

## **CHAPITE III : Schémas et systèmes d'assainissement**

### **III.1.Introduction :**

L'assainissement est un processus permettant de protéger le milieu naturel (protection de l'environnement direct de l'homme c'est-à-dire la préservation de ses ressources de vie naturelle l'air, l'eau des rivières, les eaux souterraines contre la pollution) ; pour cela, des moyens physiques, institutionnels et sociaux sont mis en œuvre dans différents domaines, tels que l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales ( de ruissellement), l'évacuation des déchets solides (assainissement solide), l'évacuation des excréta et le traitement de tous ces éléments.

Ce chapitre nous renseigne sur les différents types de réseaux d'assainissements ainsi que leurs éléments constitutifs.

### **III.2.Différents systèmes d'évacuations des eaux usées et pluviales :**

L'établissement du réseau d'assainissement doit répondre à deux catégories de préoccupation à savoir :

- Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation d'eaux après les averses ;
- Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux de vanes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles.

L'évacuation des eaux se fait soit sous-pression à l'aide des ouvrages spéciaux ou sous dépression (écoulement gravitaire) selon la topographie et la nature du terrain.

Voici les systèmes d'évacuations des eaux susceptibles d'être mis en service.

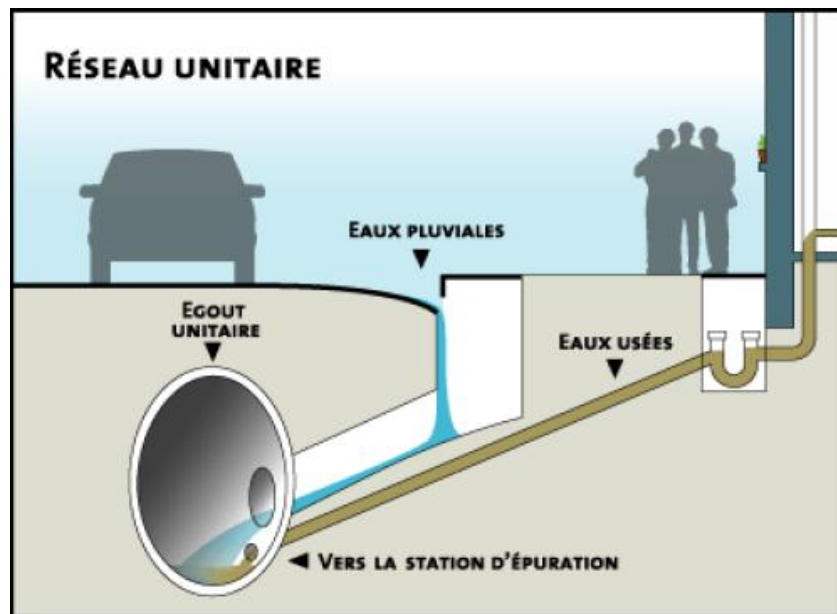
On distingue :

#### **III.2.1 Le système unitaire :**

Le système unitaire appelé aussi tout à l'égout prévoit l'évacuation en commun dans une même conduite des eaux d'égout ménagères et industrielles et les eaux de pluies.

Ce système nécessite des ouvrages et des stations d'épuration relativement importantes afin de pouvoir absorber les pointes de ruissellements.

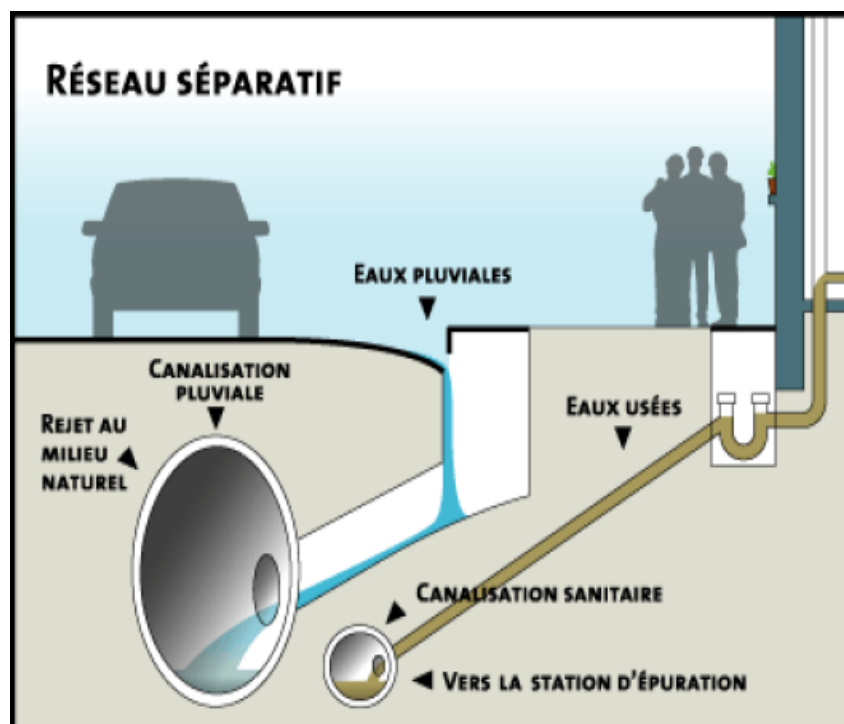
Les problèmes de branchement sont simplifiés ; les inconvénients majeurs résident dans le partage des eaux qui vont soit à la station d'épuration, soit au milieu naturel et aussi les problèmes d'auto-curage en période sèche.



