerie de parement Maçonnerie en blocs de terre cuite Maçonnerie en blocs de béton Isolant Pierre naturelle Hourdis préfabriqués Tous bétons Terre-plein
Abréviations: F.S. Fosse septique EP. Eaux pluviales Eq. Equipement eau gaz électricité		
Vues en plan Plan des fondations – Plan du rez-de-chaussée Plan de l'étage – Plan du grenier		Date: Dessinateur: JV Échelle: 1/50 cm N° Id. : 1

1. Format. Le pliage étant réalisé au format 297 × 210 mm (voir B₁, 8). Le cartouche sera compris dans un cadre de 287 × 200 mm. Dans certains cas, il sera compris dans un 1/2 format soit 200 × 143.

2. Emplacement. Placer le cartouche dans un des angles de la feuille au mieux de la place disponible et de façon qu'il apparaisse après pliage. Pour une même affaire, le placer toujours au même endroit.

3. Inscriptions. Le cartouche doit contenir les renseignements ci-dessous dans l'ordre où ils sont énumérés :

- Désignation et adresse de la construction;
- Nom et adresse du propriétaire;
- Désignation et repérage de la partie considérée;
- Repérage ou désignation du dessin (plan, coupe, façade, etc.);
- Désignation du corps d'état;
- Echelle numérique (éventuellement échelle graphique);
- Date du dessin;
- Nom, adresse et signature de l'architecte;
- Emplacements pour les visas;
- Légendes;
- Tableau pour noter les modifications;
- Numéro de classement ou référence de l'architecte;
- Emplacement pour références diverses et autres indications complémentaires.

VISAS.	USINE LAITIÈRE DE PANTIN 140 Rue de Pantin - Paris V <i>M^cDURAND - Propriétaire</i> 10 Rue Clovis Paris XX BATIMENT DE L'ADMINISTRATION PLAN DU SOUS-SOL MAÇONNERIE	N°15	DATE : 10 JAN. 1960 ÉCHELLE : 0,02 1/50 S. DUPOND ARCHITECTE D.P.L.G. 22 Rue de Versailles Paris 8 <i>Dupond</i>												
LEGENDE. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> Maçonnerie. Bois. Béton armé. Sable. Béton. Sol. </td> <td style="width: 50%; border: none;"></td> </tr> </table>				Maçonnerie. Bois. Béton armé. Sable. Béton. Sol.											
Maçonnerie. Bois. Béton armé. Sable. Béton. Sol.															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">MODIFICATIONS.</th> <th style="width: 50%;">DATES.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		MODIFICATIONS.	DATES.											Références	
MODIFICATIONS.	DATES.														

N.B. — Les indications de repérage doivent se situer en haut et à droite du cartouche afin de repérer plus facilement les dessins dans les dossiers qui en contiennent plusieurs.

— On trouvera ci-contre un modèle de cartouche, mais cette disposition peut varier tout en conservant les divers renseignements nécessaires.

— La grandeur et la force des lettres seront en rapport avec l'importance des titres.

— Il peut être important d'encadrer d'une façon visible les repères essentiels.

— Il est toujours préférable de n'utiliser que des lettres verticales.

— Pour différencier les indications agir sur le corps ou sur l'épaisseur de l'écriture.

— Serrer les lignes se rapportant à une même indication pour créer des « blancs » entre les « pavés » ainsi constitués.

— On consultera si nécessaire la norme P.02-007 sur les « Cartouches d'inscription ».

①

②

③

④

⑤

FORMATS : Le format des dessins pliés est le suivant : $(297 \times 210) \text{ mm}$.
Les dessins auront donc un format de :
 $n \text{ fois } 297 \times m \text{ fois } 210$.

Le format recommandé est $(594 \times 1\,260 \text{ mm})$; s'il est nécessaire de dépasser ce format, se limiter à $(1\,188 \times 840)$ ou $(891 \times 1\,260) \text{ mm}$.

Terminologie des formats A_0, A_1, A_2 , etc. (fig. 1).

Marges. Elles sont de 5 mm ; on tracera des repères de découpage et pliage au format 297×210 et dans la marge (fig. 2).

PLIAGE.

Document de bureau.
Effectuer le pliage de gauche à droite ou de droite à gauche, suivant l'emplacement du cartouche, en accordéon d'abord, puis dans le sens de la hauteur.

Le cartouche doit apparaître sur le dessus du document plié (fig. 3).

Document de chantier.
Effectuer le pliage dans le sens de la hauteur d'abord puis en accordéon. (Genre carte Michelin). Ce genre de pliage n'est intéressant que lorsqu'il n'y a qu'un pli transversal (fig. 4). C'est pourquoi on adopte généralement le seul pliage du type : « Document de bureau ».

Si le document n'a pas une longueur multiple du format normalisé, on fait un pli plus court (fig. 4 a) de façon à obtenir toujours des bords parfaitement alignés.

Reliure. Coller en bas à gauche du dessin un papier ou une toile spéciale perforée conformément à la figure 5.

ECHELLES.
Sauf en cas de besoin absolument justifié, se limiter aux seules échelles ci-après :

- Plan de situation : $0,0005 (1/2\,000)$, $0,0002 (1/5\,000)$.
- Plan de masse : $0,001 (1/1\,000)$, $0,002 (1/500)$, $0,005 (1/200)$.
- Plan d'ensemble : $0,005 (1/200)$, $0,01 (1/100)$.
- Avant-Projet : $0,005 (1/200)$, $0,01 (1/100)$, $0,02 (1/50)$.
- Plan d'exécution : $0,02 (1/50)$, $0,01 (1/100)$ rare.
- Détails : $0,05 (1/20)$, $0,10 (1/10)$, $1/2$ et 1 , exceptionnellement plus de 1 .

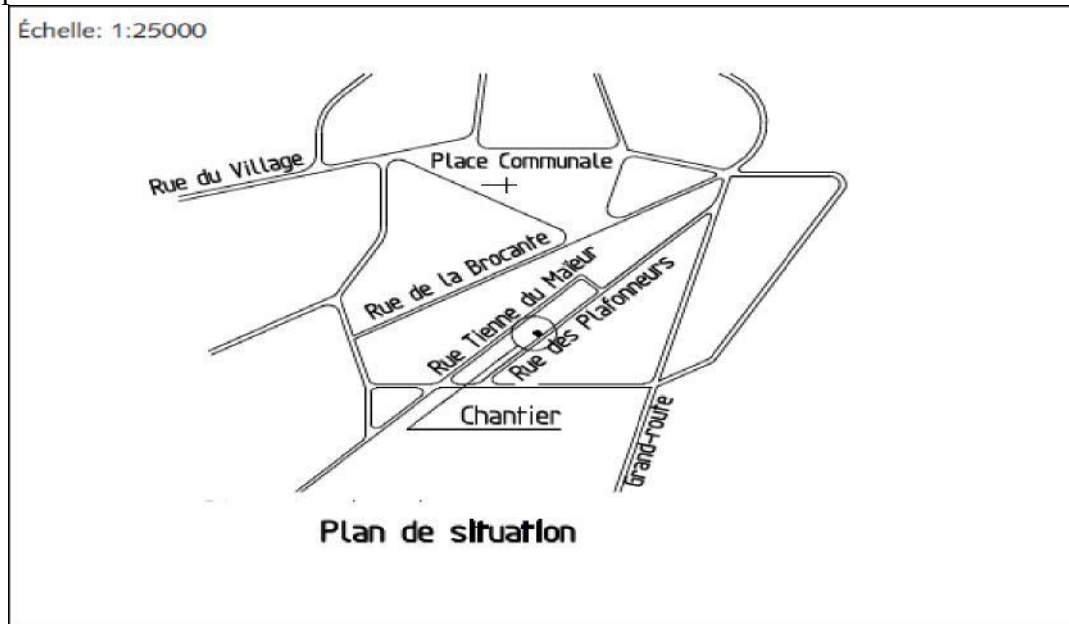
L'échelle est indiquée sur les dessins par un coefficient et un rapport. Ex. : $0,02 (1/50)$.

On précise généralement l'échelle de la façon suivante : Ex. : 2 cm par m .

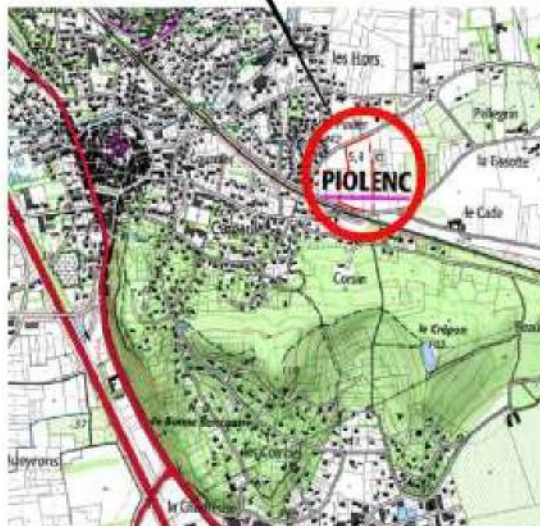
On consultera utilement les normes P. 02.006 et P. 02.002.

2.1.4.2/ Le plan de situation :

Outre l'adresse écrite du chantier, on y reproduit aussi sous une forme graphique la situation de la parcelle.



Commune de PIOLENC - VAUCLUSE	
Lotissement " LA CLAIE DES CHAMPS "	
PA1	SITUATION
DEMANDE DE PERMIS D'AMENAGER	
MARS 2017	
Lotissement : LA CLAIE DES CHAMPS	
STATIM Votre terrain à bâtir	



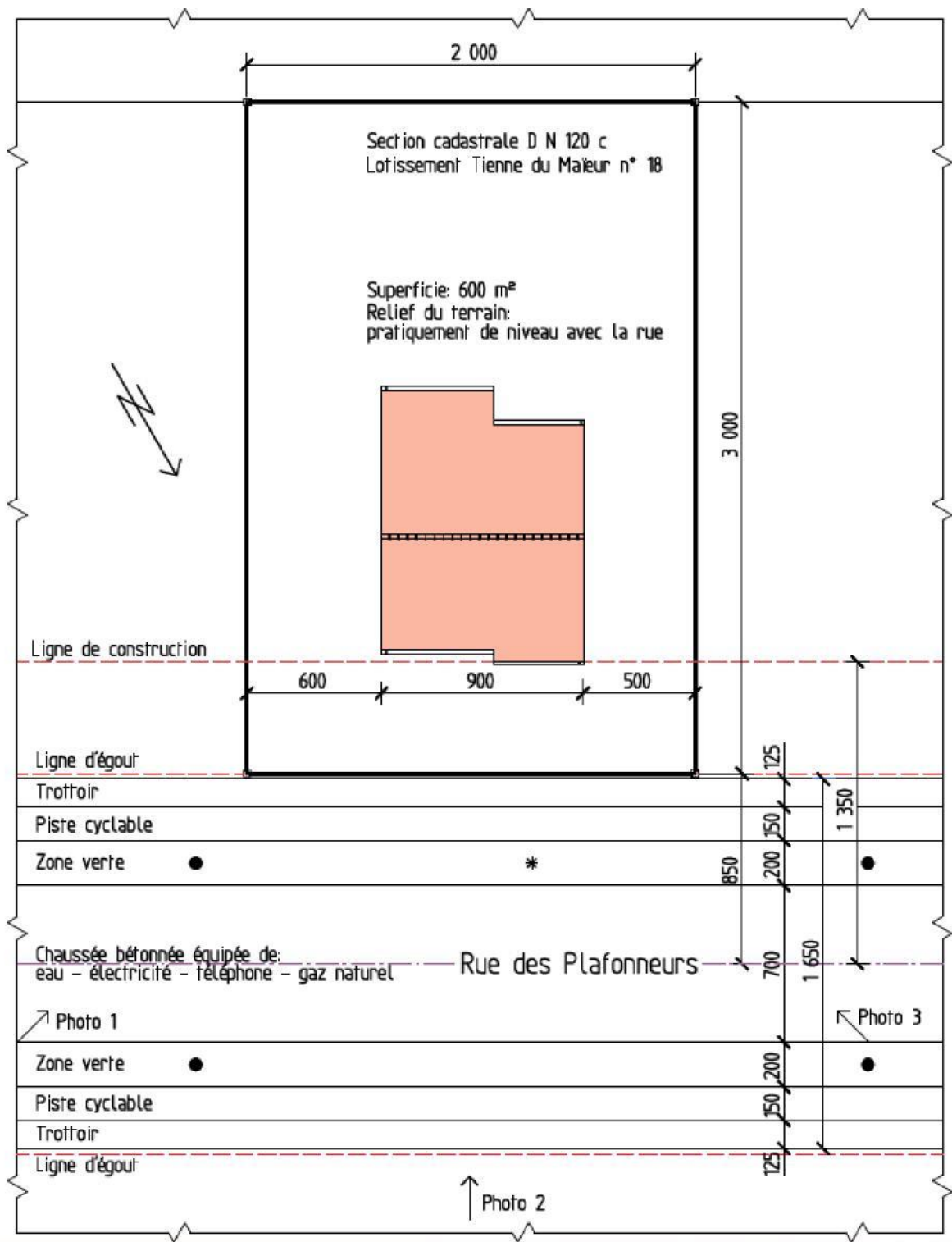
SANS ECHELLE

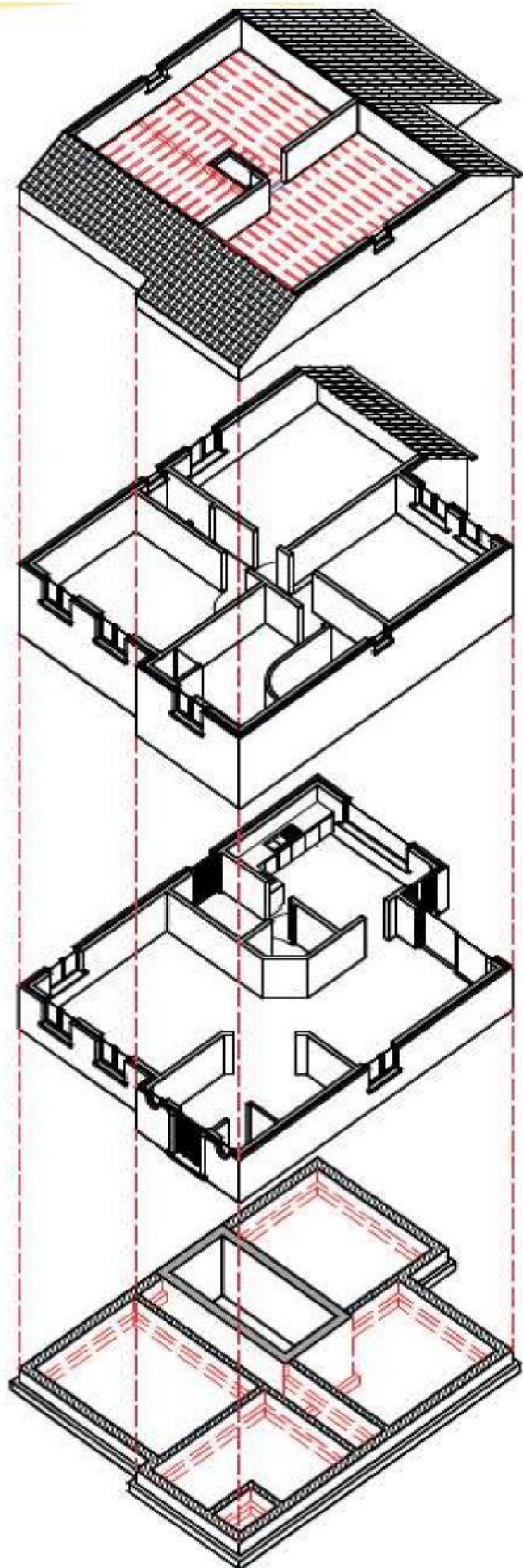


2.1.4.3/ plan d'implantation :

Le plan d'implantation a pour but d'implanter correctement un bâtiment au bon endroit.

