

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abderrahmane MIRA de Bejaia



جامعة بجاية  
Tasdawit n' Bgayet  
Université de Béjaïa



Faculté de Technologie  
Département d'Hydraulique

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par : **BEN BEKKOU RABAH**

**KADI KOCIELA**

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER en Hydraulique**

Option : **Hydraulique Urbaine**

### INTITULE:

## **DIAGNOSTIC ET REHABILITATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT LOCALITE DE M'LAOUA WILAYA DE BOUIRA**

Soutenu le **24 /12 /2020** devant le jury composé de :

- Président : **M. KADJI**
- Promoteur : **M. YAKOUBI**
- Examineur : **M. BARAKNI**

## **Remerciements**

*Avant tout, on tient à remercier notre dieu de nous avoir donné le courage et la patience pour réaliser ce modeste travail.*

*On tient également à exprimer nos vifs remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidé tout au long de notre travail, particulièrement à :*

*Nos chers parents et toutes nos familles pour les encouragements qu'ils nous ont manifestés tout au long de nos parcours. A tous nos amis et collègues qui nous ont orienté et encourager.*

*Nous remercions aussi Mr SOUALAH Hamid pour le thème et ses données.*

*Notre promoteur Mr M.YAKOUBI pour son encadrement et ses orientations judicieuses qui nous ont été infiniment utiles.*

**RABAH ET KOCIELA**

## **Dédicaces**

*On dédie ce modeste travail en signe de reconnaissances et de respect :*

*A notre cher ex-promoteur le défunt*

**ATMANE ALLOUACHE**

*A nos chers parents et tous nos proches*

*On vous dédie ce travail en témoignage de notre profond amour.  
Puisse Dieu, le tout puissant, vous réserver et vous accorder santé,  
longue vie et bonheur.*

*A nos deux familles BEN BEKKOU et KADI.*

*A tous nos ami(e)s à l'université de Bejaia : Salim, Fouad, Abdenour,  
Yanis, Djamel, Amazigh, et tous les étudiants de notre promo.*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de  
ce travail.*

**RABAH ET KOCIELA**

# TABLE DE MATIERES

<b>I. Présentation du site.....</b>	<b>3</b>
I.1 Introduction .....	3
I.2 Situation géographique.....	4
I.3 Situation climatique .....	4
I.3.1 Climat.....	4
I.3.2 Pluviométrie.....	4
I.3.3 Températures .....	5
I.3.4 Les vents .....	6
I.3.5 Ensoleillement .....	7
I.4 Etude démographique .....	7
I.4.1 Population.....	7
I.4.2 Période envisagé pour l'étude.....	9
I.4.3 Evolution de la population de la zone d'étude.....	9
Croissance démographique du village m'laoua .....	10
I.5 Conclusion.....	10
<b>II. Généralité sur les réseaux d'assainissement .....</b>	<b>12</b>
II.1 Définition des eaux usées .....	12
II.2 Classification des eaux usées .....	12
II.2.1 Les eaux domestiques .....	12
II.2.2 Les eaux industrielles .....	12
II.2.3 Les eaux pluviales.....	12
II.3 Origine des eaux usées .....	13
II.3.1 Origine domestique.....	13
II.3.2 Origine agricole .....	13
II.3.3 Origine industrielle.....	13
II.4 Définition de l'assainissement .....	14
II.5 Principe d'assainissement.....	14
II.6 L'histoire de l'assainissement .....	14
II.7 Définition des différents systèmes d'assainissement .....	15
II.7.1 Système Unitaire .....	15
II.7.2 Système Séparatif .....	16
II.7.3 Système pseudo-séparatif.....	16
II.7.4 Système individuel .....	17
II.8 Choix du type de canalisations .....	17
II.9 Types d'assainissement .....	18

II.9.1	Assainissement non collectif .....	18
II.9.2	Assainissement collectif .....	18
<b>II.10</b>	<b>Types de schémas de réseau.....</b>	<b>18</b>
II.10.1	Schéma perpendiculaire.....	18
II.10.2	Schéma par déplacement latéral.....	18
II.10.3	Schéma à collecteur transversal ou oblique .....	18
II.10.4	Schéma par zone étagée .....	19
II.10.5	Schéma radial .....	19
<b>II.11</b>	<b>Éléments constitutifs d'un réseau d'eaux usées .....</b>	<b>20</b>
II.11.1	Morphologie du réseau.....	20
<b>II.12</b>	<b>Canalisation circulaire.....</b>	<b>20</b>
II.12.1	Conduite en béton armé .....	20
II.12.2	Conduite en amiante-ciment.....	20
II.12.3	Conduite en grès.....	21
II.12.4	Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) non plastifié.....	21
II.12.5	Tuyau en fibre-ciment sans pression .....	21
II.12.6	Avantages et inconvénients des différents matériaux .....	21
<b>II.13</b>	<b>Choix du type de canalisation .....</b>	<b>22</b>
<b>II.14</b>	<b>Choix d'un système d'assainissement.....</b>	<b>22</b>
<b>II.15</b>	<b>Principe du tracé du réseau .....</b>	<b>22</b>
<b>II.16</b>	<b>Tracé du réseau d'assainissement .....</b>	<b>23</b>
<b>II.17</b>	<b>Les ouvrages annexes .....</b>	<b>23</b>
<b>II.18</b>	<b>Les ouvrages normaux.....</b>	<b>24</b>
II.18.1	Les branchements.....	24
II.18.2	Les fossés.....	24
II.18.3	Les caniveaux.....	24
II.18.4	Les bouches d'égout .....	25
II.18.5	Regards.....	26
<b>II.19</b>	<b>Les ouvrages spéciaux.....</b>	<b>27</b>
II.19.1	Les déversoirs d'orage .....	27
II.19.2	Les bassins de retenue d'eau pluviale .....	27
II.19.3	Dégrilleurs .....	28
II.19.4	Bassins de dessablement .....	28

## **III. Dimensionnement du réseau d'assainissement.....30**

<b>III.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>30</b>
<b>III.2</b>	<b>Le but de l'étude.....</b>	<b>30</b>
<b>III.3</b>	<b>Estimation de la population.....</b>	<b>30</b>
<b>III.4</b>	<b>Données de base.....</b>	<b>30</b>
III.4.1	Calcul de débit moyen d'eau usée à évacué .....	30
III.4.2	Calcul du débit des eaux pluviales .....	31

III.4.2.1	Méthode de Caquot.....	31
III.4.2.2	Limites de la méthode superficielle.....	32
III.4.2.3	La méthode rationnelle.....	32
III.4.2.4	Limites de la méthode rationnelle.....	32
<b>III.5</b>	<b>Dimensionnement du réseau.....</b>	<b>33</b>
III.5.1	La vitesse à pleine section.....	34
III.5.2	Vérification des conditions d'auto-curage.....	34
<b>III.6</b>	<b>Principe du tracé.....</b>	<b>35</b>
<b>III.7</b>	<b>Norme de calcul.....</b>	<b>35</b>
<b>III.8</b>	<b>Résultats de tous les calculs sont rassemblés dans les tableaux suivants.....</b>	<b>35</b>
<b>IV.</b>	<b>Organisation du chantier et pose des conduites.....</b>	<b>48</b>
<b>IV.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>48</b>
<b>IV.2</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>48</b>
<b>IV.3</b>	<b>Maîtrise de la qualité.....</b>	<b>48</b>
IV.3.1	Plan d'assurance qualité.....	48
IV.3.2	Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement.....	48
IV.3.3	Préservation de l'environnement durant le chantier.....	49
<b>IV.4</b>	<b>Conditions d'accessibilité au chantier.....</b>	<b>49</b>
IV.4.1	Travaux en domaine public.....	49
IV.4.2	Travaux en propriété privée.....	49
	Remarque.....	49
IV.4.3	Signalisation.....	49
<b>IV.5</b>	<b>Conditions d'acceptation des produits sur chantier.....</b>	<b>50</b>
IV.5.1	Cas des produits fournis par le maître d'ouvrage.....	50
IV.5.2	Cas des produits fournis par l'entrepreneur.....	50
IV.5.2.1	Cas de produits relevant d'une certification.....	50
IV.5.2.2	Cas de produits ne relevant pas d'une certification et/ou non normalisés.....	50
IV.5.2.3	Cas de produits refusés.....	50
IV.5.3	Conditions de manutention et de stockage des produits.....	50
<b>IV.6</b>	<b>Travaux en présence d'eau.....</b>	<b>51</b>
<b>IV.7</b>	<b>Réalisation des tranchées.....</b>	<b>51</b>
IV.7.1	Dimensions des tranchées.....	51
	Remarque.....	52
IV.7.2	Dimension des fouilles pour regards.....	53
IV.7.3	Déroulement des travaux de fouilles.....	53
<b>IV.8</b>	<b>Pose des tuyaux et autres éléments.....</b>	<b>53</b>
IV.8.1	Examen des éléments de canalisation avant la pose.....	53
IV.8.2	Pose des canalisations enterrées.....	53
IV.8.2.1	Réalisation du lit de pose.....	53
IV.8.2.2	Mise en place des canalisations en tranchées.....	54
IV.8.3	Pose des regards, boîtes de branchement.....	54
IV.8.3.1	Type de regard à utiliser.....	54

IV.8.3.2	Examen des éléments de canalisation avant la pose .....	54
IV.8.3.3	Mise en place des regards .....	54
IV.8.3.4	Assurer l'étanchéité des regards .....	54
IV.8.3.5	Dispositifs de fermeture des regards .....	54
IV.8.4	Réalisation des branchements .....	54
IV.8.5	Remblaiement et compactage .....	55
<b>V.</b>	<b>Estimation du coup de projet .....</b>	<b>57</b>
<b>V.1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>57</b>
<b>V.2</b>	<b>Description des travaux .....</b>	<b>57</b>
V.2.1	Les terrassements généraux .....	57
V.2.2	Calcul des déblais .....	57
V.2.3	Calcul des remblais .....	58
V.2.4	Calcul du volume du lit de sable .....	58
V.2.5	Evacuation des terres en excès .....	58
<b>V.3</b>	<b>Les canalisations .....</b>	<b>58</b>
	La longueur des canalisations. ....	59
<b>V.4</b>	<b>Réalisation des ouvrages annexes .....</b>	<b>59</b>
<b>V.5</b>	<b>Les regards préfabriqués .....</b>	<b>59</b>
<b>V.6</b>	<b>Devis estimatif et quantitatif du projet .....</b>	<b>59</b>
<b>V.7</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>61</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 :	Précipitations mensuelle de la wilaya de Bouira. ....	5
Tableau 2 :	Température moyenne mensuelle a Bouira. (Station Météorologique de Bouira, 2016) .....	6
Tableau 3 :	Répartition de la population de la wilaya de Bouira selon la direction de la santé BOUIRA. ....	8
Tableau 4 :	Evolution de la population de M'LAOUA a horizon 2055. ....	9
Tableau 5 :	Croissance démographique du village m'laoua .....	10
Tableau 6 :	Avantages et inconvénients des systèmes d'assainissement .....	18
Tableau 7 :	Avantages et inconvénients des différents matériaux .....	22
Tableau 8 :	Conditions de manutention des conduites en béton. ....	51
Tableau 9 :	Largueur de tranchée en fonction de type de blindage ainsi que la profondeur .....	52
Tableau 10 :	La longueur des canalisations. ....	59
Tableau 11 :	Montant du coup de projet en chiffres et en lettres .....	61

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de M'laoua dans l'Algérie.....	3
Figure 2 : Localisation de M'laoua dans la wilaya de Bouira.....	3
Figure 3 : Carte de situation géographique de la wilaya de BOUIRA .....	4
Figure 4 : Précipitation mensuelle pour l'année 2019 de la wilaya de BOUIRA.....	5
Figure 5 : Température mensuelle pour l'année 2019 pour la wilaya de BOUIRA .....	6
Figure 6 : Vitesse moyenne mensuelle du vent pour l'année 2019 pour la wilaya de BOUIRA .....	7
Figure 7 : Evolution de la population de M'LAOUA a horizon 2055.....	10
Figure 8 : Schéma du réseau unitaire .....	15
Figure 9 : Schéma du réseau séparatif.....	16
Figure 10 : Schéma du réseau pseudo-séparatif.....	17
Figure 11 : Types de schémas de réseaux d'assainissement.....	19
Figure 12 : Réseaux maillés, Réseau ramifié .....	20
Figure 13 : Caniveau à grille.....	25
Figure 14 : Les bouches d'égout. ....	26
Figure 15 : Conditions de stockage des conduites en béton.....	51



## Liste des symboles

**T°moy** : température moyenne mensuel

**N** : Nombre d'années séparant l'année de référence et l'horizon considéré

**Pf** : Population a l'horizon considéré future

**Pa** : Population de l'année de référence.

**$\tau$**  : Taux d'accroissement.

**STEP** : station d'épuration

**AC** : Amiante ciment

**BC** : Béton comprimé

**BV** : béton vibré

**BVA** : Béton vibré armé

**AC** :Amiante ciment

***Qmoyj***: débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s) ;

**Kr**: coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable consommée.

**D**: dotation journalière prise égale à 1 50 l/j hab.

**Cp** : Le coefficient de pointe

**mm** : millimètre

**m** : mètre

**mn** : minute

**m<sup>2</sup>**: mètre carré

**m<sup>3</sup>** : mètre cube

**m/s** : mètre par seconde

***Q<sub>brut</sub>***: Débit de brute en m<sup>3</sup>/s ;

**I**: pente moyenne du bassin versant en m/m ;

**C** : coefficient de ruissellement ;

**A** : superficie du bassin versant en Hectares ;

**M** : coefficient de l'allongement

**C** : coefficient du ruissellement pondéré pris égal a 0.7

**I** : intensité pluviométrique ;  $I = 190 \text{ l/s/ha}$

**A** : aire de la surface à assainir hec

**n** : coefficient de rugosité de parois qui est de

**I** : pente du collecteur (m/m)

**S** : section du collecteur ( $m^2$ )

**$R_h$**  : rayon hydraulique qui

**I** : Pente du collecteur (m/m).

**C** : Coefficient dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement.

**D** : diamètre de la conduite en (m)

**K** : ( $k=1/n$ )

**I** : la pente en %

**Q** : débit

**Q<sub>ps</sub>** : débit à pleine section ( $m^3/s$ )

**V<sub>ps</sub>** : la vitesse à pleine section (m/s)

**R<sub>Q</sub>** : rapport des débits

**R<sub>V</sub>** : rapport des vitesses

**R<sub>h</sub>** : rapport des hauteurs

**Db** : volume du déblai

**d** : diamètre de la conduite (m).

**e** : épaisseur de la conduite (m).

**h<sub>1</sub>** : lit de sable (m).

**L** : longueur de la tranchée (m).

**B** : largeur de la tranchée (m)

**C** : largeur

**T<sub>exc</sub>** : volume des terres en excès.

**T.V.A** : taxe de valeur ajoutée

**TTC** : toutes taxes compris

## **Introduction générale**

L'eau sur terre c'est la vie. C'est un bien commun à toute la population, mais aussi il est du devoir de tout un chacun de protéger et de veiller à la protection et l'utilisation rationnelle de cette ressource dans l'intérêt de tout le monde. A cet égard, dans le domaine de l'hydraulique, diverses techniques urbaines se proposent, l'assainissement et l'alimentation en eau potable entre autres. L'assainissement des agglomérations a pour but d'assurer la collecte et le transit de l'ensemble des eaux polluées, pluviales ou usées soient-elles. Ces eaux subissent un traitement approprié avant leur rejet dans le milieu naturel ; ceci, bien évidemment, se fait par des procédés compatibles qui prennent en considération les exigences de la santé publique et de l'environnement.

En effet, le développement rapide de la population ainsi que l'évolution du mode de vie entraînent un accroissement considérable des structures urbaines impliquant des besoins en eau importants.

A cet effet, le but de notre étude consiste à étudier et diagnostiquer le réseau d'assainissement de la localité de M'Laoua, dans la wilaya de Bouira, avec ses extensions afin de pouvoir proposer un plan de réhabilitation et de création des nouveaux ouvrages afin d'éviter tout risque de pollution.

Nous avons structuré notre mémoire en cinq chapitres :

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude.

Chapitre II : Généralités sur l'assainissement.

Chapitre III : Dimensionnement du réseau d'assainissement.

Chapitre IV : Organisation du chantier et pose des conduites.

Chapitre V : Estimation du coût du projet.

# Chapitre I :

## Présentation du site

## I. Présentation du site

### I.1 Introduction

Le village de M'Laoua relève de la daïra de Bechloul à Bouira. Cette commune est aussi appelée Ath Yaala, D'après Mouloud Gaid les Ath Yalla ont quitté la citadelle des Hammadides de Msila vers le XIème siècle après l'invasion des Banu Hillal. C'est une région essentiellement agricole d'où on présente ses caractéristiques: géographiques, climatiques et situation socio-économique.



*Figure 1 : Localisation de M'laoua dans l'Algérie*



*Figure 2 : Localisation de M'laoua dans la wilaya de Bouira*

## I.2 Situation géographique

M'laoua est située dans la daïra de Bechloul, à l'est de la wilaya de Bouira. Le village aura une délimitation plus ou moins régulière, une vision globale est requise pour un aménagement plus cohérent et une délimitation claire avec des frontières physiques (artificielles) plus visibles tels que les chemins de la national N°33 et la national N°5 le chemin de wilaya W°24 et le chemin d'autoroute N° A1.