**Figure III.1 :** Fonctionnement d'un réseau unitaire

### III.2.2 Le système séparatif :

Ce système prévoit l'évacuation des eaux usées dans une seule conduite et les eaux pluviales dans une autre.



**Figure III.2:** Fonctionnement d'un réseau séparatif

**III.2.3.Le système pseudo séparatif :**

Le système pseudo-séparatif est une variante du système séparatif qui prévoit, grâce à divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées en vue de leur traitement.

**III.2.4.Le Système mixte :**

On appelle « système mixte » un réseau constitué, selon les zones d'habitation, en partie en système unitaire et en partie en système séparatif.

**III.2.5.Systèmes spéciaux :**

L'usage de ces systèmes n'est à envisager que dans les cas exceptionnels, On distingue :

**Système sous pression sur la totalité du parcours :**

Le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.

**Système sous dépression :**

Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression.

**III.2.6.Choix du système d'évacuation :**

Les paramètres prépondérants pour le choix du système d'assainissement sont :

- L'occupation du sol et la densité de la population ;
- La topographie du terrain naturel;
- les dispositions particulières relatives à l'assainissement adoptées par la collectivité locale.
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant ;
- L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire ;

**Tableau III.1:** Avantages et inconvénients des systèmes de réseaux d'assainissement

Source : Office International de l'Eau - Janvier 2000

	<b>Domaine d'utilisation Privilégié</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>	<b>Contraintes d'exploitation</b>
<b>Système Unitaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Milieu récepteur éloigné des points de collecte.</li> <li>- Topographie à faible relief.</li> <li>- imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune.</li> <li>- débit d'étiage du cours d'eau récepteur important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception simple un seul collecteur, un seul branchement par immeuble.</li> <li>- Encombrement réduit du sous-sol.</li> <li>- A prix économique</li> <li>- Aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités.</li> <li>- Pas de risque d'inversion de branchement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débit à la station d'épuration très variable.</li> <li>- lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales.</li> <li>- apport de sable important à la station d'épuration.</li> <li>- acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche.</li> <li>- rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées et eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage.</li> <li>- Difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.</li> </ul>

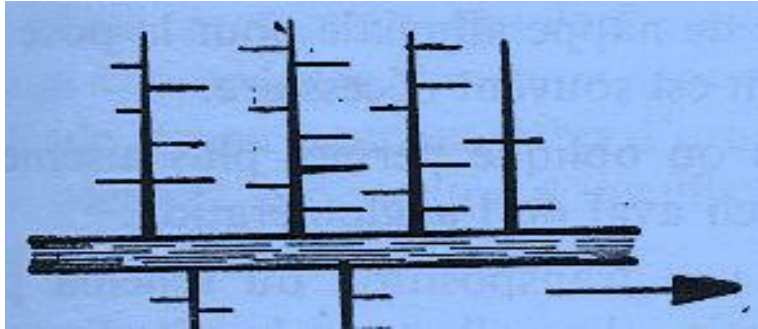
<p><b>Réseau séparatif</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Petites et moyennes agglomérations.</li> <li>- Extension des villes.</li> <li>- Faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées.</li> <li>- Exploitation plus facile de la station d'épuration.</li> <li>- Meilleure préservation de l'environnement des flux polluants domestiques.</li> <li>- Certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents notamment).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encombrement important du sous-sol.</li> <li>- Coût d'investissement élevé.</li> <li>- Risque important d'erreur de branchement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance accrue des branchements.</li> <li>- Entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales).</li> <li>- Entretien des ouvrages particuliers (siphons, chasses d'eau, avaloirs).</li> <li>- Entretien des postes de relèvement et des chambres à sables.</li> <li>- Détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites, passage caméra).</li> </ul>
<p><b>Systèmes spéciaux</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'utilisation de ces systèmes correspond à des cas d'espèce et leurs avantages dépendent de conditions locales spécifiques :</li> <li>- topographies spéciales.</li> <li>- Liaisons intercommunales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisable en terrain plat.</li> <li>- Adapté lorsque la nappe est proche de la surface.</li> <li>- Pas de sur-profondeurs des canalisations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût d'exploitation plus élevé qu'avec un système gravitaire.</li> <li>- Risque de développement de gaz toxique et corrosif (H<sub>2</sub>S) sur les refoulements de grande longueur.</li> <li>- Equipements fragiles : pompe, pompe à vide, vanne automatique d'isolement, etc.</li> <li>- Les systèmes en dépression ne fonctionnent plus en cas de fuite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien et contrôle régulier des postes de pompage et des vannes automatiques d'isolement.</li> <li>- Contrôle de l'étanchéité des réseaux en dépression.</li> <li>- Traitement des effluents septiques (cas d'H<sub>2</sub>S).</li> <li>- Détection et localisation des arrivées d'eaux parasites.</li> </ul>

