

MODULE: VOIRIE ET RESEAUX DIVERS (VRD)



Réalisé par : Rofia ABADA épouse Arzour
Maitre assistante classe « B » Enseignante au Centre universitaire de Mila « Abdelhafid
Boussouf »
Institut des Sciences et de la Technologie (ST)
Département des Sciences Techniques
Spécialité : Génie civil/ 25/01/2018

DESCRIPTION MODULE :

Souvent les étudiants se posent la question:

« Quelles sont les compétences qui seront acquises par nous tout le long de ce semestre ? »

Nous pensons qu'au-delà des compétences techniques et théoriques, que peut acquérir un étudiant tout le long de son cursus, il faut préciser que l'étudiant en fin de semestre arrivera surtout à développer sa propre vision des VRD et affiner sa compréhension des voiries et des réseaux divers.

A titre indicatif les VRD concernent aussi la construction et l'entretien des réseaux d'évacuation d'eau de pluie, ou d'eaux usées. Ces réseaux permettent à un terrain de recevoir une construction. Ces travaux permettent aussi l'embellissement d'un environnement urbain ou rural lors de travaux d'enfouissement des réseaux, de pavage des rues ou de réfection des trottoirs. Ils sont fonction de l'aménagement prévu et des besoins de la population. Ainsi, ils sont différents suivant que l'on projette de construire un lotissement, une zone commerciale, une zone industrielle ou un espace public.

L'étudiant apprendra donc dans cette matière l'ensemble des ouvrages et des travaux d'infrastructures relatifs à la réalisation et à l'aménagement des voies d'accès et de circulation à la périphérie des constructions: voiries, trottoirs, pistes cyclables, espaces verts, éclairage public, mobilier urbain, etc.

Moyens pédagogiques :

- ✓ Un support de cours.

Connaissances préalables recommandées :

- ✓ Connaissances préalables en matériaux de construction,
- ✓ mécanique des sols,
- ✓ dessin technique et en lecture de plan.

Nombre d'heures: 22h30

Cours : 1h30

Licence : Génie civil

Type : Appliquée

Semestre : S6

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'évaluation :

Examen 100%

CHAPITRE 1

LES TRAVAUX DE VOIRRIES



**Effectuez vos
travaux de
VRD**

Introduction :

En Algérie par rapport à d'autres pays, la motivation manque et la passion aussi, c'est pour cela que les étudiants étudient juste pour réussir et pour se faire une place dans la société. En réalité c'est ce qui pose problème justement ! C'est pour cela que je dis toujours à mes étudiants :

« *Il faut aimer son métier pour réussir à en faire un métier de toute une vie* »¹.

1/ Définition de VRD :

Le terme **VRD** signifie : Voirie et Réseau Divers. Il s'écrit au pluriel, "**les VRD**". On désigne par ce terme l'ensemble des techniques de conception, ainsi que les méthodes de calculs utilisées pour répondre aux quatre principes ; qui constituent le domaine des **VRD** et qui sont représentés par :

- La réalisation des voies d'accès,
- la mise en œuvre des réseaux d'alimentation en eau potable,
- en électricité,
- en télécommunication.

Les VRD concernent aussi la construction et la mise en œuvre, ainsi que l'entretien des réseaux d'évacuation d'eau de pluie, ou d'eaux usées. Ces réseaux permettent à un terrain de recevoir une construction. Ces travaux jouent un grand rôle dans l'embellissement d'un environnement qu'il soit urbain ou rural, lors de travaux d'enfouissement des réseaux, de pavage des rues ou de réfection des trottoirs. Ils interviennent dans la modification de terrain naturel tel que la réalisation de voiries ainsi que l'implantation des différents réseaux.

2/ Types d'ouvrage entrant dans le domaine des VRD :

On a plusieurs types d'ouvrages qui caractérisent le domaine des VRD :

- ✓ VRD et Terrassement,
- ✓ VRD et assainissement,
- ✓ VRD et AEP (Alimentation en Eau Potable)
- ✓ VRD et Energie (Gaz et Electricité)
- ✓ VRD et Télécommunication.



Source : Découverte Génie Civil /2ème Année Science & Techniques/ année universitaire 2008-2009

¹ Rofia ABADA Maitre assistante classe B

3/ Les travaux de voiries :

3.1/ Définition d'une voirie :

L'idée de voie existe depuis que les gens ont décidé de suivre un même parcours pour se déplacer d'un lieu à un autre, d'où « *le terme tracer sa voie !* ».

L'évolution des modes de vie à nourrit l'évolution des voies et des voiries ; et l'apparition des engins lourds a favoriser leur création et leur adaptation aux besoins de la population urbaine et même rurale. Actuellement pour entamer des travaux de voiries toute une étude technique est réalisée et elle verse justement dans le domaine du génie civil.

La voirie est un réseau constitué d'un espace collectif qui est appelé à couvrir la circulation des différents usagers (piétons, véhicules) avec une certaine fluidité.

3.2/ classification administrative de la voirie urbaine :

Les voies urbaines peuvent être classées selon trois (03) critères :

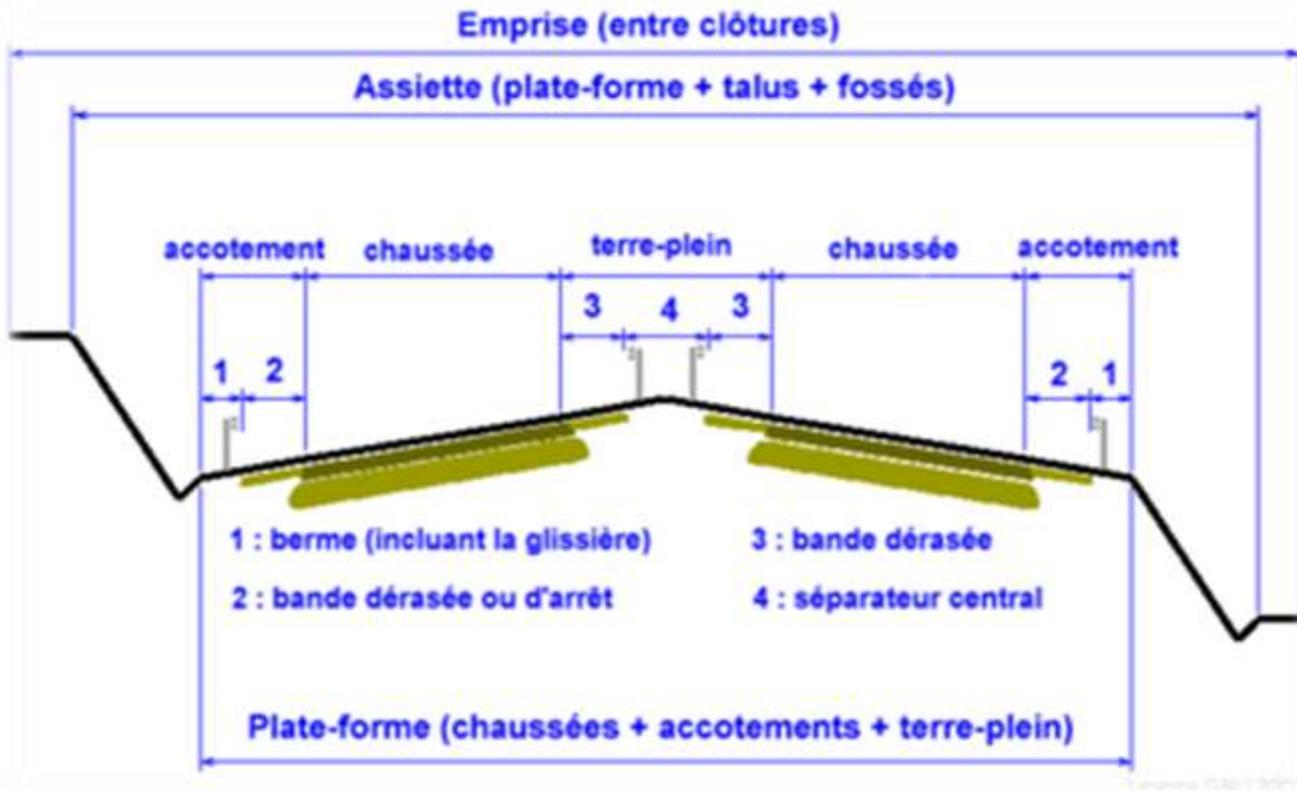
3.2.1/critère technique :

On distingue :

- ✓ Les autoroutes,
- ✓ voies express,
- ✓ voies de type classique.



Source : Google images



Schéma

d'une coupe d'autoroute source Google images

3.2.2/critère administratif & juridique :

On distingue :

- ✓ Autoroute.
- ✓ Voie rapide urbaine.
- ✓ Route Nationale.
- ✓ Voirie départementale.
- ✓ Voirie communale.
- ✓ Voirie privé.

3.3/ classification fonctionnelles :

- ✓ Voirie de déserte.
- ✓ Voirie Artérielle.
- ✓ Voirie Rapide Urbaine.
- ✓ Voirie de Distribution.

3.4/ critères d'une voirie fonctionnelle :

Une voirie fonctionnelle doit assurée ses différents critères

- ✓ Diminuer le trafic automobile.

- ✓ Diminuer les nuisances; les dangers.
- ✓ Organiser le stationnement.
- ✓ Faciliter le repérage.

Il faut préciser que la décision de création d'une voirie est :

- d'abord politique,
- juridique,
- ensuite urbanistique,
- et enfin technique.

Et c'est cette dernière et qui nous concerne, elle porte l'objet de la faisabilité du réseau de voirie afin d'aboutir aux objectifs pour lesquels ce réseau est conçu.

Pour une voirie tertiaire qui est conçue dans le but d'établir une liaison de circulation dans les habitations et groupe d'habitation doit se conformer aux critères suivants :

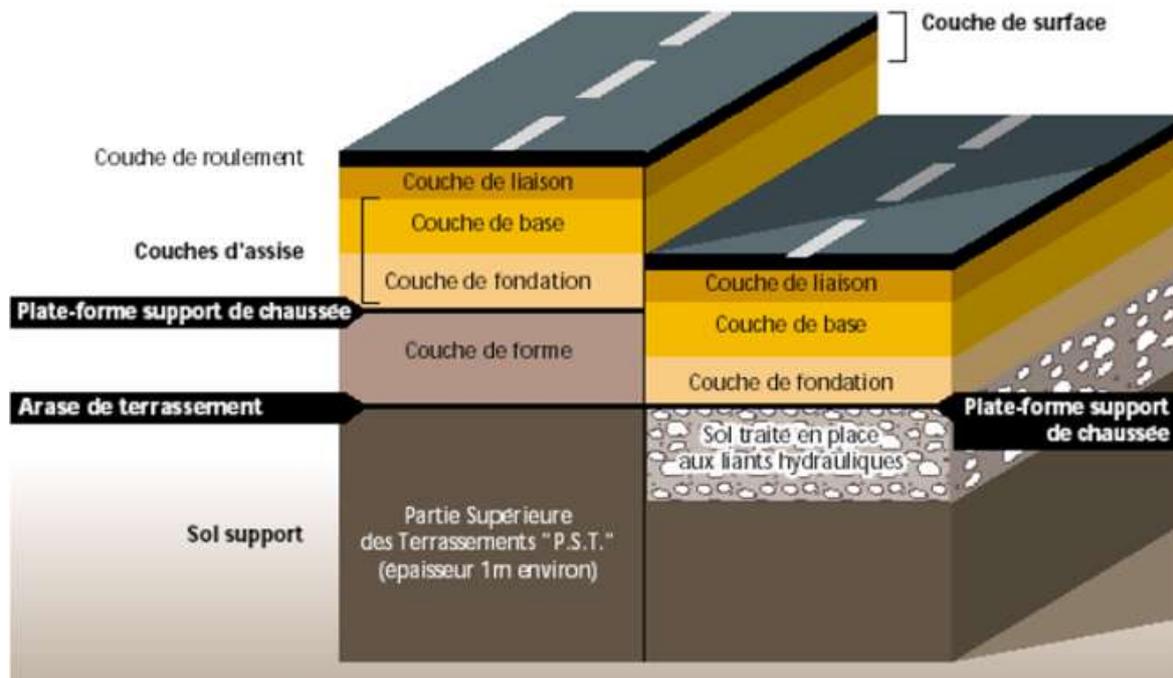
- Desservir chaque habitation et chaque groupe d'habitation par un tronçon de voirie.
- Assurer une fluidité de circulation suffisante afin d'éviter les problèmes de circulation.
- L'aménagée de telle façon à protéger les piétons et les véhicules en stationnement.

3.5/ les différentes couches de la chaussée :

Pour que la chaussée ne se déforme pas et supporte le poids du trafic elle doit contenir plusieurs épaisseurs (voire le schéma en bas) on remarque que la couche de base est recouverte d'une couche de surface ; afin de résister aux efforts horizontaux des pneumatiques. Ils sont transmis par :

- L'accélération des différents véhicules,
- La rotation des roues
- Et enfin la transmission de l'effort de freinage.

Remarque importante : il est important d'empêcher l'eau de pénétrer les couches qui constituent la chaussée sinon les granulats sont déliés et les sols fins sont ramollis ce qui les rends beaucoup plus fragiles.

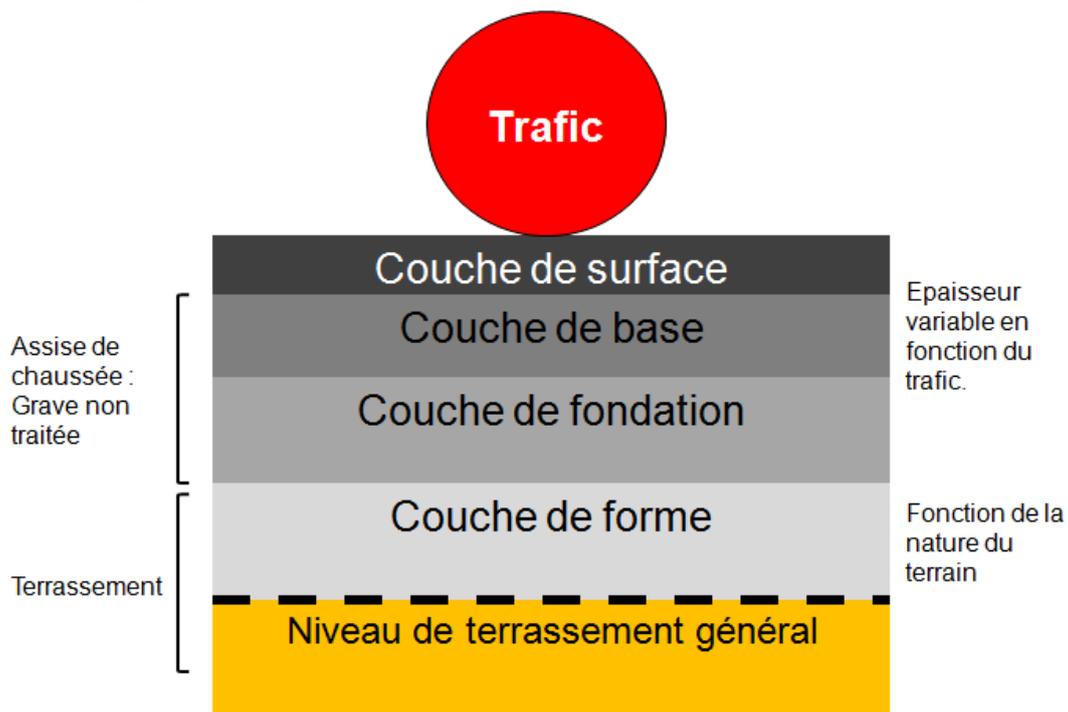


Les différentes couches de la chaussée source : <http://www.wikip.fr/structure-de-chausseeacutes/les-differents-types-de-chaussees>