Échelle: 1:250





Vue éclatée avec
coupes horizontales

Plan du grenier

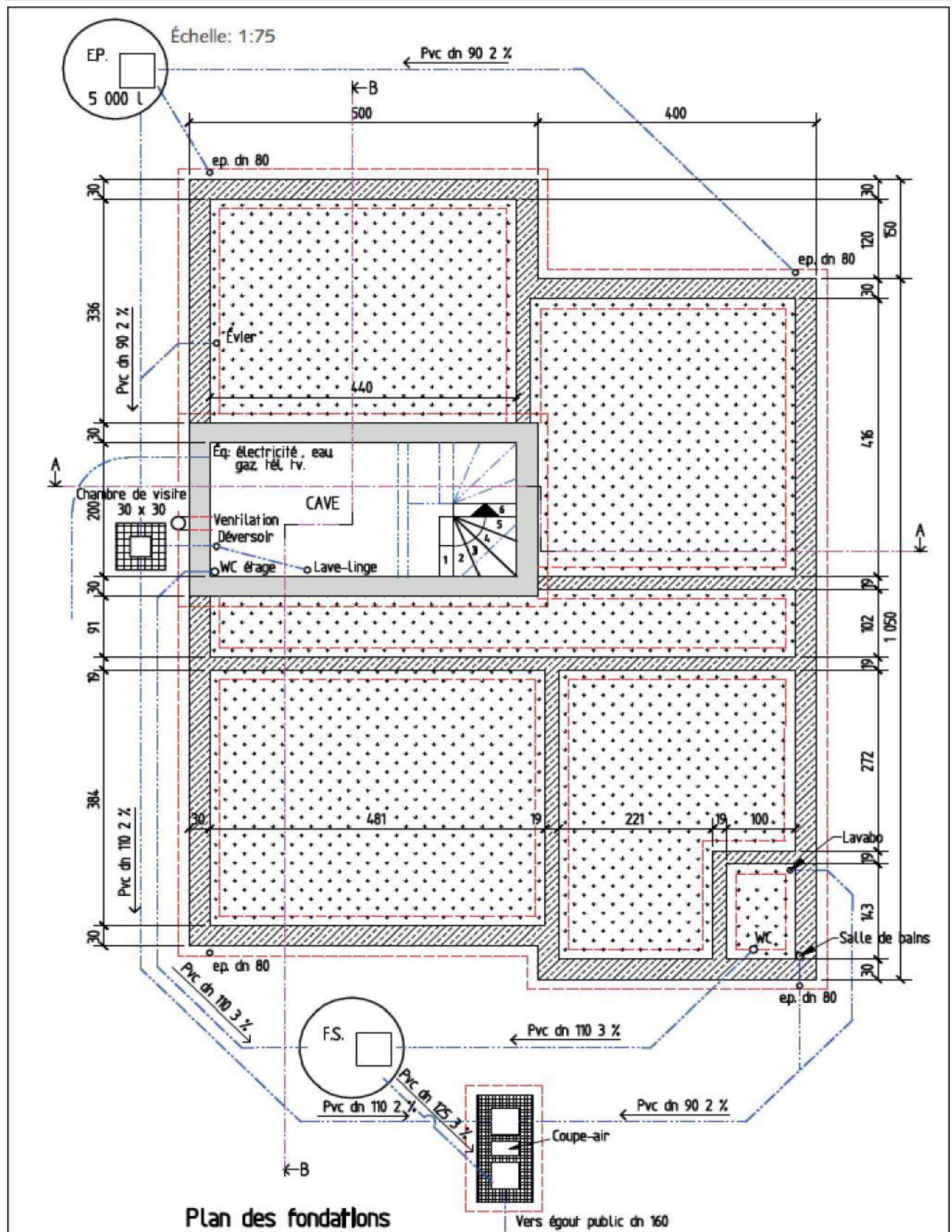
Plan de l'érage

Plan du rez-de-chaussée

Plan des fondations

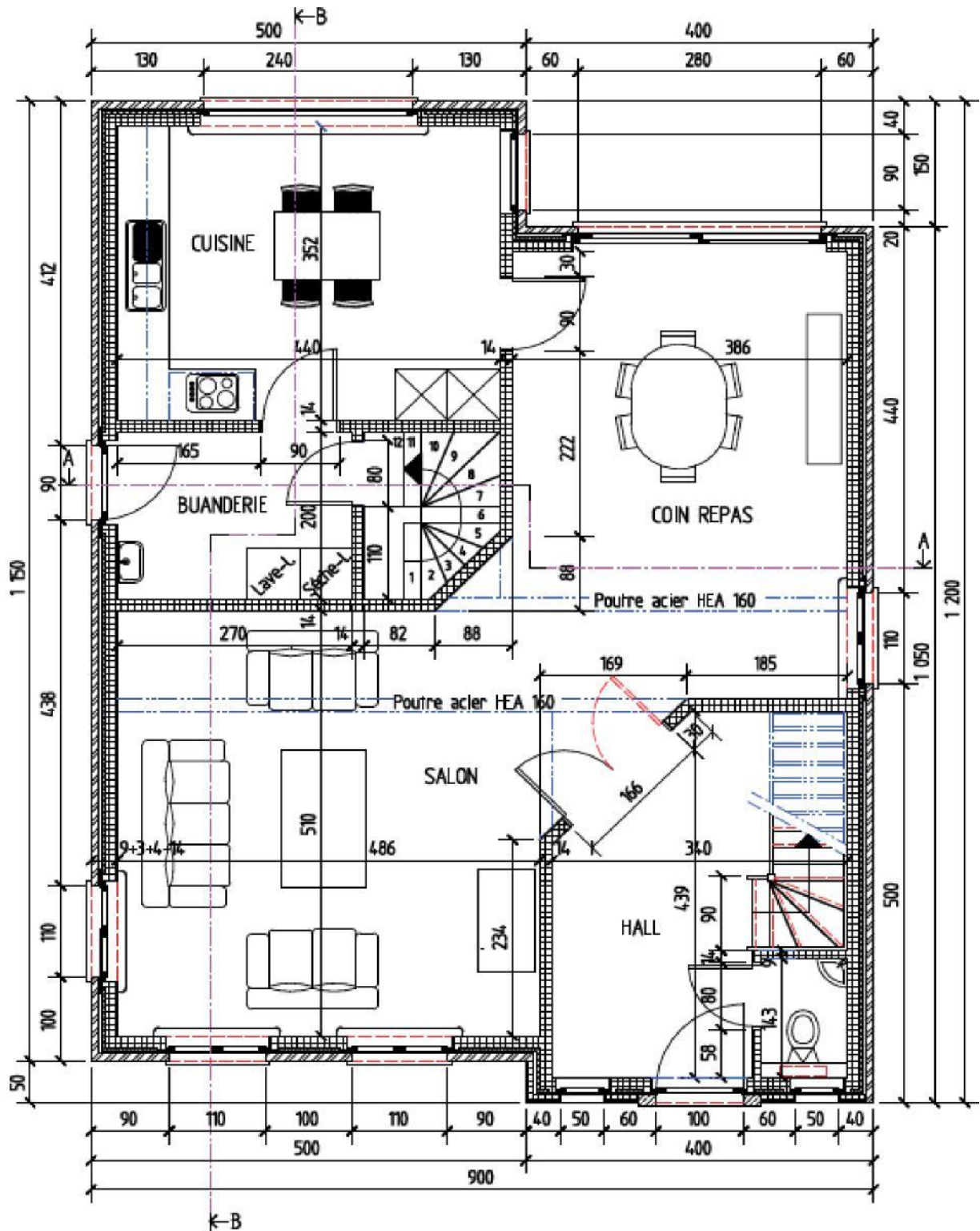


2.1.4.4.1/ Plan de fondation :



2.1.4.4.2/ Plan du Rez- de- chaussée :

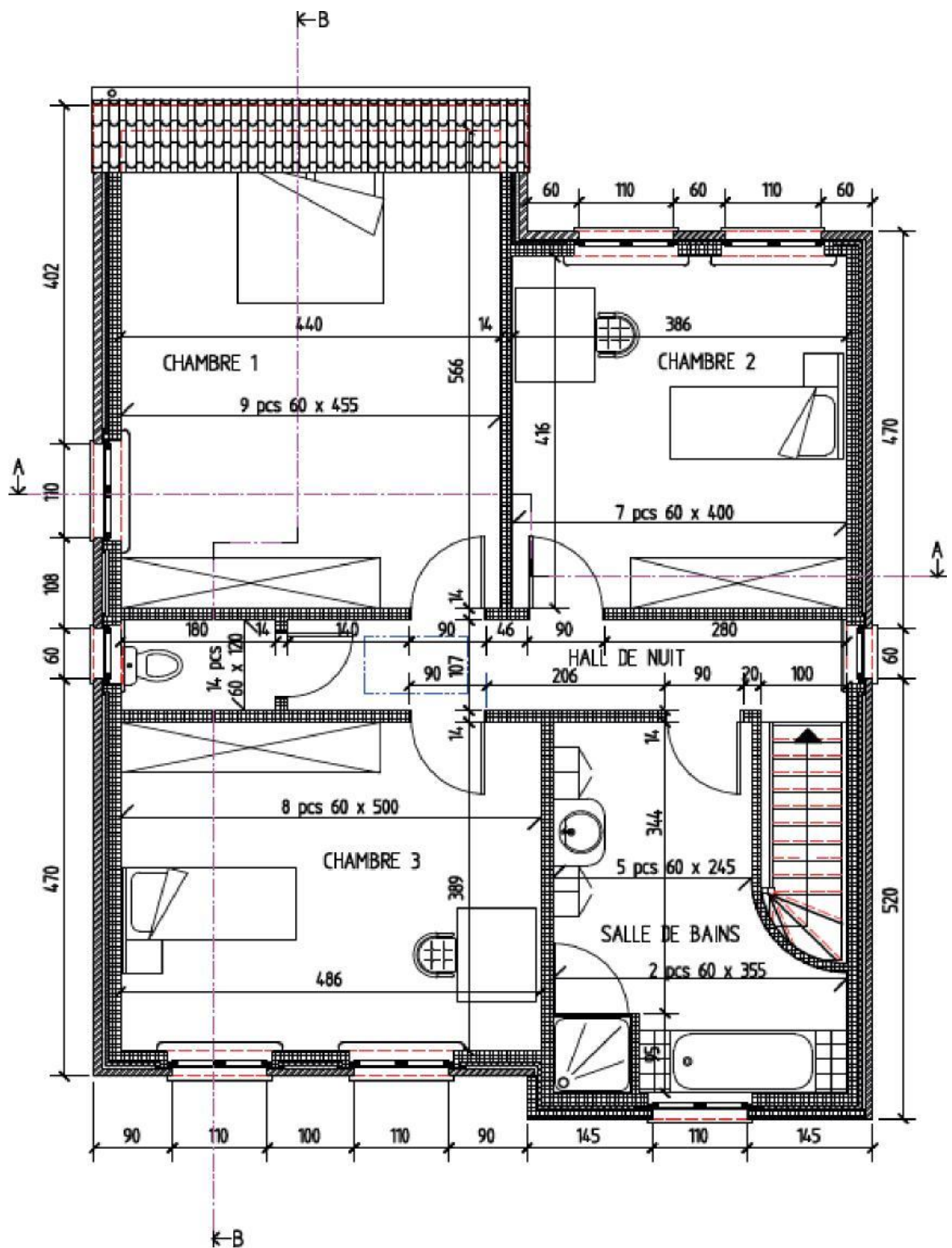
Échelle: 1:75



Plan du rez-de-chaussée

2.1.4.4.3/Plan de l'étage :