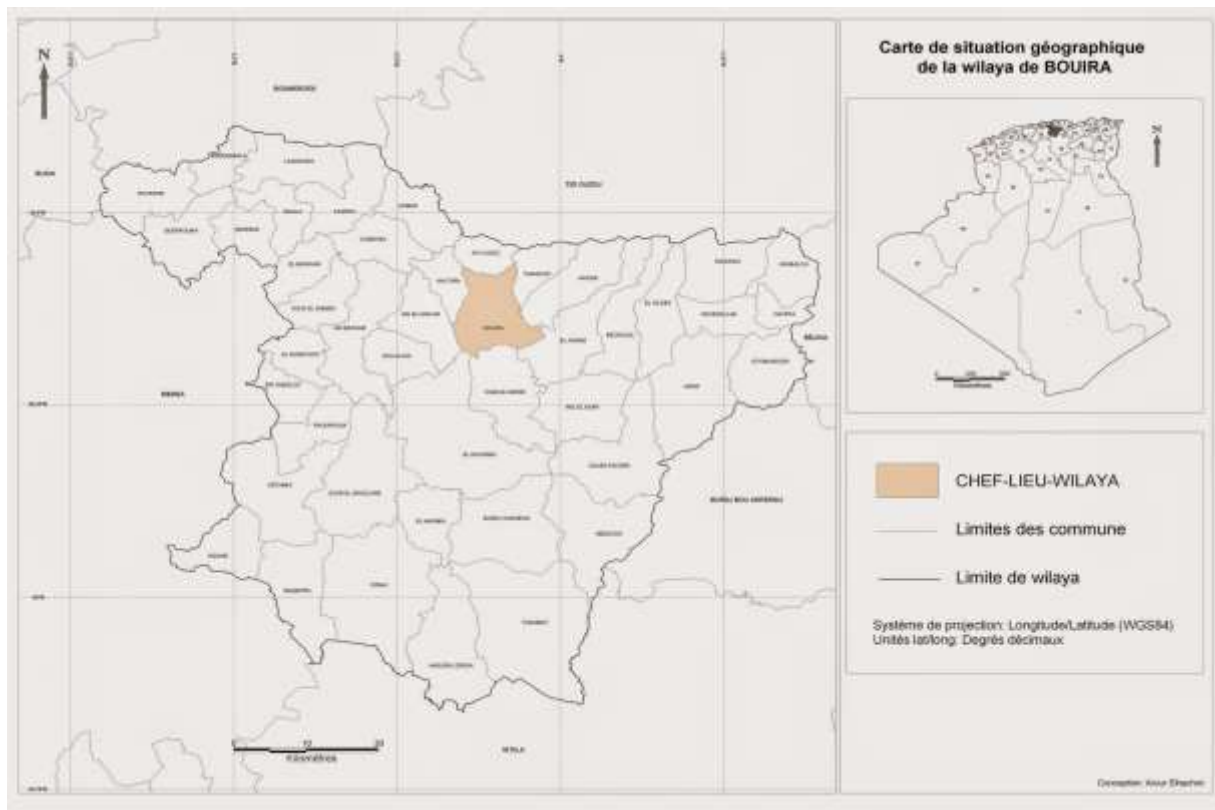


Figure 3 : Carte de situation géographique de la wilaya de BOUIRA

## I.3 Situation climatique

### I.3.1 Climat

L'étude climatologique permet de déterminer les processus en action dans le milieu physique et de conditionner les activités humaines, particulièrement l'agriculture et les plantations arbustives, elle est également très indispensable pour la construction et son étude architecturale.

Le périmètre de POS (le village de M'laoua) est concerné par le climat de la daïra de Bechloul, c'est un climat typiquement méditerranéen avec un été chaud.

La zone d'étude appartient au climat méditerranéen subhumide Chaud, caractérisé par une période humide et fraîche qui s'étale, du mois d'Octobre au mois d'Avril et une saison sèche et chaude le reste de l'année.

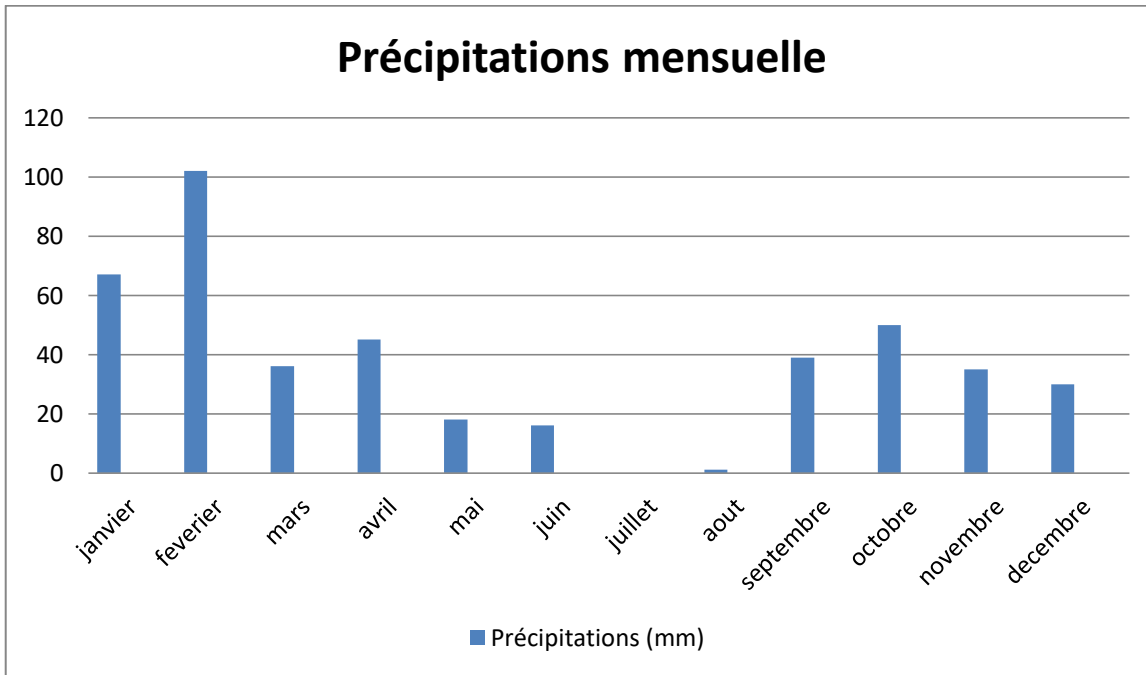
### I.3.2 Pluviométrie

La pluviométrie est un paramètre climatique important qui a une grande influence sur les êtres vivants et son environnement. Les précipitations peuvent avoir plusieurs formes selon, la température de l'atmosphère, l'altitude de la région... etc. On définit la pluviosité comme étant la quantité d'eau reçue par le sol sous sa forme liquide par unité de surface. On la mesure à l'aide d'un pluviomètre et elle s'exprime en millimètre (MOURIDA, 2014).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Précipitations (mm)	67,1	102	36	45.9	18	16	0	0.8	39	50	35	30	439.8

**Tableau 1 : Précipitations mensuelle de la wilaya de Bouira.**  
(Station Météorologique de Bouira, 2016)

D'après le tableau n°6, nous constatons que le taux de précipitation le plus élevé a été noté durant le mois de Février avec 102 mm, tandis que le taux le moins faible a été enregistré durant le mois de Juillet avec 0 mm.



**Figure 4 : Précipitation mensuelle pour l'année 2019 de la wilaya de BOUIRA**

### 1.3.3 Températures

La température est considérée comme le facteur climatique le plus important. C'est celui qu'il faut examiner en tout premier lieu par son action écologique sur les êtres vivants (**DREUX, 1980**). Elle intervient dans le déroulement de tous les processus : la croissance, la reproduction, et par conséquent, la répartition géographique.

Pratiquement, chaque jour plusieurs relevements sont réalisés, et en fin de journée, des moyennes des températures ont été mesurées. A partir de ces mesures journalières on détermine :

- la moyenne des « minima » du mois le plus froid(m) ; c'est la température la plus basse mesurée, appelée aussi variance thermique.

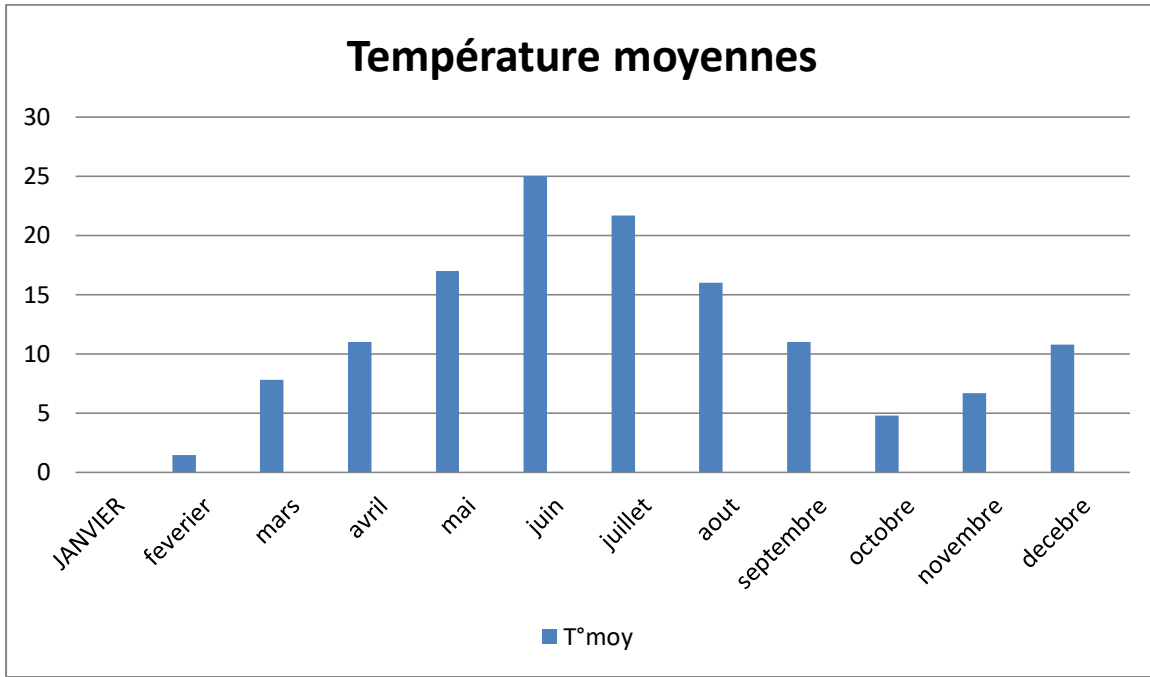
- La moyenne des « maxima » du mois le plus chaud (M) ; c'est la température la plus élevée mesurée, appelée aussi sous variance thermique.(**TOURABI.R, 2015**)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
T° moy (°C)	2,25	1,45	4,5	7,8	11	17	25	21,7	16	11	4,8	6,65	10,76

**Tableau 2 : Température moyenne mensuelle a Bouira. (Station Météorologique de Bouira, 2016)**

D'après le tableau, nous constatons que la température moyenne la plus faible a été notée durant le mois de Février (1,45°C), tandis que la température moyenne la plus élevée a été enregistrée durant le mois de Juillet (25°C).

### **I.3.4**



**Figure 5 : Température mensuelle pour l'année 2019 pour la wilaya de BOUIRA**

### **I.3.5 Les vents**

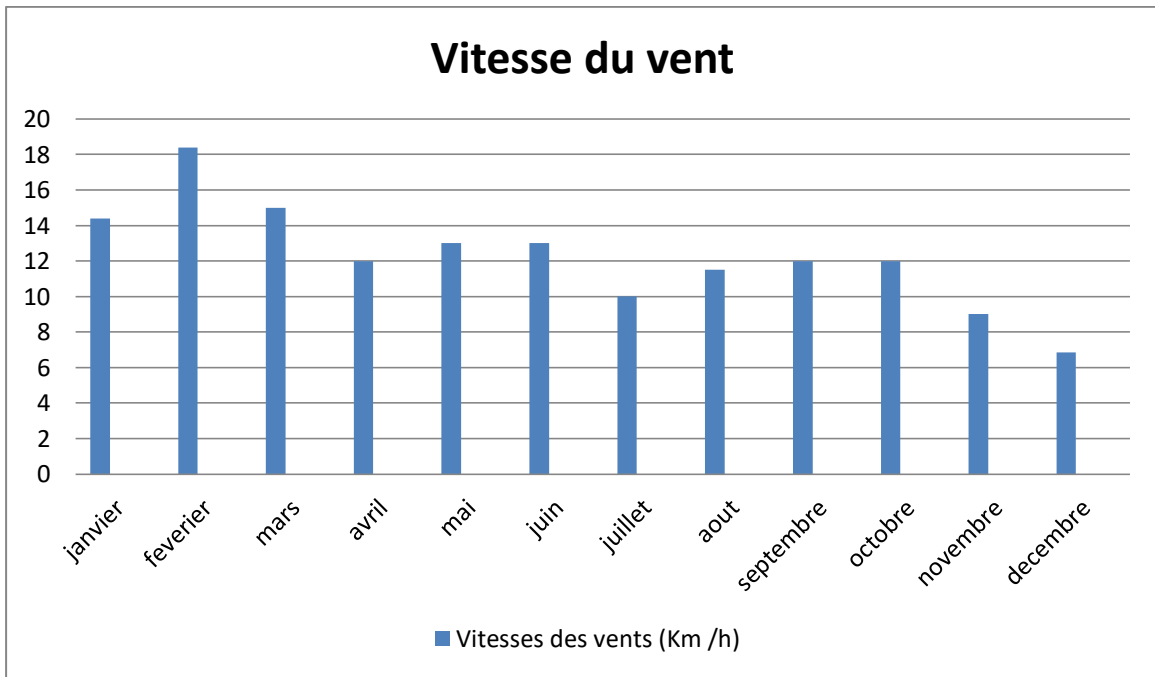
Les vents les plus fréquents soufflent du secteur Nord-Ouest suivant une direction Nord-Ouest est Sud-est avec une moyenne annuelle de 42%. Les vents les moins fréquents sont ceux du Sud-est et du Sud-ouest avec une moyenne de 2%.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesses des vents (Km /h)	14,4	18,4	15	12	13	13	10	11,5	12	12	9	6,84

**Moyen mensuelle de la vitesse du vent a Bouira. (Station Météorologique de Bouira, 2016)**

D'après le tableau n°7, nous constatons que la vitesse moyenne du vent maximal a été enregistrée durant le mois de Février avec 18,4 m/s tandis que la vitesse du vent minimal a été notée durant le mois de Décembre avec 6,84 m/s





**Figure 6 : Vitesse moyenne mensuelle du vent pour l'année 2019 pour la wilaya de BOUIRA**

### ***1.3.6 Ensoleillement***

Le soleil a un minima au solstice d'hiver en début d'hiver et un maxima au solstice d'été en début d'été.

Le minima du solstice d'hiver est la plus courte journée avec un soleil qui se lève à 7H45mn et se couche à 17H15 mn au niveau de la commune de Bechloul, BOUIRA (soit une journée de 9 H 30 mn).

Le maxima du solstice d'été est la plus longue journée avec un soleil qui se lève à 4H 45 mn et se couche à 19H55 mn dans les mêmes communes citées ci avant (soit une journée de 15H 10 mn).

Le nombre moyen de jour d'ensoleillement continu par an est de 160j /365j ; Le nombre moyen de jour nuageux sans pluie par an est de 150j/365j; Le nombre moyen de jour de pluies discontinu et continu par an est de 55j/365j.(National Oceanic and Atmospheric Administration, 1970-2019)

## **I.4 Etude démographique**

### ***1.4.1 Population***

Le facteur population est déterminant et statistique lors de l'étude de la planification et d'élaboration d'un projet d'assainissement. L'exploitation ultérieure, pour les besoin en eau de l'agglomération varie avec l'évolution démographique, le niveau de vie de la population et la diversité des activités locales et les extensions (les commerce, les établissements étatique les entreprise privé, les centres de loisirs...etc.).

Le tableau suivant résume la répartition démographique dans la wilaya de Bouira :

Commune	Population
Bouira	112 163
Ain turk	16 971
Ait Laziz	9 395
Haizer	21 219
Taghzout	15 374
Bechloul	13 858
El Adjiba	14 172
Ahl El ksar	16 625
OuledRached	10 222
El esnam	15 433
Mchedallah	28 755
Saharidj	9 783
Chorfa	18 149
Aghbalou	21 194
Ahnif	11 279
Ath Mansour	11 686
Kadiria	26 778
Aomar	23 310
Djebahia	18 352
Bordj Okhriss	13 268
Mesdour	13 132
Taguedite	11 128
Hadjrazerga	3988
Lkhdaria	71 993
Boukram	6 524
Bouderbala	21 121
Guerrouma	15 661
Z barbar	4 364
Maala	6 261
BirGhbalou	13 981
Raouraoua	10 410
Khabouzia	7 345
Ain bessem	58 178
Ain laloui	8 364
Ain el hadjar	11 739
Souk El khmis	9 865
El Mokrani	4 673
El Hachimia	21 625
Oued Elberdi	13 006
Sour El ghozlan	65 062
Dechmia	9 331
Ridan	3 904
Maamora	4 343
Dirah	15 506
El Hakimia	2 567
<b>Totale</b>	<b>959 017</b>

*Tableau 3 : Répartition de la population de la wilaya de Bouira selon la direction de la santé BOUIRA.*

*D'après le tableau ci-dessus la zone concernée par notre projet d'étude est peuplée de 4321 habitants.*

#### **1.4.2 Période envisagée pour l'étude**

D'une part l'horizon prévu pour cette étude est l'an 2055 soit au bout de 35 ans. D'autre part au-delà de cet horizon l'estimation devient grossière en raison des incertitudes sur les différentes évolutions de l'agglomération.