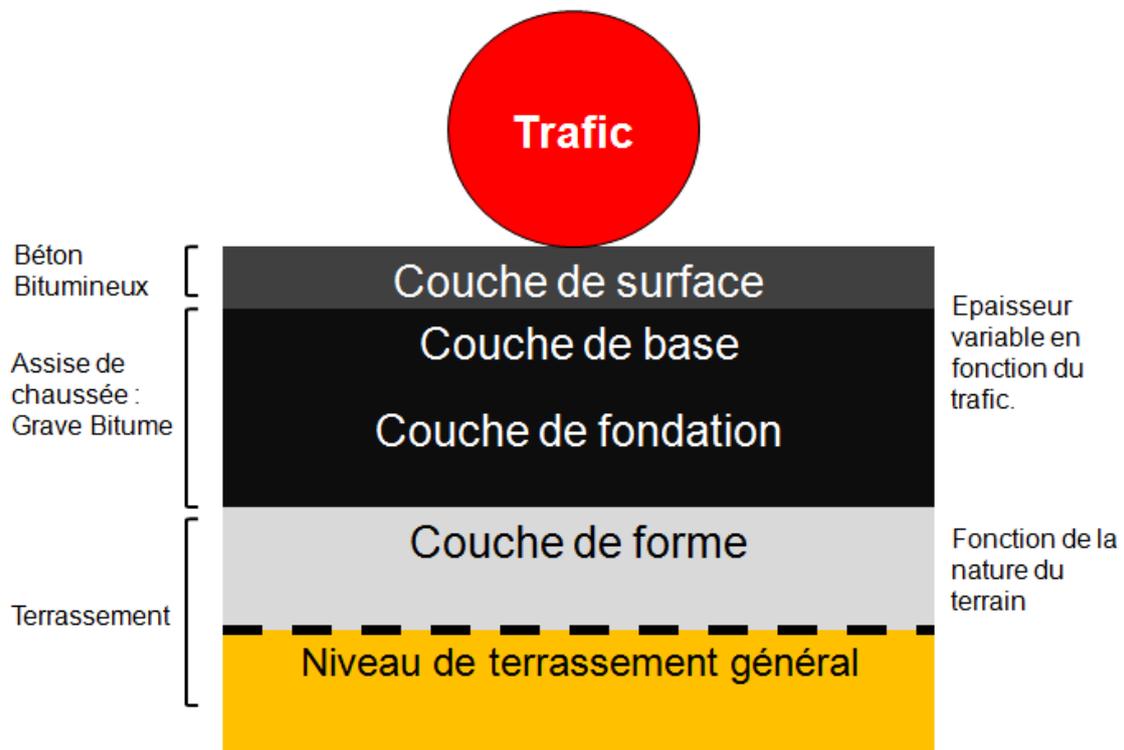
3.6/ Les différents types de la chaussée :

On a plusieurs types de chaussées les chaussées souples, les chaussées bitumineuses épaisses, les chaussées a assise traité aux liants hydrauliques, les chaussées a structures mixtes, les chaussées a structure inverse et les chaussées en béton de ciment

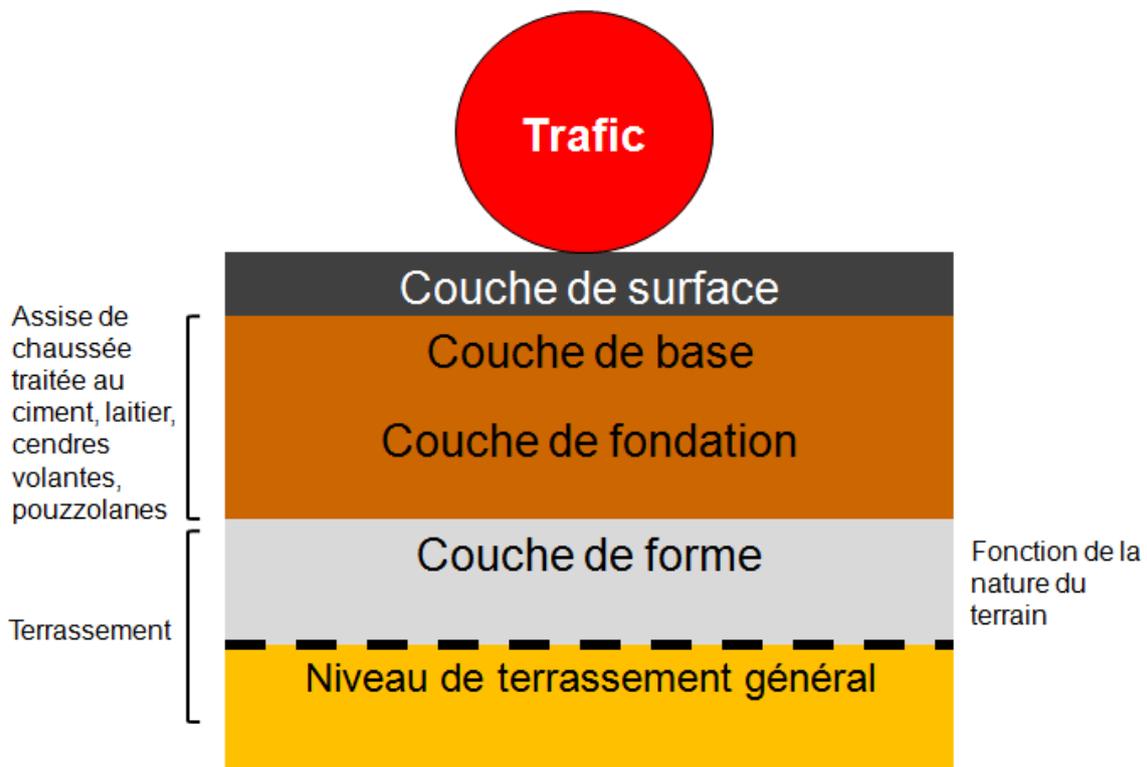
3.6.1/ Les chaussées souples :



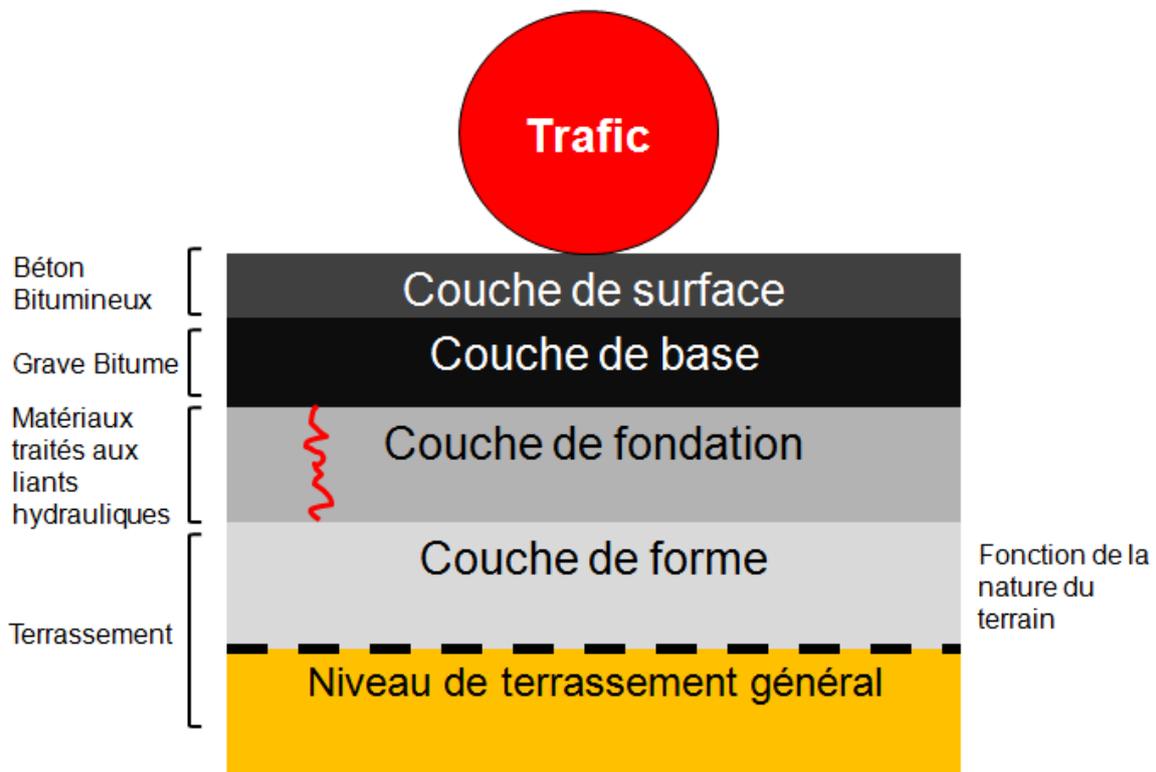
3.6.2/ Les chaussées bitumineuses épaisses :



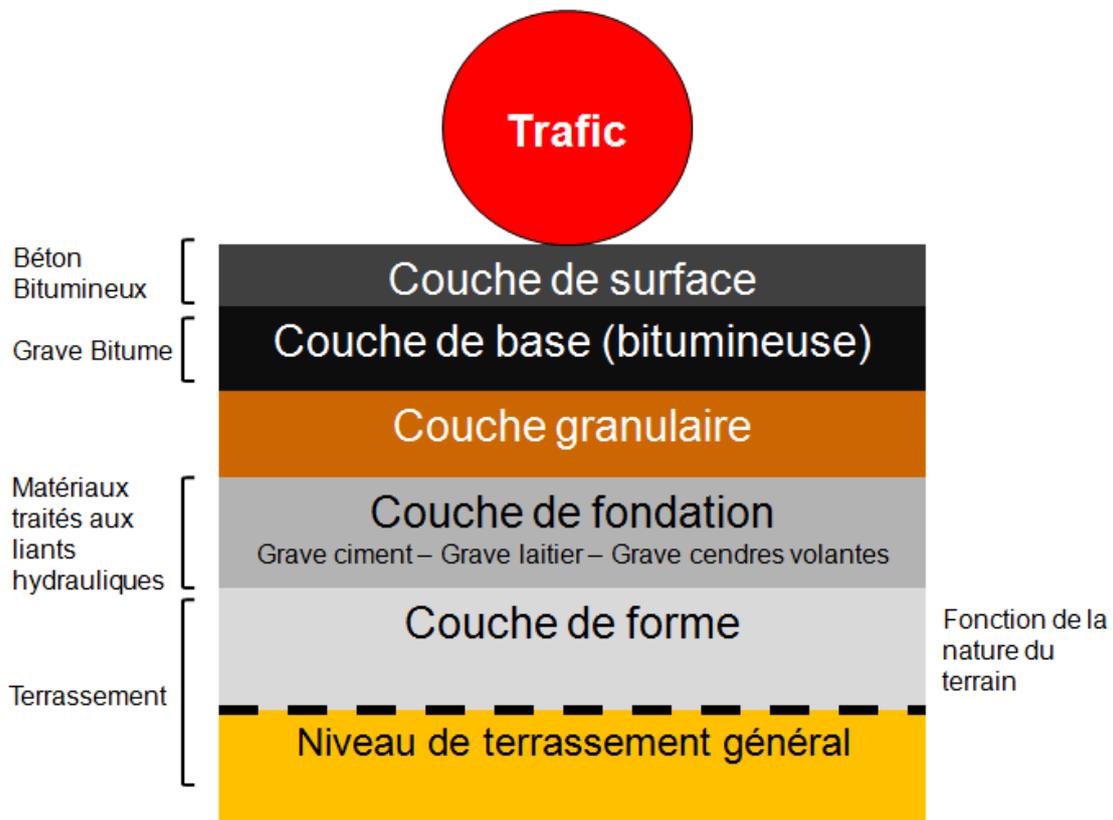
3.6.3/ Les chaussées a assise traité aux liants hydrauliques :



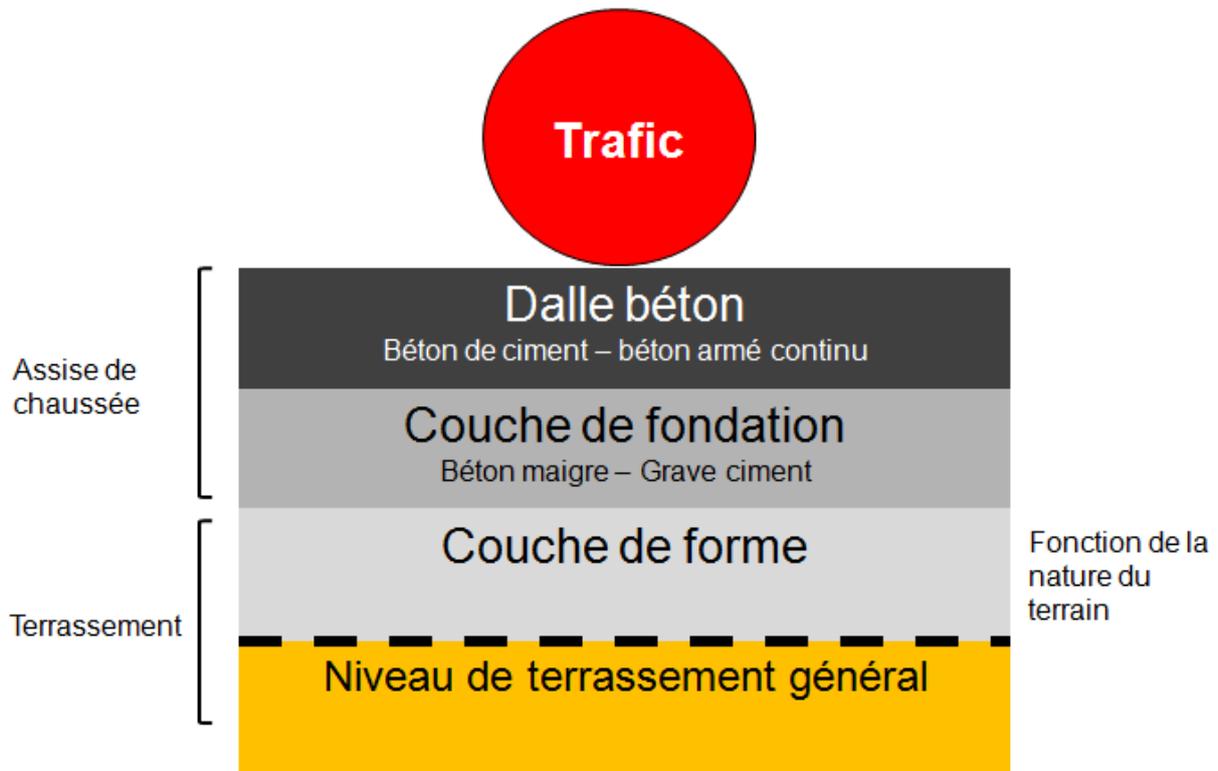
3.6.4/ Les chaussées a structures mixtes :



3.6.5/ Les chaussées a structure inverse :



3.6.6/ Les chaussées en béton de ciment :



Remarque importante :

Chaque couche constituant la chaussée doit répondre à une qualité de mise en œuvre qui comprend :

- Le respect des épaisseurs de couches.
- Le respect de la géométrie de l'ouvrage. (Profils en long et en travers)
- Les tolérances de réglage de matériaux.
- Le respect des objectifs de compactage et de densification des couches.

3.7/ les aires de stationnement :

Le stationnement est un arrêt momentané le long de la voie publique ou dans un lieu public d'un véhicule.