### **III.3.Schéma des réseaux d'assainissement :**

Un réseau d'assainissement est conçu comme un réseau ramifié. On peut classer les diverses ossatures entre un nombre de schémas types :

#### **III.3.1.Le schéma perpendiculaire :**

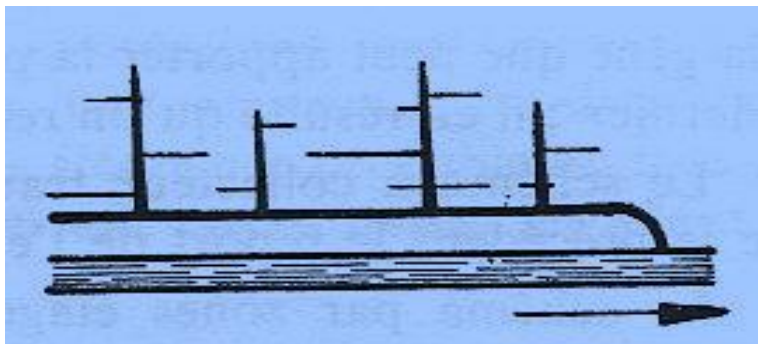
On l'appelle également schéma à écoulement direct. Il convient par exemple aux réseaux des eaux de pluie en système séparatif.



**Figure III.3 :** Schéma d'écoulement perpendiculaire

#### **III.3.2.Schéma d'équipement par déplacement latéral :**

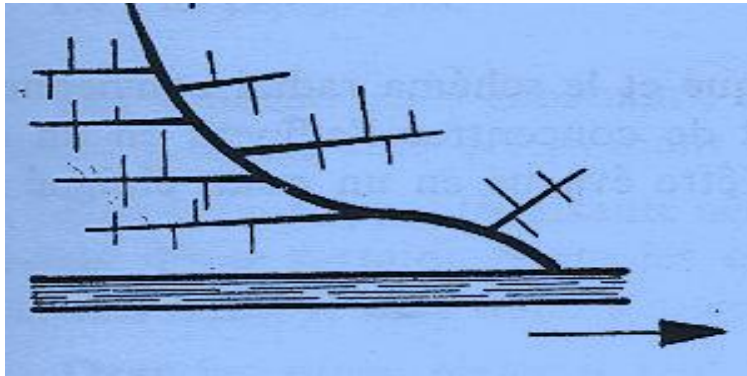
Il est également appelé schéma à collecteur latéral. Ses eaux sont recueillies dans un collecteur parallèle au cours d'eau. Il permet de reporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Son inconvénient principal est qu'il nécessite souvent des relèvements.



**Figure III.4 :** Schéma d'écoulement par déplacement latéral

### **III.3.3. Schéma d'équipement à collecteur transversal ou oblique :**

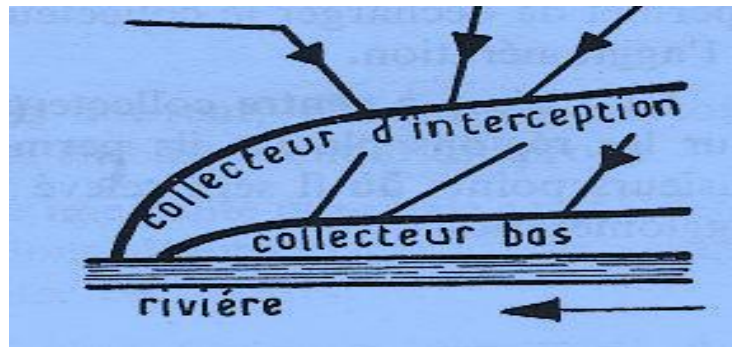
Le ou les collecteurs orientés par rapport à la pente topographique et à la direction de l'écoulement de la rivière comporte des égouts ramifiés ; ces derniers reportent par gravité le débouché du réseau plus loin à l'aval que dans le schéma précédent.



**Figure III.5 :** Schéma d'écoulement à collecteur transversal ou oblique

### **III.3.4. Schéma par zones étagées ou schéma par interception :**

Le schéma est une transposition du schéma par déplacement latéral, mais avec multiplication des collecteurs longitudinaux ; il permet de décharger le collecteur bas des apports en provenance du haut de l'agglomération.