#### **1.4.3 Evolution de la population de la zone d'étude**

La population du village de M'loua pour l'horizon 2055 est évalué par la formule des intérêts composées en se basant sur le nombre d'habitants recueilli au près de l'APC de BECHLOUL suivant le DSP de BOUIRA.

$$P_f = P_a \left[ 1 + \frac{\tau}{100} \right]^n$$

- N : Nombre d'années séparant l'année de référence et l'horizon considéré
- Pf : Population a l'horizon considéré future
- Pa : Population de l'année de référence. (Pa = 4321)
- $\tau$  : Taux d'accroissement. ( $t = 1.3$ )

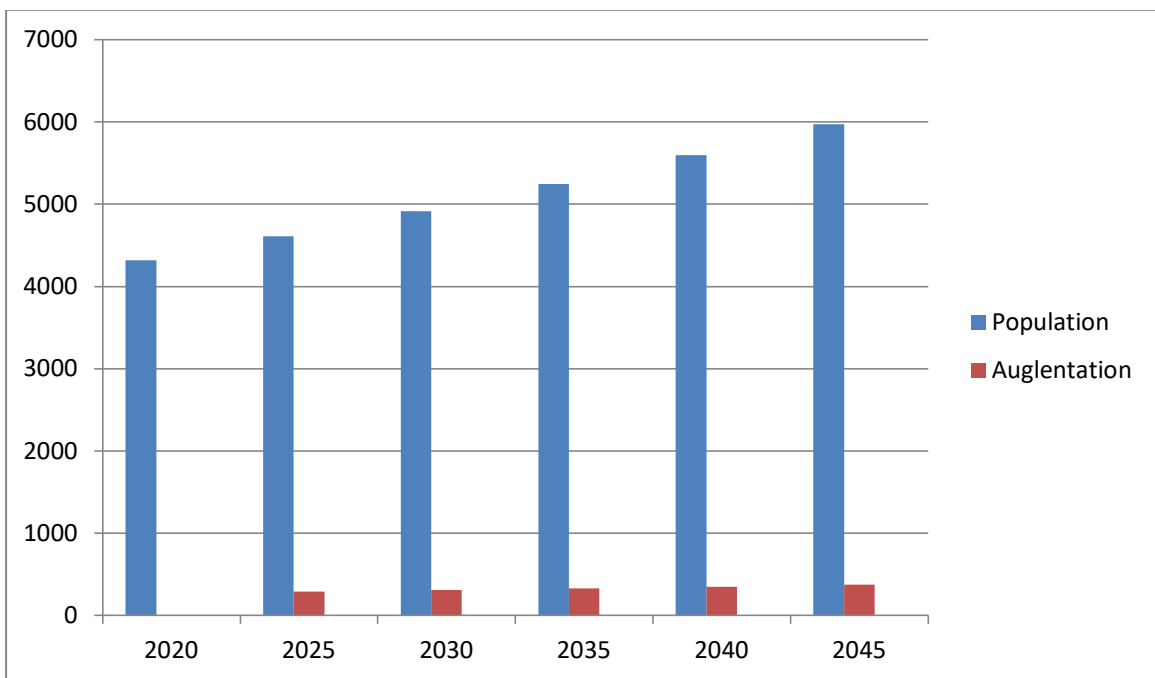
Estimation de la population a horizon = 2055

$$P_f = 1500 \left[ 1 + \frac{1,60}{100} \right]^{37} = 5124 \text{ Habitnts}$$

Le tableau suivant montre l'évolution de la population :

Année	Population	Augmentation
2020	4321	0
2025	4610	288
2030	4917	308
2035	5245	328
2040	5595	350
2045	5969	374
2050	6368	399
2055	6793	425

**Tableau 4 : Evolution de la population de M'LAOUA a horizon 2055.**



**Figure 7 : Evolution de la population de M'LAOUA a horizon 2055**

Le tableau suivant résume la croissance démographique du village M'laoua :

$P = P_0 (1 + t)^2$	
T= %	1.3
P0= hab	4321
Pf= hab	6793
Croissance de 2472 habitants	

**Tableau 5 : Croissance démographique du village m'laoua**

## **I.5 Conclusion**

A travers ce chapitre ; nous avons pris connaissance de toutes les informations associées a notre zone d'étude. Ceci nous permettra de bien entamer la conception du réseau et prendre en compte toutes les contraintes et tous les inconvénients de cette zone.

D'autres données nécessaires concernant notre région : du point de vue topo-morphologique, démographique, hydrographique ainsi que la situation climatique nous serviront pour débiter la note de calcul qui sera dans le chapitre 3. Cependant le chapitre 2 sera consacré a quelques généralités sur les réseaux d'assainissement notamment les différent types de réseaux de système d'évacuation usée utiliser dans notre zone d'étude.

**Chapitre II :**

**Généralité sur les**

**réseaux d'assainissement**

## **II. Généralité sur les réseaux d'assainissement**

### **II.1 Définition des eaux usées**

L'eau est altérée par l'activité humaine qu'elle soit domestique, industrielle, artisanale, agricole... En effet, après usage, l'eau est dite « polluée » et se doit d'être traitée avant de rejoindre le milieu naturel. Sans cela, elle pourrait causer de graves dommages car la capacité naturelle d'épuration des cours d'eau a pour effet de consommer l'oxygène de la rivière. Ce qui n'est pas sans conséquences sur la flore et la faune aquatiques. Lorsque l'importance du rejet excède la capacité d'autoépuration de la rivière, la détérioration de l'environnement peut être durable et les zones privées d'oxygène par la pollution entraînent la mort de la faune et de la flore ou créent des barrières infranchissables empêchant notamment la migration des poissons. La présence excessive de phosphates favorise le phénomène d'eutrophisation, soit la prolifération d'algues nuisible à la faune aquatique, pouvant rendre la baignade dangereuse et perturber la production d'eau potable. (LEKHAL, 2010)

### **II.2 Classification des eaux usées**

On distingue trois grandes catégories d'eaux usées : les eaux domestiques, les eaux industrielles, les eaux pluviales

#### ***II.2.1 Les eaux domestiques***

Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau. Elles sont essentiellement porteuses de pollution organique. Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine les salles de bains et les cuisines, et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, etc. et en eaux "vannes" ; il s'agit des rejets des toilettes, chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux. La pollution journalière produite par une personne utilisant de 150 à 200 litres d'eau est évaluée à : de 70 à 90 grammes de matières en suspension de 60 à 70 grammes de matières organiques de 15 à 17 grammes de matières azotées 4 grammes de phosphore plusieurs milliards de germes pour 100 ml. (LEKHAL, 2010)

#### ***II.2.2 Les eaux industrielles***

Elles sont très différentes des eaux usées domestiques. Leurs caractéristiques varient d'une industrie à l'autre. En plus de matières organiques, azotées ou phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques, des hydrocarbures. Certaines d'entre elles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industriels avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte. Elles sont mêlées aux eaux domestiques que lorsqu'elles ne présentent plus de danger pour les réseaux de collecte et ne perturbent pas le fonctionnement des usines de dépollution. Les grandes entreprises sont toutes équipées d'unités de traitement interne. En vingt ans, la pollution industrielle a été réduite de moitié. Ce sont actuellement les PME (garages, pressing, entreprises de peintures ...) qui produisent plus de 90% de la pollution par déchets toxiques. (LEKHAL, 2010)

#### ***II.2.3 Les eaux pluviales***

Elles peuvent, elles aussi, constituer la cause de pollutions importantes des cours d'eau, notamment pendant les périodes orageuses. L'eau de pluie se charge d'impuretés au contact de l'air (fumées industrielles), puis, en ruisselant, des résidus déposés sur les toits et les chaussées des villes (huiles de vidange, carburants, résidus de

pneus et métaux lourds...). En outre, lorsque le système d'assainissement est dit "unitaire", les eaux pluviales sont mêlées aux eaux usées domestiques. En cas de fortes précipitations, les contraintes de préservation des installations d'épuration peuvent imposer un déversement ("délestage"). (LEKHAL, 2010)

### **II.3 Origine des eaux usées**

D'après RODIER et al (2005), on peut classer comme eaux usées, les eaux d'origine urbaine constituées par les eaux ménagères (lavage corporel et du linge, lavage des locaux, eaux de cuisine) et les eaux vannes chargées de fèces et d'urines. Toute cette masse d'effluents est plus ou moins diluée par les eaux de lavage de la voirie et les eaux pluviales. Peuvent s'y ajouter suivant les cas les eaux d'origine industrielle et agricole. L'eau, ainsi collectée dans un réseau d'égout, apparaît comme un liquide trouble, généralement grisâtre, contenant des matières en suspension d'origine minérale et organique à des teneurs extrêmement variables. Selon GROSCLAUDE (1999), une eau usée est une eau rejetée après usage industriel, domestique ou agricole. (Grosclaude, 1999)

#### **II.3.1 Origine domestique**

Les effluents domestiques sont un mélange d'eaux contenant des déjections humaines: urines, fèces (eaux vannes) et eaux de toilette et de nettoyage des sols et des aliments (eaux ménagères). Ces eaux sont généralement constituées de matières organiques dégradables et de matières minérales, ces substances sont sous forme dissoute ou en suspension. (LEKHAL, 2010)

#### **II.3.2 Origine agricole**

Ce sont des eaux qui ont été polluées par des substances utilisées dans le domaine agricole. Dans le contexte d'une agriculture performante et intensive, l'agriculteur est conduit à utiliser divers produits d'origine industrielle ou agricole dont certains présentent ou peuvent présenter, des risques pour l'environnement et plus particulièrement pour la qualité des eaux. Il s'agit principalement : Des fertilisants (engrais minéraux du commerce ou déjections animales produites ou non sur l'exploitation); Des produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides,...). (Grosclaude, 1999)

#### **II.3.3 Origine industrielle**

Les déchets et les effluents industriels définissent largement la qualité et le taux de pollution de ces eaux usées. Les établissements industriels utilisent une quantité importante d'eau qui, tout en restant nécessaire à leur bonne marche, n'est réellement consommée qu'en très faible partie le reste est rejeté. Il a été fait un classement des principaux rejets industriels suivant la nature des inconvénients qu'ils déversent :

- Pollution due aux matières en suspension minérales (Lavage de charbon, carrière, tamisage du sable et gravier, industries productrices d'engrais phosphatés....)
- Pollution due aux matières en solution minérales (usine de décapage, galvanisation...)
- Pollution due aux matières organiques et graisses (industries agroalimentaires, équarrissages, pâte à papier...)
- Pollution due aux rejets hydrocarbonés et chimiques divers (raffineries de pétrole, porcherie, produits pharmaceutiques.....)
- Pollution due aux rejets toxiques (déchets radioactifs non traités, effluents radioactifs des industries nucléaires....)

Les eaux résiduaires d'origine industrielle ont généralement une composition plus spécifique et directement liée au type d'industrie considérée. Indépendamment de la charge de la pollution organique ou minérale, de leur caractère putrescible ou non, elles peuvent présenter des caractéristiques de toxicité propre liée aux produits chimiques transportés. (Nadjet, 2012)

## II.4 Définition de l'assainissement

Par assainissement, on entend la mise à disposition d'installations et de services permettant d'éliminer sans risque l'urine et les matières fécales. L'absence de système d'assainissement est une cause importante de morbidité dans l'ensemble du monde.

Il est prouvé que l'assainissement a des effets positifs importants sur la santé au niveau des ménages et des communautés. L'assainissement désigne aussi le maintien de bonnes conditions d'hygiène, grâce à des services comme l'enlèvement des ordures et l'évacuation des eaux usées. D'une autre part l'assainissement concerne la gestion des eaux usées, dont celles issues des pluies. Il peut être collectif et/ou utiliser des techniques plus ou moins localisées. Il constitue l'aspect technique de l'hydrologie urbaine. Ce terme peut revêtir au moins deux sens. Le premier correspond à une approche physique : c'est l'ensemble des équipements utilisés pour évacuer les eaux d'une agglomération qu'elles soient usées ou pluviales. Le second couvre une acception plus large : c'est l'ensemble des stratégies utilisées par les habitants des villes pour essayer de répondre aux problèmes posés par la circulation urbaine de l'eau, en excluant la production et la distribution d'eau potable.

L'assainissement concerne la gestion des eaux usées, dont celles issues des pluies. Il peut être collectif et/ou utiliser des techniques plus ou moins localisées. Il constitue l'aspect technique de l'hydrologie urbaine. Ce terme peut revêtir au moins deux sens. Le premier correspond à une approche physique : c'est l'ensemble des équipements utilisés pour évacuer les eaux d'une agglomération qu'elles soient usées ou pluviales. Le second couvre une acception plus large : c'est l'ensemble des stratégies utilisées par les habitants des villes pour essayer de répondre aux problèmes posés par la circulation urbaine de l'eau, en excluant la production et la distribution d'eau potable. (Organisation Mondiale de la Santé OMS, 2012)

## II.5 Principe d'assainissement

L'assainissement des agglomérations a pour principe d'assurer l'évacuation de l'ensemble des eaux pluviales et usées, leur collecte sous des modes compatibles avec les exigences du milieu naturel et leur transport vers une station d'épuration.

Le but de l'assainissement est :

- De protéger l'agglomération contre les inondations.
- Protéger le milieu naturel contre les rejets non traités.
- Préserver la santé publique et l'environnement. (BOURAI, 2005)

## II.6 L'histoire de l'assainissement

C'est à Rome que fut construit le tout premier réseau d'assainissement afin d'assainir la vallée du Forum, en lien avec l'urbanisation rapide de la capitale de l'Empire romain. La Cloacal Maxima (le « grand égout ») fut construite au 6<sup>e</sup> siècle avant notre ère pour évacuer l'eau des marécages, avant d'être transformée en véritable égout quatre siècles plus tard. Hélas, suite à la chute de l'Empire romain, ce type d'équipement public est abandonné puis oublié de tous. Pendant plus de 1500 ans, les eaux usées en Europe seront ainsi directement jetées dans la rue, provoquant au passage des épidémies fréquentes. Il faudra attendre le 19<sup>e</sup> siècle pour que s'élabore enfin une conception moderne de l'assainissement sur le continent.

En 1854, l'anglais John Snow découvre la véritable origine des épidémies de choléra qui sévissent à Londres : les eaux usées stagnantes. A partir de cette date, les grandes villes d'Europe se mettent à développer de vastes réseaux d'égouts, et à offrir l'assainissement des eaux usées à leurs citoyens. Puis, au début du 20<sup>e</sup> siècle, les scientifiques découvrent que certains organismes dans le milieu aquatique ont des capacités épuratrices, ce qui mènera à la création des premières stations d'épuration. Toutefois, il apparaît vite que l'ensemble des habitations ne pourront pas être raccordés au tout-à-l'égout, en particulier dans les villages



reculés. Dès lors, des solutions alternatives commencent à voir le jour : les dispositifs d'assainissement individuels. Ces derniers sont installés par les propriétaires des logements ou par les entreprises locales. (Calvat, 2009)

## II.7 Définition des différents systèmes d'assainissement

C'est l'ensemble des dispositifs et des produits utilisés et raccordés entre eux, et ce, afin d'évacuer les eaux de pluie ainsi que les eaux usées, et On distingue deux types de système d'évacuation des eaux usées :

### II.7.1 Système Unitaire

Il s'impose lorsqu'il n'y a pas de possibilité de concevoir économiquement un réseau des eaux pluviales de surface, c'est à dire:

-Si l'exutoire est éloigné des points de collecte.

-Lorsque les pentes du terrain sont faibles, ce qui impose de grosses sections aux réseaux d'égouts séparatifs.

-Lorsque la proportion de surfaces imperméables (toitures, chaussées, parking, cours) est très élevée et que leurs pentes sont faibles, ce qui impose des ouvrages d'évacuation importants, où il est possible, sans dépenses supplémentaires, d'ajouter les eaux résiduaires domestiques. Il est reconnu que le système unitaire est intéressant par sa simplicité, puisqu'il suffit d'une canalisation unique dans chaque voie publique et d'un seul branchement pour chaque habitation. Le premier flot d'orage fortement souillé, parvient jusqu'à l'aval du réseau, les déversoirs d'orages n'étant pas encore entrés en action, une partie des eaux de ruissellement est donc traitée dans la station d'épuration.

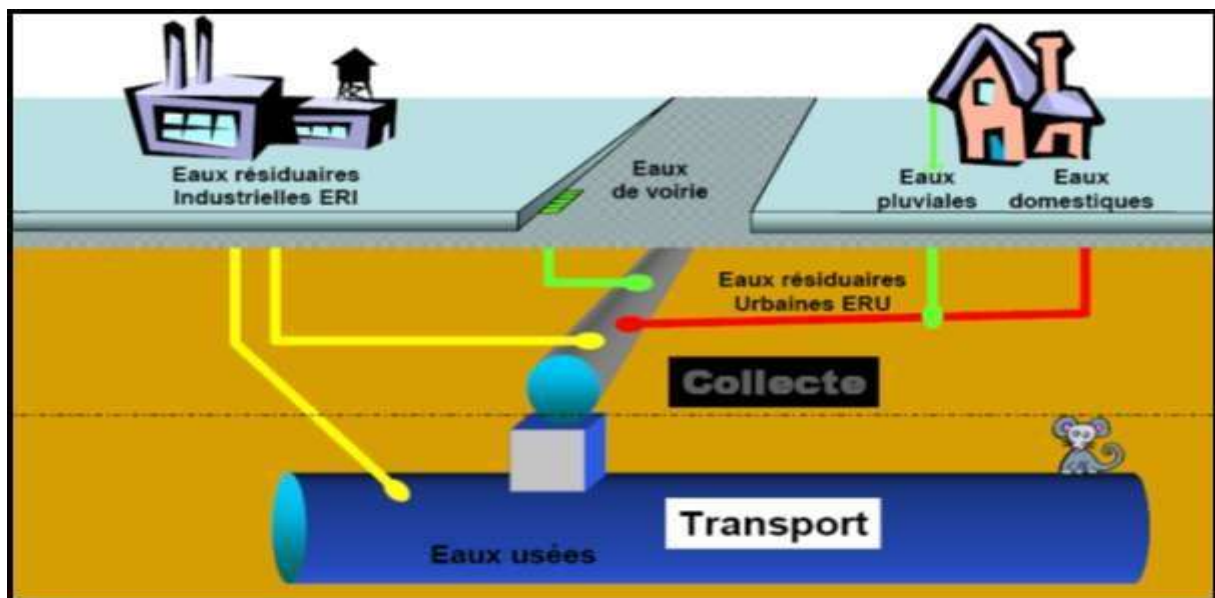


Figure 8 : Schéma du réseau unitaire

### II.7.2 Système Séparatif

Le réseau séparatif consiste à spécialiser chaque réseau selon la nature des effluents. Un réseau est affecté à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères) et des effluents industriels, sous la condition qu'ils aient des caractéristiques analogues à celles des eaux domestiques. Un autre réseau assure l'évacuation des eaux pluviales directement rejetées dans le milieu récepteur. L'origine du système séparatif est liée à la création des stations d'épuration : l'on pensait alors les alimenter avec les seules eaux usées domestiques, sans eaux parasites et sans mauvais branchements.