Les Problèmes de stationnement sont dues au :

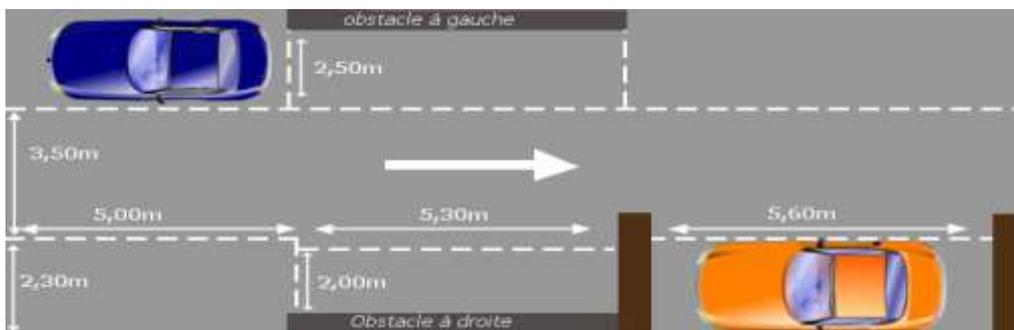
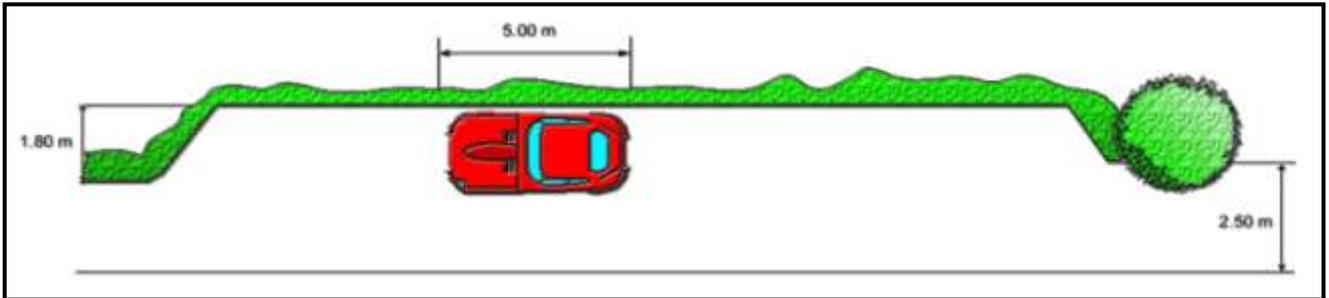
- manque d'espaces surtout au centre ville,
- comportement des usagers.

3.7.1/ Les Types de stationnement :

- Stationnement le long de la voie publique.
- Stationnement public hors voirie.
- Parking au niveau du sol.
- Parking en sous sol et élévation.

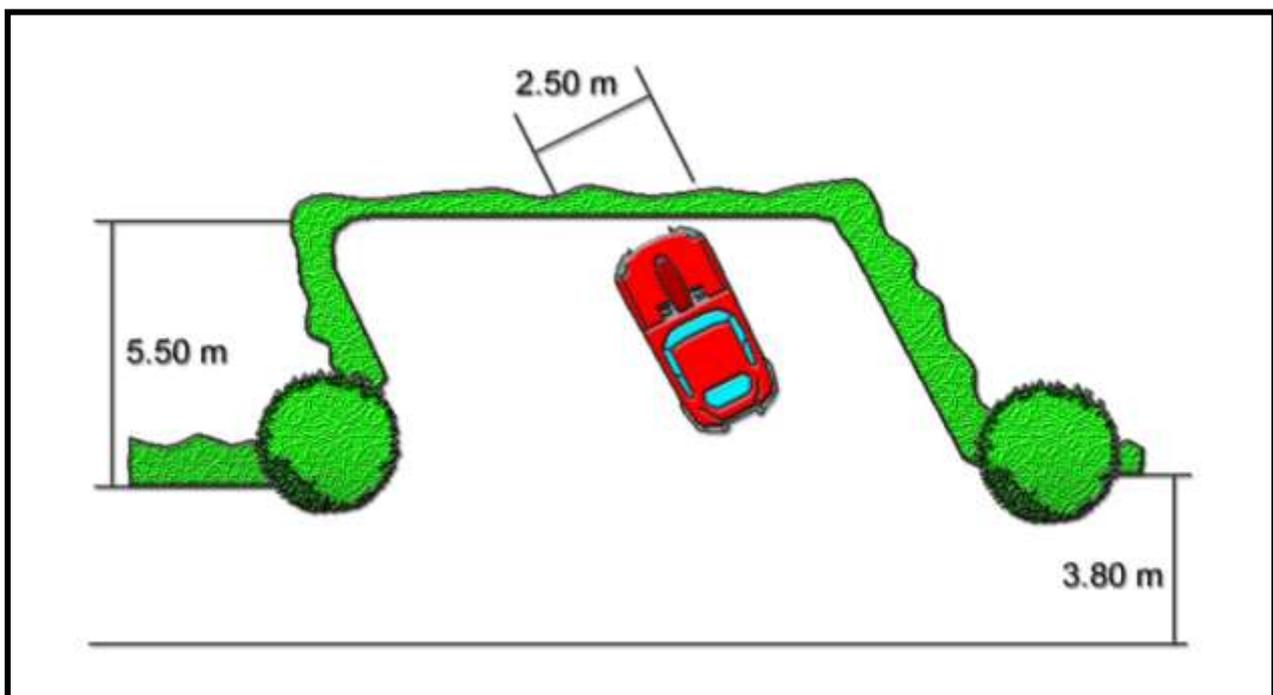
a/ Le stationnement longitudinal :

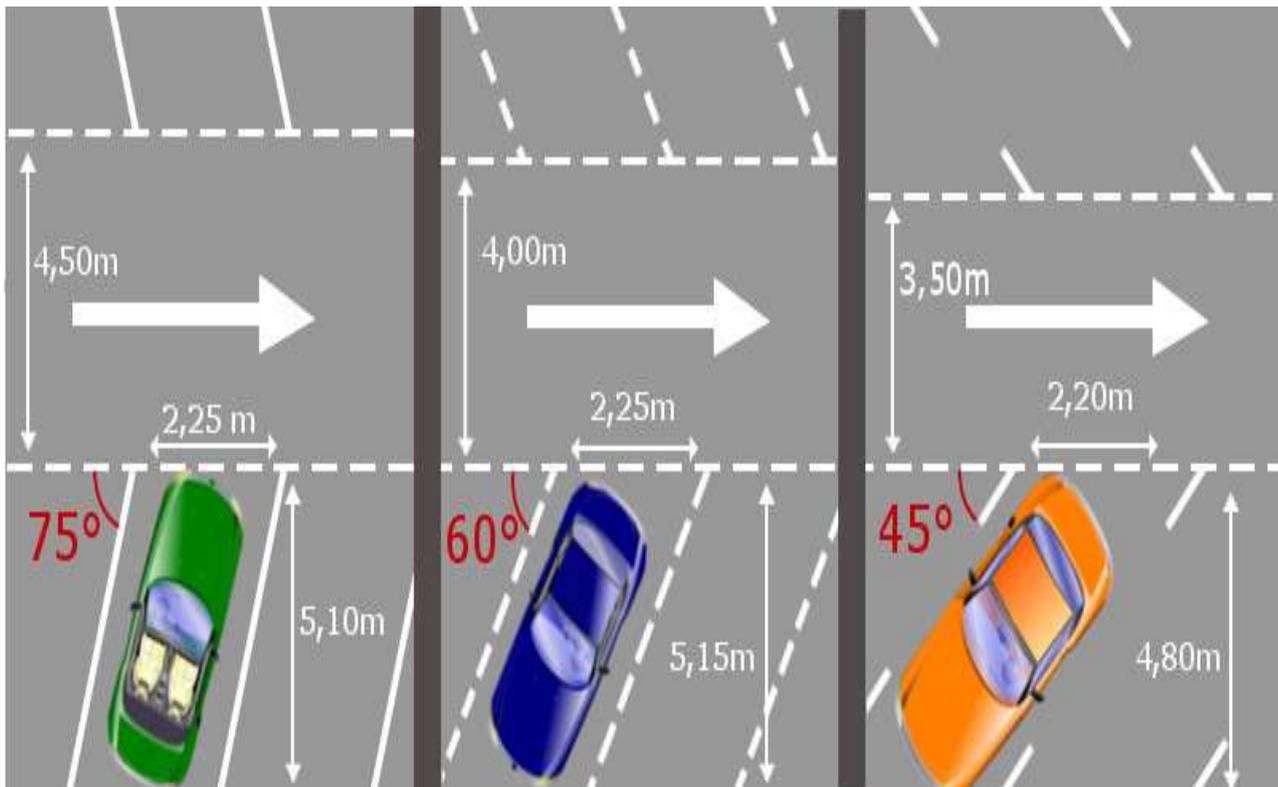
- Longueur : 5.00 m Largeur : 1.80 m
- Largeur latérale : 2.50 m



b/ Le stationnement oblique :

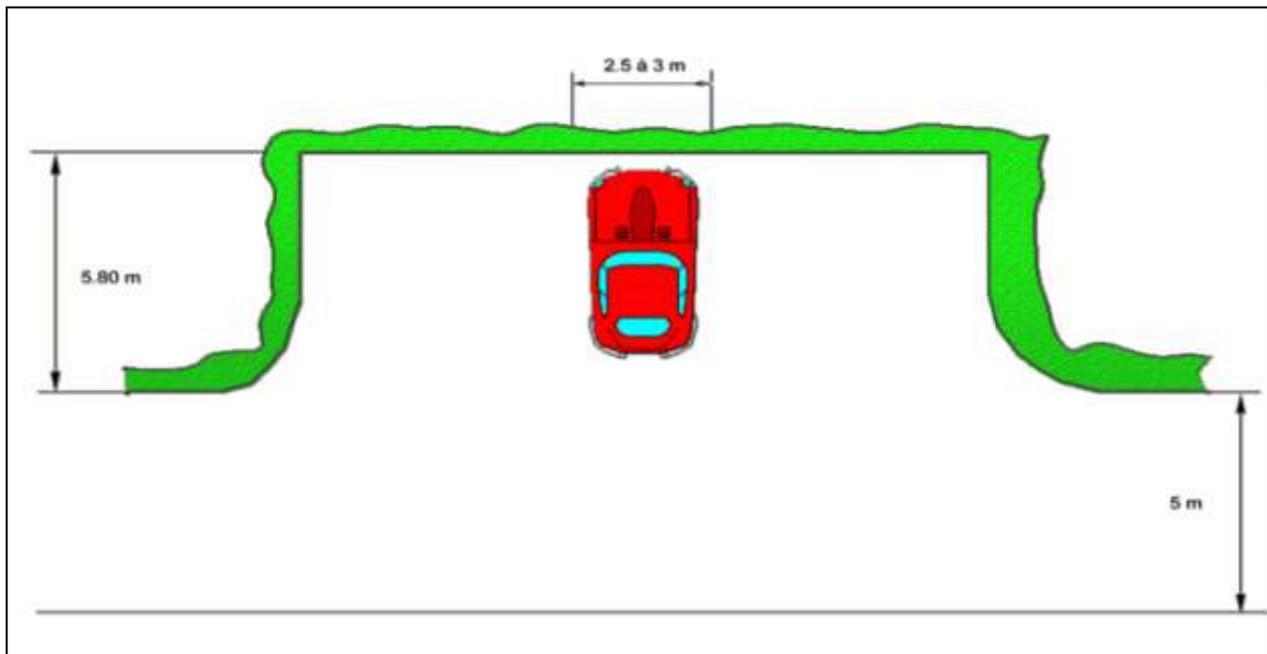
- Longueur de la bande : 5.50 m
- Largeur : 2.50 m
- Largeur latérale : 3.80 m

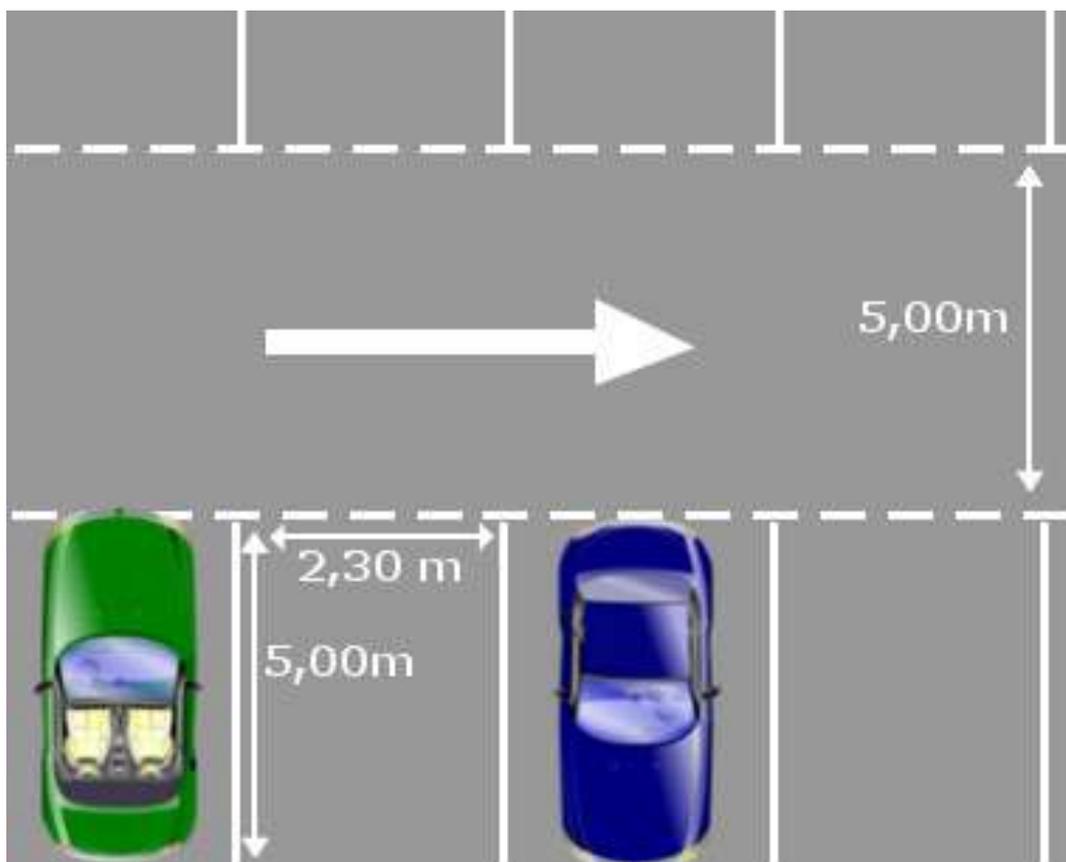




c/ Le stationnement perpendiculaire à la voie :