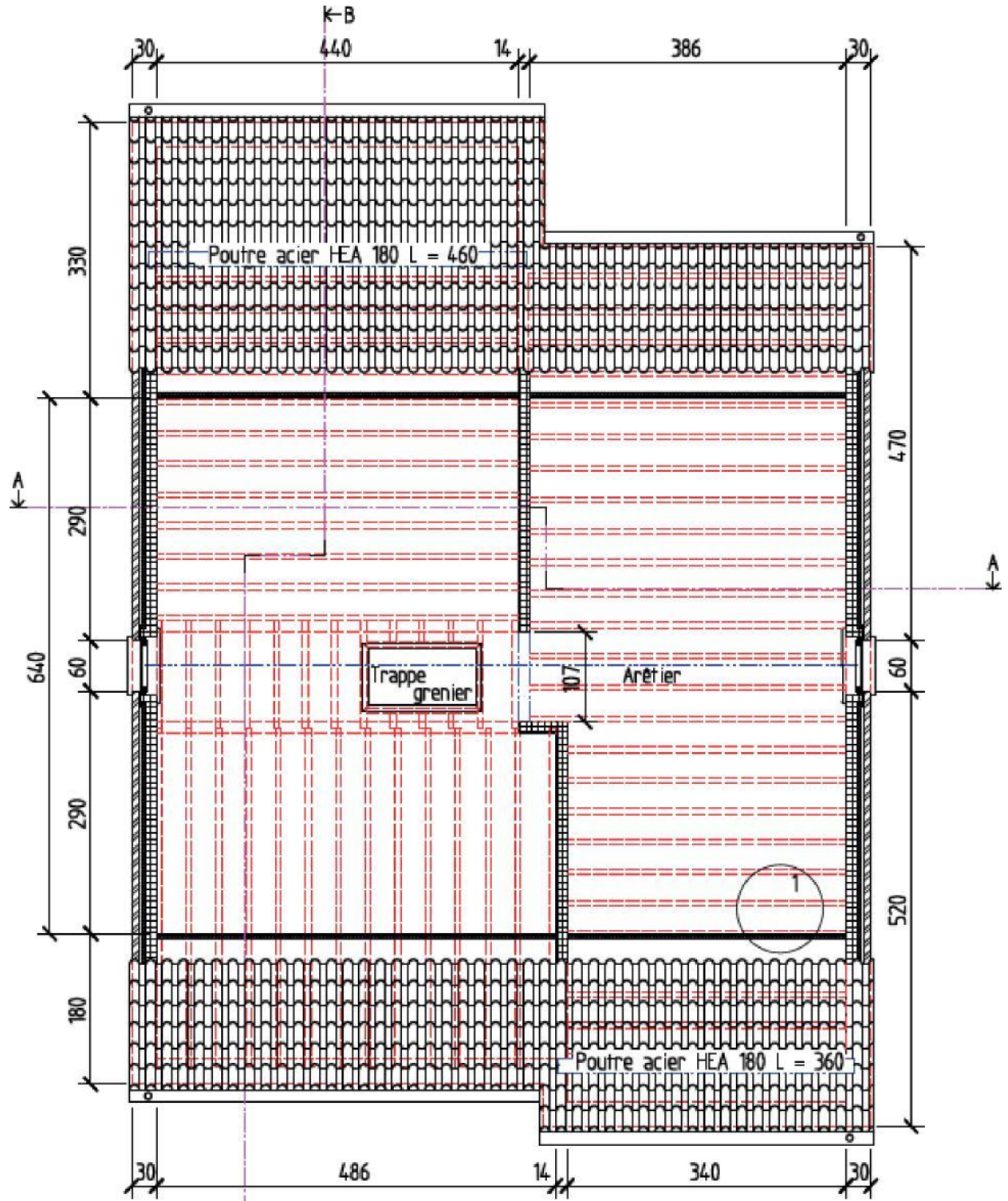
Échelle: 1:75



Plan de l'étage

2.1.4.4/ Le plan du grenier :

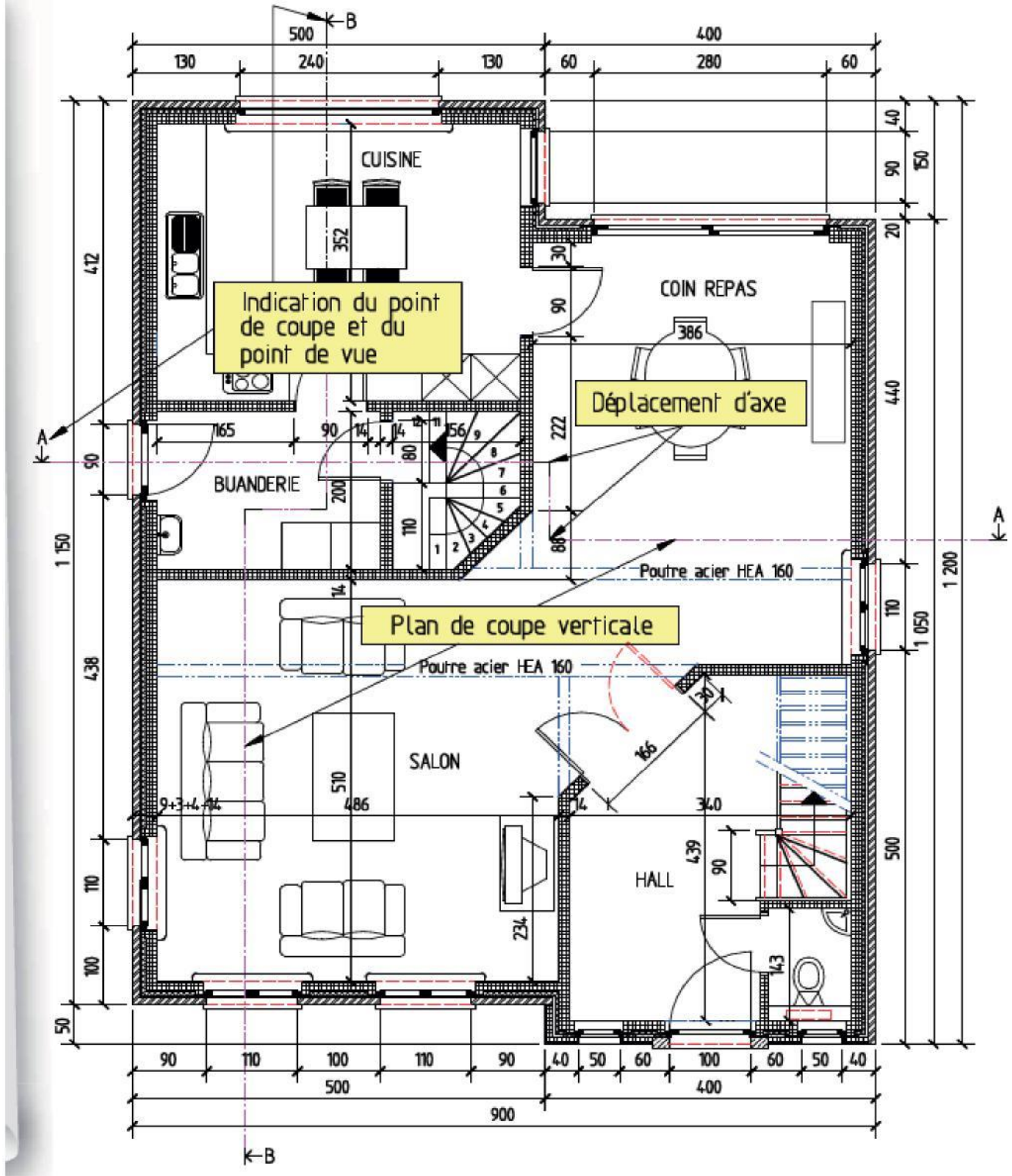
Échelle: 1:75



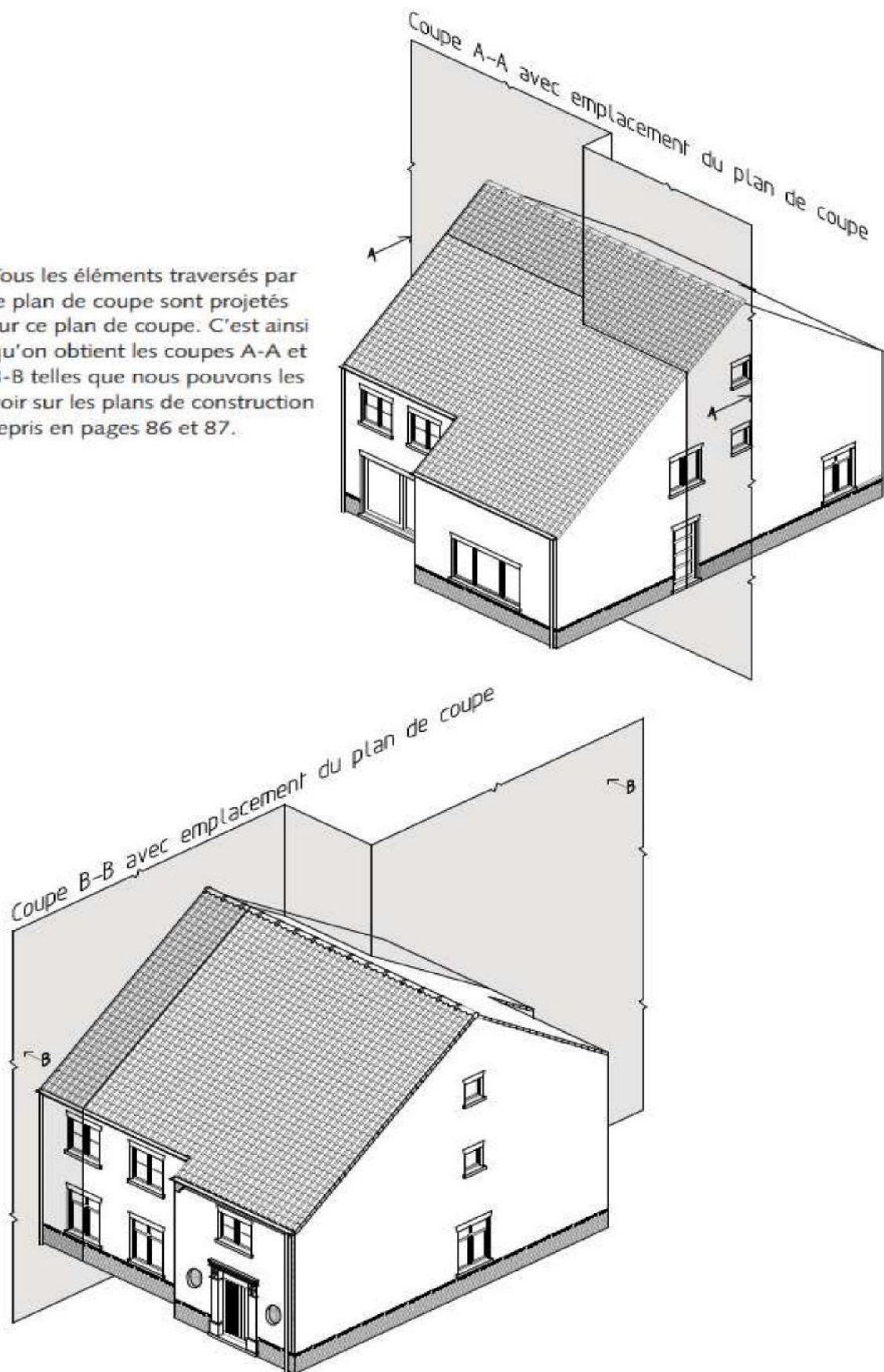
Plan du grenier

2.1.4.5/ les coupes verticales :

Une coupe verticale peut s'effectuer aussi bien en longueur qu'en largeur. En effet, ce sont les principaux détails qui y sont rendus clairement. L'endroit où se situe le plan de coupe est indiqué sur la coupe horizontale. Dans notre exemple, on peut observer un basculement axial. La coupe est identifiée par une lettre capitale: la coupe transversale est appelée "Coupe A-A" et la coupe longitudinale est appelée "Coupe B-B". Le point de vue est indiqué par la flèche.



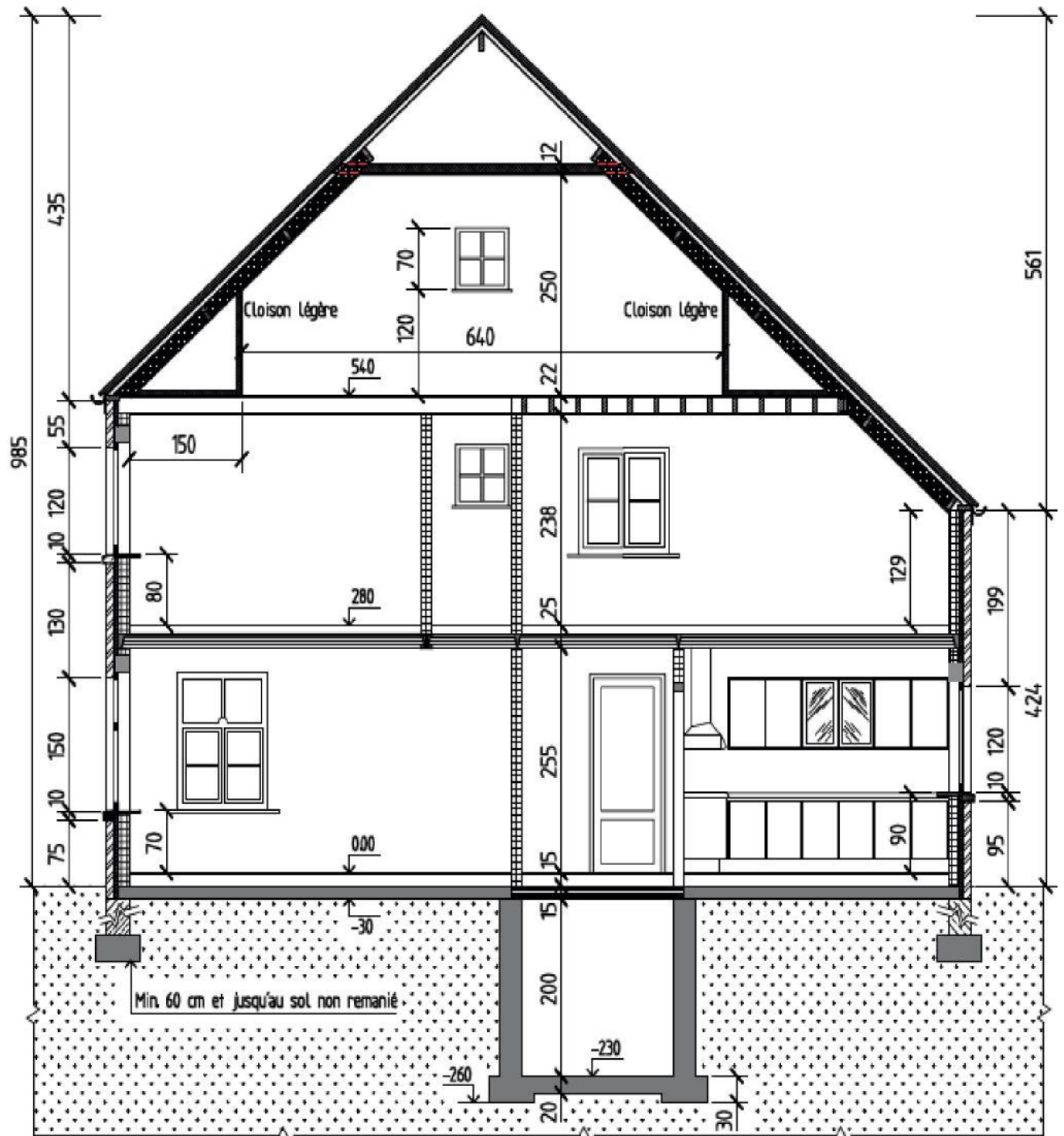
Tous les éléments traversés par le plan de coupe sont projetés sur ce plan de coupe. C'est ainsi qu'on obtient les coupes A-A et B-B telles que nous pouvons les voir sur les plans de construction repris en pages 86 et 87.