**Figure III.6 :** Schéma d'écoulement par zones étagées

### **III.3.5. Schémas sectionnelles :**

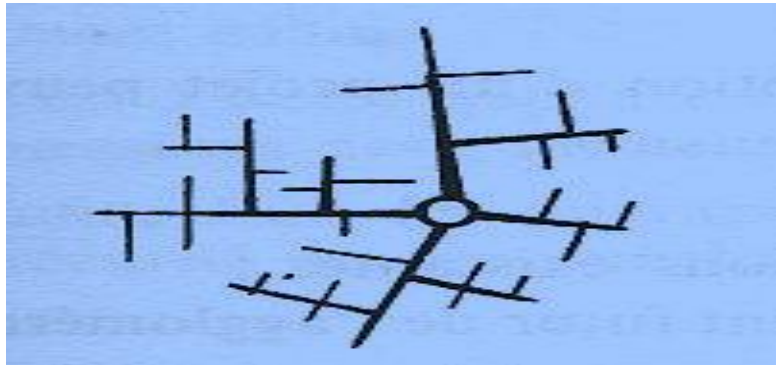
Ils sont divisés en deux groupes :

- Schéma sectionnelle à centre collecteur unique
- Schéma d'équipement radial (ou à secteurs multiples)



### **A. Schémas sectionnelles à centre collecteur unique :**

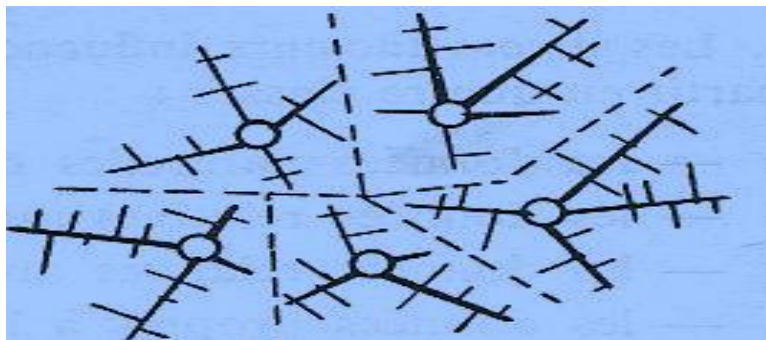
Le réseau converge sur un centre. A partir de ce centre, l'effluent est refoulé dans un émissaire de transport.



**Figure III.7 :** Schéma d'écoulement sectionnelles à collecteur central.

### **B. Schémas d'équipement radial :**

Le système comporte plusieurs schémas en éventail



**Figure III.8:** Schéma d'écoulement radial

### **III.3.6.Choix du schéma d'évacuation :**

Le choix du schéma d'évacuation à adopter dépend de divers paramètres cités ci-dessous :

- Les conditions techniques locales du lieu, du système existant, de la topographie du terrain et de la répartition géographique des habitants à desservir ;
- Les conditions économiques ; le coût et les frais d'investissement et d'entretien ;
- Les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur ;
- L'implantation des canalisations dans les voiries.



### **III.4.La composition des réseaux d'assainissement :**

Les réseaux d'assainissement collectent des eaux plus ou moins chargées et les véhiculent dans les meilleures conditions. La priorité est d'assurer le transfert des eaux polluées vers l'unité de traitement (STEP) tout en garantissant la protection du milieu naturel. L'écoulement doit s'effectuer le plus directement possible, sans rencontrer d'obstacles occasionnant des retenues, ni de points faibles constituant des sources de fuites dans le milieu ambiant ou d'infiltrations d'eaux parasites.

A cet effet, plusieurs types d'ouvrages qui conditionnent la bonne évacuation des eaux doivent être dimensionnés et concrétisés, qui se dénombrent comme suit :

- Ouvrages principaux ;
- Ouvrages annexes ;
- Ouvrages spéciaux.

#### **III.4.1.Ouvrages principaux :**

Les ouvrages principaux correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation à l'exutoire et l'entrée des effluents dans la STEP. On distingue notamment :

##### **A. Collecteurs principaux :**

Les collecteurs principaux ont pour fonction de recueillir et de transporter les eaux usées et/ou pluviales selon le type réseau jusqu'à leur rejets.

Ils sont constitués soit de tuyaux de section circulaire de diamètre supérieur à 800mm, soit de tuyaux ovoïdes préfabriqués ou coulés sur place avec une hauteur allant de 1.00 à 2.65m voir 6m selon qu'ils sont visitables ou non, soit d'ouvrages visitables en béton coulé en place et comportant une cunette et une ou deux banquettes.