- Longueur : 5.80 m
- Largeur : 2.50 à 3 m
- Largeur latérale : 5.00 m

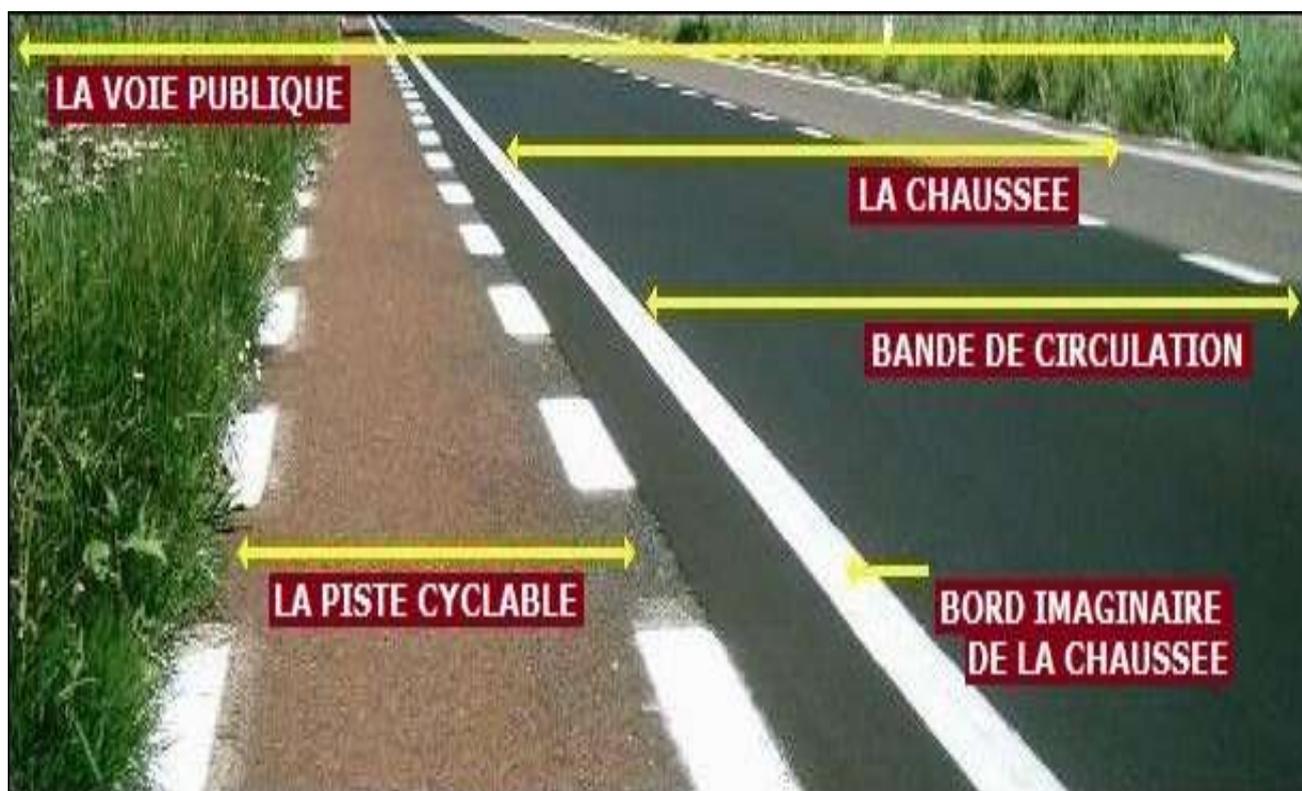


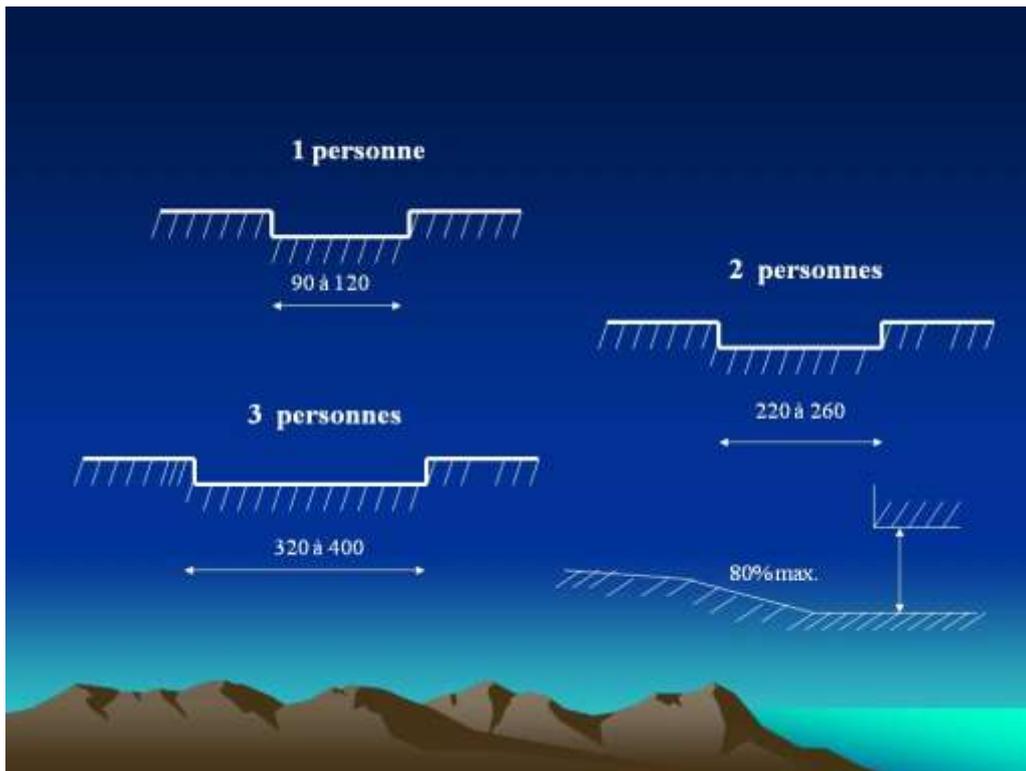


• Circulation piétonne :



- La circulation cyclable :





Dimensions accès piétons source : Exposé sur VRD/ EPAU / Kerrouche .M et Toumi. A

4/ Terrassement et VRD :

C'est une étape importante qui consiste en la préparation du terrain sur lequel sera projetée la construction en générale soit d'un bâtiment :

- d'habitation,
- industriel,
- commercial,
- ou d'un ouvrage d'art (ponts, route...).

Il faut noter que c'est l'entreprise responsable du chantier, qui prendra en charge les travaux de terrassement, et réalisera éventuellement :

- des fouilles,
- des déblais,
- des remblais,
- des talutages
- et des décapages.

4.1/ Définition du terrassement :

Le terrassement : en réalité tout mouvement effectué sur les surfaces de terres (déblai, remblai) constitue un terrassement. Creuser une fouille, ou plus généralement modifier le relief du sol représente en soi des terrassements.

Il s'agit donc d'une modification artificielle de la configuration du sol, c'est un terme qui désigne les travaux qui consistent à préparer le terrain avant d'entreprendre les travaux de construction.

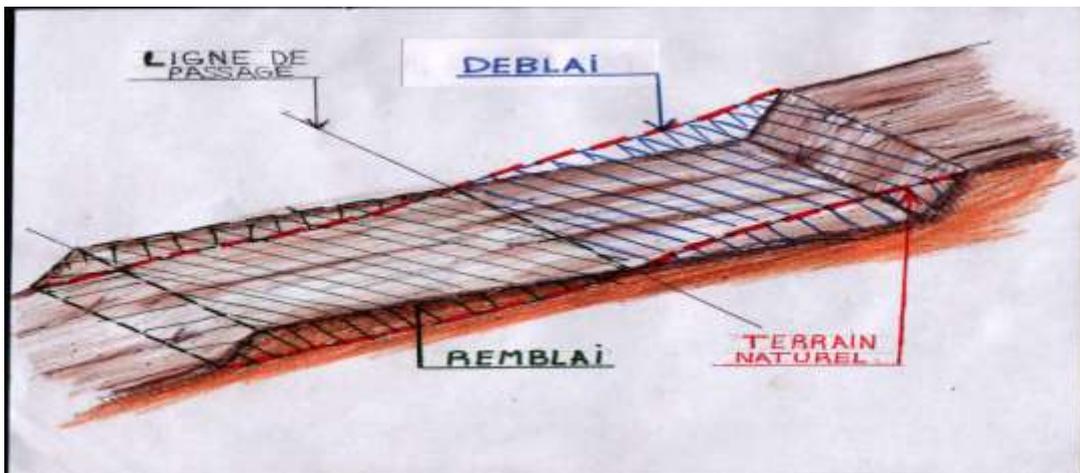
Remarque :

Les terrassements généraux ont pour but de créer les plates formes sur lesquelles seront édifiés les bâtiments, et de préparer les excavations de grandes dimensions nécessaires pour les sols ; ils ne comprennent pas les terrassements propres aux bâtiments et à leurs fondations.

4.2/ Remblai et Déblai et autres manœuvres:

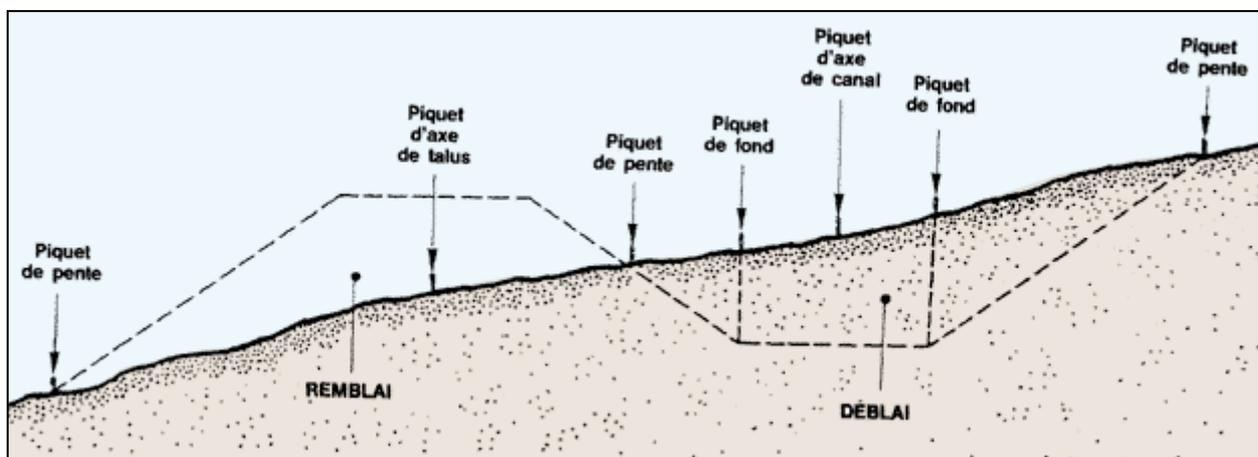
a/ Le déblai : c'est l'opération qui consiste à creuser dans le sol pour dégager de la terre, il peut se faire manuellement (pelle, pioche,..) ou à l'aide d'engin mécanique en cas de terrain rocheux.

b/ Le remblai : il consiste à transporter et déposer des terres pour combler des cavités, il prend en considération le tassement et le coefficient de foisonnement du sol.



Remblai et déblai source : Exposé sur VRD/ EPAU / Kerrouche .M et Toumi. A

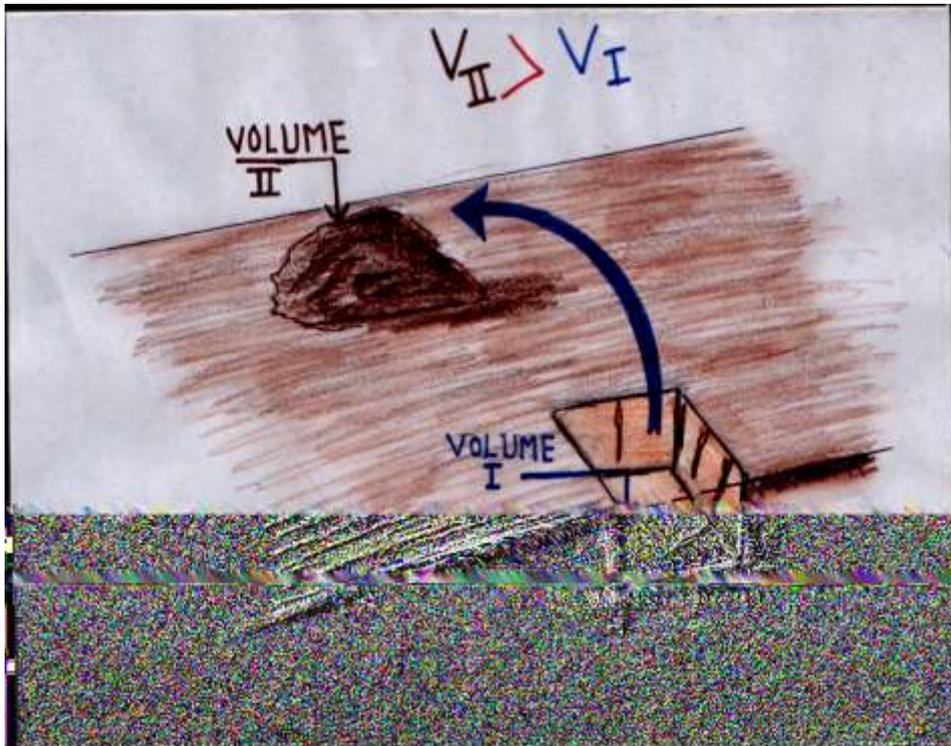
Equilibrer les terrassements en remblai et en déblai



Source : http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6708f/x6708f08.htm

b/ Le tassement : affaissement sous un poids ou une pression physique. Il est différent suivant la charge dont le sol est soumis.

c/ Le foisonnement : c'est l'augmentation de volume d'un matériau. La terre extraite des fouilles occupe toujours un volume plus important que lorsque elle est en place car elle n'est plus comprimée. Le calcul du facteur de foisonnement est nécessaire pour savoir le volume de la terre à transporter.



Foisonnement et tassement source : Exposé sur VRD/ EPAU / Kerrouche .M et Toumi. A

4.3/ Terrassement et engins de terrassement :

A / L'excavation : c'est l'opération de déblai et de remblai, elle se fait à l'aide de la chargeuse.



B / le tracteur :

Le tracteur est un engin servant à pousser la terre pour libérer le terrain à l'aide d'une large lame fixée à son avant.



C/Le décapage la niveleuse :

Il consiste à enlever la terre végétale sur une profondeur d'au moins 20cm sur l'emplacement du terrassement. Cette opération s'effectue à l'aide de la niveleuse ou le scraper.



Cours/ Voiries et Réseaux Divers/ 2017/2018/S6

Pour évacuer et transporter la terre hors du chantier pour éviter l'encombrement du terrain on trouve les engins de transport (les tombereaux) des camions équipés d'une benne.



D/ Le nivellement :

C'est la remise du terrain à un seul niveau égal sur toute la surface de la fouille. Il se fait par la niveleuse.



E/ L'arrosage :

Rincer le terrain avec de l'eau à l'aide l'arroseuse (camion équipé d'une citerne d'eau).



F/ Le compactage :

C'est un passage sur terrain qui sert à réduire l'épaisseur de la couche de remblai avec le compacteur (grand engin à poids très important avec des rouleaux vibrants ou des pneus).



CHAPITRE 2

L'ASSAINISSEMENT

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.

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. ...

2.1.1/ Généralités sur les EP et les EU

Les effluents sont :

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

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, désensableur, 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. »²

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 ;

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

Cours/ Voiries et Réseaux Divers/ 2017/2018/S6

- 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 :

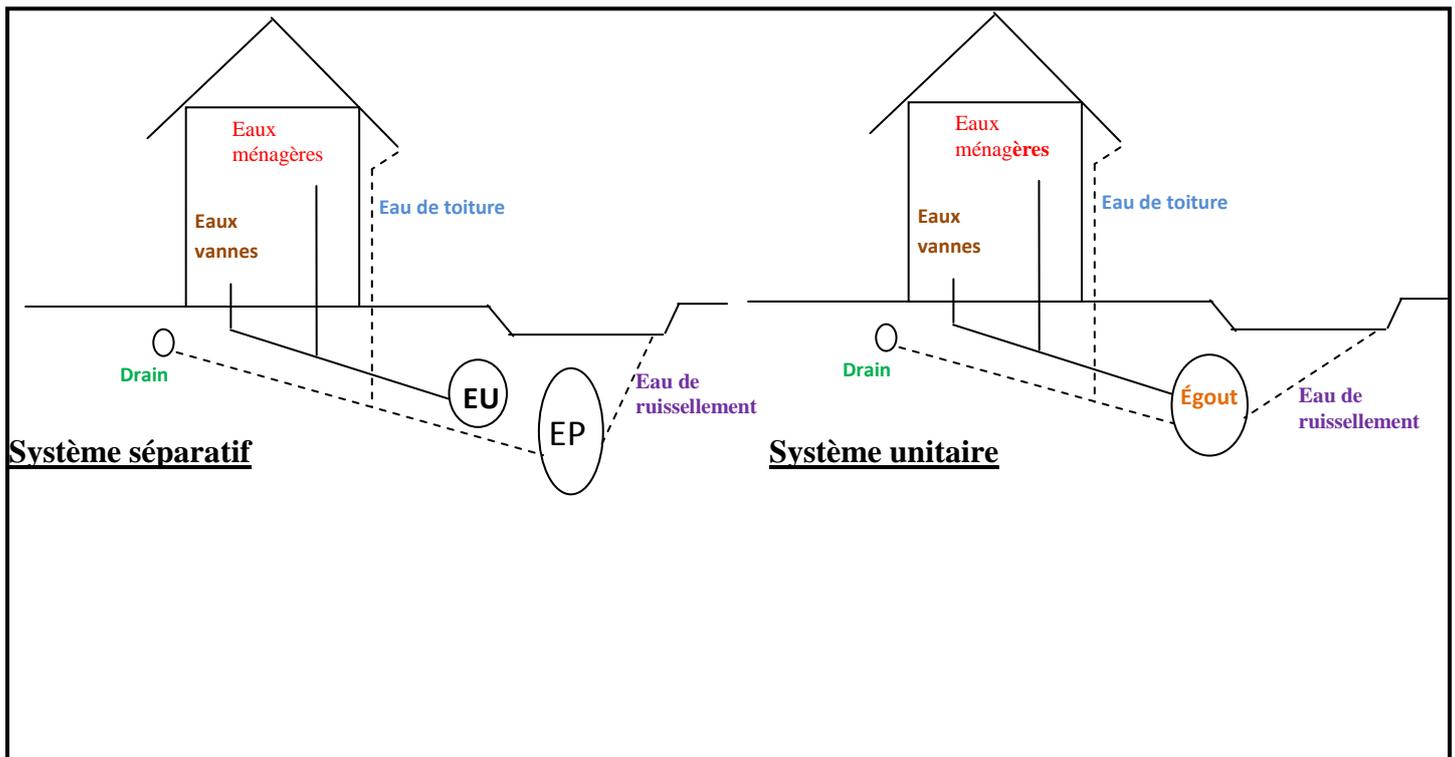
- ✓ Le réseau aval sur lequel sera branché le réseau de l'opération est lui-même séparatif, les eaux usées étant déjà raccordées à une station de traitement ;
- ✓ il existe des exutoires proches de la zone pour le rejet des EP, les objectifs de qualité fixés ou prévus étant compatibles avec le rejet ;
- ✓ 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... »³

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.