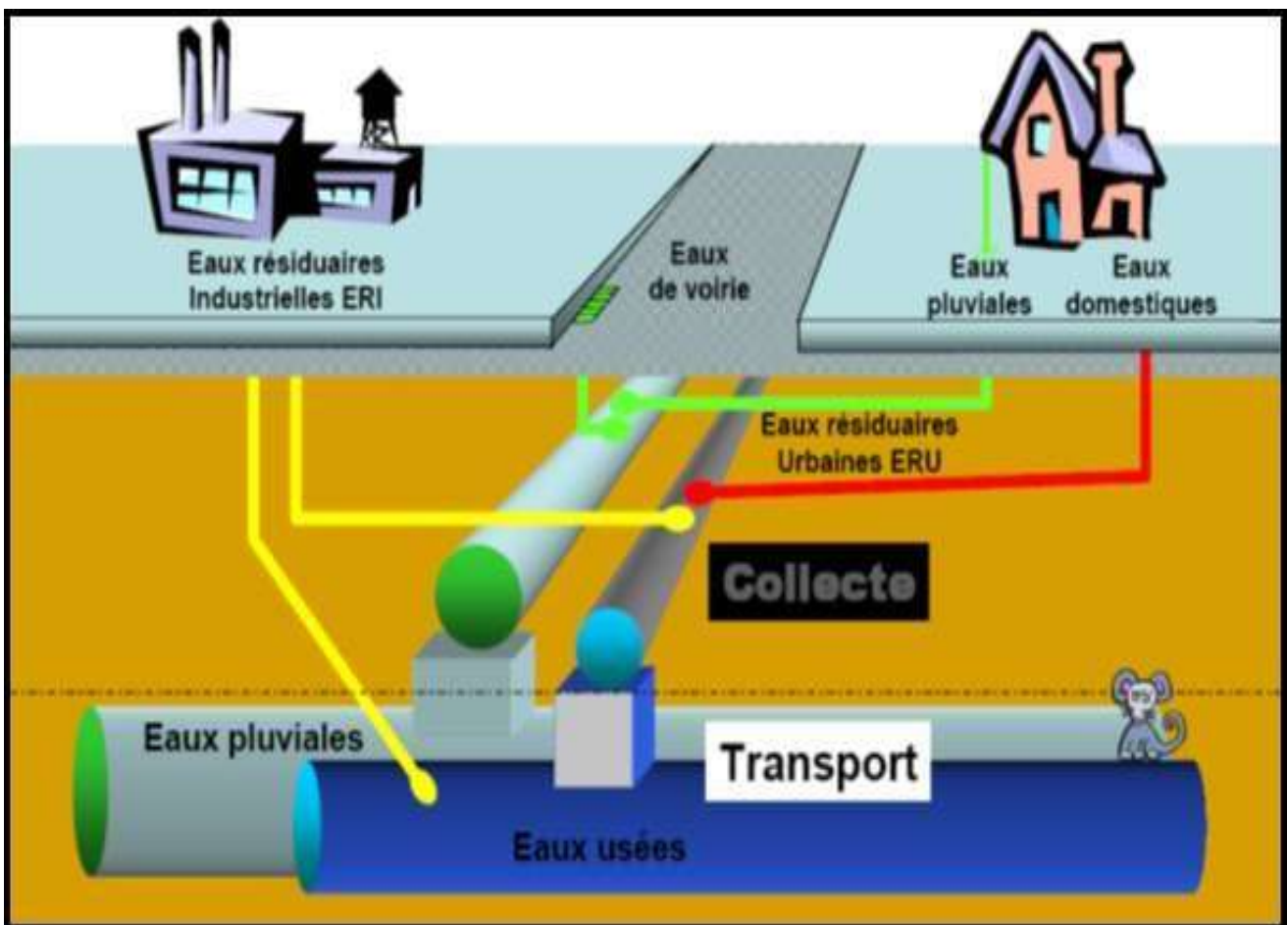


Figure 9 : Schéma du réseau séparatif

### II.7.3 Système pseudo-séparatif

Les eaux météoriques y sont divisées en deux parties :

- D'une part, les eaux provenant des surfaces de voiries qui s'écoulent par des ouvrages conçus à cet effet : caniveaux, fossés, etc.
- D'autre part, les eaux des toitures, cours, jardins qui déversent dans le réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques.

Ce système est intéressant lorsque les surfaces imperméabilisées collectives (voiries, parking, etc.) représentent une superficie importante avec de fortes pentes.

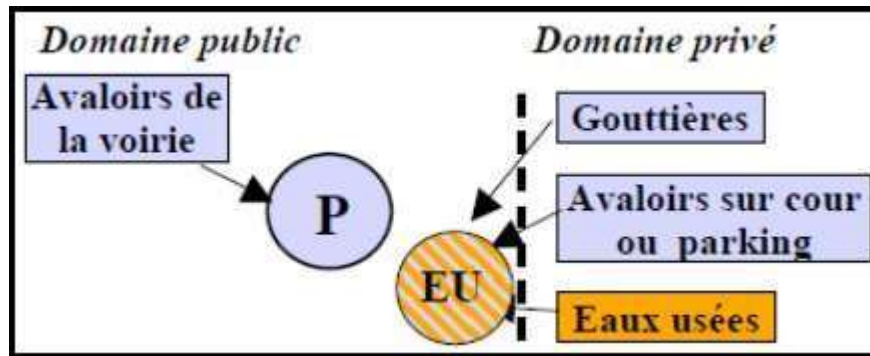


Figure 10 : Schéma du réseau pseudo-séparatif

#### II.7.4 Système individuel

L'assainissement individuel est le système utilisé dans les zones urbaines à faible densité dans lesquelles les eaux usées d'une habitation sont éliminées au niveau même de cette habitation ou à l'extérieur dans un terrain limitrophe.

### II.8 Choix du type de canalisations

Le tableau suivant donne les avantages et inconvénients des différents systèmes utilisés en assainissement :

Système d'assainissement	Avantages	Inconvénients
Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet d'évacuer rapidement les eaux</li> <li>- Assure à la STEP un fonctionnement régulier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques d'erreurs de branchement</li> <li>- Investissement important pour mise en place de 2 réseaux</li> </ul>
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple</li> <li>- Un seul réseau</li> <li>- Pas de risque d'erreur de Branchement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilution des eaux de la STEP en période pluvieuse (débit très variable)</li> <li>- Ouvrages importants</li> </ul>
Pseudo-séparatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eaux usées et eaux de ruissellement des habitations combinées</li> <li>- Pas de risque d'erreurs de Branchement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investissement important pour mise en place de 2 réseaux</li> </ul>

Individuel	- Possibilité d'assainissement de zones de faible densité - Investissement réduit	- Risques de pollution des eaux souterraines
------------	--	--

**Tableau 6 : Avantages et inconvénients des systèmes d'assainissement**

## II.9 Types d'assainissement

Selon la nature de l'habitat et le choix de la collectivité, on distingue deux types d'assainissement : Assainissement non collectif et assainissement collectif. (SAADANE.A, 2019)

### II.9.1 Assainissement non collectif

Pour une zone d'habitats dispersés, des systèmes d'assainissement sont mis en place pour chaque habitat (assainissement individuel) ou pour un groupe d'habitations (Assainissement Autonome). (SAADANE.A, 2019)

### II.9.2 Assainissement collectif

L'assainissement collectif désigne le système d'assainissement dans lequel les eaux usées sont collectées et acheminées vers une station d'épuration pour y être traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Ce type d'assainissement comprend les réseaux de collecte et les équipements de traitement (la station d'épuration). En zone urbaine ou d'habitats regroupés, les eaux usées sont collectées dans un réseau d'assainissement et drainées vers une station d'épuration où elles sont traitées avant tout rejet dans l'environnement. (SAADANE.A, 2019)

## II.10 Types de schémas de réseau

Bien que les réseaux d'évacuation revêtent des dispositions très diverses selon le système choisi et les contraintes, leur schéma se rapproche le plus souvent de l'un des cinq types suivants :

### II.10.1 Schéma perpendiculaire

Type de schéma adopté en système séparatif des eaux pluviales, son réseau est à déversement direct et perpendiculaire dans le cours d'eau. Le même schéma peut être adopté en système unitaire si aucun traitement n'est nécessaire (figure 11 ; schéma a).

### II.10.2 Schéma par déplacement latéral

Schéma simple, il permet de transporter l'effluent en aval de l'agglomération en vue de son traitement. Les eaux sont recueillies dans un collecteur parallèle au cours d'eau. Ce type de schéma nécessite un relèvement en cas de défaut de pente (voir figure 11 ; schéma b).

### II.10.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique

Ce schéma permet aisément le report de l'effluent en aval de l'agglomération (figure 11 ; schéma c).

### II.10.4 Schéma par zone étagée

Il s'agit là d'une transposition du schéma par déplacement latéral, mais avec une multiplication des collecteurs longitudinaux. Il permet de décharger les collecteurs par des apports en provenance du haut de l'agglomération (figure 11 ; schéma *d*).

### II.10.5 Schéma radial

Les eaux usées, collectées dans un ou plusieurs points, seront évacuées vers un point éloigné de l'agglomération. Il est convenable d'adopter ce schéma pour les régions plates (figure 11 ; schéma *e*)

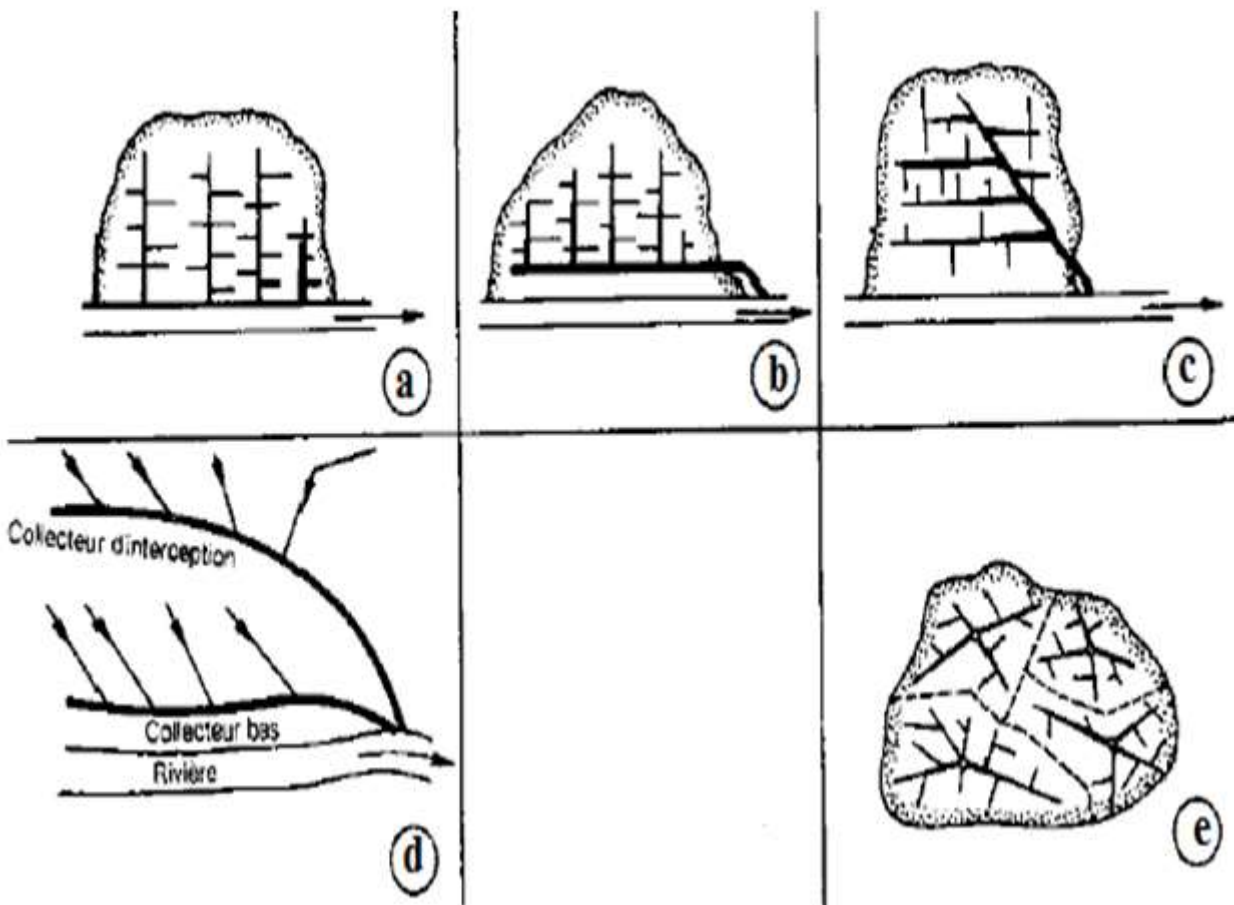


Figure 11 : Types de schémas de réseaux d'assainissement

## II.11 Éléments constitutifs d'un réseau d'eaux usées

### II.11.1 Morphologie du réseau

Les réseaux peuvent avoir plusieurs formes suivant la nature du relief et celle du bassin versant et plus précisément son exutoire (exutoire unique ou multiple), d'où l'agencement des canalisations

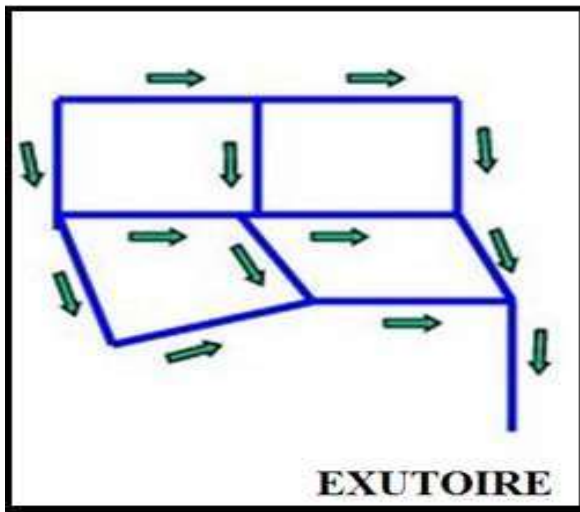
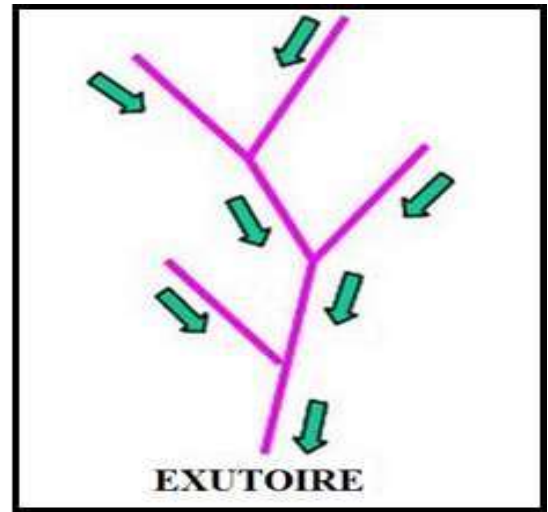


Figure 12 : Réseau maillé



Réseau ramifié

## II.12 Canalisation circulaire

### II.12.1 Conduite en béton armé

Les tuyaux en béton sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation, etc.). Avant d'être qualifié d'« armé », un tuyau doit comporter deux séries d'armatures :

- Des barres droites appelées génératrices
- Des spires en hélice continues, d'un pas régulier maximal de 15 cm.
- La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2 m.

### II.12.2 Conduite en amiante-ciment

Les tuyaux et pièces de raccordement en amiante-ciment se composent d'un mélange de ciment Portland et d'amiante en fibre fait en présence d'eau. Ce genre de canalisation se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage : à ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les diamètres varient de 60 à 500 mm pour des longueurs variant de 4 à 5 m. Les joints sont exclusivement du type préformé. (Azira.K, 2005)

### **II.12.3 Conduite en grès**

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et de sable argileux cuit entre 1200°C à 1300°C. Le matériau obtenu est très imperméable. Il est inattaquable aux agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique. L'utilisation de ce genre de conduite est recommandée dans les zones industrielles. La longueur minimale est de 1 m. (Azira.K, 2005)

### **II.12.4 Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) non plastifié**

Sensibles à l'effet de température au-dessous de 0°C, les tuyaux ne sont pas non plus à l'épreuve de toute sorte de chocs. L'influence de la dilatation est spécialement importante et il doit en être tenu compte au moment de la pose. La longueur minimale est de 6 m. (Azira.K, 2005)

### **II.12.5 Tuyau en fibre-ciment sans pression**

Les fibres que l'on mélange au ciment permettent d'obtenir un matériau composite, on le désigne couramment par l'expression « fibres-ciment ». Des ouvrages de très grande taille peuvent être fabriqués avec ce matériau. Au nombre des avantages offerts par les produits en fibre de ciment, on retient leurs dispositions constructives homogènes. (Azira.K, 2005)

### **II.12.6 Avantages et inconvénients des différents matériaux**

Le tableau suivant donne les avantages et inconvénients des différentes conduites utilisées en assainissement :

Type de matériau	Avantages	Inconvénients
BC, BV Béton comprimé béton vibré	Coût modéré	- Sensible à H <sub>2</sub> S - Mauvaise tenue en sols agressifs - Qualité de mauvaise qualité - Joints médiocres : mortier - Rugosité intérieure élevée - Durée de vie : faible
BVA Béton vibré armé	- Bonne qualité du béton (contrôlable) - Bonne résistance à la rupture - Eléments de 2,5m - Rugosité intérieure moyenne Pouvant être améliorée	- Sensible à H <sub>2</sub> S - Coûts un peu plus élevés du fait de la présence d'acier - Enrobage des aciers à surveiller
BA Béton armé	- Economie d'acier - Bonne résistance - Longueurs assez importantes des éléments : 4 à 6m	- Faible résistance aux agressions mécaniques - Lourd



AC Amianteciment	- Poids du ml réduit - Bonne résistance à la corrosion - Très imperméable - Eléments : 5m	- Sensible à H <sub>2</sub> S - Résistance moyenne à l'écrasement - Mauvaise résistance aux eaux agressives - Gamme des diamètres ne dépasse pas 1000mm
PVC	- Très résistant à H <sub>2</sub> S - Résistance mécanique suffisante - Très léger- Très imperméable	- Cher pour diamètre > 400 mm

*Tableau 7 : Avantages et inconvénients des différents matériaux*

### II.13 Choix du type de canalisation

Pour faire le choix des différents types de conduites on doit tenir compte :

- De la pente du terrain.
- Des diamètres utilisés.
- De la nature du sol traversé.
- De la nature chimique des eaux usées transportées.
- Des efforts extérieurs dus sur remblai.