S5 LICENCE GENIE CIVIL

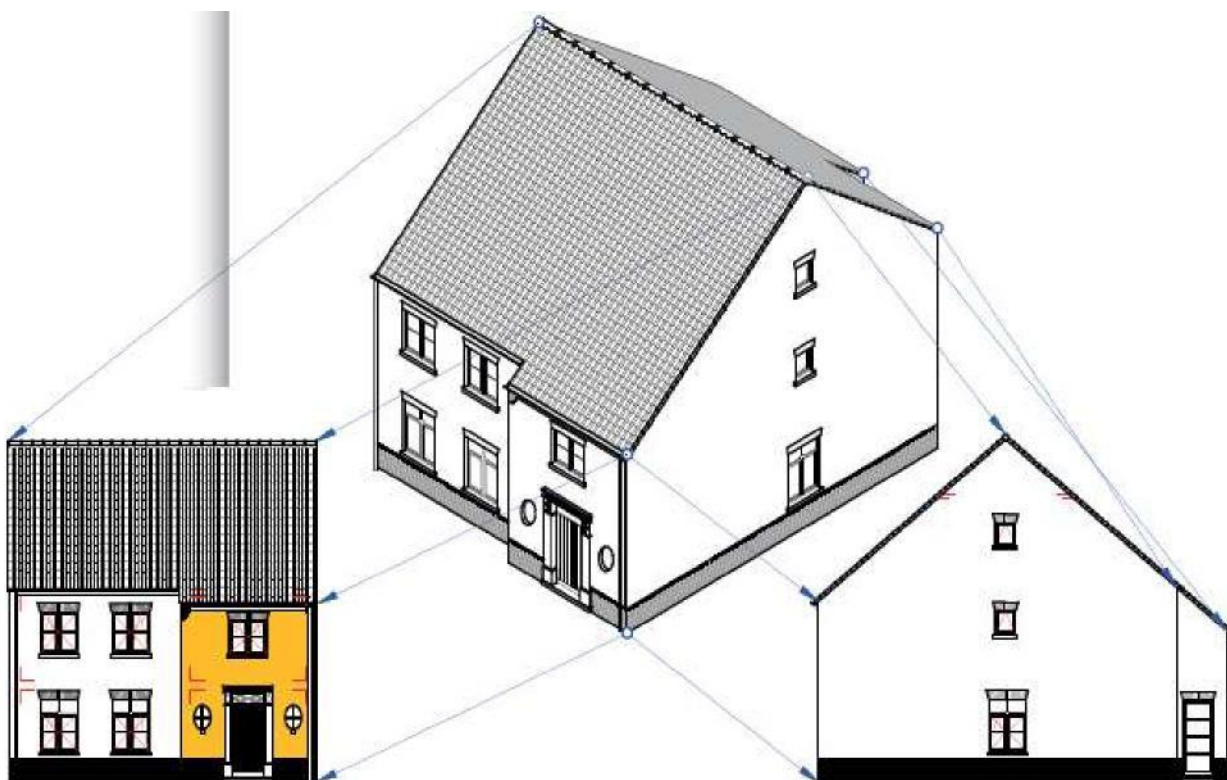
Échelle: 1:75



Coupe B-B

2.1.4.6/ les vues de façades :

Ces méthodes de projection sont basées sur la norme internationale ISO 5456-1, 2 et 3: 1996. Les vues sont dessinées suivant une méthode de projection normalisée, dite projection orthogonale*. Cette méthode permet de représenter des images bidimensionnelles, ou vues, d'un objet donné en reportant chaque point perpendiculairement sur le plan de projection ou la feuille de papier à dessin. Une vue est un plan sans épaisseur ni profondeur, mais qui reprend les bonnes proportions largeur/hauteur. Pour représenter un objet en entier, on a parfois besoin des six vues dans les directions a, b, c, d, e et f, par ordre d'importance (voir figure).

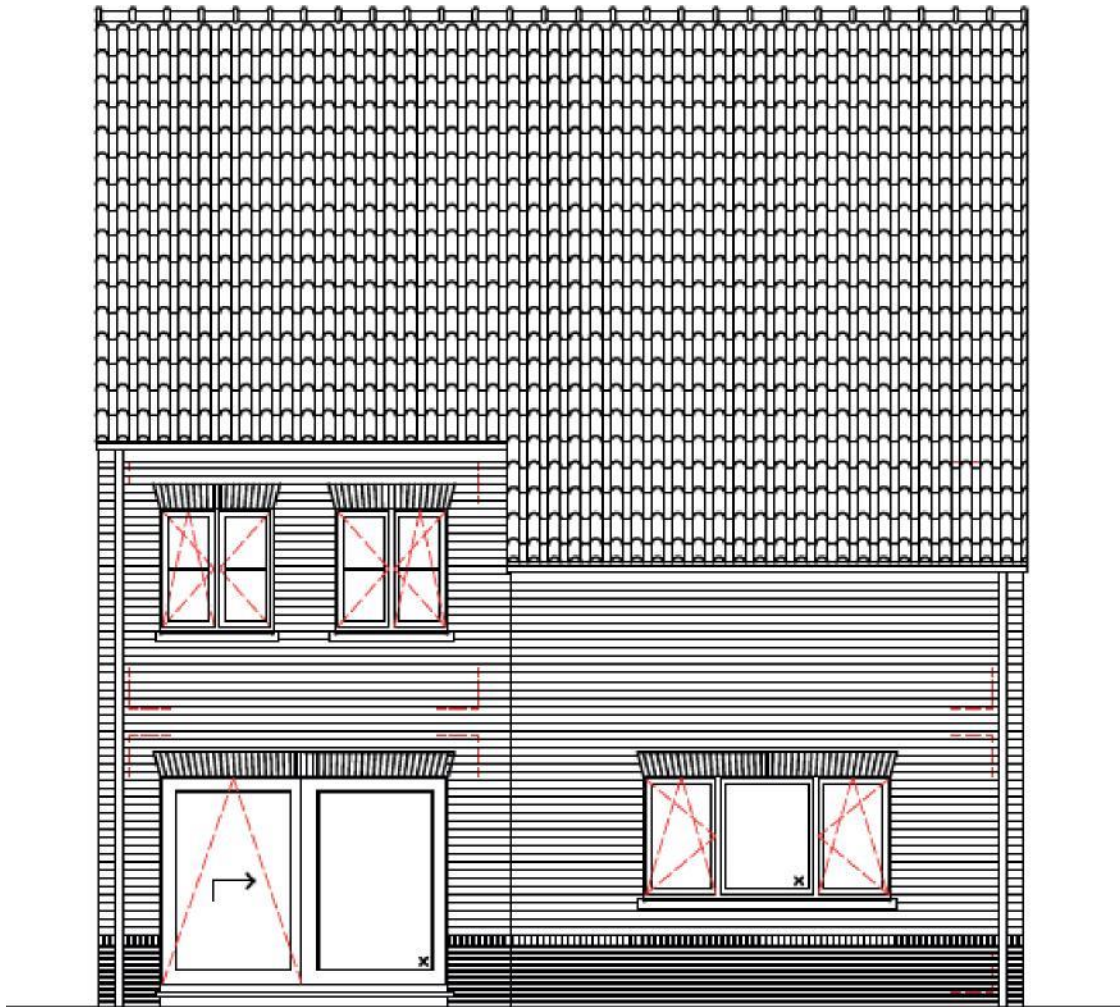


Échelle: 1:75



Façade principale

Échelle: 1:75



Façade arrière

Échelle: 1:75



Façade latérale droite

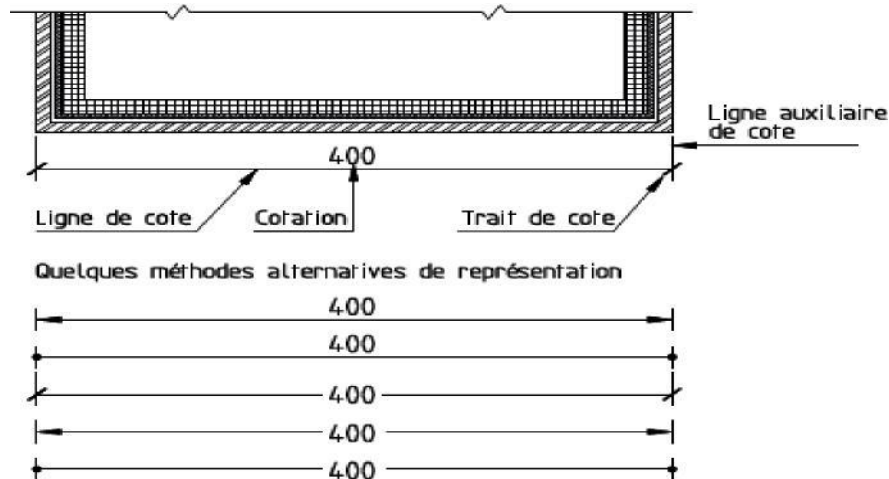
Échelle: 1:75



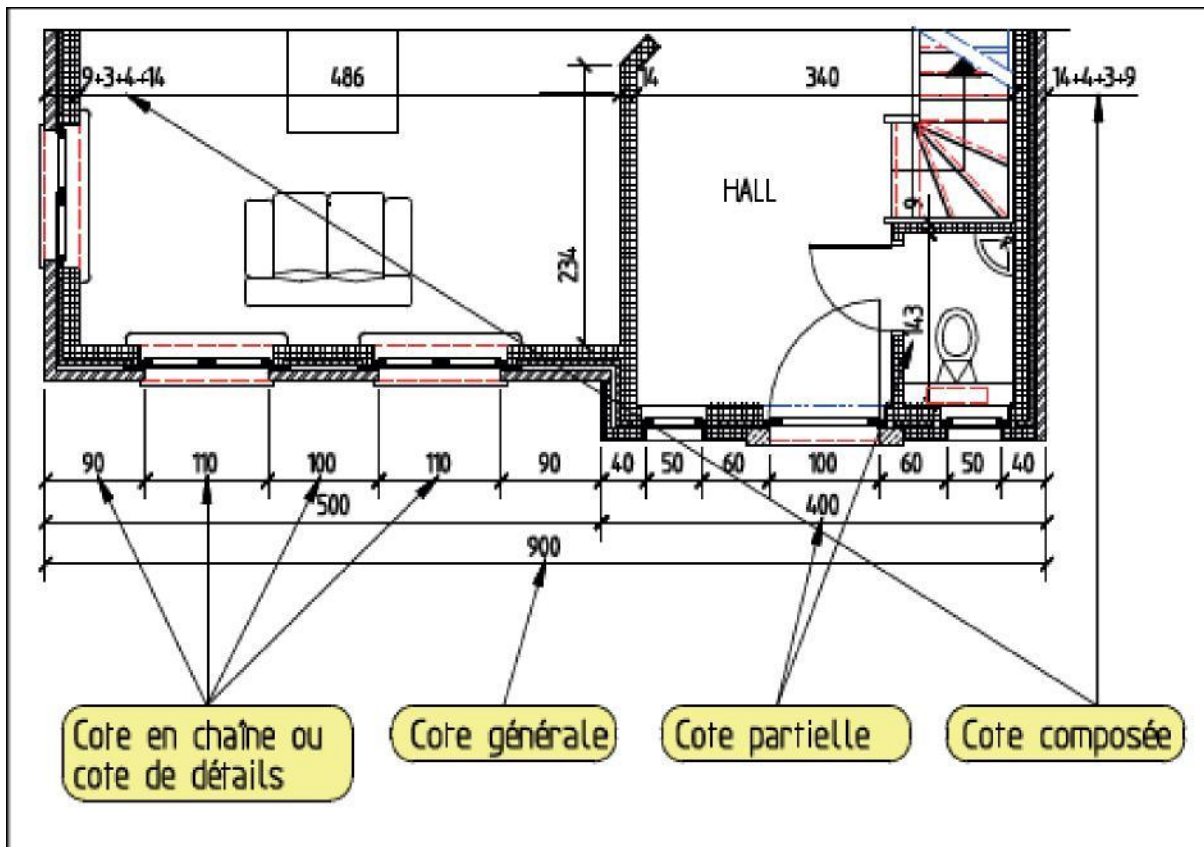
Façade latérale gauche

2.1.4/ La cotation :

- Les lignes de cote doivent être parallèles à l'élément de construction et en être éloignées de 7 mm.
- Une ligne de cote consiste en un trait droit qui traverse tout le dessin.
- L'unité de mesure est généralement le cm.
- La cote doit être positionnée de manière à être facile à lire depuis la droite et depuis le bas.