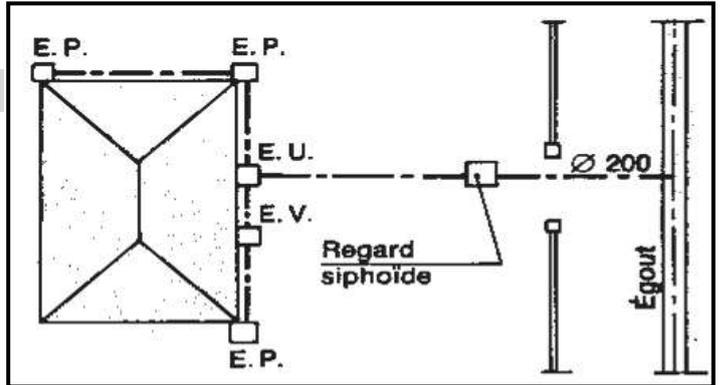
Source : Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

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

2.2.4/ Raccordement selon les réseaux publics à proximité

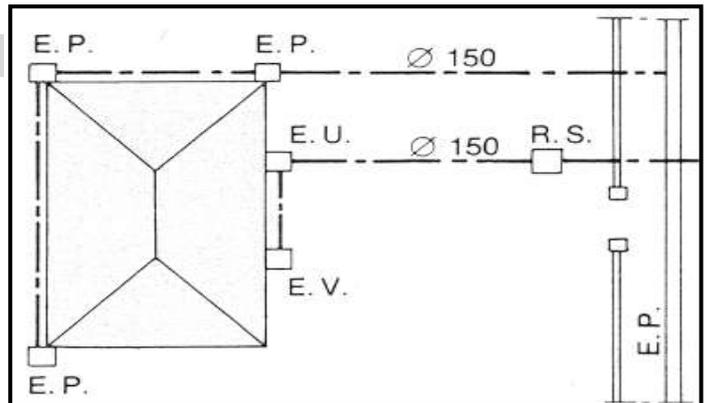
A proximité d'un tout-à-l'égout

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



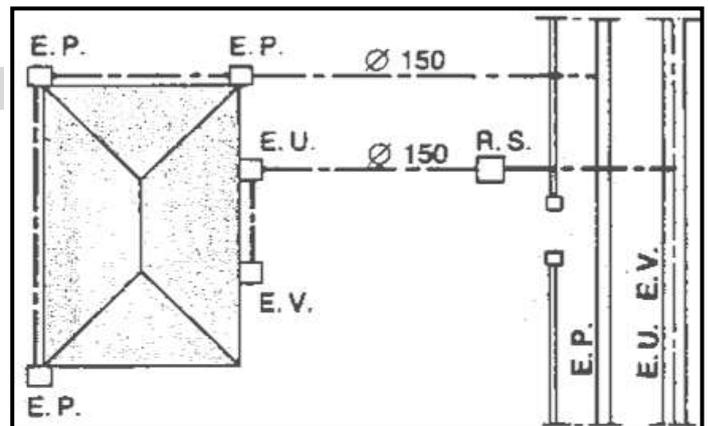
A proximité des 2 réseaux séparatifs

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.



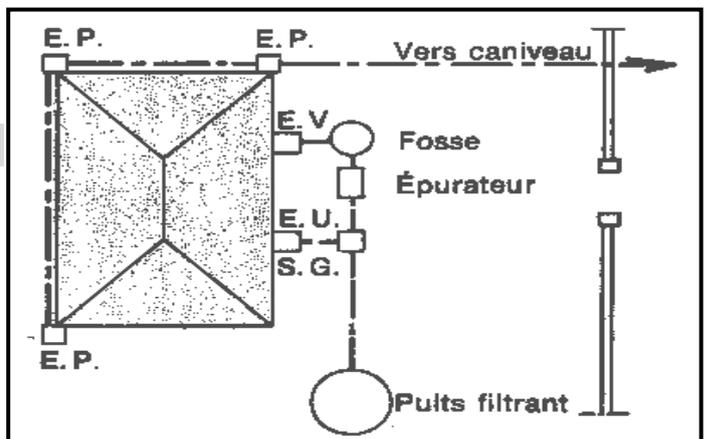
A proximité du réseau pluvial

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 siphonoïde.

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).

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. »⁴

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 affleurante ; 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.

⁴ Decourt.G, Réseaux divers.Doc, DIGEO BTS GT32

2.2.5.3/ Réseau enterré de canalisations :

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

- 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.

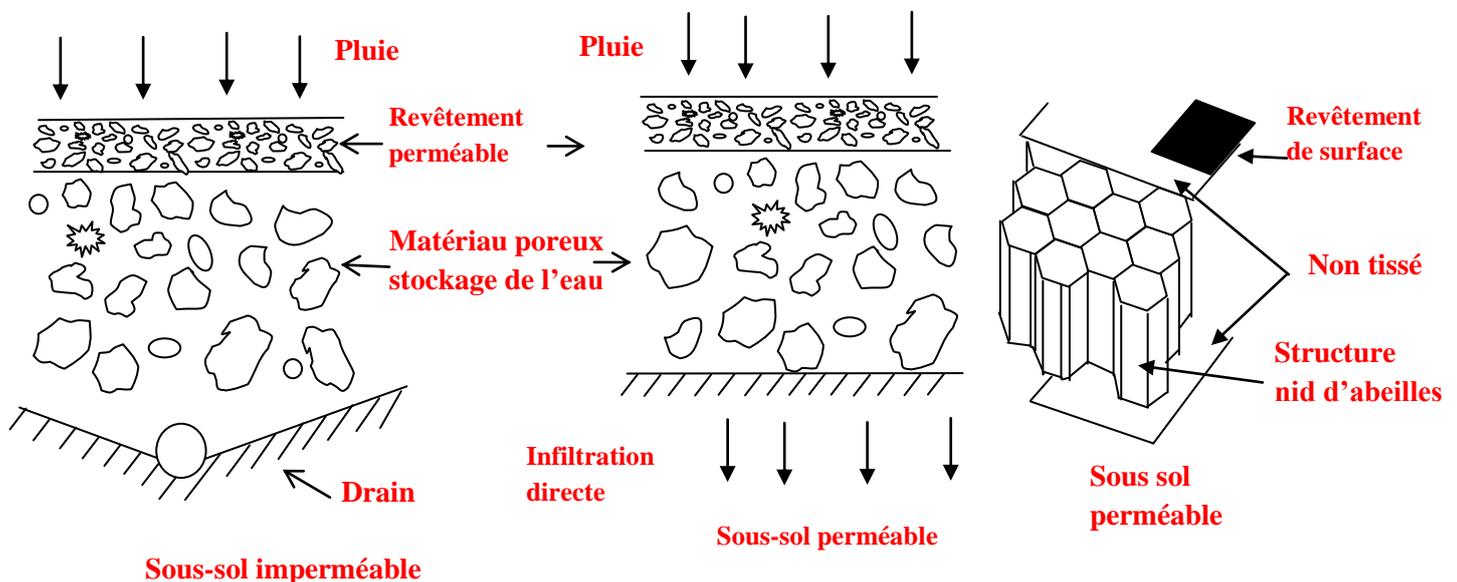
Pour satisfaire les conditions d'auto curage du réseau, il faut donner à la canalisation une pente minimum assurant une vitesse d'écoulement suffisante; en terrain plat, cette condition conduit à un surcoût lié à la pose à grande profondeur. »⁵

2.2.6/ Ouvrages ponctuels de stockage et d'infiltration :

2.2.6.1/ Les structures réservoirs :

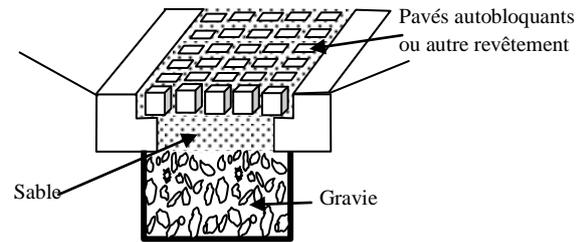
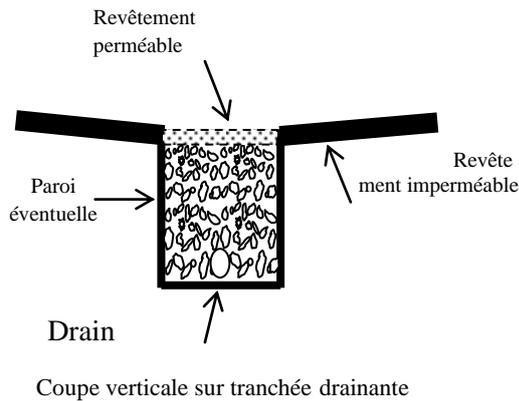
On applique cette technique aux chaussées, trottoirs, parkings, terrains de sport, etc. l'idée consiste à utiliser des matériaux poreux, pour ralentir et stocker l'eau de pluie dans le matériau même des infrastructures. Il faut noter que ces structures doivent assurer trois fonctions :

- ✓ 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.



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

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



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

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

Remarque :

Le matériau poreux peut être un granulat 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.

2.2.6.2/ Les bassins de retenue :

Ce sont des éléments ponctuels interposés sur un réseau de surface ou enterré; ils permettent d'écarter les débits de pointe des EP, le volume ainsi écarté 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.

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.

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).

2.2.7/ Les Eaux usées :

L'assainissement des eaux usées comprend trois phases :

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.

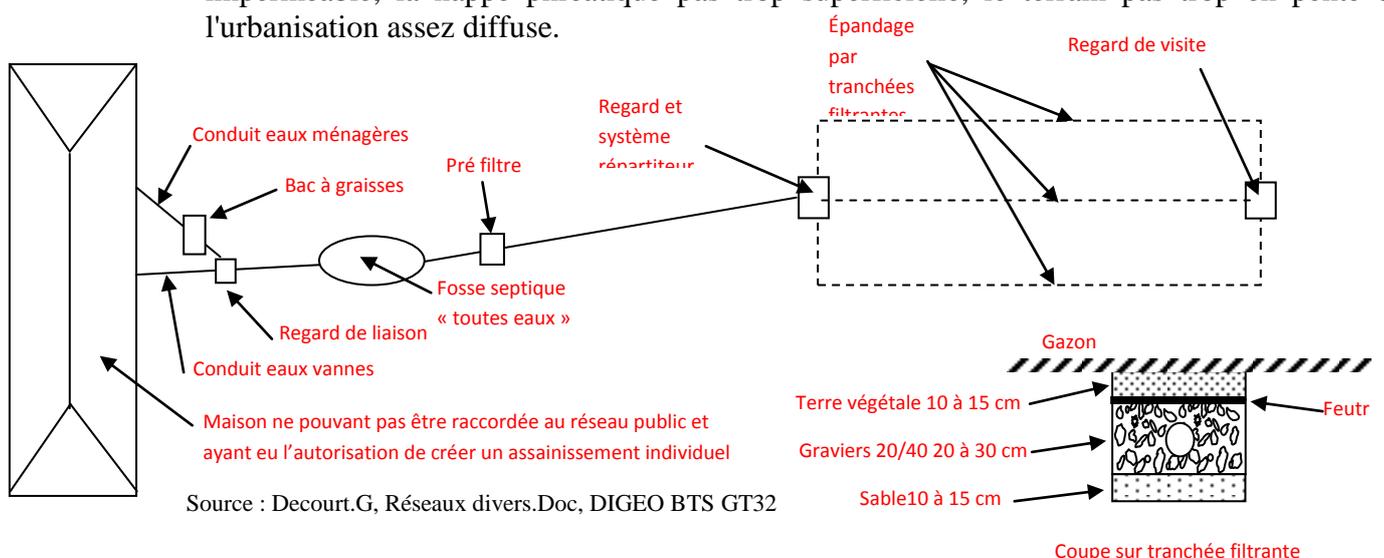
2.2.7.2/ L'épuration :

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. »⁶
- **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.



⁶ 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. (Voire tableau si dessous)

	Procédés intensifs	Procédés extensifs
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sont compacts ▪ demandent plus d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ occupent une grande surface au sol ▪ sont robustes ▪ demandent peu d'entretien ▪ ils éliminent les micro-organismes
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

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).

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.

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. ...

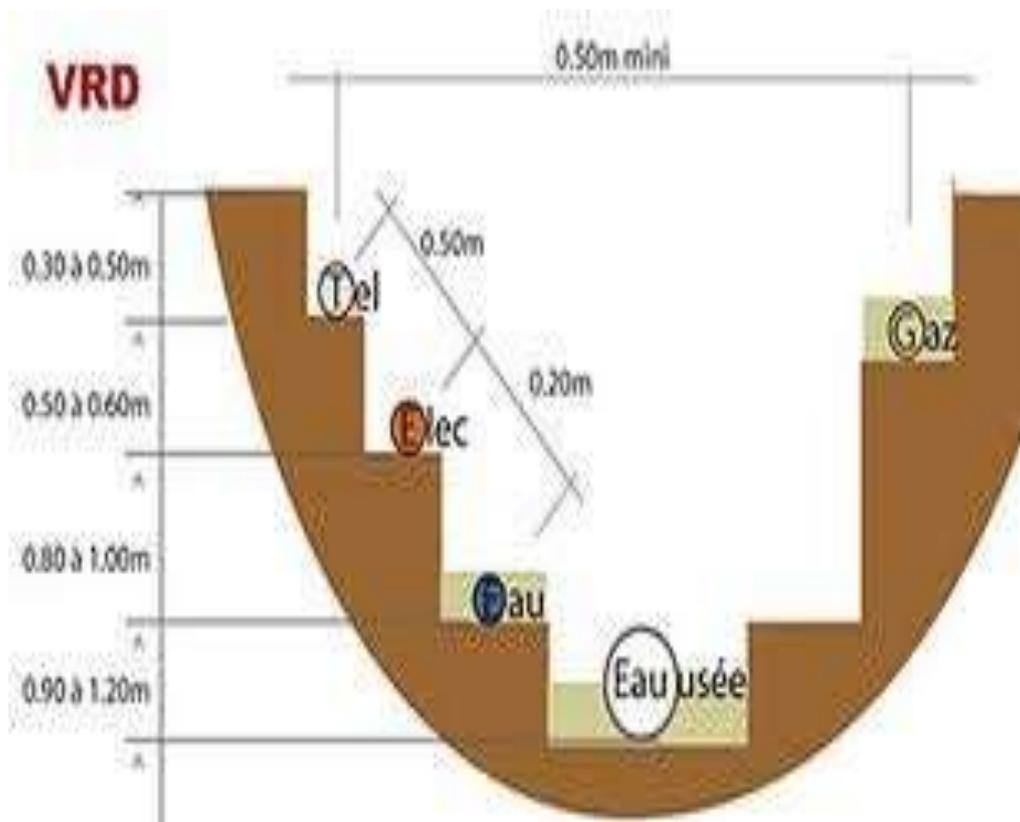
2.2.7.8/ Choix des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées

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. ...