### II.14 Choix d'un système d'assainissement

Choix d'un système repose essentiellement sur les points suivants :

- Données relatives au site telle la topographie, la nature du sol, le régime des nappes
- Données pluviométriques
- Données relatives à la croissance démographique et au développement
- Données urbanistique
- Données économiques et financières

On a adopté pour notre projet le système unitaire, ce choix est imposé par ONEE, vu ces inconvénients minimes et son coût moyen.

### II.15 Principe du tracé du réseau

Le tracé des différents collecteurs se fait en fonction des paramètres suivants : (MESSAOUDI, 2015)

- La topographie du site.
- Implantation des canalisations dans le domaine public.
- Les conditions de rejet.



- Emplacement des cours d'eau et talweg.
- Emplacement du cours d'eau ou de la station d'épuration.

La profondeur des canalisations doit elle aussi répondre à certains critères comme :

- La profondeur des caves avoisinante.
- Extension tissus urbain.
- La résistance de la canalisation aux efforts physique et au gel.

## **II.16 Tracé du réseau d'assainissement**

Le tracé du réseau d'un réseau d'assainissement se fait selon les critères suivants : (MESSAOUDI, 2015)

- Suivre autant que possible le plan de la voirie
- Distance max entre 2 regards de visite : 70m
- Regard de visite aux changements de pente et de direction
- Couverture minimale des canalisations : 80 cm
- Suivre si possible la pente naturelle
- Pente minimale de 2 mm/m pour les eaux usées et 4 mm/m pour les eaux pluviales.
- Diamètre minimal : réseau d'eaux usées  $\varnothing 200$  mm et  $\varnothing 300$  mm pour le réseau pluvial ou unitaire
- Diamètres croissants d'amont en aval
- Délimiter les sous bassins versants drainés par chaque tronçon.

## **II.17 Les ouvrages annexes**

Les ouvrages annexes ont une importance considérable dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout .Ils sont nombreux et obéissent à une hiérarchie de fonction trèsdiversifiée:

Fonction de recette des effluents, de fenêtres ouvertes sur le réseau pour en faciliter l'entretien, du système en raison de leur rôle économique en agissant sur les surdimensionnements et en permettant l'optimisation des coûts. (Marc, 2006)

Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes :

- Les ouvrages normaux.
- Les ouvrages spéciaux.

## **II.18 Les ouvrages normaux**

Les ouvrages normaux sont les ouvrages courants indispensables en amont ou sur le cours des réseaux .Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

### ***II.18.1 Les branchements***

Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles. Un branchement comprend trois parties essentielles :

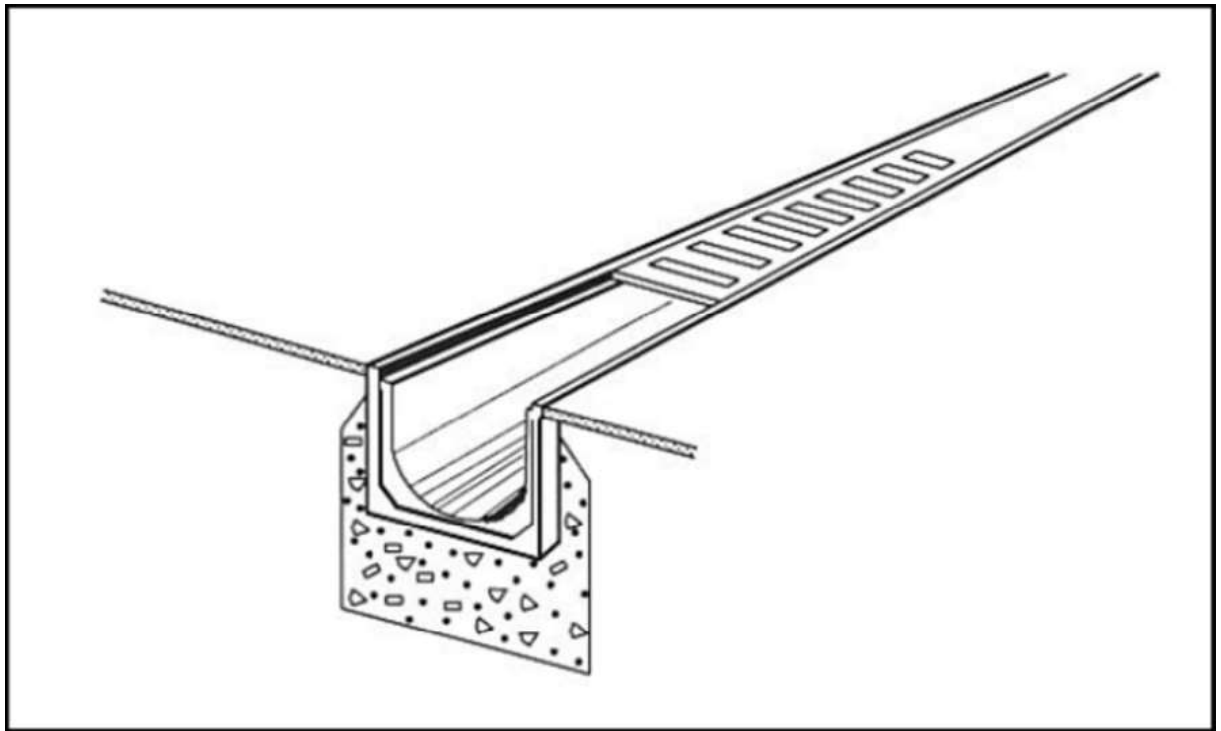
- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus—près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement.
- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées suivant une— oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.
- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement sont liés à la— nature et aux dimensions du réseau public. (TOURABI.R, 2015)

### ***II.18.2 Les fossés***

Les fossés «étaient principalement destinés à la collecte des eaux provenant des chaussées en milieu rural qui, depuis peu, rentrent dans les dispositions dites « alternatives» à la solution par tuyau ; des ouvrages de transport à faible pente , soit des ouvrages de retenue, soit des ouvrages de stockage des eaux. Il faut procéder à un entretien périodique, afin de les débarrasser des produits décantés qui peuvent s'y accumuler et provoquer, notamment, des odeurs de fermentation. (Marc, 2006)

### ***II.18.3 Les caniveaux***

Sont destinés au recueil des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout. (TOURABI.R, 2015)

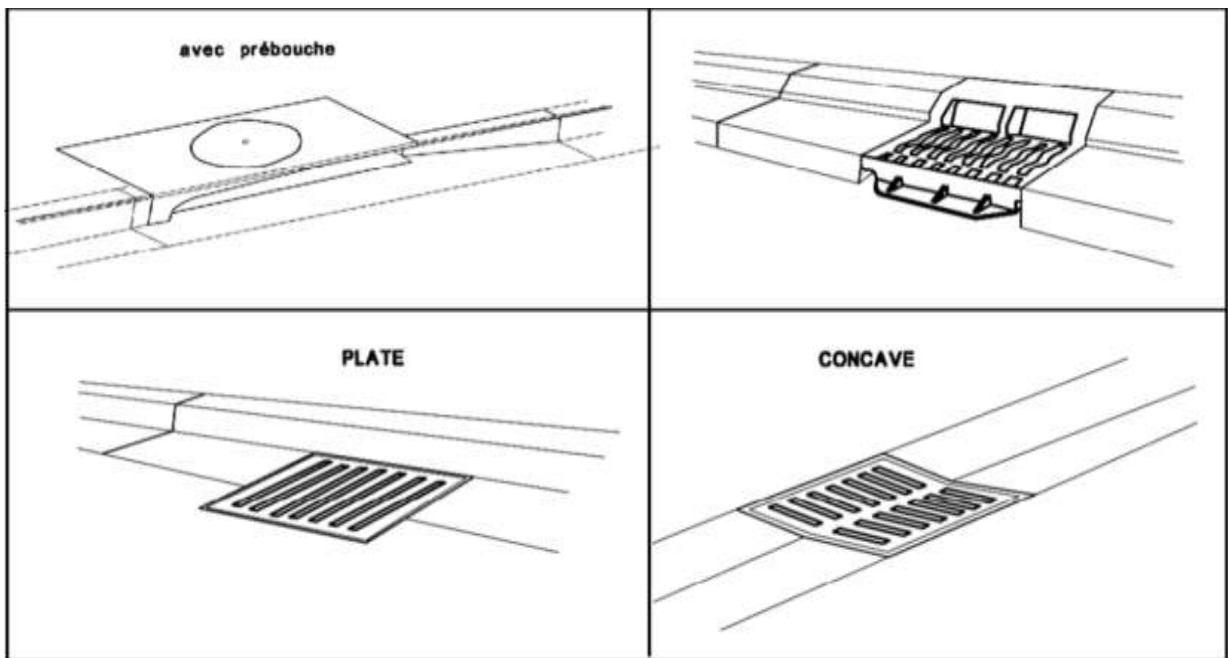


*Figure 13 : Caniveau à grille.*

#### *II.18.4 Les bouches d'égout*

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

Elles peuvent être classées selon deux critères : la manière de recueillir des eaux et la manière dont les déchets sont retenus. (Haddad, 2005)



*Figure 14 : Les bouches d'égout.*

### **II.18.5 Regards**

Les regards sont en fait des fenêtres par lesquelles le personnel d'entretien pénètre pour "assurer le service et la surveillance du réseau. Ce regard varie en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation. (Azira.K, 2005)

- Regard simple: Pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de  $\varnothing$  diamètres différents.
- Regard latéral: en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important.
- Regard double: pour un système séparatif.
- Regard toboggan : en cas d'exhaussement de remous.
- Regard de chute: à forte pente.

❖ La distance entre deux regards est variable :

- 35 à 50 m en terrain accidenté.
- 50 à 80 m en terrain plat.

❖ Les regards doivent être installés Sur les canalisations :

- A chaque changement direction A chaque jonction de canalisation
- Aux points de chute
- A chaque changement pente
- A chaque changement diamètre.

## II.19 Les ouvrages spéciaux

### II.19.1 Les déversoirs d'orage

En hydraulique urbaine, un déversoir est un dispositif dont la fonction réelle est d'évacuer par les voies les plus directes, les pointes exceptionnelles des débits d'orage vers le milieu récepteur. Par conséquent, un déversoir est un ouvrage destiné à décharger le réseau d'une certaine quantité d'eaux pluviales de manière à réagir sur l'économie d'un projet en réduction du réseau aval.

Les déversoirs sont appelés à jouer un rôle essentiel notamment dans la conception des réseaux en système unitaire.

On distingue plusieurs types de déversoir :

- Déversoir à seuil latéral et conduite aval étranglée.
- Déversoir à seuil latéral et conduite aval libre.
- Déversoir d'orage à ouverture du fond.

Avant l'emplacement des déversoirs d'orage il faut voir :

Le milieu récepteur et son équilibre après le rejet des effluents dont il faut établir un degré de dilution en fonction du pouvoir auto épurateur du milieu récepteur.

Les valeurs du débit compatibles avec la valeur de dilution et avec l'économie générale du projet, c'est à dire rechercher le facteur de probabilité de déversement de façon à limiter la fréquence des lâchers d'effluents dans le milieu récepteur ;

La capacité et les surfaces des ouvrages de la station d'épuration pour éviter les surcharges et le mauvais fonctionnement ;

Le régime d'écoulement de niveau d'eau dans la canalisation amont et aval; Topographie du site et variations des pentes. (Cherifi.A, 2005)

### II.19.2 Les bassins de retenue d'eau pluviale

A cet égard, l'économie des projets, qui reposait jusqu'ici essentiellement sur les nécessités d'évacuer le plus rapidement possible les effluents vers le milieu naturel (récepteur) le plus proche peut-elle être remise en cause et modifiée en conséquence.

En effet, on peut naturellement transposer, en invitant les concepteurs à rechercher des solutions à priori plus économiques, moyennant l'interposition d'ouvrages de retenue d'un type nouveau. (TOURABI.R, 2015)

Les bassins de retenue sont essentiellement constitués par :

- Un corps de bassin (fond et berge).

- Un ouvrage aval, généralement constitué par une digue avec dispositif d'évacuation des eaux

### ***II.19.3 Dégrilleurs***

Les dégrilleurs sont des appareillages destinés à retenir les corps plus ou moins volumineux transités par les eaux d'égout et ce, avant un lieu où ils seraient une nuisance importante (siphon par exemple). Ils comprennent : - Une pré-grille fixe destinée à retenir les déchets les plus lourds ou volumineux et située à la moitié inférieure du plus haut niveau des eaux ; - Une grille mécanique à commande automatique, destinée à retenir les flottants et les corps peu volumineux, lesquels sont stockés dans un conteneur pour évacuation à la charge, et dont la section est égale à celle du collecteur. (BOURAI, 2005)

### ***II.19.4 Bassins de dessablement***

Ce sont des ouvrages qui doivent être placés à l'aval des collecteurs secondaires pour ne pas laisser les sables déboucher dans les collecteurs principaux, pour ne pas éroder les parois et pour éviter les fermentations des éléments végétaux. (TOURABIR, 2015)

# **Chapitre III :**

## **Dimensionnement du réseau d'assainissement**

### III. Dimensionnement du réseau d'assainissement

#### III.1 Introduction

L'assainissement est l'ensemble des techniques qui permettent l'évacuation par voie hydraulique des eaux pluviales et usées d'une agglomération. Les eaux sont recueillies à l'intérieur des propriétés par un réseau de canalisations puis évacuées d'une manière gravitaire vers un égout collecteur qui en assure le rejet dans un exutoire étudié à ne pas nuire à l'hygiène publique. L'assainissement est de ce fait un outil précieux de lutte contre la pollution, l'inondation, les maladies à transmission hydrique et de sauvegarde de salubrité du milieu. C'est dans cette optique que nous nous évertuerons à dimensionner le réseau d'assainissement de localité M'LAOUA.

#### III.2 Le but de l'étude

Le but de l'étude est de projeter un réseau d'assainissement unitaire qui permettra l'évacuation des eaux usées et une partie des eaux pluviales, on se basant sur des critères techniques et économiques pour aboutir à la faisabilité d'un projet, pour une durée de vie acceptable et compatible avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

#### III.3 Estimation de la population

Pour échéance de 30 ans relative à la durée de vie du réseau, on estime la population à l'aide de la formule suivante :

- $P_n = P_o (1 + (t/100))$
- $t = 2.5 \%$  c'est le taux d'accroissement de la population ;  $n = 30$  ans
- Le nombre de personnes par habitation est pris à 8

#### III.4 Données de base

##### III.4.1 Calcul de débit moyen d'eau usée à évacué

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base de calcul une dotation en eau potable de 150 l/j/hab, et nous considérons que 80% de l'eau consommée sera rejetée comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

Le débit moyen journalier rejeté est calculé par la relation suivante :

$$Q_{moyj} = K_r \cdot D \cdot N / 8640$$

Avec :

**$Q_{moyj}$** : débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s) ;

**$K_r$** : coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable consommée.

**$D$** : dotation journalière prise égale à 150 l/j hab.

**$N$** : nombre d'habitants à l'horizon étudié (hab).

Le coefficient de pointe est donné par :



- $C_p = 1.5 + 2.5 / \sqrt{Q_{msi}}$  si  $Q_m \geq 2.8$
- $3 \geq C_p \leq 4$  si  $Q_m \leq 2.8$

### III.4.2 Calcul du débit des eaux pluviales

Si on fait une comparaison entre la quantité d'eaux usées et d'eaux pluviales issues d'une agglomération, on constatera une nette différence entre les deux, telle que les eaux pluviales représente la majeure partie.

Pour l'estimation des eaux pluviales, nous avons fait un découpage de l'aire de l'agglomération en sous bassin, suivant des critères bien précis, en suite on attribue à chaque sous bassin un coefficient de ruissellement pondéré en fonction de la nature du sol drainé. La quantification des eaux de ruissellement est obtenue par l'application de différentes méthodes. (GHALIS.F, 2012)

On peut citer deux méthodes essentielles les plus utilisées :

- Méthode superficielle
- Méthode rationnelle.

#### III.4.2.1 Méthode de Caquot

La méthode de Caquot permet aussi de calculer le débit de pointe. Elle représente une évolution de la méthode rationnelle en évitant d'être limité par l'estimation du temps de concentration d'une part, et en prenant en compte les possibilités de stockage des eaux sur le bassin versant d'autre part. (AMRIN, 2004)

Cette méthode appelée aussi méthode superficielle ne s'applique qu'au milieu urbain.

La formule est exprimée comme suit :

$$Q = K^{1/u} \cdot I^{v/u} \cdot C^{1/u} \cdot A^{w/u}$$

Avec :

- $Q_{brut}$ : Débit de brute en  $m^3/s$  ;
- I: pente moyenne du bassin versant en m/m ;
- C : coefficient de ruissellement ;
- A : superficie du bassin versant en Hectares ;
- K.U.W.V dépend des coefficients de Montana a et b :  
 $K = 0,5^b \cdot (a/6.6)$   
 $U = 1 + 0.287b$  avec  $(0 < U < 1)$   
 $V = -0.41b$   
 $W = 0.95 + 0.507b$

a et b coefficient dépendant de la région géographique et de la période retour.

Le débit brute ainsi calculé doit être corrigé pour avoir le débit de pointe par un coefficient d'influence m dont la formule est :

$$m = \left(\frac{M}{2}\right)^u$$

$$u = \frac{0.84b}{1 + 0.287b}$$

Avec :

M coefficient de l'allongement défini comme étant le rapport du plus long cheminement hydraulique « L » en (mètre ou hectomètre) à la racine carrée de la surface en (mètre carré ou en hectare) équivalente à la superficie du bassin versant. Son expression est :

$$M = \frac{L}{\sqrt{A}} > 0,8 \text{ Et } M \neq 2$$

Ainsi la formule de débit de pointe (corrigée) est :

$$Q_p = m \cdot Q_{brut}$$

#### **III.4.2.2 Limites de la méthode superficielle**

La méthode de Caquot reste la méthode de base même si elle a quelques limites qui sont apportées à son domaine de validité, il s'agit essentiellement de : (SAVANEM, 2012)

- La surface A doit être inférieure à 200 ha ;
- La pente du bassin versant doit être comprise entre 0.002 et 0.05 m/m ;
- Le coefficient de ruissellement doit être compris entre 0.2 et 1.