##### **B. Les collecteurs secondaires :**

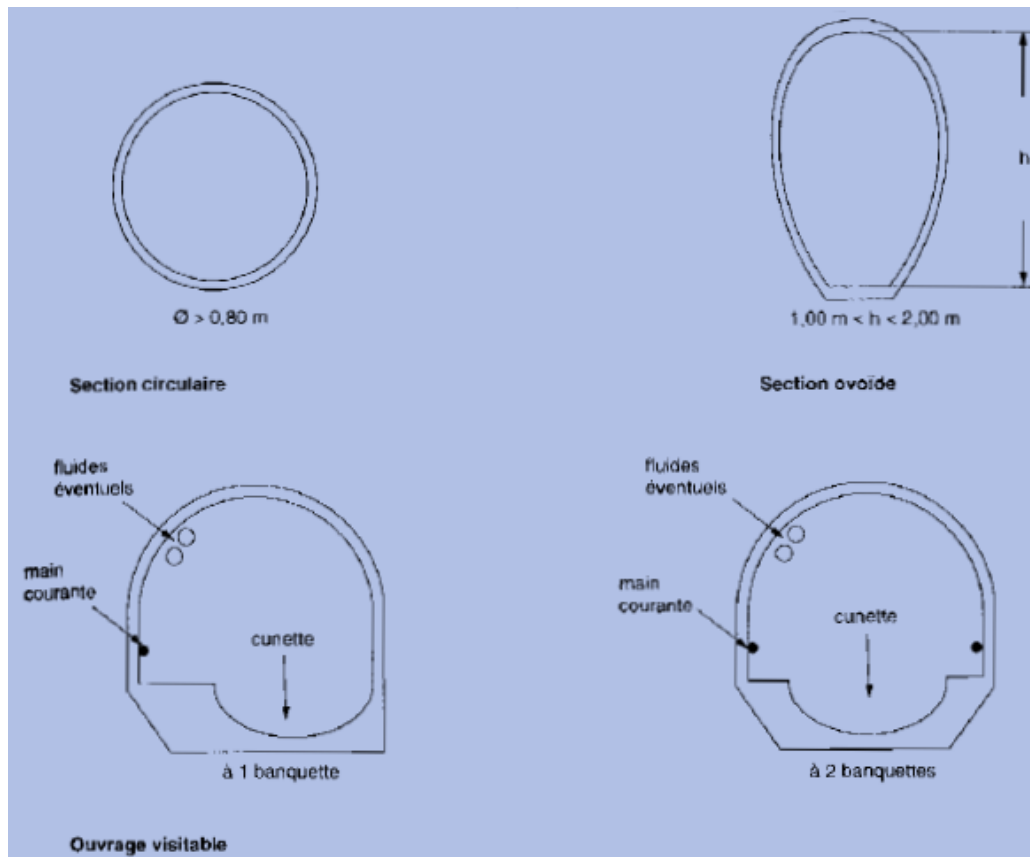
Ils sont généralement préfabriqués de forme circulaire de diamètre de 400 à 800 mm

##### **C. Collecteurs tertiaires (ou canalisations de branchement) :**

Les canalisations de branchement sont l'ensemble du dispositif qui permet d'envoyer les effluents (EU et EP) dans des collecteurs appropriés, 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 % :
  - 160 mm en EU séparatif,
  - 200, 300 ou 400 mm en EP séparatif ou unitaire.
- un dispositif de raccordement de la canalisation de branchement au réseau général (collecteur).



**Figure III.9:** types de sections des collecteurs principaux

## **D. Matériaux de conduites préfabriquées :**

### **1. Conduites en PVC:**

Le tuyau en PVC (polychlorure de vinyle) s'utilise principalement pour les évacuations des eaux usées où il a supplanté le plomb.

Ces tubes sont d'un usage pratique par leur légèreté et leur relative facilité à mettre en œuvre.

Les caractéristiques du (PVC) sont:

- Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle ( $\text{CH}_2\text{-CHCL}$ ) ;
- Imperméable ;
- Facilité du transport et du branchement ;

- Légère de poids ;
- Résistance aux gaz chimiques ;
- La longueur minimale est de 6 m ;
- Capacité hydraulique maximale ;
- Etanchéité ;
- Résistance mécanique aux chocs, à l'abrasion et à la corrosion ;
- Recyclable.

Les conduites élémentaires en PVC peuvent être assemblées soit par collage, soit par bagues d'étanchéité.

### **2. Conduites en béton armé :**

Parmi les conduites en béton armé fabriquées et largement utilisées dans le domaine de l'assainissement on trouvera :

- Les conduites en béton vibré armé
- Les conduites en béton centrifugé ordinaire (CAO)
- Les conduites en béton précontraint

### **3. Conduite en fonte ductile :**

La fonte est un produit sidérurgique à base de fer et de carbone. Ce type de conduite a été imposé à titre de sécurité pour la traversée d'un bassin hydrominéral par un collecteur d'eau usée. Les raffineries de pétrole utilisent couramment ce type de matériel pour évacuer les eaux usées industrielles.

### **4. Conduites en grès artificiels :**

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et de sable argileux cuits entre 1200°C à 1300°C. Le matériau obtenu est très imperméable, inattaquable par les agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique.

L'utilisation de ce type de canalisation est recommandée dans la zone industrielle.

### **5. Matériaux misent hors service :**

#### **a. L'amiante ciment :**

Les conduites en amiante ciment sont celles de série «assainissement» du type sans emboîtement, le revêtement intérieur de la paroi est à base d'enduit antiacide.

L'amiante-ciment, ou ciment-amiante ou encore fibrociment à l'amiante, est un matériau constitué d'un complexe de fibres d'amiante dispersées dans un liant hydraulique qui est du ciment.

L'usage de ce matériau est fortement déconseillé vu les divers risques sanitaires sur l'homme et aussi sur le milieu naturel.

En effet le danger de l'amiante, se manifeste quand l'amiante vieillit. Sa dégradation produit des fibres qui se répandent dans l'air et pénètrent facilement dans le corps par la respiration ou par voie orale où l'amiante se dissout dans les eaux usées qui auront par la suite un traitement au niveau de la STEP qui n'est pas souvent conçue à l'épuration des fibres d'amiantes ciment.