CHAPITRE 3

RESEAUX DIVERS



3/ Les Réseaux Divers :

Ce sont principalement :

- le réseau électrique
- le réseau gaz ;
- réseau de téléphone accessoirement ;
- Le réseau d'éclairage public
- le réseau de télévision par câble ;
- le réseau de chauffage, etc

3.1/ Le Réseau Electrique :

Il y a 3 modes de pose de réseaux de distribution d'énergie électrique :

- le réseau aérien sur poteaux ou sur façades (se justifie difficilement dans les opérations d'habitations);
- le réseau souterrain en pleine terre ;
- le réseau placé en ouvrage technique de surface (bordure de trottoir ou de caniveau).

Il faut noter que les ouvrages sont classés en 4 dénominations :

- Basse tension (BT) : 220 ou 380 V ou Ire catégorie: < I 000 V en alternatif ou I 500 V en continu
- Moyenne tension (MT) : 3 à 66 kV ou 2e catégorie de 1 000 V à 50 000V
- Haute tension (HT) : 45 à 90 kV
- Très haute tension (THT) : 150 à 400 kV } 3^e catégorie: > 50 000 V

Les différents éléments d'un réseau de desserte électrique d'une opération d'habitation :

1 : la source d'énergie MT peut être un poste-source HT/MT ou un poste de répartition ou une ligne MT, extérieur ou intérieur à la zone à équiper.

2 : la structure de desserte MT 15 ou 20 kV intérieure à la zone.

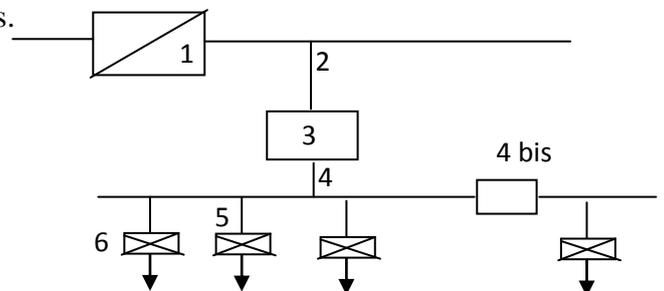
3 : le poste de transformation MT/BT dont l'accès est réservé au concessionnaire.

4 : le réseau de desserte BT 220/380 V alimentant les abonnés.

4bis: les armoires de coupure éventuelle.

5 : les branchements BT des abonnés

6 : les coffrets de comptage des abonnés.



L'alimentation électrique d'opérations de petite taille (10 ou 20 logements) situées près d'un poste de transformation MT/BT de distribution publique ayant des disponibilités de puissance, s'effectue directement à partir de ce poste en BT et ne nécessite donc pas de la réalisation d'un réseau MT.

A / Conditions d'exploitation des ouvrages :

- ✓ Les limites de concession sont matérialisées par les bornes en aval du disjoncteur.
- ✓ Tous les ouvrages situés en amont (réseau MT, poste de distribution publique, réseau et branchement BT) font partie de la concession de distribution d'énergie électrique de la commune et sont entretenus et renouvelés par le distributeur.
- ✓ L'abonné est responsable de son installation intérieure et du disjoncteur de branchement lorsqu'il est sa propriété.

Remarque : Dans tous les cas, SONELGAZ assure l'entretien, le contrôle du fonctionnement, le réglage et le plombage du disjoncteur de branchement.

Les ouvrages électriques, lignes, postes de branchement, faisant partie de la concession occupent :

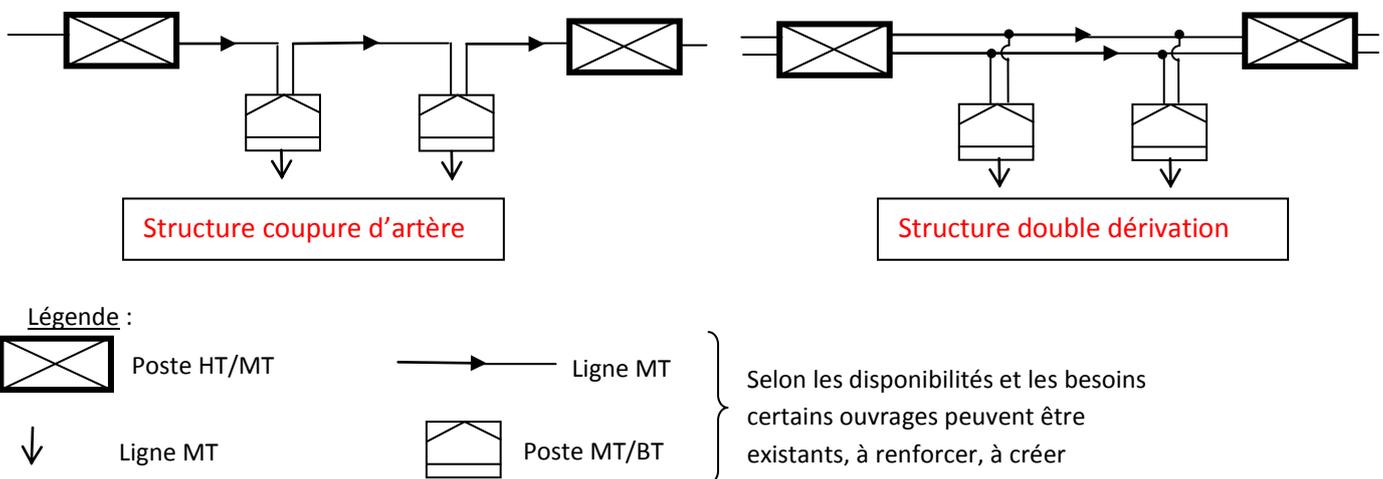
- les voies publiques ;
- les espaces privés avec des servitudes, d'implantation, de passage et d'exploitation, insérées dans les documents réglementaires ou contractuels de l'opération.

Le réseau MT d'une opération et les postes :

Comme il a été dit avec le dessin précédent, avant de construire le réseau MT il est nécessaire de connaître les disponibilités à proximité de l'opération :

- un poste transformateur HT/MT,
- un poste de répartition,
- une ligne MT extérieur ou intérieur à la zone à équiper,

Le réseau MT d'une opération s'appuie au moins sur deux alimentations MT distinctes.



Le poste (transformateur ou de répartition) de distribution publique : Leur puissance est :

- 160 kVa pour un poste sur poteau,
- 100, 160 ou 250 kVa pour un poste en cabine ou préfabriqué en zone rurale,
- 250, 400, 630 ou 1000 kVa en zone urbaine.

Leur rayon d'action est de 150 à 300m mais le nombre de postes et leur position dépendent du calcul des chutes de tension en ligne sur le réseau BT.

Le lotisseur doit mettre à disposition du distributeur soit un local soit un terrain pour installer le poste de transformation; la définition et les caractéristiques du local doivent s'opérer d'un commun accord entre le distributeur et le lotisseur; il doit en outre être tel que :

- le concessionnaire puisse y accéder à toute heure ;
- les voies d'accès doivent être directes et permettre l'amenée de matériel par un camion de 3 t ;
- les abords de la porte d'accès doivent toujours rester libres ;
- le poste doit être à l'abri des inondations et ventilé naturellement; (en général c'est le concessionnaire, SONELGAZ qui fournit les plans du poste à réaliser) ;
- le tracé des canalisations BT et MT doit faire l'objet d'un accord avec le concessionnaire.

Il est nécessaire de déposer un permis de construire (ou une déclaration de travaux si la surface est inférieure à 20 m² et la hauteur < 3 m).

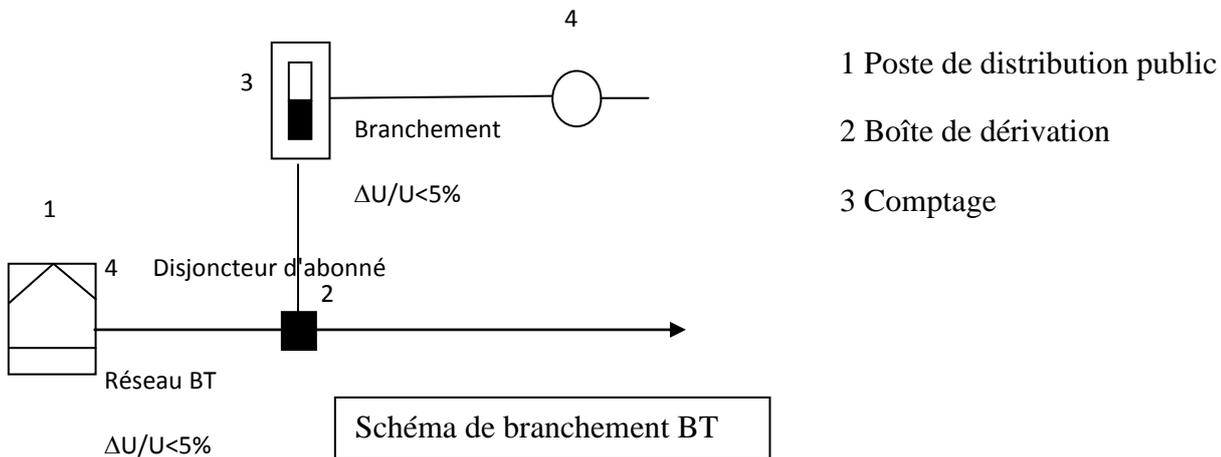
Ce poste est soit :

- ✓ isolé,
- ✓ accolé à un bâtiment,
- ✓ incorporé dans 1 bâtiment (immeuble collectif en centre urbain).

Le réseau BT :

Pour déterminer la section des conducteurs à mettre en place, il faut connaître :

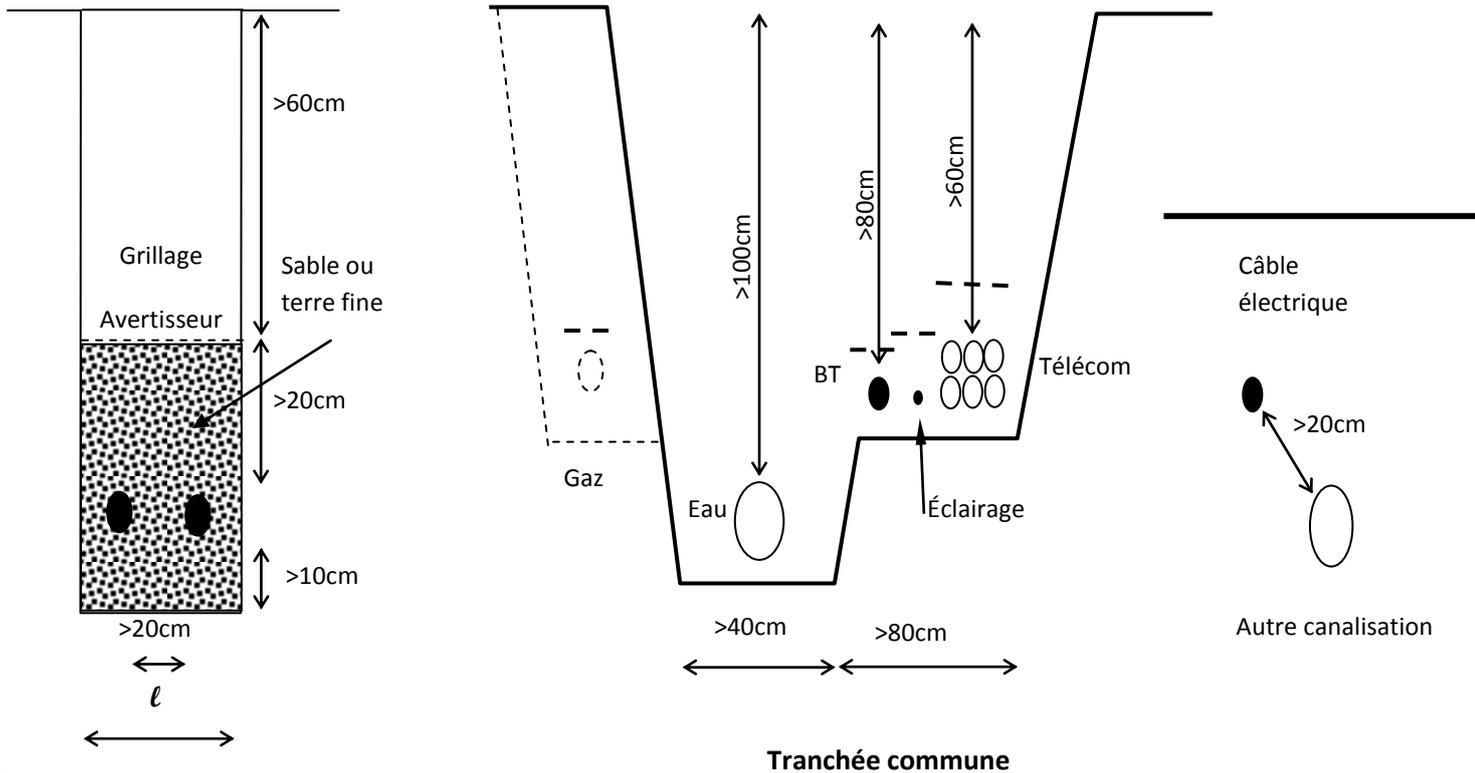
- la puissance à transiter ;
- la longueur des tronçons entre le tableau BT du poste de distribution publique et l'abonné ;
- la nature du câble à utiliser ;
- La chute de tension $\Delta U / U$ ne doit pas excéder :
 - ✓ 5 % de la tension du réseau pour le tronçon allant du tableau BT du poste de distribution publique à la boîte de dérivation ;
 - ✓ 1,5% de la boîte de dérivation au disjoncteur d'abonné.



Recommandations techniques pour la pose en pleine terre :

La pose du câble se fait de la manière suivante :

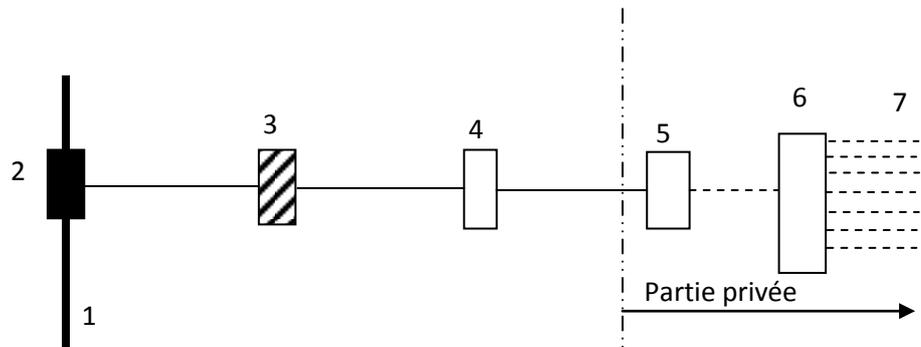
- ouverture de la tranchée ;
- pose en fond d'un lit de sable sur 10 cm ;
- pose du câble ;
- remblai en sable ou terre fine exempte de cailloux sur 20 cm de hauteur ;
- mise en place d'un grillage avertisseur de couleur rouge ;
- remblaiement.