2.1.4.1/ Types de cotes :



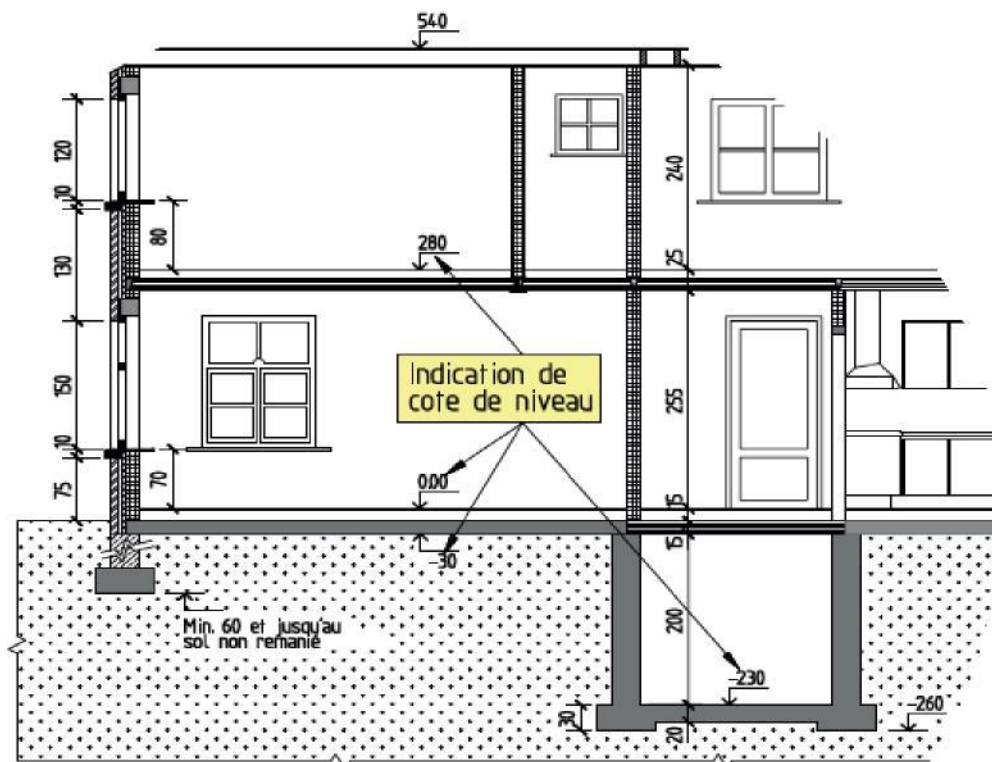
Les cotes reprises sur les plans de construction sont de 4 types.

- 1. les cotes en chaîne** ou cotes de détails indiquent les dimensions des divers éléments de construction;
- 2. les cotes partielles** donnent la somme des dimensions de différentes cotes de détails ainsi que les dimensions d'un espace ou d'une pièce;
- 3. la cote générale** donne la dimension globale d'un élément de construction. Elle doit toujours être égale à la somme des cotes de détails ou à la somme des cotes partielles.
- 4. la cote composée** donne les différentes cotes d'un élément de construction, p. ex. les cotes d'un mur creux.

2.1.4.2/ les cotes de niveau :

Une cote de niveau part toujours d'un niveau de référence, également appelé niveau 0.

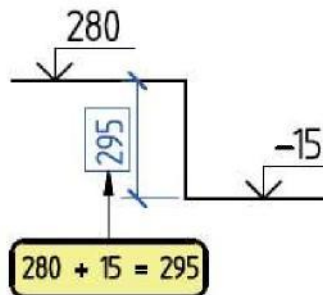
Toutes les cotes situées au-dessus de ce niveau de référence sont des valeurs positives et les cotes situées en dessous du niveau de référence sont négatives. On prend généralement le niveau du plancher fini du rez-de-chaussée comme niveau de référence. Le niveau de référence peut également être celui d'un élément déjà présent, comme la hauteur du milieu de la rue, une plaque d'égout ou un point particulier dans l'environnement du terrain à bâtir. Ce niveau zéro doit être indiqué clairement sur le plan d'implantation. On l'indique comme sur l'exemple ci-dessous.



Calculs de niveau

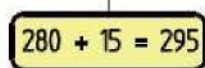
Les deux niveaux sont positifs.

Si les signes sont positifs, ils sont exprimés sans signe + ajouté. Pour calculer la différence de niveau, on fait une soustraction entre les niveaux de même signe.



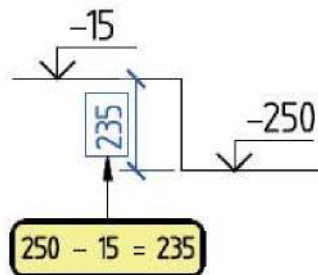
Les signes des niveaux sont différents.

Si un signe est positif et l'autre négatif, il faut additionner les niveaux.



Les deux niveaux sont négatifs.

Si le niveau était de zéro, le point le plus profond serait à 250 cm. Mais le premier niveau se situe ici 15 cm plus bas, donc la différence de niveau est de 235 cm.



2.1.4.3/ Cotation des pentes :

Un angle de pente est indiqué en degrés (°) ou en pour-cent (%). La flèche est orientée vers le point le plus haut. Cette représentation s'applique aux toitures à versants, aux plans inclinés, aux talus et aux escaliers.

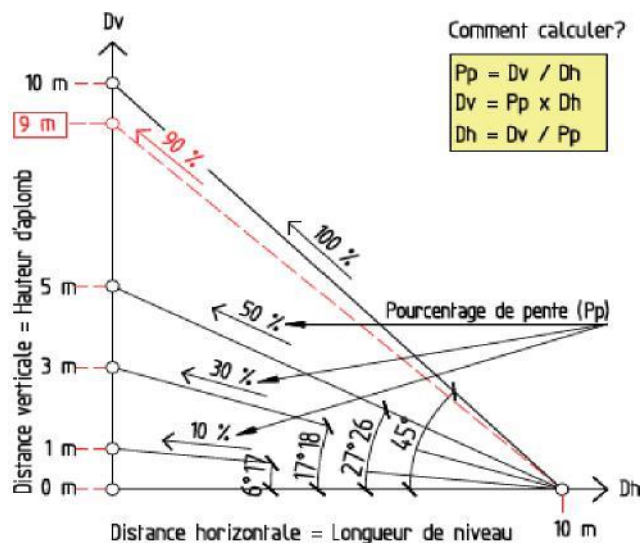
⚠ Attention!

Quand il s'agit de toitures plates et de systèmes d'égout, la flèche indique le sens d'écoulement des eaux.



Le pourcentage de pente est beaucoup plus pratique que les degrés pour les dessins de construction, parce qu'il nous permet de déterminer la hauteur verticale ou la base horizontale. Vous voyez directement, sur le tableau ci-dessous, quel angle correspond au pourcentage de pente.

%	°	%	°	%	°	%	°
1	0°34'	17,6	10°	60	30°57'	115	48°59'
2	1°09'	20	11°10'	65	33°	120	50°11'
3	1°43'	25	14°	70	35°	130	52°26'
4	2°18'	26,8	15°	75	36°52'	140	54°27'
5	2°52'	30	16°42'	80	38°40'	150	56°18'
6	3°26'	35	19°17'	83,9	40°	160	58°
7	4°	36,4	20°	85	40°22'	170	59°32'
8	4°34'	40	21°48'	90	42°	173,2	60°
8,75	5°	45	24°13'	95	43°30'	180	43°30'
9	5°08'	50	26°33'	100	45°	185	61°36'
10	5°43'	55	28°48'	105	46°23'	190	62°14'
15	8°32'	57,7	30°	110	47°43'	200	63°26'



Exemple

Distance horizontale (Dh) = 10 m

Pourcentage de pente (Pp) = 90 %

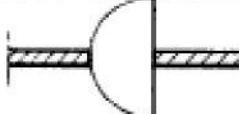
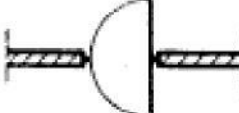
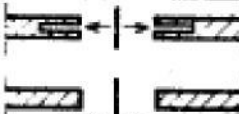
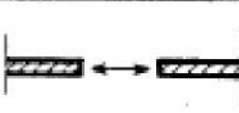
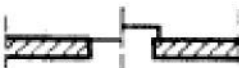
Question: quelle est la distance verticale ou Dv?

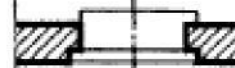
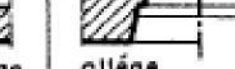
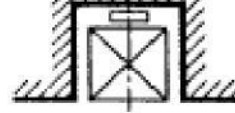
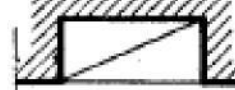
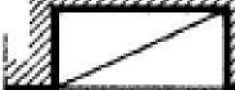
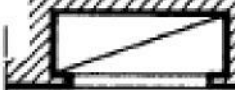
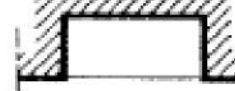
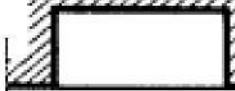
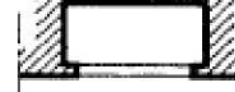
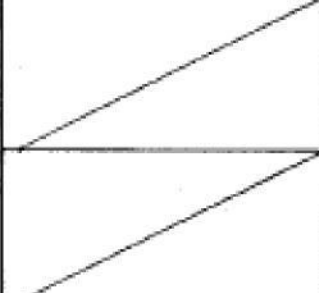
$$Dv = (Pp) \times (Dh)$$

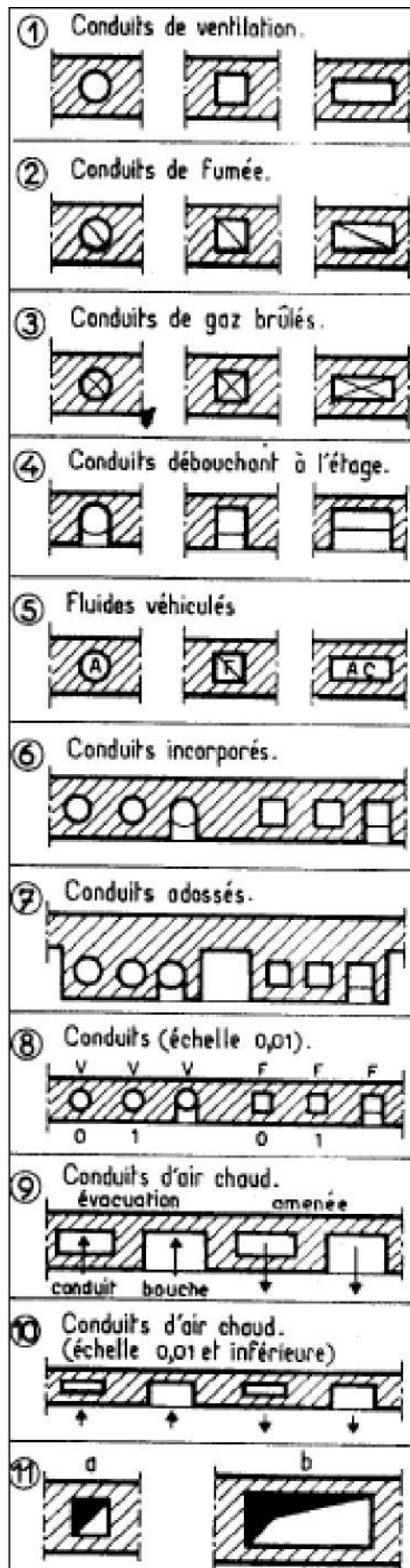
$$Dv = (90 / 100) \times (10) =$$

$$0,9 \times 10 = 9 \text{ m}$$

2.1.5/ Quelques notions importantes à connaître :

Note générale. La mention « symbole général » signifie que le signe correspondant peut être utilisé tel quel, sans adjonction, dans tous les cas où il ne paraît pas utile de distinguer les caractères particuliers de l'élément à désigner.			
Ex. : Symbole général des conduits	 	Symboles dérivés	Conduit de fumée   Conduit de fumée du 3 ^e étage.  
- Le symbole général sert de base aux symboles dérivés. - Les symboles pourront être accompagnés, si nécessaire, d'indications en abrégé destinées à préciser des matériaux, dimensions, numéros de référence, etc.			
REPRÉSENTATION DES PORTES ET FENÊTRES			
OBJET	échelle 0,005	échelle 0,01	échelle 0,02
PORTES DANS MURS (en cloison : idem, mais ne pas dessiner les dormants ou huisseries).	1. Porte à 1 vantail		
	2. Porte à 2 vantaux		
	3. Porte double (peut être à 2 vantaux)	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).	
	4. Porte va-et-vient (peut être à 2 vantaux)	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).	
	5. Porte à coulisse à 1 vantail	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).	
	6. Porte à coulisse à 2 vantaux	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).	
	7. Porte accordéon	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).	
	8. Porte à tambour		
	9. Porte avec seuil		 au nu  saillant

OBJET		Ech. 0,005	Ech. 0,01	Ech. 0,02
Fenêtres	1. Appui arasé.			
	2. Appui saillant.		 sans oreille  avec oreille	 sans oreille  avec oreille
	3. Croisée double.			
	4. Croisée avec ébrasement.		 allège non évidée  allège évidée	 allège non évidée  allège évidée
Ascenseurs	5. Suivant type : M.P. Monte-plats M.C. Monte-charge			
Placards	6. Non fermé.			
	7. Fermé.			
Gaines	8. Pour canalisations ; non fermées.			
	9. Pour canalisations ; fermées.			
Vide-ordures	10. Porte au nu du mur.			
	11. Porte saillante.			
Regards	12. Regards d'évacuation d'eau.			



Symboles généraux.

Les conduits sont représentés par des carrés, des circonférences ou des rectangles dessinés si possible à l'échelle (fig. 1) (voir B₁, 81).

Conduits de ventilation. Rien à l'intérieur sauf, éventuellement, des lettres (fig. 5).

Conduits de fumée. Un trait fin en diagonale (fig. 2).

Conduits de gaz brûlés. Deux traits fins en diagonales (fig. 3).

• On fera déboucher sur le local intéressé les conduits correspondants à l'étage représenté (fig. 4).

• On pourra, si nécessaire, préciser la fonction du conduit à l'aide de lettres indiquant le fluide véhiculé (fig. 5).