Les effets nocifs peuvent mettre des années à apparaître : 20 à 40 ans après avoir été exposé à l'amiante, mais des intervalles plus courts ou plus longs sont possibles.

### **b. Béton non armé ou comprimé ou vibré :**

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50 m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit suffisante.

### **E. Essais des tuyaux préfabriqués :**

Avant d'entamer la pose des canalisations ; il est obligatoire de faire quelques essais notamment l'essai à l'écrasement, à l'étanchéité et à la corrosion.

Ces essais sont exécutés sur des tuyaux prélevés au hasard à raison de cinq éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai à l'écrasement et de dix éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai d'étanchéité.

#### **1. Essai à l'écrasement :**

Les ouvrages doivent résister aux charges permanentes des remblais d'une part, aux surcharges dans les zones accessibles aux véhicules routiers d'autre part. Ce qui nous oblige de faire l'essai de l'écrasement.

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Ils doivent être répartis uniformément sur la génératrice supérieure de tuyau. La mise en marche est effectuée jusqu'à la rupture par écrasement. à une vitesse de 1000 daN/m de longueur et par minute. Cet essai permet de déterminer la charge de rupture.

#### **2. Essai à l'étanchéité :**

L'essai à l'étanchéité est effectué sous pression d'eau sur deux tuyaux assemblés, de manière à vérifier la bonne tenue des éléments de jonction et des bagues d'étanchéité.

On procède comme suit :

- Les tuyaux à base de ciment sont fabriqués depuis au moins 21 jours et préalablement imbibés d'eau pendant 48 heures par remplissage total.

- Les tuyaux sont disposés à plat, la mise en pression est assurée pendant 30 mn Par une presse hydraulique, La pression d'essai est de 0,5 bar pour les ovoïdes et de 1 bar pour les autres tuyaux.
- Pour les tuyaux circulaires, une face de désaxement est appliquée à l'assemblage sur la génératrice inférieure de l'un des tuyaux, de manière à obtenir une ouverture de l'assemblage sur la génératrice supérieure égale à 15 mm lorsque les diamètres nominaux sont supérieurs ou égaux à 300 mm, et 8 mm lorsque les diamètres nominaux sont inférieurs à 300 mm. Aucune fissure avec suintement ne doit être constatée sur l'étendue du joint.

### **3. Essai de corrosion :**

Les eaux ménagères et les eaux industrielles évacuées par les canalisations en béton renferment de l'acide carbonique dissous dans l'eau, de l'hydrogène Sulfuré (H<sub>2</sub>S) produit par les fermentations anaérobies et des composés acides divers des eaux industrielles.

Sous l'action de ces agents, le béton est corrodé et ce matériau se détériore.

L'épreuve de corrosion se fait par addition des produits, après on fait un lavage à l'eau douce. Après un séchage à l'étuve on pèse l'échantillon, Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées.

### **F. Choix du type de canalisation :**

Le type de conduites est choisi en fonction :

- De la nature du sol (agressivité, stabilité) ;
- De la nature chimique des eaux usées transportées par la conduite ;
- Des efforts extérieurs auxquels les conduites sont soumises ;
- Du point de vue économique.

### **G. Conduites coulées sur place :**

Le recours à la réalisation des conduites d'assainissement coulées sur place est dicté par l'un des impératifs suivants :

- inexistence de gabarit équivalent en préfabriqué.
- Nécessité d'adopter une section autre que circulaire.
- Nécessité de travailler en souterrain
- économie par rapport à un ouvrage préfabriqué.

Très souvent, quand on parle des ouvrages réalisés sur place, on se réfère à l'ovoïde, section la plus utilisée pour les conduites non préfabriquées.

Les sections ovoïdes normalisées sont : T100, T130, T150, T180 et T200. D'autres sections peuvent être rencontrées et sont définies par les dimensions : D/H ; (H = 3/2 D) : 120/180, 160/240, 180/270 et 200/300.

Lorsque les calculs montrent qu'un tuyau nécessite un diamètre de plus de 0,80 m, il est préférable d'utiliser un tuyau ovoïde.