ℓ fonction de l'engin de terrassement et du nombre de câbles

Branchement et comptage :

- 1/ Réseau BT
- 2 /Boîte de dérivation
- 3/ Organe de coupure
- 4/ Compteur et accessoires
- 5/ Disjoncteur
- 6/ Tableau privé principal
- 7/ Installation intérieure



3.2/ Le Réseau Gaz :

On ne s'intéresse là qu'au gaz distribué par la société SONELGAZ.

a/ Les différentes pressions utilisées :

- BP : basse pression, entre 9 et 37 mb (hPa) qui permet l'alimentation directe des appareils domestiques ;
- MP : moyenne pression, entre 0,4 et 4 b (de 400 à 4000 hPa ou de 40 à 400 kPa) nécessite l'emploi de détendeur régulateur ;
- HP : jusqu'à 67 b ; utilisée pour les réseaux de transport mais en aucun cas des réseaux de distribution

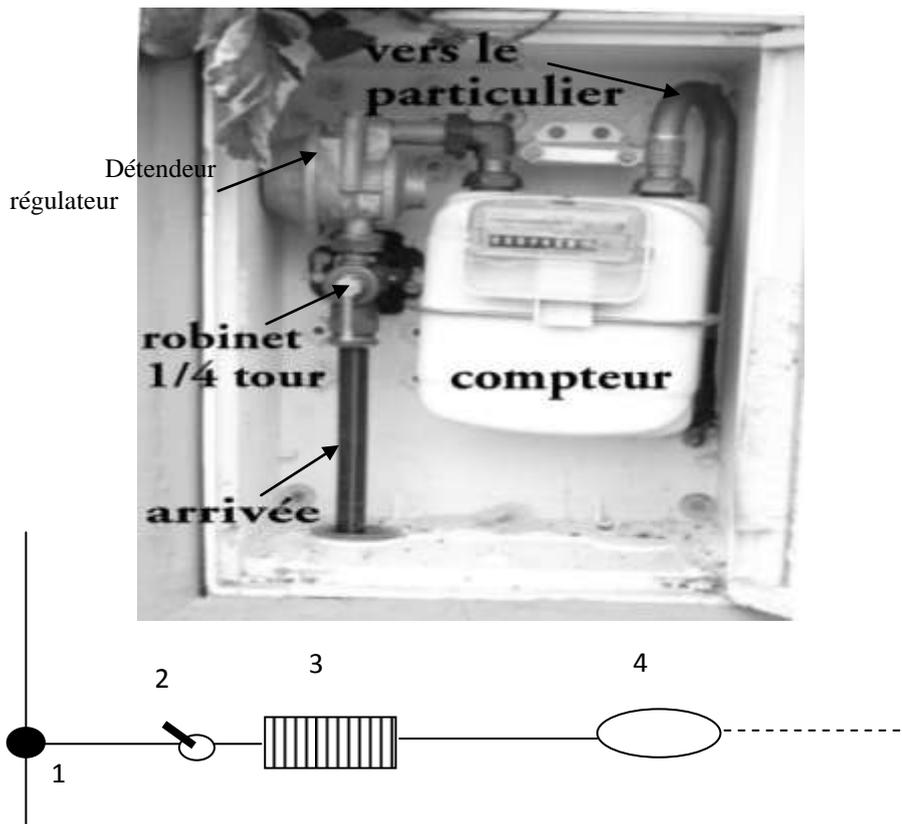
Eléments d'un réseau de distribution de gaz :

1/ Prise de branchement: dispositif de raccordement entre une conduite un branchement.

2/ Dispositif de coupure ou d'obturation, interrompt le flux gazeux dans une tuyauterie, on utilise un robinet 1/4 de tour ou un robinet poussoir; ce dispositif doit être signalé, muni d'une plaque d'identification et accessible en permanence au niveau du sol.

3/ Détendeur-régulateur : détend le gaz d'une pression amont à une pression aval.

4 / Compteur de volume de gaz en m³, par contre un coefficient de conversion, variable selon le pouvoir calorifique, de l'ordre de 11.5 permet de transformer ce volume en KWH



Consommations annuelles moyennes par logement individuel :

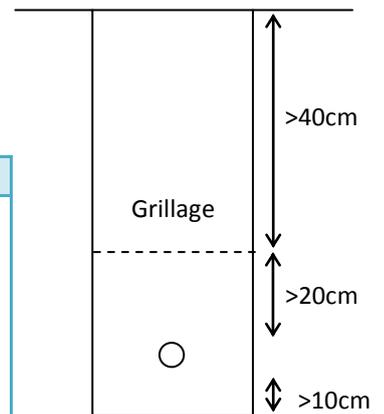
- 1 usage (cuisine) : 1200 kWh ;
- 2 usages (cuisine + installation d'eau chaude) : 5 à 6000 kWh ;
- 3 usages (cuisine + eau chaude + chauffage) : 25000 à 45000 kWh.

Conception du réseau MP :

Avant de bâtir le réseau MP de l'opération, on doit connaître les possibilités du réseau existant (situation, pression, débit possible...); un contact doit donc être pris avec le concessionnaire et lui exposer.

- le lieu de l'opération ;
- son importance ;
- l'usage souhaité ;
- l'estimation du débit horaire.
- Le tracé du réseau à créer doit emprunter des espaces accessibles pour permettre les interventions; les canalisations enterrées peuvent être posées dans tout terrain privatif ou non (avec convention de servitude si terrain privé) et sous n'importe quel revêtement. Elles sont, en général, placées sous trottoirs, accotements ou espace libre.
- Les conduites seront dimensionnées en fonction du débit instantané.
- Matériau des canalisations : en général en polyéthylène.
- Réseaux en pleine terre :

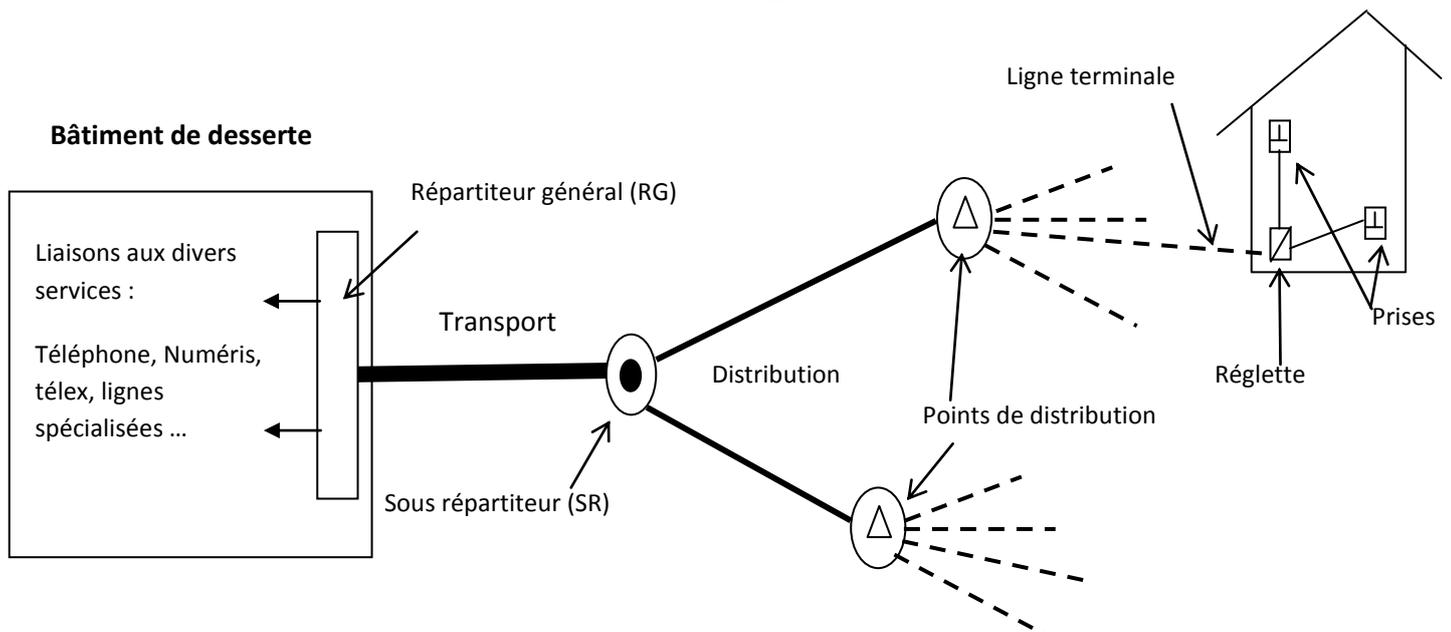
en tranchée individuelle	en tranchée commune:
ouverture de la tranchée, dressage du fond de fouille avec suppression des aspérités, pose de la canalisation sur un lit de sable de 10 cm, remblaiement avec 30 cm de sable compacté, pose d'un grillage avertisseur jaune, remblaiement avec 40 cm au moins de terre.	voisinage avec des câbles électriques ou téléphoniques: $e > 20$ cm en croisement et > 40 cm en parcours parallèle voisinage avec des canalisations d'eau potable: au moins 20 cm et gaz au-dessus si possible (voir dessin du réseau électrique)



3.3/ Réseau de Télécommunications :

Architecture du réseau de télécommunications :

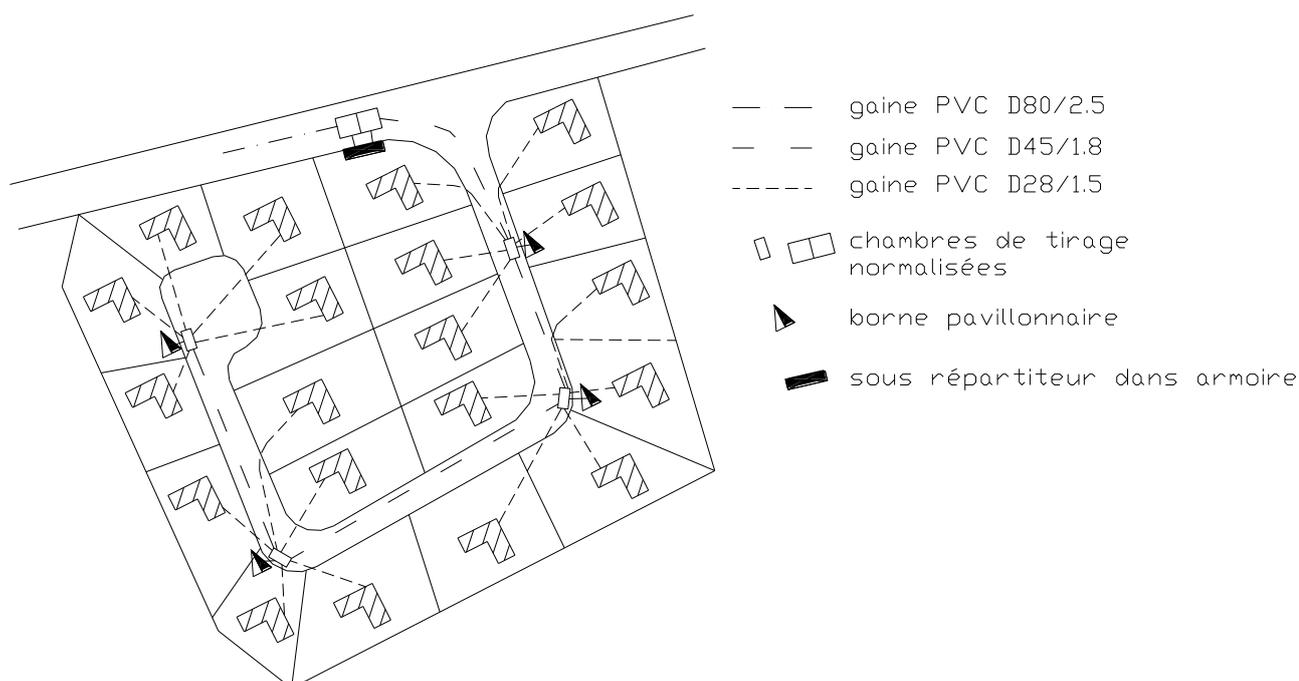
Les abonnés sont rattachés à des bâtiments de desserte d'Algérie Telecom.



- Le réseau de transport est l'ensemble des câbles multi paires qui relient le commutateur d'abonnés situé dans un bâtiment de desserte, au premier point d'éclatement de ces câbles, appelé sous répartiteur.
- Le répartiteur général sert d'interface entre les câbles de transport et les équipements actifs du local de desserte.
- Le sous-répartiteur ou SR regroupe les lignes d'une même zone (5 à 500 abonnés) ; il est installé soit dans une armoire située sur la voie publique, soit dans une chambre souterraine, soit en immeuble, soit sur poteau.
- Le réseau de distribution est l'ensemble des câbles multi paires qui relient le sous-répartiteur à des points d'éclatement appelés points de distribution.
- Le point de distribution fait la jonction entre le réseau de distribution et les lignes terminales.
- La ligne terminale comprend le câble individuel de branchement et l'installation intérieure sur laquelle se raccordent les terminaux.

Réseau de desserte d'une zone pavillonnaire :

Exemple :



Éléments composants ce type de réseau :

- Le répartiteur général le plus souvent est à l'extérieur de l'opération.
- Les câbles de transport reliant le répartiteur général au sous-répartiteur.
- Le sous-répartiteur équipé de plusieurs têtes de câbles permettant la répartition des paires en provenance du commutateur (câbles de transport) et des paires en provenance des abonnés (câbles de distribution).
- Les câbles du réseau de distribution ;

- Les bornes pavillonnaires regroupant 5 ou 6 lots.
- Les branchements d'abonnés qui partent de chaque borne pavillonnaire.

Le sous répartiteur :

- Sur la voie publique, il a la forme d'une armoire étanche et fermant à clé; il est posé sur un socle en béton; il doit être implanté dans le domaine public ou collectif à proximité d'une chambre de tirage.
- En immeuble, il se présente sous forme d'un coffret métallique fermant à clé; il est installé dans un local indépendant.

Les bornes pavillonnaires :

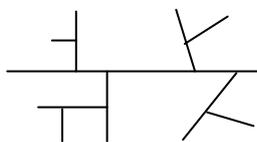
Elles abritent les points de distribution; elles sont implantées à côté des chambres de tirage ou intégrées dans des infrastructures comme les éléments de clôtures ou les murs techniques.

Les câbles en canalisation multitubulaire :

Pose en tranchée, elle peut être commune avec d'autres réseaux; il faut 0,80 m de charge (sable et remblai) au-dessus de la canalisation sous chaussée, 0,50 m sous trottoir; un dispositif avertisseur vert (grillage) est nécessaire au minimum 30 cm au-dessus des tubes; les tubes sont posés au-dessus d'un lit de sable de 5 cm; 10 cm de sable les recouvre. La distance minimum (horizontale ou verticale) avec un autre réseau est de 20cm.

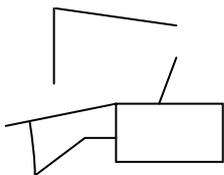
3.4/ Réseau d'alimentation en Eau Potable :

A/ Les Différents Systèmes :



RESEAU RAMIFIE ou ARBORESCENT ou en ANTENNE

Économique mais manquant de souplesse: une rupture prive d'eau tous les branchements en aval.



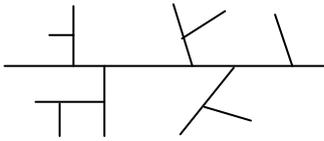
RESEAU MAILLE

Ce système rend possible, par un simple jeu de robinets-vannes, l'alimentation en retour et permet ainsi d'isoler uniquement le tronçon défectueux.

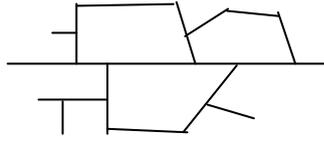
Amélioration d'un réseau ramifié :

Le réseau est souvent du type ramifié à partir d'un point unique de prise sur le réseau général. Ces dispositions peuvent être améliorées par raccord de 2 ramifications ou par la création d'un deuxième point de piquage sur la canalisation principale.

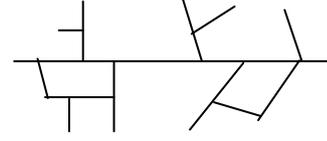
Remarque : Ces améliorations permettent de limiter le diamètre en cas d'utilisation dans la défense contre l'incendie.



Réseau à améliorer

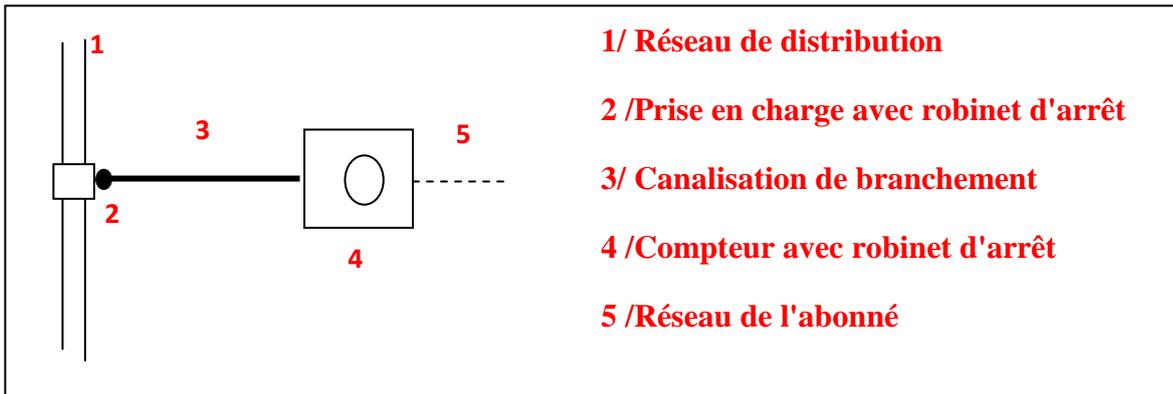


Amélioration par raccord de 2 ramifications



Amélioration par 2ème point de piquage

B/ Les Branchements :



1. Prise en charge avec robinet d'arrêt (2)

Système composé d'un collier fixé par serrage sur la canalisation, sur lequel est posé un robinet d'arrêt permettant le percement de la canalisation en service; ceci est utilisé pour les canalisations de petits diamètres («40 mm) mais, un système analogue permet des branchements en charge sur des diamètres beaucoup plus importants. Le robinet d'arrêt, « quart de tour », est enterré et commandé par une bouche à clé.