A	- Air.	A c	- Air chaud.
A n	- Air neuf.	F	- Fumée.
A ex	- Air extrait.	G B	- Gaz brûlé.
A v	- Air vicié.	V	- Ventilation.

• Les conduits sont incorporés (fig. 6), ou adossés (fig. 7).

• Un numéro repère l'étage desservi par chaque conduit représenté (fig. 8), le numéro 0 signifiant rez-de-chaussée (voir B₁, 7).

• Dans les dessins à petite échelle (0,01 et au-dessous), on ne dessine pas les diagonales conventionnelles, mais on repère la fonction du conduit par des lettres placées en dehors du conduit (fig. 8).

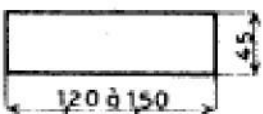
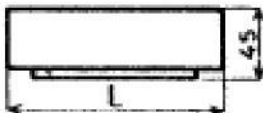
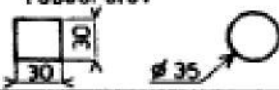
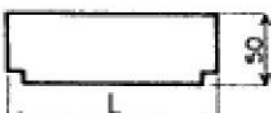
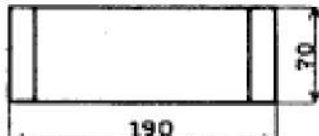
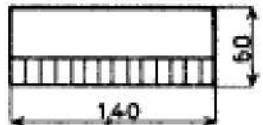
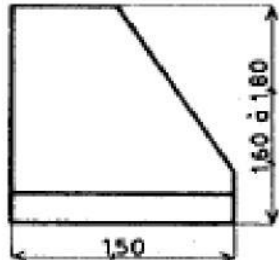
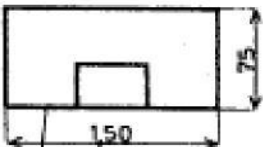
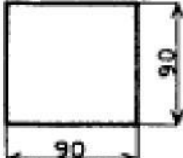
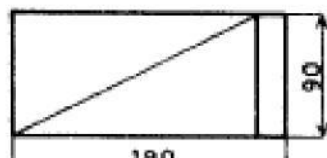
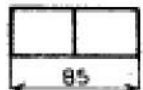
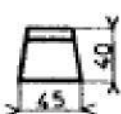
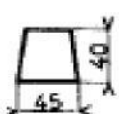
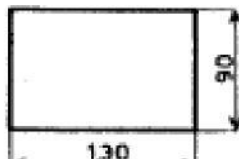
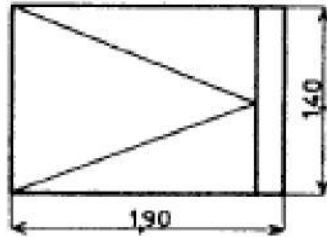
Conduits d'air chaud.

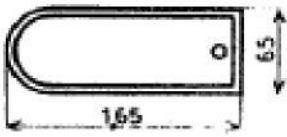
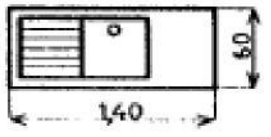
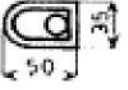
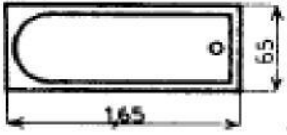
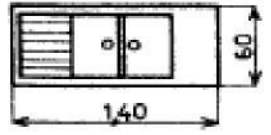
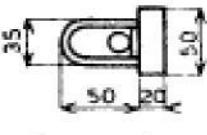
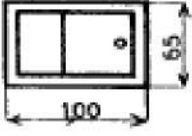
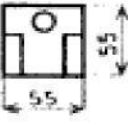
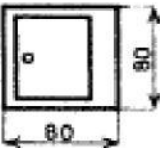
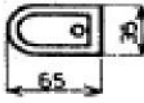
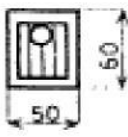
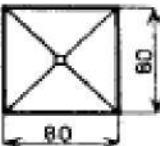
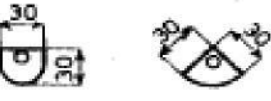
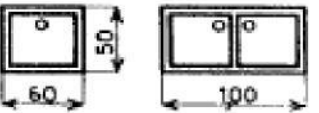
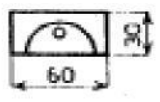
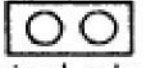
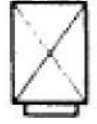
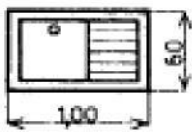
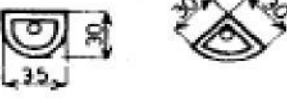
Ils sont représentés conformément aux figures 9 et 10. Des flèches indiquent le sens de circulation de l'air.

Conduits débouchant en plafond.

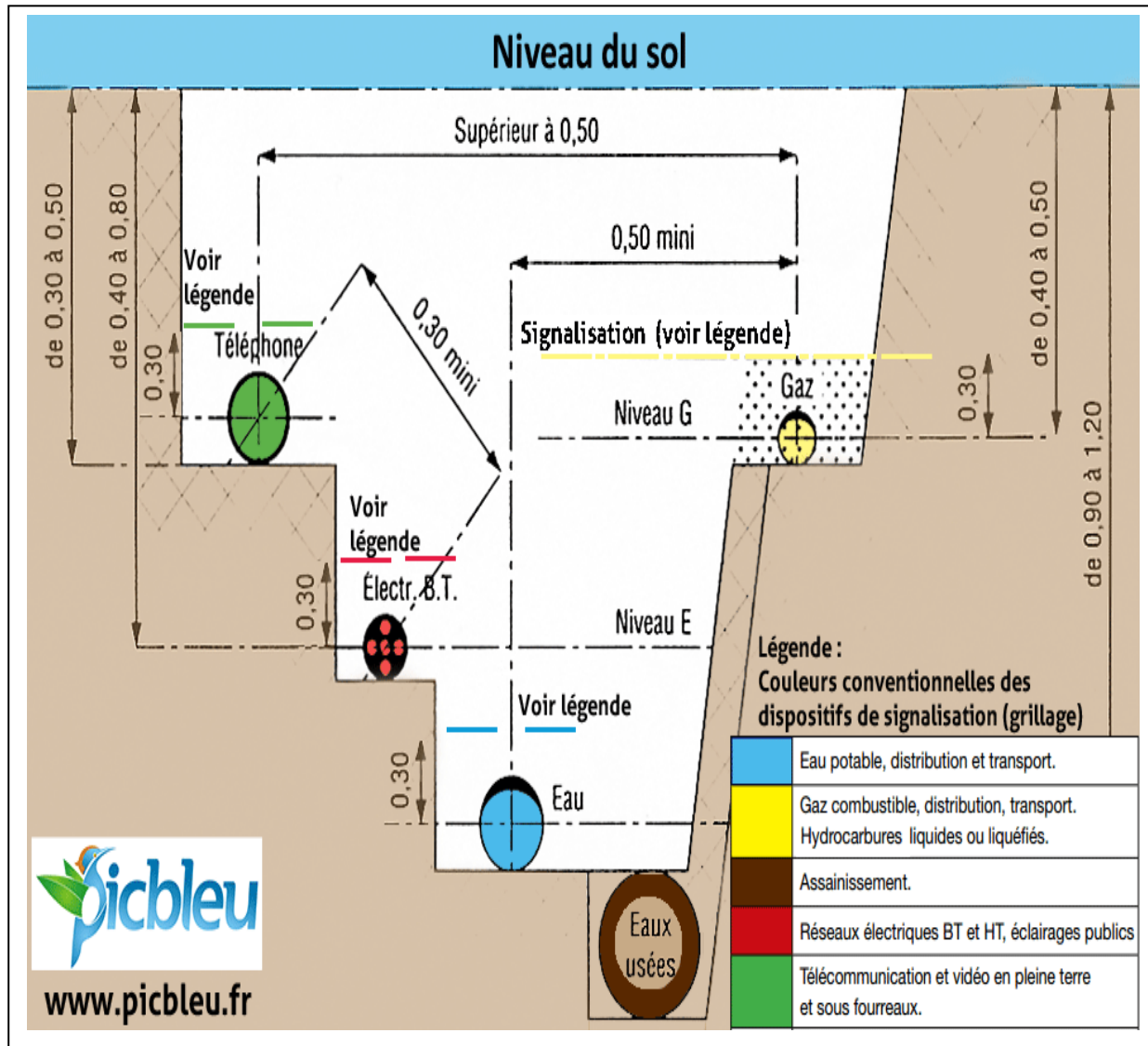
Lorsqu'un conduit débouche en plafond, on ne peut le représenter comme ci-dessus puisqu'il est situé au-dessus du plan de coupe. On le dessine alors en traits interrompus (ou mixtes) conformément aux symboles précédents.

Remarque. Afin de mieux repérer les conduits sur les plans, il est recommandé de les ombrer ou de les pocher, en diagonale (fig. 11 a) ou dans un angle si le poché devient trop important (fig. 11 b).

① Armoire. 	⑧ Commode.  L: suivant importance.	⑮ Tabourets.  ⑯ Vestiaires individuels 
② Bahut.  L: suivant importance.	⑨ Canapé.  dimensions suivant importance.	⑰ Vestiaires porte-manteau. 
③ Bibliothèque.  L: suivant importance.	⑩ Divan. 	⑱ Piano droit. 
④ Buffet.  L: suivant importance.	⑪ Fauteuil. 	⑲ Piano à queue. 
⑤ Bureau. 	⑫ Table à manger carrée. 	⑳ Lit à 1 personne. 
⑥ Classeur.   Ajouter 40 par corps supplémentaire.	⑬ Table à manger ronde. 	lits jumeaux : 2 lits (1 personne) accolés.
⑦ Chaises.  	⑭ Table à manger longue. 	㉑ Lit à 2 personnes. 

① Baignoire mobile. 	⑧ Evier ou timbre.  à 1 bac,égouttoir et table.	⑮ W.C. siège à l'anglaise.  réservoir haut
② Baignoire encastrée. 	⑨ Evier ou timbre.  à 2 bacs,égouttoir et table.	⑯ W.C. siège à l'anglaise.  réservoir bas
③ Baignoire fauteuil. 	⑩ Lavabos.  simple double	⑰ W.C siège à la turque. 
④ Bac à laver-douche. 	⑪ Bidet. 	⑱ Vidoir. 
⑤ Receveur de douche. 	⑫ Postes d'eau.  de face d'angle	⑲ Siphons de sol.  carré rond
⑥ Evier ou timbre.  simple bac double bac	⑬ Urinoir.  stalle murale	⑳ Cuisinière  suites cotes C.charbon. G.gaz. E.électricité. Chaudière.  suites cotes
⑦ Evier ou timbre.  à égouttoir attenant.	⑭ Urinoirs suspendus.  mural d'angle	㉑ Radiateurs. mural  à éléments  à ailettes 

CHAPITRE 3: DESSIN D'OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT



3.2/ L'assainissement :

Ce terme désigne les réseaux d'évacuation des eaux usées et eaux vannes, qui seront par la suite dirigées vers une station d'épuration pour être traitées et éviter tout risque environnemental de pollution :

- Cet assainissement peut être collectif ou autonome dans le cas des zones peu urbanisées.
- Les eaux vannes (EV) sont des déchets qui contiennent des matières fécales ou de l'urine.
- Les eaux usées (EU) désignent les déchets domestiques ou industriels sous forme liquide, eaux contenant des détergents par exemple.
- Un réseau d'assainissement sert également à la récupération des eaux de pluie, qui sont généralement transférées vers le milieu naturel.

Les ouvrages d'assainissement ont pour objet la collecte, le transport et le traitement éventuel et la restitution dans le milieu naturel des :

- eaux pluviales,
- eaux usées : eaux domestiques (ménagères et vannes) et eaux industrielles.

3.2.1/ Les divers réseaux :

Ils représentent tout ce qui concerne l'alimentation en eau potable, les Eaux pluviales (EP) les égouts (EU), l'Electricité, le Gaz, le Téléphone, Etc. ...

3.2.1.1/ Généralités sur les EP et les EU

Les effluents sont :

- eaux pluviales,
- eaux usées :
 - ✓ eaux domestiques (ménagères et vannes),
 - ✓ eaux industrielles.

3.2.2.2/ Les ouvrages utilisés dans les réseaux divers sont :

« **Pour la collecte** : avaloirs, regards de divers type, drains, ...

- **Pour le transport** : fossés, caniveaux, canalisations, ...
- **Pour le traitement** : éventuel : station d'épuration, fosse septique, décanteur, désensabler, bac à graisse, ...
- **Pour la restitution dans le milieu naturel** : exutoire, puits filtrant, plateau absorbant, drains,...etc.
- **Deux possibilités pour la collecte et le transport du réseau public** :
 - ✓ **séparatif** : 2 réseaux, un pour les EU et un pour les EP (cas général des réseaux récents),
 - ✓ **unitaire** : un seul réseau pour les EU et les EP, avec déversoir lors d'orages.

- ✓ pseudo-séparatif : un réseau EU où les EP individuelles (toitures, cours) sont recueillies, et un réseau EP pour les eaux de ruissellements des chaussées et trottoirs. »¹

3.2.2.3/ Choix d'un système d'assainissement :

« Il s'effectue à partir notamment :

- de l'existence et du type d'un réseau auquel un raccordement est possible ;
- du mode de traitement existant ou prévu ;
- du type d'urbanisation (densité, taille des parcelles...) ;
- de la nature des sols ; etc.