H (cm)	D (mm)
100	800
130	1000
150	1200
180	1400
200	1500

**Tableau III.2 :** Equivalence entre tuyaux circulaires et ovoïdes.

Type de matériau	Avantages	Inconvénients
<b>BVA</b> Béton vibré armé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne qualité du béton (contrôlable)</li> <li>- Bonne résistance à la rupture</li> <li>- Eléments de 2,5 ml</li> <li>- Rugosité intérieure moyenne pouvant être améliorée</li> <li>- 3 Classes de résistance : 60 A, 90 A et 135 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensible à H<sub>2</sub>S</li> <li>- Coûts un peu plus élevé du fait de la présence d'acier</li> <li>- Enrobage des aciers à surveiller (distance des aciers par rapport à la surface)</li> <li>- Gamme de diamètres réduite</li> <li>- Aspect quelquefois à améliorer</li> <li>- Lourd</li> </ul>
<b>BP</b> Béton précontraint	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Economie d'acier</li> <li>- Bonne résistance</li> <li>- Longueur assez importante des éléments : 4 à 6 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible résistance aux agressions mécaniques</li> <li>- Lourd</li> </ul>
<b>CAO</b> Centrifugé armé ordinaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très bonne qualité du béton</li> <li>- Bonne résistance à l'écrasement</li> <li>- Imperméable – Joints étanches</li> <li>- Eléments : 3,50 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensible à H<sub>2</sub>S</li> <li>- Résistance assez faible aux sols et aux eaux agressifs</li> <li>- Rugosité moyenne</li> <li>- Lourd</li> </ul>
<b>PVC</b> Polychlorure de vinyle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très résistant à H<sub>2</sub>S</li> <li>- Résistance mécanique suffisante</li> <li>- Très léger- Très imperméable</li> <li>- Montage très facile</li> <li>- Joints étanches</li> <li>- Haute résistance aux agents chimiques ordinaires</li> <li>- Eléments : 6 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cher pour diamètre &gt; 400 mm</li> </ul>

**Tableau III.3:** Avantages et inconvénients des matériaux de conduites les plus utilisés dans l'assainissement.

### **H. Les Regards :**

Les regards d'accès sont des éléments constitutifs essentiels à tous les types de réseau d'égout car ils permettent:

- Pour les ouvrages visitables, l'accès des personnels pour les travaux d'entretien et de curage. (collecteur principal)
- Pour les ouvrages non visitables, l'accès à ceux –ci par des engins de curage ou par les caméras d'inspection.

Les regards sont réalisés soit en béton coulé sur place ou préfabriqué, soit en fonte, soit en matériau de synthèse (PVC, polyéthylène). Les parois doivent présenter une bonne étanchéité à l'eau et leur épaisseur doit être apte à résister aux sollicitations mécaniques tant internes (mise en pression temporaire) qu'externes (remblai, charges de surfaces).

Ce type de regard varie en fonction de l'encombrement et la pente du terrain ainsi que le type de système d'évacuation. On distingue notamment :

#### **1. Regard simple (de jonction):**

Ces regards forment le point d'unification de deux collecteurs de même diamètre ou non.

Ils sont construits de telle façon à savoir:

- Une aération des collecteurs en jonction.
- Les dénivelées entre les radiers des collecteurs.

**2. Regard latéral :** En cas d'encombrement du V.R.D ou des collecteurs de diamètre important ;

**3. Regard double :** Ils sont utilisés pour le système séparatif ;

**4. Regard de chute :** Ils sont placés dans les terrains à forte pente. Il permet d'éviter des vitesses élevés qui peuvent générer des dégâts sur la conduite.

### **III.4.2.Ouvrages annexes :**

#### **A. Fossés :**

Les fossés sont des ouvrages longitudinaux destinés à collecter les eaux superficielles qui ruissellent sur la chaussée, sur les accotements, les talus et sur les terrains avoisinants en milieu rural.

#### **B. Caniveaux :**

Les caniveaux sont des ouvrages linéaires placés perpendiculairement à la pente transversale de la chaussée (revêtement), soit dans l'axe, soit le long de la bordure de trottoir, ils recueillent les eaux de ruissellement sur une certaine longueur, déterminée selon leur



positionnement. Ils se présentent sous deux formes : les caniveaux ouverts et les caniveaux fermés.

### **C. Bouches d'égout ou avaloire :**

Les bouches d'égout sont destinées à collecter les eaux en surface (pluviale et de lavage des chaussées). On les trouve au point bas des caniveaux, soit sous le trottoir. La distance entre deux bouches d'égout est en moyenne de 50 m, la section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouts afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont.

### **III.4.3. Les ouvrages spéciaux :**

#### **A. Déversoirs d'orage :**

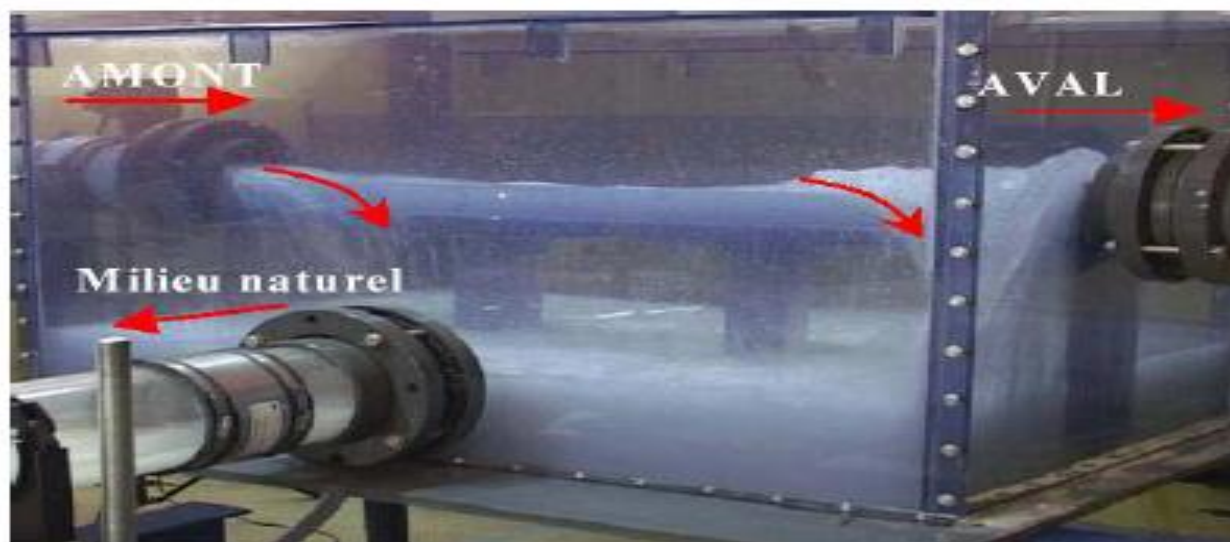
Le déversoir d'orage est un ouvrage permettant le rejet direct d'une partie des effluents au milieu naturel lorsque le débit à l'amont dépasse une certaine valeur que l'on appelle "débit de référence".