2. Canalisation de branchement (3)

Elle est en PVC ou polyéthylène de 20 à 40 mm de diamètre quelque soit le matériau.

3. Compteur avec robinet d'arrêt (4)

Il marque la limite de prestation du service gestionnaire (compteur compris) et est précédé d'un robinet d'arrêt de l'installation privée. Il est gélif, comme le réseau, et il convient de le protéger. Il doit être installé en limite du domaine privé et rester libre d'accès au service gestionnaire. Il est recommandé l'installation d'un clapet, à l'aval du compteur, pour éviter les retours d'eau.

C/ Conditions d'exploitation des ouvrages :

De même que la voirie, le réseau d'eau peut être public (appartenant à la collectivité locale) ou privé (appartenant à l'association des copropriétaires par exemple). Le choix du statut juridique du réseau doit être fait, au moment de son étude, en accord avec la collectivité locale et, éventuellement, avec le service gestionnaire qui détermineront les conditions techniques auxquelles il doit satisfaire afin d'être rétrocedé. En général, le statut du réseau est le même que celui de l'espace sous lequel il est posé ; des choix différents peuvent cependant être effectués pour des raisons techniques, économiques ou d'exploitation ; des précautions doivent être alors prises :

- servitude de passage de réseau public sous emprise privée ou inversement,

- permission de voirie pour réseau privé sous voie publique,

La limite de propriété du réseau est définie par le compteur (inclus) qui constitue aussi la limite d'exploitation du réseau public.

D/ Mise en œuvre du projet :

A/ Conception du réseau : Elle comprend les phases suivantes :

- ✓ évaluation des besoins ;
- ✓ analyses des possibilités de raccordement aux réseaux existants, impact sur son fonctionnement et définition des aménagements à réaliser ;
- ✓ choix du système et tracé de principe ;
- ✓ dimensionnement.

B/ Évaluation des besoins :

- ✓ besoins des ménages: ils varient fortement en fonction de la situation géographique, du climat, de l'importance des jardins privés, du revenu moyen des ménages :
- ✓ 200 à 250 l/hab/jour en habitat individuel groupé avec petits jardins ;
- ✓ 250 à 300 l/hab/jour en habitat individuel isolé.
- ✓ défense incendie: débit minimal est de 60 m³/h soit 17 l/s sous 1 bar (0,1 MPa)

CHAPITRE 4

LES ESPACES VERTS

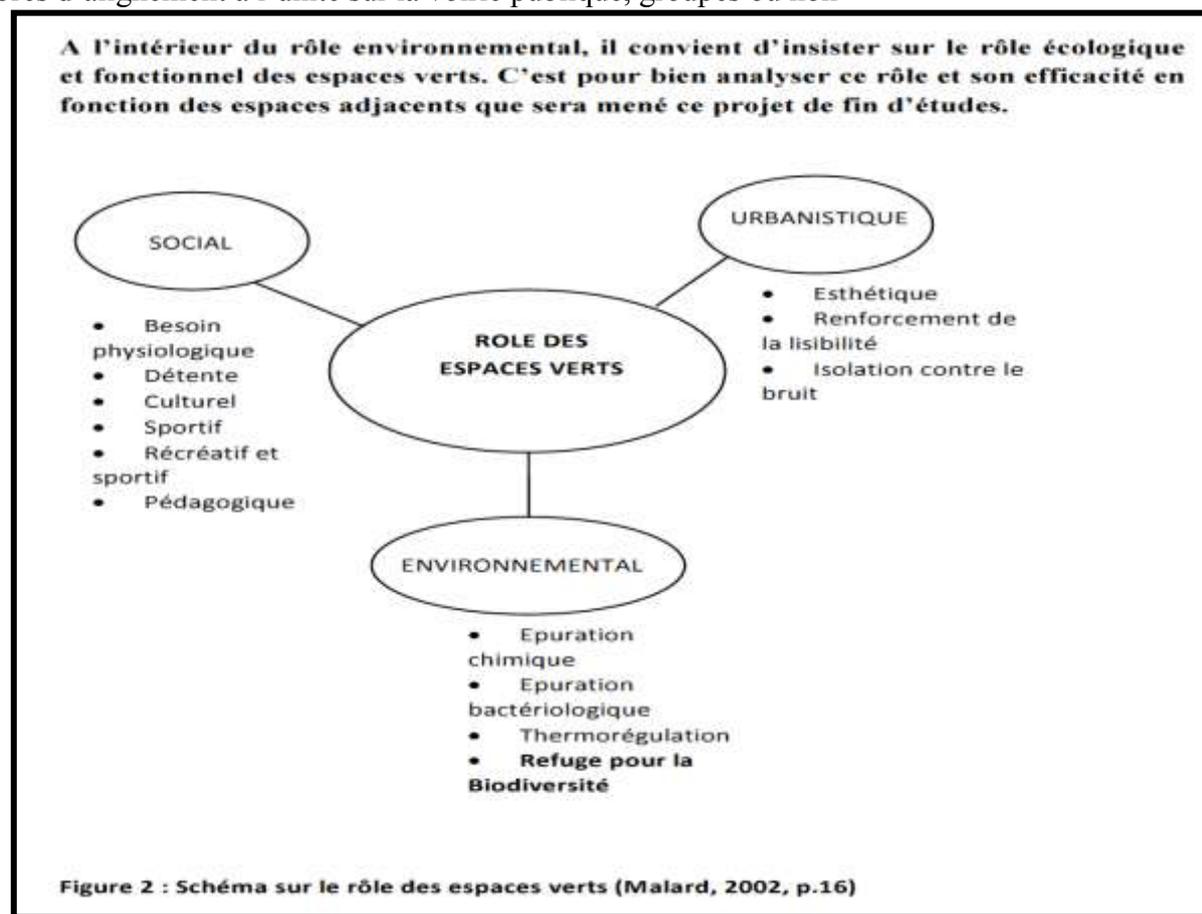
Introduction :

Le niveau de qualité d'un espace vert dépend de sa taille, son type et son usage (Bekkouche, 1997). Nous allons lever le voile sur ces trois aspects fondamentaux pour définir une politique d'espace vert.

Ainsi plusieurs questions se posent à l'aménageur. « Que recouvre réellement le terme d'espace vert? Peut-on les classer en catégories distinctes ? Quel est le rôle de ces espaces qui les rend si nécessaires au bon fonctionnement urbain ? Quels sont les concepts et la théorie concernant ces espaces ? Et finalement quelle est la place de l'espace vert dans la ville ? »

4/ Espaces verts et typologie selon l'AIVF⁷ :

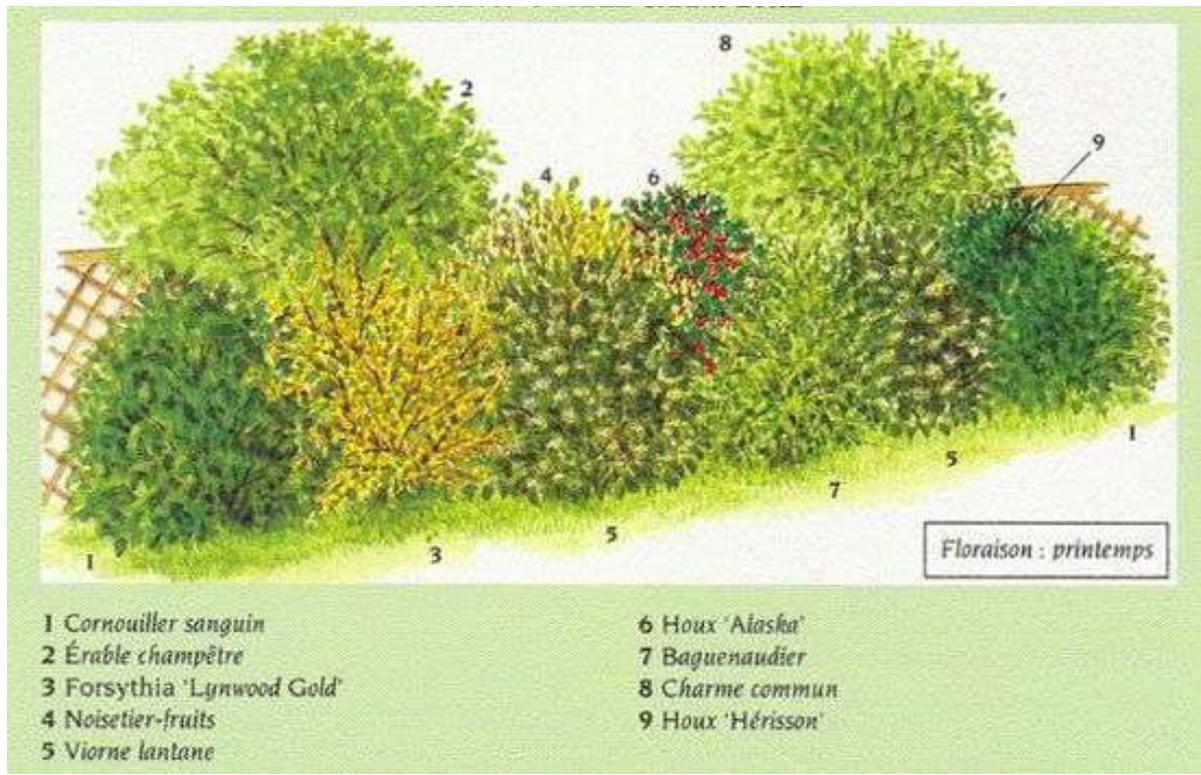
- 1- Parcs et squares ;
- 2- Espaces verts d'accompagnement de voies ;
- 3- Espaces verts d'accompagnement des bâtiments publics (ayant pour rôle valeur du bâtiment) ;
- 4- Espaces verts d'accompagnement des habitations ;
- 5- Espaces verts d'accompagnement des établissements industriels et commerciaux
- 6- Espaces verts des établissements sociaux et éducatifs (jardins des crèches, retraite...)
- 7- Espaces verts des stades et des centres de sport
- 8- Cimetières ;
- 9- Campings, aires d'accueil, villages vacances ;
- 10- Jardins familiaux
- 11- Etablissements horticoles (serres municipales, lycées horticoles...)
- 12- Espaces naturels aménagés
- 13- Arbres d'alignement à l'unité sur la voirie publique, groupés ou non



⁷ L'Association des Ingénieurs des Villes de France

4.1/ Définition de l'espace vert :

« Un espace vert est un lieu détente pour les adultes et un espace de jeux pour les enfants »



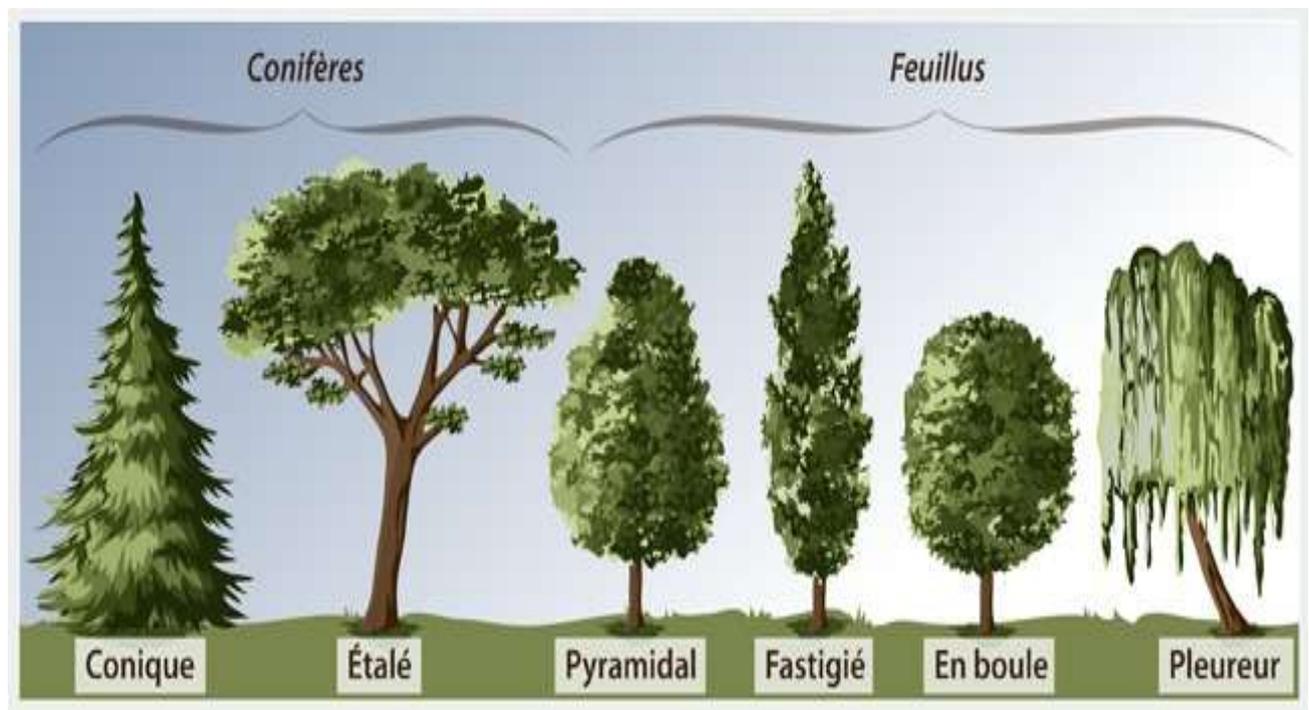
Les haies et les arbustes

- Les haies permettent aux habitants de vivre les fenêtres ouvertes sans craindre les importuns
- Leur hauteur varie de 1 à 3 mètres (haies basses et haies hautes)
- Les arbustes sont vendus par hauteur.
- Leur plantation se fait en hiver dans 80cm de terre.



Le gazon et les fleurs

- Le gazon est le revêtement de base des espaces verts.
- Les fleurs apportent de la couleur
- Ils doivent être plantés dans 30cm de terre
 - Au printemps pour les fleurs
 - N'importe quand pour les gazons
(par semis en place, placage, repiquage ou projection)



Bibliographie :

- 1/ Voiries et réseaux divers. R. Bayon, Eyrolles La pratique des VRD. Le moniteur.
- 2/ Collection techniques CIM béton/ Voiries et aménagements urbains en béton/ centre d'information sur le ciment et ses applications.
- 3/ Travaux de terrassements chapitre 3 / PDF.
- 4/ Un espace public pour tous : guide pour planification cohérente / PDF.
- 5/ LOT 1 : TERRASSEMENTS-ASSAINISSEMENT-VOIRIE- RESEAUX DIVERS-SIGNALISATION TEMPLEUVE / Rue du Paradis CCTP Lot1 VRD.
- 6/ Hiérarchisation des voies urbaines et modération des vitesses Enjeux et méthodologie octobre 2013
- 7/ Guide aménagements de voiries Plan de Déplacements Urbains de la Communauté d'Agglomération Sophia Antipolis Pour une mobilité ouverte à tous et respectueuse de la qualité de vie.
- 8/ GUIDE D'ELABORATION DES PLANS VERTS URBAINS AU MAROC
- 9/ Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leur place dans le gradient urbain – rural Cas d'étude : la trame verte de l'Agglomération Tourangelle
- 10/ Bibliothèque SOGEA – Thème Canalisation CANALISATION MODES OPERATOIRES GENIE CIVIL Eau potable.
- 11/ <https://www.ecolechezsoi.com/>