Le système séparatif pourra ainsi être choisi par exemple lorsque :

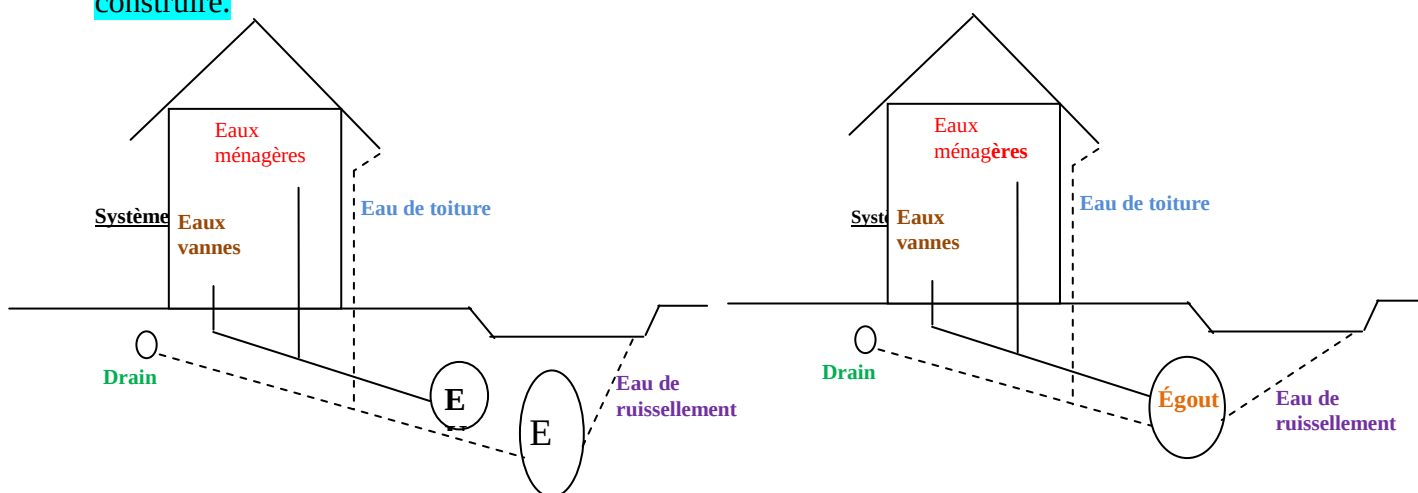
- ✓ Le réseau aval sur lequel sera branché le réseau de l'opération est lui-même séparatif, les eaux usées étant déjà raccordées à une station de traitement ;
- ✓ il existe des exutoires proches de la zone pour le rejet des EP, les objectifs de qualité fixés ou prévus étant compatibles avec le rejet ;
- ✓ le milieu récepteur étant particulièrement sensible et ne permet pas le rejet de surverse de déversoirs d'orages.

En revanche, on choisira vers un système unitaire ou pseudo-séparatif lorsque par exemple :

- ✓ le réseau aval est lui-même de type unitaire ou pseudo-séparatif, sans perspective d'évolution à court ou moyen terme et déjà raccordé à une station de traitement ;
- ✓ il existe des possibilités de mettre en place des déversoirs d'orage pour écrêter les débits de pointe, les rejets étant compatibles avec les objectifs de qualité du milieu récepteur... »²

Remarque importante

L'assainissement peut être individuel en cas de non-possibilité de se raccorder aux réseaux publics, mais cela est de plus en plus rare, souvent c'est une raison de refus de permis de construire.



Source : Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

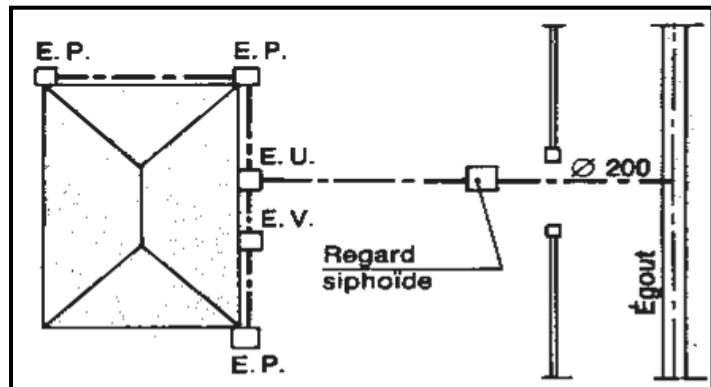
¹ Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

² Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

3.2.2.4/ Raccordement selon les réseaux publics à proximité

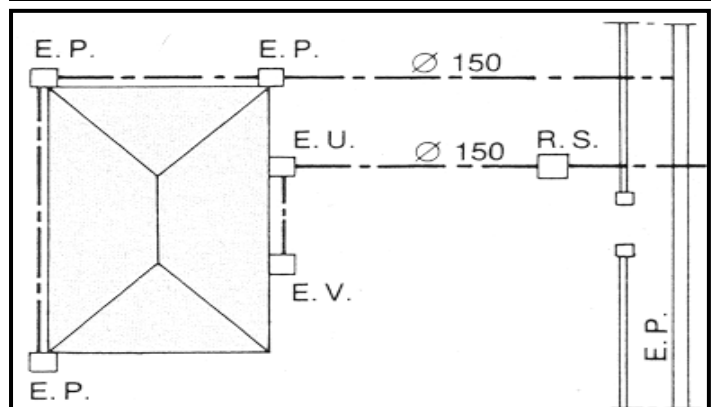
A proximité d'un tout-à-l'égout

Toutes les eaux de la construction sont regroupées dans un même conduit et envoyées dans le collecteur municipal sans aucun traitement



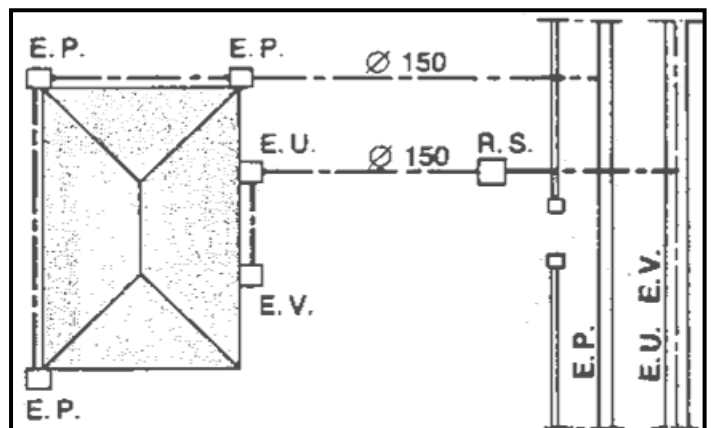
A proximité des 2 réseaux séparatifs

Dans certaines communes où les stations d'épuration n'ont pas une capacité suffisante, on dissocie les eaux pluviales (qui n'ont pas à être traitées) des eaux-vannes et des eaux usées. Cela implique au niveau de la construction 2 réseaux séparés.



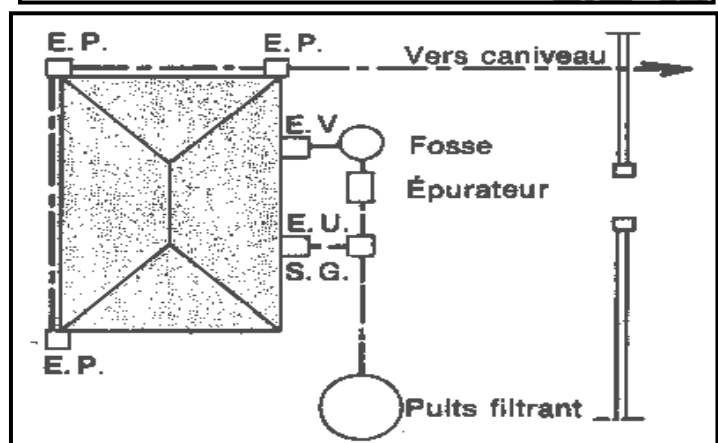
A proximité du réseau pluvial

Les eaux-vannes doivent être traitées par une fosse septique et un épurateur. Les eaux usées doivent être dégraissées. Les eaux pluviales peuvent être rejetées- directement à l'égout. La réglementation locale peut interdire le rejet des EU dans le réseau EP même après traitement et on se trouve dans la situation suivante



Pas de réseau d'égout

L'utilisateur doit assurer lui-même le traitement de ses eaux résiduelles avant de les rejeter dans le milieu naturel. Cette installation doit comprendre fosse septique, système d'épuration (lit bactérien ou plateau absorbant ou épandage souterrain)



Abréviations utilisées :

E.P = Eaux pluviales.

R.S = Regard siphonide.

E.V = Eaux-vannes (eaux de W.-C.).

S.G = Séparateur à graisse.

E.U = Eaux usées (eaux ménagères de cuisine et de salle de bains).

3.2.2.5/ Eaux Pluviales :

Généralités :

Il faut qu'il y ait des dispositifs qui doivent reprendre les eaux de ruissellement afin d'éviter la submersion des voies; on note que la formation du ruissellement est due dans un milieu urbain à l'imperméabilisation des voies et des aires de stationnement ainsi que des toitures. « Pour réduire les débits à évacuer, on va limiter l'influence de ces zones en agissant sur :

- ✓ l'organisation des différentes surfaces entre elles, en interposant, par exemple, des bandes végétales faisant écran,
- ✓ la structure des matériaux composant les différentes surfaces : revêtements perméables ou drainant, technique des chaussées à structure-réservoir,
- ✓ la conception des voies quand les terrains sont en pente : un tracé « en biais » par rapport aux courbes de niveau assure l'évacuation de l'eau latéralement aux parcelles drainées et réduit ainsi les vitesses d'écoulement. »³

3.2.2.5.1/ Les Réseaux de surface :

Ils sont constitués par un ensemble ramifié de caniveaux, fossés, canaux et tranchées drainantes qui collectent, stockent dans certains cas, et évacuent les eaux pluviales soit directement au milieu naturel, soit dans un réseau aval de canalisations, existant ou projeté. Ce type de réseau est employé de préférence aux canalisations enterrées pour drainer les bassins versants de petite surface (quelques ha au plus). Mais il est important de veiller à ce que la topographie et le plan de masse sont tels qu'il n'y ait pas de risques d'inondation d'habitations ou de points bas susceptibles de retenir les eaux de ruissellement. On distingue :

- les **caniveaux** sont bien adaptés aux éléments de desserte et aux aires de stationnement dans la mesure où le débit à évacuer reste faible,
- les **caniveaux freins**: pour ralentir l'écoulement de l'eau, on peut utiliser des matériaux de forte rugosité,
- les **fossés ou canaux** ils sont de plus grande capacité et assurent, en plus de l'évacuation, le stockage des eaux pluviales ainsi que le drainage de la nappe affleurant ; réalisés par simple creusement dans le sol, ils se caractérisent par la section, les pentes longitudinales et transversales, la profondeur et le type de revêtement. On distingue :
 - ✓ les ouvrages d'évacuation rapide : fossés ou canaux ;
 - ✓ les ouvrages absorbants comme les tranchées absorbantes ou drainantes permettent la régulation.

3.2.2.5.3/ Réseau enterré de canalisations :

« Ils sont constitués par un ensemble ramifié d'ouvrages de génie civil :

³ Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

- des canalisations le plus souvent à écoulement gravitaire et en général de section circulaire ;
- des avaloirs (grilles, etc. ...) accueillant les eaux de ruissellement et leur transfert dans le réseau ;
- des regards de visite permettant l'accès au réseau pour entretien ;
- des stations de pompage assurant le relèvement des eaux lorsque les conditions d'un écoulement ne sont pas remplies.

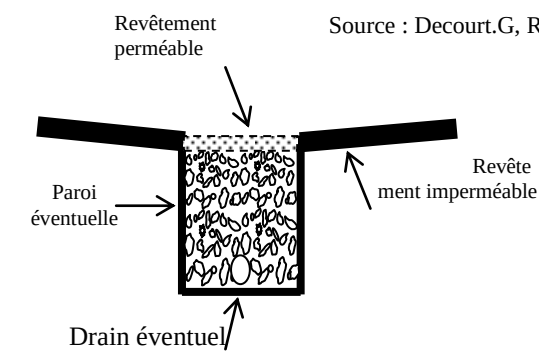
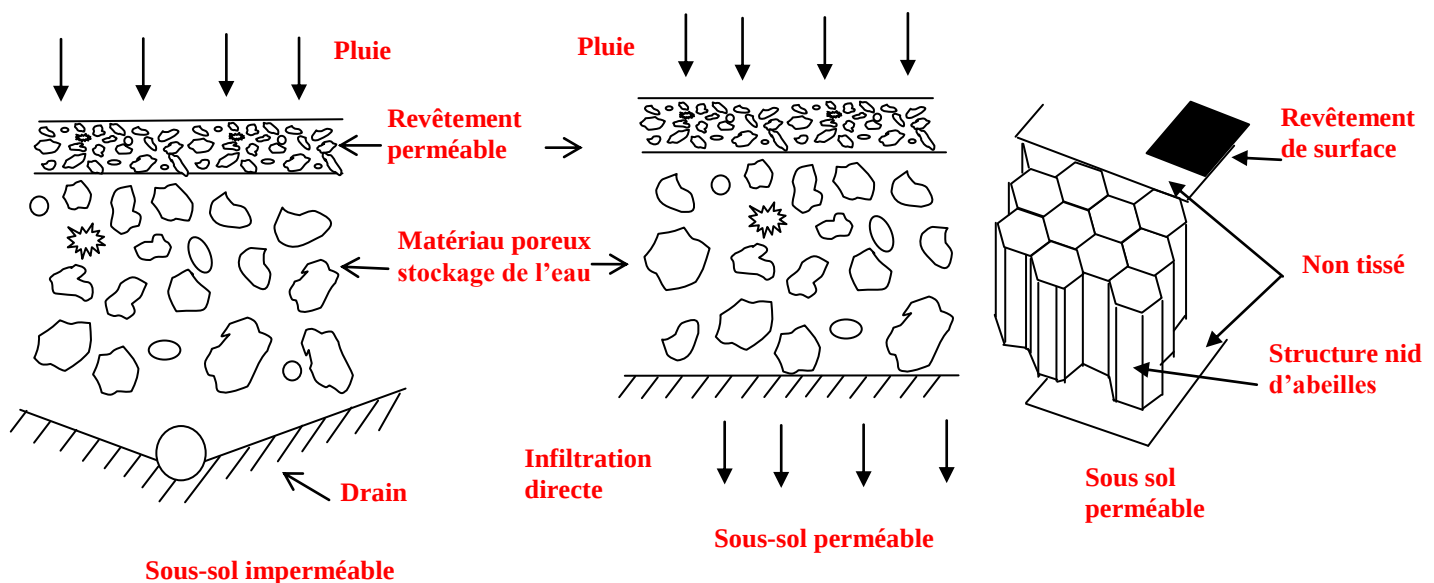
Pour satisfaire les conditions d'auto curage du réseau, il faut donner à la canalisation une pente minimum assurant une vitesse d'écoulement suffisante; en terrain plat, cette condition conduit à un surcoût lié à la pose à grande profondeur. »⁴

3.2.2.6/ Ouvrages ponctuels de stockage et d'infiltration :

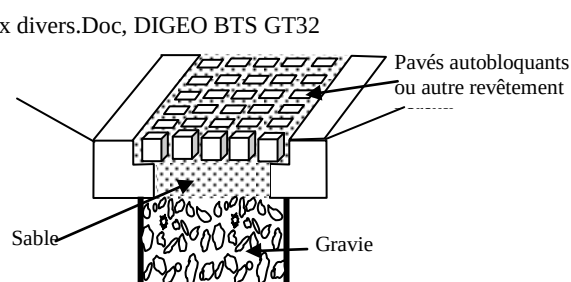
3.2.2.6.1/Les structures réservoirs :

On applique cette technique aux chaussées, trottoirs, parkings, terrains de sport, etc. l'idée consiste à utiliser des matériaux poreux, pour ralentir et stocker l'eau de pluie dans le matériau même des infrastructures. Il faut noter que ces structures doivent assurer trois fonctions :

- ✓ l'introduction de l'eau de pluie dans les pores du réservoir,
- ✓ le stockage temporaire de l'eau,
- ✓ l'évacuation de l'eau qui s'effectue soit par de drains raccordés aux réseaux d'eaux pluviales ou à des puits filtrants, soit par infiltration directe dans le sol s'il est perméable.