#### **III.4.2.3 La méthode rationnelle**

est la plus ancienne que la superficielle, c'est une méthode qui consiste à estimer le débit à partir d'un découpage du bassin versant en secteurs limités par les lignes isochrones, cette méthode fut découverte en 1889, mais ce n'est qu'en 1906 qu'elle a été généralisée, elle est connue aussi par la méthode de LLOYDDAVIS\*, c'est une méthode qui a fait et fait ses preuves surtout pour les bassins urbains à faible surface ( $\leq 10$  ha). (BAKHTIC, 2016)

Le ruissellement maximal imputable à une pluie d'intensité uniforme, I, tombant sur l'ensemble du bassin et d'une durée  $T_n$  supérieure ou égale au temps de concentration  $T_c$  du bassin est calculé à l'aide de l'équation suivante : (TOURABIER, 2015)

$$Q = C.I.A$$

Avec :

- C : coefficient de ruissellement pondéré pris égal à 0.7
- I : intensité pluviométrique ;  $I = 190$  l/s/ha
- A : aire de la surface à assainir hec

#### **III.4.2.4 Limites de la méthode rationnelle**

Elle présente néanmoins des inconvénients et des limites majeurs : (SAVANEM, 2012)

- L'estimation du temps de concentration est souvent laborieuse ;
- Elle ne tient pas compte de la distribution spatiale des pluies (variation de l'intensité) ;
- Elle ne tient pas compte de l'effet de stockage de l'eau dans le bassin versant.

### III.5 Dimensionnement du réseau

Le débit à prendre pour le dimensionnement du réseau est la somme du débit de pointe d'eau usée et celui des eaux pluviales.

Le calcul du dimensionnement du réseau d'égout (écoulement à surface libre), se fait en utilisant la formule de MANNING STRINKLER :

$$Q_p = (I/n) \times R_h^{(2/3)} \times I^{(1/2)} \times S ; \text{ en } m^3/s$$

Avec :

$n$  : coefficient de rugosité de parois qui est de 0.013 pour le biton ordinaire et le PVC

$I$  : pente du collecteur (m/m)

$S$  : section du collecteur ( $m^2$ )

$R_h$  : rayon hydraulique qui est égale à section mouillée sur périmètre mouillé

$R_h$  :  $D/4$  pour les sections circulaires coulant à pleine section

la formule de **CHEZY** qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V = C \sqrt{R_h \cdot I}$$

Avec :

$I$  : Pente du collecteur (m/m).

$R_h$  : Rayon hydraulique ( m )

$C$  : Coefficient dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement. D'où on tire l'expression du diamètre :

$$D = \left[ \frac{n \cdot Q}{k \cdot \sqrt{I}} \right]^{3/8}$$

Avec :

$D$  : diamètre de la conduite en (m)

$K$  : ( $k=1/n$ )  $n=0.012$  (tuyaux ciment lisse)

$I$  : la pente en %

$Q$  : débit en  $m^3/s$ .

**Le débit à pleine section :**

$$Q_{ps} = \frac{0,03117}{0,013} \cdot D^{8/3} \cdot \sqrt{I\%}$$

Avec :

$Q_{ps}$  : débit à pleine section ( $m^3/s$ )

D : diamètre normalisé (m)

I : la pente en (%)

### III.5.1 La vitesse à pleine section

$$V_{ps} = \frac{4 \cdot Q_{ps}}{\pi \cdot D^2}$$

Avec :

$V_{ps}$  : la vitesse à pleine section (m/s)

$Q_{ps}$  : débit à pleine section (m<sup>3</sup> /s)

D : diamètre normalisé (m)

Avec la pente et le débit on tire de l'abaque (1ère annexe) le diamètre normalisé, le débit à pleine section et la vitesse à pleine section, Ensuite on calcule les rapports :

- $R_Q = \frac{Q}{Q_{ps}}$  rapport des débits
- $R_V = \frac{V}{V_{ps}}$  rapport des vitesses
- $R_h = \frac{h}{D}$  rapport des hauteurs

### III.5.2 Vérification des conditions d'auto-curage

Le réseau à concevoir doit être auto-curant ; pour cette raison ; il faut satisfaire les trois conditions ci-dessous :

- La première condition :

A pleine ou a moitié section, un tuyau circulaire doit assurer une vitesse d'écoulement de 0.7 m/s ou a l'extrême rigueur 0.5 m/s.

C'est-à-dire :  $V \geq 0,7$  m/s (ou à 0,50m/s)

$r'_H = H/\Phi = 0,5$  implique nomogramme implique  $r'_V = 1,01$

On a pour

$V' = r'_V \times V_{ps} = 1,01 \times V_{ps} \geq 0,7$  m/s (ou à 0,50m/s)

- La deuxième condition :

Pour un remplissage égal au 2/10 du diamètre, la vitesse d'écoulement doit être au moins égale à 0.3 m/s.

$r''_H = H/\Phi = 0,20$  implique nomogramme implique  $r''_V = 0,60$

C'est-à-dire :

$V'' = r''_V \times V_{ps} = 0,60 \times V_{ps} \geq 0,3$  m/s

### III.6 Principe du tracé

Le tracé du réseau d'un réseau d'assainissement se fait selon les critères suivants :(GHALIS.F, 2012)

- Suivre autant que possible le plan de la voirie
- Distance max entre 2 regards de visite: 70m
- Regard de visite aux changements de pente et de direction
- Couverture minimale des canalisations: 80 cm
- Suivre si possible la pente naturelle
- Pente minimale de 2 mm/m pour les eaux usées et 4 mm/m pour les eaux pluviales.
- Diamètre minimal: réseau d'eaux usées ø200 mm et ø300 mm pour le réseau pluvial ou unitaire;
- Diamètres croissants d'amont en aval

### III.7 Norme de calcul

Les normes de calculs sont données comme suit : (LOUDET.M)

- Horizon de calcul : le dimensionnement du réseau se fera en fonction des débits de pointe, rejetés à long terme (horizon l'an 2055) ;
- Taux d'accroissement démographique sera pris égal à 1.3% (source : subdivision de Bechloul)
- Normes de consommation : Le débit d'eaux usées est calculé en fonction de la Consommation d'eau potable la consommation domestique : 200 l/hab/j .0

### III.8 Résultats de tous les calculs sont rassemblés dans les tableaux suivants

R110-R91

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm )	m m	(l/s)	(m/s)				(mm )	(m/s )

R110- R91	R110- R111	6,12	18,2 4	3,58	83,9 2	<b>31</b> <b>5</b>	208, 40	2,6 8	0,0 3	0,44 2	0,1 2	139, 08	<b>0,31</b>
	R111- R112	8,85	19,1 4	1,72	110, 56	<b>31</b> <b>5</b>	144, 45	1,8 5	0,0 6	0,56 3	0,1 7	177, 48	<b>0,31</b>
	R112- R91	18,3 0	28,7 1	1,41	150, 68	<b>31</b> <b>5</b>	130, 79	1,6 8	0,1 4	0,69 1	0,2 5	217, 82	<b>0,42</b>

R113-R91

Collecteurs	Tronçons	Débit (l/s)	Longueur (m)	Pente (%)	DIAMETRE		PLEIN SECTION		Rq	Rh	Rv	H. de Rempliss (mm)	Vitesse (mm)
					D Calculé (mm)	D normalisé (mm)	Q ps (l/s)	Vps (m/s)					
					<b>R113- R91</b>	R113- R114	2,7 3	20, 43					
	R114- R91	5,4 6	29, 86	4,1 5	4,15	<b>31</b> <b>5</b>	224, 38	2,88	0,0 2	0,4 10	0,11	129, 29	<b>0,31</b>

R84-R38

Collecteurs	Tronçons	Débit (l/s)	Longueur (m)	Pente (%)	DIAMETRE		PLEIN SECTION		Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage (mm)	Vitesse (m/s)
					D Calculé (mm)	D normalisé (mm)	Q ps (l/s)	Vps (m/s)					
					<b>R84-R38</b>	R84- R85	2,73	11,2 8					
	R85- R68	5,64	16,5 9	4,82	76,0 2	<b>31</b> <b>5</b>	241, 81	3,1 0	0,0 2	0,39 9	0,1 0	125, 55	<b>0,32</b>
	R86- R87	8,19	26,5 0	4,75	150, 68	<b>31</b> <b>5</b>	240, 05	3,0 8	0,1 4	0,46 7	0,1 3	147, 05	<b>0,39</b>
	R87-	10,9	23,2	4,78	98,7	<b>31</b>	240,	3,0	0,0	0,51	0,1	162,	<b>0,44</b>

	R88	2	2		4	<b>5</b>	81	9	5	5	4	28	
	R88- R89	13,6 5	20,9 0	3,63	113, 05	<b>31</b> <b>5</b>	209, 85	2,6 9	0,0 7	0,57 2	0,1 7	180, 29	<b>0,46</b>
	R89- R90	17,7 8	14,3 8	6,67	111, 37	<b>31</b> <b>5</b>	284, 46	3,6 5	0,0 6	0,56 6	0,1 7	178, 41	<b>0,61</b>
	R90- R91	44,2 7	13,7 6	2,47	188, 91	<b>31</b> <b>5</b>	173, 10	2,2 2	0,2 6	0,84 3	0,3 4	265, 39	<b>0,76</b>
	R91- R92	50,4 0	25,2 9	15,2 2	141, 02	<b>31</b> <b>5</b>	429, 70	5,5 2	0,1 2	0,65 9	0,2 3	207, 58	<b>1,28</b>
	R92- R93	53,1 3	22,8 5	4,33	182, 07	<b>31</b> <b>5</b>	229, 19	2,9 4	0,2 3	0,81 7	0,3 2	257, 48	<b>0,96</b>
	R93- R94	55,8 6	24,7 5	1,29	232, 81	<b>31</b> <b>5</b>	125, 10	1,6 1	0,4 5	0,96 6	0,4 7	304, 38	<b>0,75</b>
	R94- R38	55,8 6	21,4 2	16,2 4	144, 79	<b>31</b> <b>5</b>	443, 86	5,7 0	0,1 3	0,67 1	0,2 4	211, 43	<b>1,37</b>

### R70-R35

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm )	m m	(l/s)	(m/s)				(mm )	(m/s )
R70-R35	R70- R71	12,8 4	26,1 4	2,42	119, 23	<b>31</b> <b>5</b>	171, 34	2,2 0	0,0 7	0,59 3	0,1 8	186, 80	<b>0,40</b>
	R71- R72	15,5 7	30,0 0	6,55	106, 34	<b>31</b> <b>5</b>	281, 89	3,6 2	0,0 6	0,54 7	0,1 6	172, 41	<b>0,57</b>
	R72- R73	15,5 7	30,0 0	6,55	106, 34	<b>31</b> <b>5</b>	281, 89	3,6 2	0,0 6	0,54 7	0,1 6	172, 41	<b>0,57</b>
	R73- R74	21,6 3	9,74	8,33	114, 97	<b>31</b> <b>5</b>	317, 89	4,0 8	0,0 7	0,57 9	0,1 7	182, 39	<b>0,71</b>
	R74- R75	24,3 6	25,5 0	5,63	129, 38	<b>31</b> <b>5</b>	261, 34	3,3 6	0,0 9	0,62 4	0,2 1	196, 52	<b>0,69</b>
	R75- R35	33,7 4	22,8 6	3,99	155, 94	<b>31</b> <b>5</b>	220, 01	2,8 2	0,1 5	0,71 1	0,2 6	223, 97	<b>0,75</b>

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m	(l/s)	(m/s)				(mm)	(m/s)
<b>R108-R82</b>	R108-R109	8,12	25,51	1,09	116,58	<b>315</b>	114,99	1,48	0,07	0,584	0,18	184,09	<b>0,26</b>
	R109-R82	10,85	19,99	1,23	127,06	<b>315</b>	122,15	1,57	0,09	0,617	0,20	194,36	<b>0,32</b>

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m	(l/s)	(m/s)				(mm)	(m/s)
R125-R28	R125-R126	8,05	11,37	1,40	110,88	<b>315</b>	130,32	1,67	0,06	0,565	0,17	177,85	<b>0,28</b>
	R126-R28	10,78	18,89	1,11	129,21	<b>315</b>	116,04	1,49	0,09	0,623	0,21	196,37	<b>0,31</b>



## R76-R38

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm )	m m	(l/s)	(m/s)				(mm )	(m/s )
R76-R38	R76-R77	12,84	24,45	6,26	99,77	<b>315</b>	275,58	3,54	0,05	0,520	0,14	163,72	<b>0,51</b>
	R77-R78	18,97	23,24	2,06	142,23	<b>315</b>	158,08	2,03	0,12	0,663	0,23	208,08	<b>0,48</b>
	R78-R79	21,70	22,00	13,70	104,86	<b>315</b>	407,68	5,23	0,05	0,541	0,15	170,54	<b>0,81</b>
	R79-R80	24,43	26,82	9,05	118,49	<b>315</b>	331,34	4,25	0,07	0,591	0,18	186,05	<b>0,78</b>
	R80-R81	27,16	30,43	3,60	146,55	<b>315</b>	208,89	2,68	0,13	0,677	0,24	213,28	<b>0,65</b>
	R81-R82	29,89	24,14	5,48	140,40	<b>315</b>	257,84	3,31	0,12	0,657	0,23	206,97	<b>0,76</b>
	R82-R83	40,74	40,43	15,06	130,46	<b>315</b>	427,43	5,49	0,10	0,627	0,21	197,53	<b>1,14</b>
	R83-R38	40,74	28,46	13,30	133,54	<b>315</b>	401,68	5,16	0,10	0,636	0,22	200,40	<b>1,11</b>

## R26-R23

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/s)				(mm )	(m/s )

R26-R23	R26- R27	6,12	14,2 5	3,72	83,32	<b>31</b> <b>5</b>	212, 44	2,7 3	0,0 3	0,43 8	0,1 2	138, 07	<b>0,32</b>
	R27- R28	13,5 8	25,5 9	3,59	113,0 7	<b>31</b> <b>5</b>	208, 69	2,6 8	0,0 7	0,57 2	0,1 7	180, 31	<b>0,46</b>
	R28- R29	30,4 1	49,4 1	7,44	133,4 5	<b>31</b> <b>5</b>	300, 43	3,8 6	0,1 0	0,63 6	0,2 2	200, 31	<b>0,83</b>
	R29- R30	33,1 4	28,7 1	12,5 0	125,0 4	<b>31</b> <b>5</b>	389, 41	5,0 0	0,0 9	0,61 1	0,2 0	192, 46	<b>0,98</b>
	R30- R31	35,8 7	25,9 7	15,9 0	123,1 3	<b>31</b> <b>5</b>	439, 19	5,6 4	0,0 8	0,60 5	0,1 9	190, 63	<b>1,08</b>
	R31- R32	41,9 3	32,0 0	2,86	180,0 7	<b>31</b> <b>5</b>	186, 27	2,3 9	0,2 3	0,81 0	0,3 2	255, 02	<b>0,76</b>
	R32- R33	44,6 6	29,3 6	6,42	158,4 5	<b>31</b> <b>5</b>	279, 08	3,5 8	0,1 6	0,72 1	0,2 7	227, 04	<b>0,97</b>
	R33- R34	47,3 9	26,0 1	0,60	252,6 7	<b>31</b> <b>5</b>	85,3 2	1,1 0	0,5 6	1,03 1	0,5 3	324, 64	<b>0,58</b>
	R34- R35	50,1 2	20,4 7	0,60	258,0 3	<b>31</b> <b>5</b>	85,3 2	1,1 0	0,5 9	1,04 4	0,5 5	328, 85	<b>0,60</b>
	R35- R36	86,6 6	31,3 7	5,98	205,8 8	<b>31</b> <b>5</b>	269, 34	3,6 4	0,3 2	0,89 2	0,3 9	281, 13	<b>1,34</b>
	R36- R37	86,6 6	31,7 9	16,8 7	169,5 0	<b>31</b> <b>5</b>	452, 39	5,8 1	0,1 9	0,76 6	0,2 9	241, 32	<b>1,71</b>
	R37- R38	92,7 8	64,6 4	13,7 1	180,7 9	<b>31</b> <b>5</b>	407, 82	5,2 4	0,2 3	0,81 2	0,3 2	255, 92	<b>1,68</b>
	R38- R39	149, 48	65,0 0	14,1 2	215,0 1	<b>31</b> <b>5</b>	413, 88	5,3 1	0,3 6	0,91 5	0,4 2	288, 29	<b>2,21</b>
	R39- R40	149, 48	65,0 0	8,55	236,2 1	<b>31</b> <b>5</b>	322, 06	4,1 3	0,4 6	0,97 8	0,4 8	307, 96	<b>1,98</b>
	R40- R41	149, 48	65,0 0	3,75	275,6 9	<b>31</b> <b>5</b>	213, 29	2,7 4	0,7 0	1,07 6	0,6 1	339, 04	<b>1,68</b>
	R41- R42	149, 48	64,0 0	10,1 8	228,6 1	<b>31</b> <b>5</b>	351, 42	4,5 1	0,4 3	0,95 3	0,4 6	300, 16	<b>2,06</b>
	R42- R43	149, 48	65,0 0	6,25	250,5 1	<b>31</b> <b>5</b>	275, 36	3,5 4	0,5 4	1,02 4	0,5 2	322, 71	<b>1,85</b>
R43- R23	149, 48	45,4 0	7,61	241,4 3	<b>31</b> <b>5</b>	303, 84	3,9 0	0,4 9	0,99 5	0,4 9	313, 55	<b>1,93</b>	

## R95-R6

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s )
R95-R6	R95-R96	2,73	21,77	14,08	47,95	<b>315</b>	413,29	5,31	0,01	0,259	0,06	81,48	<b>0,31</b>
	R96-R97	5,46	18,97	10,71	65,45	<b>315</b>	360,45	4,63	0,02	0,341	0,09	107,48	<b>0,41</b>
	R97-R6	8,19	18,51	8,40	79,75	<b>315</b>	319,22	4,10	0,03	0,419	0,11	131,98	<b>0,45</b>

## R98-R7

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s )
R98-R7	R98-R99	6,12	21,97	6,05	76,06	<b>315</b>	270,91	3,48	0,02	0,399	0,10	125,61	<b>0,36</b>
	R99-R7	8,85	18,93	2,66	101,88	<b>315</b>	179,64	2,31	0,05	0,529	0,15	166,63	<b>0,34</b>