Les déversoirs d'orage sont généralement installés sur les réseaux unitaires dans le but de limiter les apports au réseau aval et en particulier dans la STEP en cas de pluie.

L'emplacement des déversoirs d'orage est souvent à proximité d'un milieu récepteur tout en tenant compte de la topographie du site.

On distingue des différents types des déversoirs selon la pente, l'écoulement, la position de la STEP.

- Les déversoirs à seuil latéral ;
- Les déversoirs à seuil frontal ;
- Les déversoirs avec ouverture du radier ;
- Les déversoirs siphoniques ;
- Les déversoirs automatiques ;
- Les déversoirs à barrage gonflable.



**Figure III.10 :** Principe de fonctionnement d'un déversoir à seuil latéral.

### **B. Station de relevage ou pompage :**

En général, dans un réseau d'assainissement on essaie de faire véhiculer les eaux en écoulement gravitaire, si éventuellement la topographie et la nature du terrain les permettent. Parfois cette solution devient difficile à cause de certaines contraintes topographiques et géotechniques (exemples : terrains accidentés ou trop plats, terrains très rocheux, etc...). Donc pour éviter de caler le réseau à des profondeurs excessives, on fait recours à des stations de pompage (refoulement ou relèvement, selon le cas). Les stations de pompage ont comme rôles de réduire la concentration des eaux usées et de les transporter en mettant sous pression les effluents d'un point à un autre situé à une certaine distance ou une certaine dénivelée.

### **III.5. Calage d'un réseau d'assainissement :**

Lors du calage d'un réseau d'assainissement, les contraintes et exigences techniques énumérées ci-après sont à satisfaire :

1. La jonction des différents collecteurs secondaires devra être dans le sens d'écoulement de l'effluent avec un angle entre  $45^\circ$  et  $67^\circ$  et d'un angle de  $45^\circ$  à un collecteur principal.
2. Le branchement des différentes constructions au réseau se fera soit par le biais de regards borgnes soit par le biais d'une culotte. Le branchement devra être réalisé obligatoirement à partir d'un regard de façade situé en domaine public dont la profondeur devra permettre le rejet gravitaire des eaux usées dans le collecteur assainissement existant et sera au maximum de 1.20 m.

3. Les regards de visite seront espacés au maximum de 50 m (contraintes d'entretien). Ils seront placés en particulier :
4. A chaque changement de diamètre.
5. A chaque changement de direction.
6. A chaque changement de pente.
7. Au droit de confluence entre 2 ou plusieurs collecteurs.
8. Au droit des chutes (approfondissement de collecteur).
9. Les regards de visite doubles doivent être réalisés au cas où les hauteurs de chute dépassent 1.00m
10. Pour la collecte et le drainage des eaux pluviales vers le réseau, les bouches d'égout à avaloir doivent être implantées à tous les points bas en fonction du profil en travers des voies
11. (Espacement maximal 100 m).
12. Les collecteurs seront projetés à une profondeur minimale de 1.45m au-dessus de la génératrice supérieure par rapport au niveau de la chaussée afin d'éviter d'une part les surcharges roulantes, et d'autre part les encombrements avec les autres réseaux (eau potable, électrification, téléphone...). Le réseau d'assainissement des eaux usées doit être placé au-dessous du réseau eau potable.
13. La distance minimale horizontale d'une canalisation d'assainissement par rapport à un câble, une conduite d'eau potable et/ou une autre canalisation EP/EU devra être de 0.40 m.
14. Pentes minimaux adoptés pour les collecteurs sont :
15. Pente minimale 0.5%.(exceptionnellement 0.3% en terrain plat tout en respectant les critères d'auto curage).
16. Le diamètre minimal d'une antenne de branchement particulier est de 160mm en P.V.C avec une pente minimale de 2%.
17. Les branchements particuliers ne doivent pas être raccordés dans un regard de visite ou sur des conduites de diamètre supérieur ou égal à 800mm.
18. Tous les raccordements des branchements particuliers doivent être réalisés sur des canalisations en site du lotissement.