Coupe verticale sur tranchée drainante



Couverture en matériaux poreux facilitant le passage des piétons ou des véhicules, tout en évitant le tassement de la couche drainante.

Remarque :

Le matériau poreux peut être un granulats dont la granulométrie a été étudiée pour laisser un maximum de vides sans nuire à la portance. Ce peut être aussi un matériau en polypropylène en nids d'abeilles.

3.2.2.6.2/ Les bassins de retenue :

Ce sont des éléments ponctuels interposés sur un réseau de surface ou enterré; ils permettent d'écrêter les débits de pointe des EP, le volume ainsi écrêté étant stocké afin d'être rejeté ultérieurement dans le réseau aval. On distingue :

- les bassins secs pour les quels toute l'eau est évacuée après l'orage dans un délai de quelques jours; ils sont en général aménagés en espace vert ou équipés en terrains de loisirs,
- les bassins en eau avec un plan d'eau permanent.

3.2.2.6.3/ Les bassins d'infiltration :

Ils ont une double fonction de stockage (analogue au bassin de retenue) et d'infiltration dans le sol de l'eau qu'ils contiennent. Ce type d'ouvrage peut être utilisé :

- en cas d'impossibilité technique ou économique de rejet dans un réseau existant ou dans le milieu naturel ;
- en cas de volonté de ré alimenter la nappe souterraine.

Remarque :

Il faut un terrain à coefficient de perméabilité verticale suffisant et un entretien périodique afin d'éviter le colmatage.

3.2.2.6.4/ Les bassins enterrés :

Ce sont de petits réservoirs enterrés; ils sont généralement en matériau poreux. Exemple : un bassin enterré en polypropylène à structure de nids d'abeille a une capacité de stockage correspondant à 90 % du volume de la structure; l'eau stockée dans le matériau s'évacue lentement par drain ou par infiltration directe dans le sol; (utilisé à Antibes, sous certains trottoirs de rue en pente pour freiner le ruissellement).

3.2.2.7/ Les Eaux usées :

L'assainissement des eaux usées comprend trois phases :

3.2.2.7.1/ la collecte et le transport :

Ils s'effectuent par un réseau étanche de canalisations enterrées ; l'écoulement gravitaire est la règle générale ; ceci peut parfois conduire, afin d'éviter un relèvement, à passer une partie du réseau en servitude sous emprise privée.

3.2.2.7.2/ L'épuration :

Nécessaire pour restituer au milieu naturel des eaux satisfaisant un objectif de qualité préalablement défini. Cet objectif, exprimé sous la forme d'un ensemble de concentrations maximales admissibles (matières en suspension, organiques, formes azotées, phosphore etc.) dans les eaux traitées, est déterminé en tenant compte des caractéristiques du milieu récepteur et des usages de l'eau à l'aval du rejet.

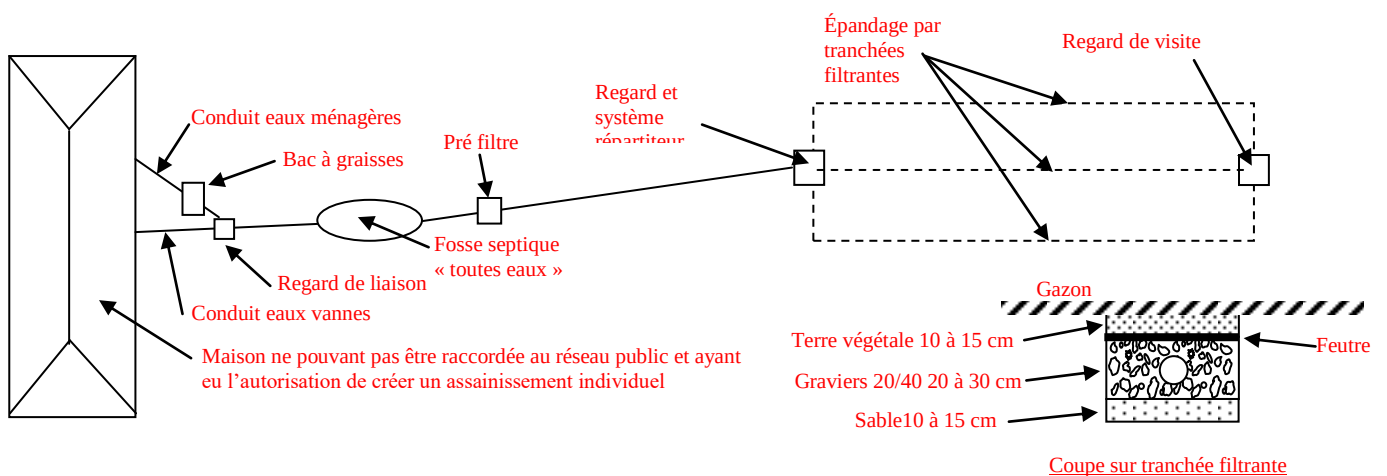
- **Station d'épuration publique :** « L'opération projetée peut être l'occasion de créer une station d'épuration et, éventuellement un réseau pour l'ensemble de la commune. Si une station d'épuration existe déjà, il convient de vérifier que sa capacité est suffisante pour accepter les nouveaux débits d'eaux usées. Parmi les divers procédés possibles, les systèmes d'épuration extensifs permettent d'atteindre de bons niveaux d'épuration; tels sont le lagunage naturel, l'infiltration -percolation ou l'épandage superficiel, qui

présentent de nombreux avantages de fiabilité, d'économie, de mise en œuvre, d'exploitation et d'intégration au site, et s'adaptent bien, sous certaines conditions, aux fortes variations de charge (habitat saisonnier...). L'inconvénient majeur réside dans l'importance des surfaces nécessaires; cependant, cet inconvénient peut être tout à fait relatif en milieu rural. »⁵

- **Systèmes propres à l'opération** : ils peuvent être :

✓ **des systèmes individuels** :

Un réseau domestique collecte toutes les eaux usées de l'habitation (ménagères et vannes) pour les évacuer vers une fosse septique « toutes eaux » suivie d'un épandage souterrain. On prévoit un séparateur à graisses pour les eaux ménagères (cuisine) et d'un pré filtre entre fosse et épandage pour le protéger contre le colmatage. Il faut que le terrain ne soit pas trop imperméable, la nappe phréatique pas trop superficielle, le terrain pas trop en pente et l'urbanisation assez diffuse.



Source : Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

✓ **des systèmes collectifs** :

Un réseau collecte l'ensemble des eaux usées de la zone concernée par l'opération pour les conduire vers un raccordement au réseau préexistant ou bien vers un dispositif de traitement propre à l'opération. Pour le cas de plusieurs logements, en reliant par exemple les fosses septiques au même épandage sous un espace vert collectif. Le réseau est en général gravitaire ; les procédés d'épuration peuvent être de deux types : par procédés intensifs et par procédés extensifs. (Voir tableau ci-dessous)

	Procédés intensifs	Procédés extensifs
Caractéristiques	▪ sont compacts ▪ demandent plus d'entretien	▪ occupent une grande surface au sol ▪ sont robustes ▪ demandent peu d'entretien ▪ ils éliminent les micro-organismes

⁵ Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

Solutions	stations d'épuration biologiques (éliminent les micro-organismes)	assainissement groupé : similaire au système autonome individuel en plus gros
	lagunage aéré (n'élimine pas les micro-organismes)	le lagunage naturel : (processus d'épuration lents pendant deux mois dans une succession de lagune de faible profondeur)
		l'infiltration - percolation (infiltrer les eaux usées à travers un massif de sable)
		l'épandage superficiel

Source : Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

3.2.2.7.3/ L'évacuation et le rejet des eaux traitées :

- **Evacuation et rejet dans le réseau hydrographique de surface** : c'est la majorité des cas ; on rejette dans un cours d'eau, un lac ou la mer.
- **Rejet dans le sol** : en assurant l'épuration et l'évacuation (§ précédent) ou rejet assurant uniquement l'évacuation des eaux déjà traitées (puits d'infiltration, bassin d'infiltration).

3.2.2.7.4/ Récapitulatif des choix de systèmes pour les EU :

ASSAINISSEMENT AUTONOME :

- Habitations, immeubles ou établissements isolés.
- Habitat dispersé et chaque fois que le coût d'un réseau est disproportionné par rapport à la population desservie.
- Contextes tels que la concentration des eaux usées vers une station d'épuration comporte un risque sanitaire élevé.

ASSAINISSEMENT COLLECTIF :

A/ Procédés extensifs

Milieux de rejet sensibles (les usages de l'eau à l'aval du rejet -captage en nappe ou en rivière pour l'alimentation en eau potable, baignades, activités sportives,... exigent des précautions sanitaires particulières) :

- assainissement groupé : unité de traitement à l'échelle d'un lotissement ou d'un établissement ; il demande un effort d'intégration dans le plan de masse de l'opération des surfaces occupées par l'épandage, soit 3 à 60 m² par habitant,
- irrigation : elle exige un sol perméable. Les surfaces occupées sont de l'ordre de 25 m² par habitant; c'est une bonne solution si le terrain est accessible et si l'irrigation est valorisée par une production végétale (boisement...),
- infiltration-percolation : les surfaces occupées par le massif filtrant sont de l'ordre de 1 m² par habitant. Il faut disposer d'importantes quantités de sable à un coût raisonnable.

Milieux de rejet n'exigeant pas de précaution sanitaire particulière : Lagunage aéré.

B/ Procédés intensifs

Milieux de rejet n'exigeant pas de précaution sanitaire particulière : boues activées, lits bactériens.

2.2.7.5/ Les branchements :

Le branchement est l'ensemble du dispositif qui permet d'envoyer les effluents (EU et EP) dans des conduites appropriées, selon le système existant unitaire ou séparatif. Il comporte en général 4 parties qui sont de l'amont vers l'aval :

- un dispositif de raccordement à l'habitation,
- un dispositif à buts multiples appelé regard de branchement ou de façade,
- une canalisation de branchement de pente 3 % :
 - 150 mm en EU séparatif,
 - 200, 300 ou 500 mm en EP séparatif,
 - 200, 300 ou 500 mm en unitaire,
 - un dispositif de raccordement de la canalisation de branchement au réseau général.

Remarque : Il n'y a pas de différence de principe entre branchement à l'égout d'EP et branchement à l'égout d'EU.

3.2.2.7.6/ Les Études préalables

Elles définissent :

- les effluents à traiter,
- les ressources en eau à protéger,
- les objectifs de l'assainissement,
- les éléments nécessaires au choix des systèmes,
- le dimensionnement des ouvrages (collecte, transport et traitement),

Connaître la nature et le volume des effluents à traiter donc :

- faire l'inventaire des habitants, des établissements publics (écoles, administration, hôpitaux, ...), des industries ...,
- leur fréquentation respective,
- caractériser la nature des rejets industriels, etc. ...

Les ressources en eau à protéger et les objectifs de l'assainissement :

- connaître le mode d'alimentation en eau potable de la commune,
- connaître les captages utilisés par les particuliers,
- étudier la vulnérabilité des nappes phréatiques et le régime des cours d'eau, etc. ...

Pour les systèmes collectifs :

- faire l'inventaire des terrains disponibles pour implanter l'unité d'épuration,
- identifier les sols, déterminer leur perméabilité, etc. ...

Pour les systèmes individuels :

- étudier l'aptitude des sols à l'assainissement autonome,
- vérifier l'existence d'une nappe phréatique,

- contrôler la réglementation, etc. ...

3.2.2.7.8/ Choix des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées

Ces choix ne doivent pas résulter de routines personnelles ou locales. Ils s'effectuent en fonction des données recueillies par les études préalables et notamment de :

- l'existence (et le type) d'un réseau auquel un raccordement est possible,
- le mode de traitement existant ou prévu,
- l'existence d'exutoires et les objectifs de qualité du milieu récepteur,
- le type d'urbanisation (densité, taille des parcelles...);
- la nature des sols,
- le contexte hydrogéologique, etc. ...

Références bibliographiques

1. G. Kienert et J. Pelletier. Dessin technique de travaux publics et de bâtiment. Eyrolles.
2. Jean Pierre Gousset. Techniques des dessins du bâtiment - Dessin technique et lecture de plan Principes et exercices. Editions Eyrolles, 2012
3. Lire et réaliser des plans de maison de plain pied Jean Pierre Gousset Editions Eyrolles, 2010

<http://ressources.batipratic.com/wp-content/uploads/2015/01/plan-et m%C3%A9tr%C3%A9.pdf>