					DIAMETR E		PLEIN SECTIO N						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s )
R121- R64	R121- 123	7,45	24,6 3	5,35	83,79	<b>31</b> <b>5</b>	254, 76	3,2 7	0,0 3	0,44 1	0,1 2	138, 85	<b>0,38</b>
	R123- R64	14,9 1	15,9 1	6,59	104,4 9	<b>31</b> <b>5</b>	282, 75	3,6 3	0,0 5	0,54 0	0,1 5	170, 07	<b>0,56</b>

					DIAMETR E		PLEIN SECTIO N						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s )
R63-R50	R63- R64	7,45	21,6 1	2,68	95,38	<b>31</b> <b>5</b>	180, 31	2,3 1	0,0 4	0,50 0	0,1 4	157, 38	<b>0,32</b>
	R64- R65	23,1 0	16,5 7	12,4 3	109,3 2	<b>31</b> <b>5</b>	388, 32	4,9 9	0,0 6	0,59 9	0,1 6	176, 03	<b>0,81</b>
	R65- R66	23,1 0	10,7 9	9,73	114,4 6	<b>31</b> <b>5</b>	343, 57	4,4 1	0,0 7	0,57 7	0,1 7	181, 84	<b>0,77</b>
	R66- R67	25,8 3	29,5 3	14,7 0	110,4 7	<b>31</b> <b>5</b>	422, 29	5,4 2	0,0 6	0,56 3	0,1 7	177, 38	<b>0,90</b>
	R67- R68	28,5 6	23,3 8	12,1 0	118,9 8	<b>31</b> <b>5</b>	383, 13	4,9 2	0,0 7	0,59 2	0,1 8	186, 55	<b>0,90</b>
	R68- R69	31,2 9	15,8 2	10,4 3	126,6 0	<b>31</b> <b>5</b>	355, 71	4,5 7	0,0 9	0,61 6	0,2 0	193, 92	<b>0,91</b>
	R69- R50	37,4 1	45,2 4	8,20	141,6 2	<b>31</b> <b>5</b>	315, 40	4,0 5	0,1 2	0,66 1	0,2 3	208, 18	<b>0,94</b>

					DIAMETR E		PLEIN SECTIO N						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s )
R44-R8	R44- R845	2,73	20,4 6	9,96	51,16	<b>31</b> <b>5</b>	347, 60	4,4 6	0,0 1	0,27 2	0,0 6	85,6 8	<b>0,29</b>
	R45- R46	5,46	23,6 6	11,8 3	64,24	<b>31</b> <b>5</b>	378, 83	4,8 6	0,0 1	0,33 5	0,0 9	105, 48	<b>0,42</b>
	R46- R47	8,19	21,8 0	22,0 3	66,56	<b>31</b> <b>5</b>	516, 97	6,6 4	0,0 2	0,34 7	0,0 9	109, 34	<b>0,59</b>
	R47- R48	10,9 2	26,4 3	7,13	91,61	<b>31</b> <b>5</b>	294, 10	3,7 8	0,0 4	0,48 1	0,1 3	151, 61	<b>0,49</b>
	R48- R49	13,6 5	32,6 1	4,56	108,3 2	<b>31</b> <b>5</b>	235, 20	3,0 2	0,0 6	0,55 5	0,1 6	174, 83	<b>0,49</b>
	R49- R50	55,7 9	25,4 3	2,97	199,0 2	<b>31</b> <b>5</b>	189, 82	2,4 4	0,2 9	0,87 4	0,3 7	275, 37	<b>0,90</b>
	R50- R8	58,5 2	12,7 7	1,29	236,9 1	<b>31</b> <b>5</b>	125, 10	1,6 1	0,4 7	0,98 0	0,4 8	308, 70	<b>0,77</b>

					DIAMETR E		PLEIN SECTIO N						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s )
R102- R11	R102- 103	2,73	19,3 5	14,2 4	47,85	<b>31</b> <b>5</b>	415, 63	5,3 4	0,0 1	0,25 8	0,0 6	81,3 5	<b>0,31</b>
	R103- R11	5,64	16,6 4	8,68	68,05	<b>31</b> <b>5</b>	324, 50	4,1 7	0,0 2	0,35 5	0,0 9	111, 90	<b>0,38</b>

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/s)				(mm)	(m/s)
R105-R55	R105-106	6,12	17,05	13,41	65,52	<b>315</b>	403,34	5,18	0,02	0,342	0,09	107,58	<b>0,45</b>
	R106-107	12,25	21,78	13,78	84,58	<b>315</b>	408,27	5,24	0,03	0,445	0,12	140,18	<b>0,62</b>
	R107-R55	14,98	42,57	7,85	101,30	<b>315</b>	308,60	3,96	0,05	0,526	0,15	165,83	<b>0,59</b>

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/s)				(mm)	(m/s)
R51-R12	R51-R52	7,45	26,11	16,33	67,97	<b>315</b>	445,09	5,51	0,02	0,355	0,09	111,70	<b>0,52</b>
	R52-R53	14,91	23,21	17,18	87,31	<b>315</b>	456,53	5,86	0,03	0,459	0,12	144,71	<b>0,72</b>
	R53-R54	17,64	33,96	12,46	98,76	<b>315</b>	388,79	4,99	0,05	0,515	0,14	162,31	<b>0,71</b>
	R54-R55	20,37	32,41	15,67	99,85	<b>315</b>	436,00	5,60	0,05	0,520	0,15	163,84	<b>0,81</b>
	R55-R56	26,70	21,95	10,28	119,62	<b>315</b>	353,14	4,53	0,08	0,594	0,18	187,19	<b>0,84</b>
	R56-R12	44,06	24,37	9,85	145,49	<b>315</b>	345,68	4,44	0,13	0,674	0,24	212,16	<b>1,07</b>

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s)
R57-R13	R57-R58	7,45	20,60	8,29	77,18	<b>315</b>	317,13	4,07	0,02	0,405	0,11	127,55	<b>0,43</b>
	R58-R59	10,18	25,03	5,65	93,23	<b>315</b>	261,81	3,36	0,04	0,489	0,13	154,12	<b>0,45</b>
	R59-R60	10,18	28,63	4,61	96,85	<b>315</b>	236,49	3,04	0,04	0,507	0,14	159,56	<b>0,42</b>
	R60-R61	10,18	28,65	4,86	95,90	<b>315</b>	242,81	3,12	0,04	0,502	0,14	158,15	<b>0,43</b>
	R61-R62	10,18	33,90	2,24	110,89	<b>315</b>	164,85	2,12	0,06	0,565	0,17	177,86	<b>0,35</b>
	R62-R13	10,18	49,99	8,78	85,83	<b>315</b>	326,36	4,19	0,03	0,452	0,12	142,27	<b>0,50</b>

					DIAMETRE		PLEIN SECTION						
Collecteurs	Tronçons	Débit	Longueur	Pente	D Calculé	D normalisé	Q ps	Vps	Rq	Rh	Rv	H. de Remplissage	Vitesse
		(l/s)	(m)	(%)	(mm)	m m	(l/s)	(m/ s)				(mm )	(m/s)
R01-Rejet	R01-R02	7,45	23,97	9,99	74,53	<b>315</b>	348,13	4,47	0,02	0,390	0,10	122,96	<b>0,46</b>
	R02-R03	20,30	57,34	9,99	108,51	<b>315</b>	348,13	4,47	0,06	0,556	0,16	175,06	<b>0,72</b>
	R03-R04	23,03	59,57	9,99	113,77	<b>315</b>	348,13	4,47	0,07	0,575	0,17	181,08	<b>0,77</b>
	R04-	25,7	43,3	7,21	126,1	<b>315</b>	295,	3,8	0,0	0,61	0,2	193,	<b>0,76</b>

R05	6	8		3	<b>5</b>	75	0	9	4	0	48	
R05- R06	25,7 6	33,1 4	6,21	129,7 1	<b>31</b> <b>5</b>	274, 47	3,5 2	0,0 9	0,62 5	0,2 1	196, 83	<b>0,73</b>
R06- R07	33,9 5	25,9 2	5,98	144,8 8	<b>31</b> <b>5</b>	269, 34	3,4 6	0,1 3	0,67 1	0,2 4	211, 52	<b>0,83</b>
R07- R08	42,8 0	13,2 7	0,44	257,7 7	<b>31</b> <b>5</b>	73,0 6	0,9 4	0,5 9	1,04 3	0,5 5	328, 67	<b>0,51</b>
R08- R09	101, 45	8,95	3,81	237,5 7	<b>31</b> <b>5</b>	214, 99	2,7 6	0,4 7	0,98 2	0,4 8	309, 41	<b>1,33</b>
R09- R10	107, 45	34,2 4	6,15	222,0 0	<b>31</b> <b>5</b>	273, 14	3,5 1	0,3 9	0,93 4	0,4 4	294, 07	<b>1,53</b>
R10- R11	110, 18	44,7 6	7,87	213,9 8	<b>31</b> <b>5</b>	308, 99	3,9 7	0,3 6	0,91 3	0,4 1	287, 47	<b>1,64</b>
R11- R12	115, 64	29,6 4	3,41	254,8 9	<b>31</b> <b>5</b>	203, 39	2,6 1	0,5 7	1,03 6	0,5 4	326, 49	<b>1,40</b>
R12- R13	162, 43	65,0 0	3,22	292,6 5	<b>31</b> <b>5</b>	197, 64	2,5 4	0,8 2	1,12 1	0,6 9	353, 10	<b>1,75</b>
R13- R14	172, 62	65,0 0	7,06	258,4 2	<b>31</b> <b>5</b>	292, 66	3,7 6	0,5 9	1,04 5	0,5 5	329, 13	<b>2,06</b>
R14- R15	172, 62	71,1 7	5,20	273,6 7	<b>31</b> <b>5</b>	251, 16	3,2 2	0,6 9	1,07 3	0,6 1	337, 84	<b>1,95</b>
R15- R16	172, 62	67,7 7	10,9 9	237,8 5	<b>31</b> <b>5</b>	365, 14	4,6 9	0,4 7	0,98 3	0,4 8	309, 71	<b>2,27</b>
R16- R17	172, 62	69,6 4	10,1 4	241,4 6	<b>31</b> <b>5</b>	350, 73	4,5 0	0,4 9	0,99 6	0,4 9	313, 58	<b>2,23</b>
R17- R18	172, 62	65,0 0	3,52	294,4 5	<b>31</b> <b>5</b>	206, 65	2,6 5	0,8 4	1,12 6	0,7 0	354, 57	<b>1,85</b>
R18- R19	172, 62	67,0 0	4,02	287,2 0	<b>31</b> <b>5</b>	220, 84	2,8 4	0,7 8	1,10 5	0,6 7	348, 13	<b>1,89</b>
R19- R20	172, 62	67,0 0	3,72	291,4 1	<b>31</b> <b>5</b>	212, 44	2,7 3	0,8 1	1,11 7	0,6 8	352, 01	<b>1,87</b>
R20- R21	172, 62	67,0 0	5,96	266,7 6	<b>31</b> <b>5</b>	268, 89	3,4 5	0,6 4	1,06 1	0,5 8	334, 12	<b>1,99</b>
R21- R22	172, 62	67,0 0	0,65	404,1 7	<b>40</b> <b>0</b>	167, 91	1,3 4	1,0 3	1,14 6	0,8 4	458, 54	<b>1,12</b>
R22- R23	172, 62	68,2 3	2,00	327,3 7	<b>40</b> <b>0</b>	294, 53	2,3 5	0,5 9	1,04 3	0,5 5	417, 39	<b>1,28</b>
R23- R24	322, 10	100, 61	3,70	368,5 8	<b>40</b> <b>0</b>	400, 61	3,1 9	0,8 0	1,11 4	0,6 8	445, 67	<b>2,17</b>
R24- rejet	322, 10	36,8 6	7,01	326,9 6	<b>40</b> <b>0</b>	551, 42	4,3 9	0,5 8	1,04 3	0,5 4	417, 10	<b>2,39</b>

### III 9 Conclusion :

A travers ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie de dimensionnement du réseau d'assainissement unitaire d'eau usée. Pour cela, nous avons pris le soin de réaliser un tracé détaillé et économique du réseau. Le réseau ainsi proposé et dimensionner, Présente dans ces tronçons des pentes convenables permettant une évacuation des débits des pointes en toute sécurité et avec des vitesses d'écoulement adéquates et auto curage des réseaux.



# **Chapitre IV :**

# **Organisation du**

# **chantier et pose des**

# **Conduites**

## **IV. Organisation du chantier et pose des conduites**

### **IV.1 Introduction**

Après la phase d'étude, le relais est à la réalisation du projet. Cette étape est, dans la majorité des cas, confiée à une entreprise spécialisée, le financement étant assuré par le maître d'ouvrage. Lui-même ou par l'intermédiaire de son délégué, le maître d'ouvrage doit veiller, lors de l'exécution, que les travaux soient réalisés conformément aux prescriptions contenues dans les documents contractuels ainsi qu'aux règles régissantes.

### **IV.2 Généralités**

L'entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du maître d'ouvrage tout élément qui, survenant en cours de travaux, lui paraîtrait susceptible de compromettre son exécution normale. Si, au cours des travaux, l'entrepreneur décèle une impossibilité d'exécution, il doit la signaler immédiatement, par écrit, au maître d'ouvrage qui prendra les décisions qui s'imposent.

### **IV.3 Maîtrise de la qualité**

La démarche qualité s'appuie sur le schéma organisationnel du plan d'assurance qualité (SO- PAQ), fourni par l'entrepreneur à l'appui de son offre. Sa mise en œuvre nécessite l'élaboration pendant la période de préparation, des documents suivants :

- Plan d'assurance qualité (PAQ), établi par l'entrepreneur à partir du SOPAQ;
- Schéma directeur de qualité (SDQ), établi par le maître d'œuvre en concertation avec l'entrepreneur;
- Plan de contrôle établi par le maître d'œuvre.

Lors du déroulement du chantier, le maître d'ouvrage et l'entrepreneur assurent le suivi de la démarche qualité tout comme ils auraient à traiter, le cas échéant, les anomalies d'exécution et apporter les adaptations souhaitables du PAQ.

#### ***IV.3.1 Plan d'assurance qualité***

À soumettre au visa du maître d'ouvrage, le plan d'assurance qualité (PAQ) est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser. Le PAQ est constitué de :

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier (mémoire technique);
- un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé.
- le plan de contrôle intérieur de l'entreprise.

#### ***IV.3.2 Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement***

La prise en compte de l'environnement doit inclure :

- respect de la législation en vigueur;
- démarches relatives à l'obtention des autorisations administratives nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage;

- observation des exigences spécifiques du marché.
- maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, particulières à l'exécution des travaux.

### ***IV.3.3 Préservation de l'environnement durant le chantier***

Il convient de maîtriser les causes pouvant porter atteinte à l'environnement, telles que :

- poussières et fumées.
- Incendies.
- Bruit.
- vibrations
- rebuts et déchets de chantier.
- pollution des eaux superficielles et souterraines.
- impacts sur zones naturelles sensibles et zones humides.
- impacts sur faune et flore.
- impacts sur bâtis existants et patrimoine archéologique.
- impacts sur réseaux existants souterrains et aériens.
- dégradation des voies existantes empruntées par les véhicules du chantier.
- stockage de produits polluants.

## **IV.4 Conditions d'accessibilité au chantier**

### ***IV.4.1 Travaux en domaine public***

Le maître d'ouvrage en sollicite le gestionnaire de voirie pour obtention des autorisations nécessaires.

### ***IV.4.2 Travaux en propriété privée***

L'entrepreneur ne doit pas laisser circuler ouvriers et engins hors zone d'emprise définie au CCTP, sauf accord que l'entrepreneur pourrait obtenir des propriétaires des terrains traversés. Cette zone d'emprise peut être plus étendue que la zone de servitude légale. Pour couper à toute contestation ultérieure, il est impératif de procéder contradictoirement, avec les propriétaires intéressés, à un constat des lieux et, au besoin, à un état exact des limites séparatrices des propriétés en faisant appel, s'il est nécessaire, à un magistrat.

### **Remarque**

La largeur d'emprise nécessaire à l'exécution des travaux est fonction du diamètre et de la profondeur de la conduite, de la tenue du terrain et des conditions d'exécution (ouverture en V, blindage, battage, etc.).

Pour la zone de servitude, sa largeur est généralement égale à 12 m.

### ***IV.4.3 Signalisation***

Consécutivement à l'obtention des consignes du gestionnaire de voirie, l'entrepreneur sera responsable à la fois de la signalisation de son chantier et de sa maintenance.

## **IV.5 Conditions d'acceptation des produits sur chantier**

### ***IV.5.1 Cas des produits fournis par le maître d'ouvrage***

Si ces produits font l'objet de réserves de la part de l'entrepreneur, celui-ci se conforme pour leur mise en œuvre aux instructions qui lui sont alors données par le maître d'ouvrage.

### ***IV.5.2 Cas des produits fournis par l'entrepreneur***

Les produits préfabriqués (tuyaux, raccords et pièces diverses) acheminés sur le chantier font, dans tous les cas, l'objet de vérifications avant leur mise en œuvre, précautions portant sur les :

- quantité;
- aspect et contrôle de l'intégrité;
- marquage (date de fabrication, identification du fabricant et de l'usine, pour les tuyaux et la classe de résistance, classe de rigidité à laquelle ils appartiennent).

Ces vérifications sont exécutées avant la mise en œuvre par l'entrepreneur.

#### ***IV.5.2.1 Cas de produits relevant d'une certification***

Les produits préfabriqués (tuyaux et autres éléments), soumis à certification qualitative, ne sont pas soumis à d'autres vérifications outre celles figurant ci-dessus.

#### ***IV.5.2.2 Cas de produits ne relevant pas d'une certification et/ou non normalisés***

Ces produits préfabriqués (tuyaux et autres éléments) sont soumis aux vérifications figurant à l'article 4.2 ainsi qu'à la vérification de leur appartenance au lot réceptionné par le maître d'ouvrage.

#### ***IV.5.2.3 Cas de produits refusés***

Quel qu'en soit le motif du refus, les produits tombant sous cette mesure sont revêtus d'un marquage spécial, suite à quoi ils sont isolés et enlevés rapidement par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Une zone de stockage de produits refusés sera aménagée et identifiée.

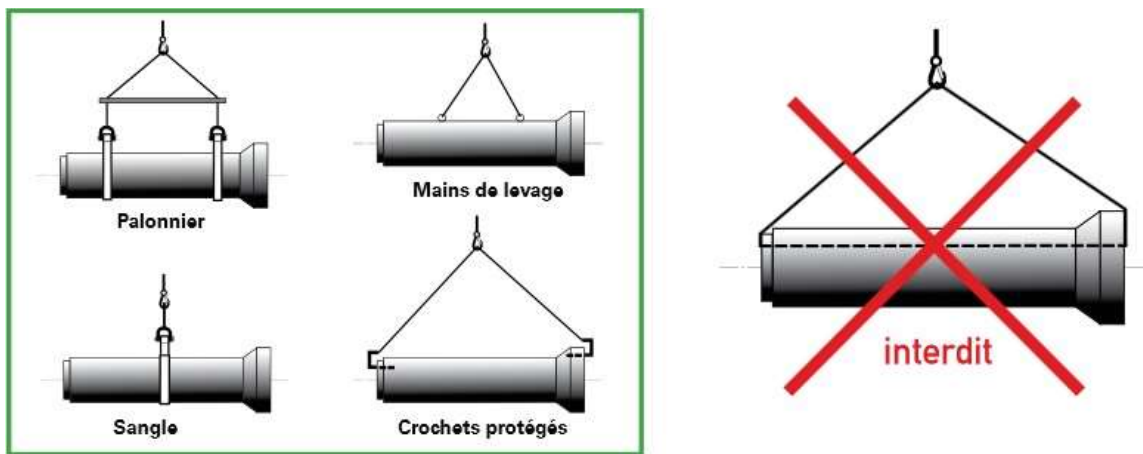
### ***IV.5.3 Conditions de manutention et de stockage des produits***

Les produits sont manipulés et stockés dans des conditions propres à les préserver de toute détérioration. Leur manutention, en particulier, s'effectue avec des moyens adaptés.

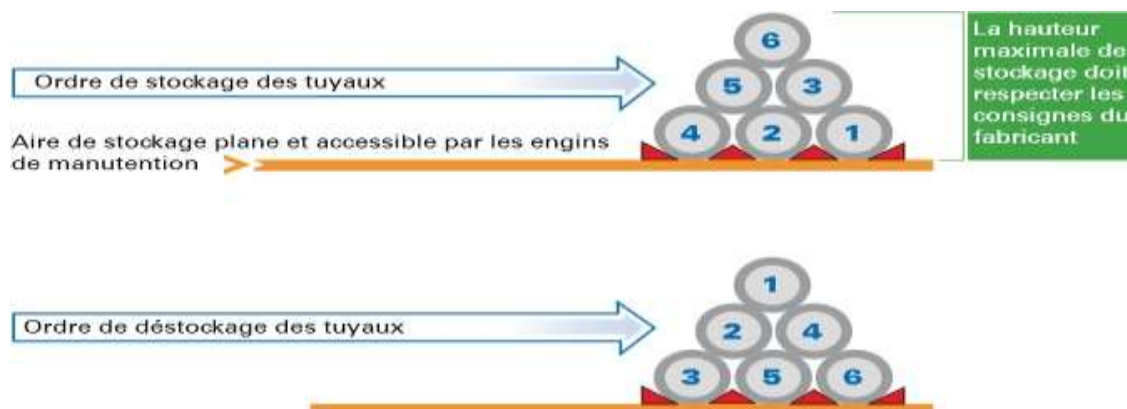
L'élingue par l'intérieur du produit est interdite (figure V.1.).

Il convient de tenir compte des recommandations du fabricant pour le stockage et la manutention. Une attention particulière doit être portée aux extrémités. L'entreposage de tout produit est à effectuer dans les règles de la prudence, sans négligence, ni brutalité, ni roulement sur pierres ou sur sol rocheux, mais sur des chemins déroulement.

En l'absence de consignes du fabricant, les tuyaux sont disposés selon les mêmes conditions que celles du chargement (figure).



**Tableau 8 : Conditions de manutention des conduites en béton.**



**Figure 15 : Conditions de stockage des conduites en béton.**

## IV.6 Travaux en présence d'eau

L'entrepreneur doit, avec l'accord du maître d'ouvrage, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de source ou provenant de fuites de canalisations, etc.), maintenir les écoulements et prendre les mesures qui s'imposent pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute nature susceptibles d'être affectés. Il est tenu d'avoir sur le chantier, du moins à sa disposition, les moyens d'épuisement nécessaires. Il soumet au maître d'œuvre les dispositions envisagées, notamment sur le matériel à adopter, si l'épuisement éventuel nécessite une pompe. L'exutoire des eaux captées est fixé par le maître d'œuvre.

## IV.7 Réalisation des tranchées

### IV.7.1 Dimensions des tranchées

La largeur de tranchée minimale, au fond de la fouille, y compris les blindages, est déterminée en fonction de :

- profondeur de la tranchée;
- type de blindage employé

- diamètre nominal du tuyau;
- diamètre extérieur (tableau9).

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (m) De+2l	Largeur de tranchée (m) De+2l
		DN ≤ 600	DN > 600
de 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,5 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 260)

**Tableau 9 : Largeur de tranchée en fonction de type de blindage ainsi que la profondeur**

**Source:** Cahier des clauses techniques générales, Fascicule n° 70, Ouvrages d'assainissement.

**De** = diamètre extérieur de la canalisation ; **DN** = diamètre nominal ou intérieur ;

**S** = sans blindage ;

**C** = caisson : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins;

**CR** = caisson avec rehausse : constitué d'une cellule de base avec rehausse, comprenant chacune deux panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la rehausse clavetée dans la cellule de base ;

**CSG** = coulissant à simple glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques coulissants dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple glissière boutonnés par des vérins ;

**CDG** = coulissant double glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques et une ou 2 rehausse coulissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à double glissière boutonnés par des vérins.

#### Remarque

Dans le cas des parois verticales, lorsque la profondeur de la fouille excède 1.3m et quand le rapport de largeur de tranchée à la profondeur de la fouille est supérieur ou égal à 2/3, la mise en place d'un blindage est obligatoire (décret n° 65-48, du 8 janvier 1965).

### ***IV.7.2 Dimension des fouilles pour regards***

La dimension des fouilles pour regards et boîtes de branchement est égale à la dimension extérieure de l'ouvrage augmentée de 0,50 m de part et d'autre.

### ***IV.7.3 Déroulement des travaux de fouilles***

Au cours des travaux, il faut veiller à ce que le dépôt de déblais et la circulation des engins ne puissent provoquer d'éboulement. Les terres en excédent ou impropres aux remblaiements sont évacuées dans une filière appropriée. Le fond de fouille est arasé à la pente du projet. Pour les regards, il sera horizontal.

Les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

Lorsqu'une tranchée est ouverte sous route, trottoir ou chemin, on commence par découper avec soin sur l'emprise de la tranchée les matériaux qui constituent le revêtement, ainsi que ceux de la fondation, sans ébranler ni dégrader les parties voisines. En particulier, les matériaux provenant de la chaussée sont soit triés, soit transportés au dépôt, soit disposés parallèlement à la tranchée de façon qu'ils ne se mélangent pas, soit enfin transportés au centre d'enfouissement technique, selon leurs qualités.

## **IV.8 Pose des tuyaux et autres éléments**

### ***IV.8.1 Examen des éléments de canalisation avant la pose***

Au moment de leur mise en place, il faut examiner l'intérieur des tuyaux et autres éléments et les débarrasser de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits, en respectant l'état de surface.

### ***IV.8.2 Pose des canalisations en tranchées***

#### ***IV.8.2.1 Réalisation du lit de pose***

Le fond des tranchées est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation.

Un lit de pose est constitué de matériaux dont le diamètre :

$D_{\max} < 22 \text{ mm}$  si  $DN \leq 200$

$D_{\max} \leq 40 \text{ mm}$  si  $200 < DN \leq 600$

$D_{\max} \leq 60 \text{ mm}$  si  $DN > 600$  (sous chaussée  $D_{\max} \leq 40 \text{ mm}$  si  $DN > 200$ )

Si l'approvisionnement n'en est pas onéreux, il est préférable que le lit de pose soit constitué d'un remblai bien gradué, c'est-à-dire se rapprochant de ces conditions:

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4 \text{ et } 1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} < 3$$

D : ouverture des mailles qui laissent passer 10, 30 ou 60 % de l'échantillon. La terre provenant des fouilles peut être utilisée, à condition qu'elle réponde à cette condition.

#### ***IV.8.2.2 Mise en place des canalisations en tranchées***

L'assemblage des tuyaux est réalisé sur des éléments comportant une emboîture dont le profil permet d'obtenir l'étanchéité par compression radiale d'une bague en élastomère, de section appropriée, située entre l'extrémité mâle de l'élément et l'emboîture. Il est recommandé de jamais réaliser de changement de direction sous des angles inférieurs à 120°, à moins de réaliser un canal véritable (canal d'implantation circulaire).

### **IV.9 Pose des regards, boîtes de branchement:**

#### ***IV.9.1.1 Type de regard à utiliser***

Les regards en maçonnerie de blocs sont interdits. Les regards coulés en place ne doivent être utilisés que lorsqu'il n'y a pas d'autre alternative, la coulée en place n'a jamais la qualité du pré-fabrique. Les épaisseurs minimales de parois seront déterminées par le calcul.

#### ***IV.9.1.2 Examen des éléments de canalisation avant la pose***

Au moment de leur mise en place, il faut examiner les éléments et les débarrasser de tout corps étranger susceptible de gêner leur mise en œuvre.

#### ***IV.9.1.3 Mise en place des regards***

L'assemblage des éléments se réalise conformément aux prescriptions du fabricant.

#### ***IV.9.1.4 Assurer l'étanchéité des regards***

Des conditions de raccordement satisfaisantes peuvent être obtenues en interposant dans les cheminées des ouvrages, au niveau du raccordement, des manchettes à joints souples, ou des jonctions souples s'emboîtant sur les éléments mâles des différents types de tuyaux. Ces pièces spéciales sont conçues pour assurer une parfaite étanchéité aux entrées et sorties des ouvrages et la flexibilité de ces raccordements. Elles évitent ainsi l'effet de cisaillement constaté sur les raccordements strigides.

#### ***IV.9.1.5 Dispositifs de fermeture des regards***

Le dispositif de fermeture est posé de manière à affleurer le niveau supérieur de la chaussée ou du trottoir. Les tampons à remplissage ne sont admis que dans des zones où la circulation automobile est limitée à 30 km/h. Les dalles de répartition doivent s'appuyer sur le remblai extérieur parfaitement compacté. Elles seront désolidarisées d'égard.

### ***IV.9.2 Réalisation des branchements***

Les raccords des branchements sur les canalisations principales sont des points très sensibles du réseau, ils risquent de provoquer des infiltrations ou fuites génératrices d'importants désordres. Aussi, un soin particulier doit-il être porté à la pose des dispositifs de raccordement. Les composants de raccordements préfabriqués sont posés en même temps que la canalisation principale. Les dispositifs de raccordement (regard, culotte, selle, etc.) sont constitués du même matériau que la canalisation principale.



Les raccords des branchements à fil d'eau se font avec un angle de 45° ou 60° ; s'il n'est pas possible avec un tel angle, il faudrait créer une chute. (Marc, 2006)

### ***IV.9.3 Remblaiement et compactage***

Après la pose des tuyaux et autres éléments, le remblaiement est entrepris suivant la modalité indiquée ci-après. On distingue dans le remblaiement :

- La zone de remblai proprement dite 1, composée des parties inférieure et supérieure du remblai;
- La zone d'enrobage 2, constituée par:
  - le lit de pose
  - l'assise
  - le remblai latéral
  - le remblai initial d'une hauteur minimale de 0.10 m au-dessus du collet et de 0.15 m au-dessus de la génératrice supérieure.

# **Chapitre V :**

# **Estimation du coup de**

# **projet**

## V. Estimation du coup de projet

### V.1 Introduction

En assainissement on dit d'un projet que c'est un projet réussie, si il répond au critère économique et cela peut importe si le réseau d'assainissement est projeté au niveau d'une zone rurale ou urbaine. En dépit de quoi on conclut l'étude de notre projet par l'estimation de son cout.

### V.2 Description des travaux

La description des travaux, objet du présent devis estimatif, comprend :

- Les terrassements généraux.
- Fourniture et pose des conduites.
- Réalisations des regards.

#### V.2.1 Les terrassements généraux

Les terrassements généraux comprennent généralement les étapes suivantes :

- Le terrassement des tranchées des collecteurs projetées et de leurs ouvrages annexes tel que les regards de visite, de chute... etc.
- L'exécution des remblais après pose des collecteurs et des ouvrages annexes.
- Transport des terres en excès à la décharge publique.
- Fourniture et pose des conduites en PVC.

#### V.2.2 Calcul des déblais

$$Db = (h_0 - h_1).L.B$$

Avec:

Db : volume du déblai (m<sup>3</sup>).

$$h_0 \geq d + 2e + 0,8 \text{ (m)}.$$

d : diamètre de la conduite (m).

e : épaisseur de la conduite (m).

h<sub>1</sub>: lit de sable (m).

L : longueur de la tranchée (m).

B : largeur de la tranchée (m)

$$B = d + 2e + 2 \times C$$

Tel que :

C : sur largeur, sa valeur varie en fonction des données mentionnées dans le tableau.

### ***V.2.3 Calcul des remblais***

$$R_b = 1,2 D_b - \frac{d+2e}{C}$$

Avec: C

R<sub>b</sub>: volume de remblai (m<sup>3</sup>).

### ***V.2.4 Calcul du volume du lit de sable***

On dresse un lit de sable, avant la pose des canalisations, au fond de la fouille sur lequel Le volume du lit de sable est déterminé par :

$$V_s = 0,10 \times B \times L$$

### ***V.2.5 Evacuation des terres en excès***

$$T_{exc} = D_b - R_b$$

Avec :

T<sub>exc</sub> : volume des terres en excès.

## **V.3 Les canalisations**

Les canalisations sont constituées essentiellement de béton armé de diamètre 200 mm, 500 mm, 315 mm et 400 mm.

Diamètre (mm)	Longueur (m)
200	307
250	1698
315	926
400	260

*Tableau 10 : La longueur des canalisations.*

#### V.4 Réalisation des ouvrages annexes

Les ouvrages annexes qu'on doit réaliser dans notre projet sont :

#### V.5 Les regards préfabriqués

Le coût des regards préfabriqués est estimé en fonction de leurs profondeurs, le type de ferrailage.

#### V.6 Devis estimatif et quantitatif du projet

L'estimation du coup de projet ce fait par la présentation des devis estimatif et quantitatif des différents travaux et ouvrages a réaliser dans notre projet :

Le tableau suivant résume l'estimation du coup de notre projet :

<i>Art</i>	<i>Désignation des travaux</i>	<i>Unité</i>	<i>Quantité</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Montant</i>
<i>1</i>	<i>Déblai mécanique de fouille en tranchée en terrain de toute nature, sauf rocheux selon profil</i>	<i>M3</i>	<i>1857,16</i>	<i>150</i>	<i>278574,30</i>
<i>2</i>	<i>Déblai manuel de fouille en tranchée en terrain de toute nature, sauf rocheux selon profil</i>	<i>M3</i>	<i>38,29</i>	<i>800</i>	<i>30633,60</i>
<i>3</i>	<i>Terrassement pour terrain rocheux avec utilisation de marteau piqueur ou brise roche</i>	<i>M3</i>	<i>19,15</i>	<i>2000</i>	<i>38292,00</i>
<i>4</i>	<i>Débroussaillage et nettoyage du site,y compris abattage d'arbres et toutes sujétion de bonne exécution</i>	<i>M2</i>	<i>3000,00</i>	<i>100</i>	<i>300000,00</i>
<i>5</i>	<i>Fourniture et pose de lit de sable fin de 10 cm d'épaisseur</i>	<i>M3</i>	<i>191,46</i>	<i>1000</i>	<i>191460,00</i>

6	<i>Remblai manuel de la tranchée sur 20 cm en terre tamisée provenant des déblais ou autre au dessus de génératrice supérieur de la conduite de déblai, y compris arrosage compactage en couches successive</i>	M3	26,80	500	13402,20
7	<i>Remblai mécanique de la tranchée en terre de déblai, y compris arrosage compactage en couches successive</i>	M3	1658,04	100	165804,36
8	<i>Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique, y compris la remise à l'état initial des lieux</i>	M3	91,90	100	9190,08
9	<i>Fourniture et pose de conduite, en pvc PN06 a joint type assainissement de diamètre Ø 200 mm</i>	ML	307,00	2100	644700,00
10	<i>Fourniture et pose de conduite, en pvc PN06 a joint type assainissement de diamètre Ø 250 mm</i>	ML	1698	2800	4754400,00
11	<i>Fourniture et pose de conduite, en pvc PN06 a joint type assainissement de diamètre Ø 315 mm</i>	ML	926	3500	3241000,00
12	<i>Fourniture et pose de conduite, en pvc PN06 a joint type assainissement de diamètre Ø400 mm</i>	ML	260	4000	1040000,00
13	<i>Construction de regard en béton armé dosé à 350 kg/m3, ferrailage T12, T10, tête de regard avec ceinture T12, T08, épaisseur des parois 15 cm y compris coffrage, crépissage intérieur et extérieur, avec tampon en fonte série lourde de 850 mm, dimension extérieur de regard 1,30 m*1,30 m et de profondeur (selon le profil)</i>				
	<i>1m jusqu'à 2,00 m</i>	U	42	45000	1890000,00
	<i>2,01 m jusqu'a 4,00 m</i>	U	0	55000	0,00
14	<i>Construction de regard en béton armé dosé à 350 kg/m3, ferrailage T10,T12, tête de regard avec ceinture T12, T08, épaisseur des parois 15 cm y compris coffrage, crépissage intérieur et extérieur, avec dallâtes en béton armé T12 , esp : 10 cm dimension extérieur de regard 1,30 m*1,30 m et de profondeur ( selon le profil),</i>				
	<i>1m jusqu'à 2,00 m</i>	U	84	35000	2940000,00
	<i>2,01 m jusqu'a 4,00 m</i>	U	3	45000	135000,00

15	<i>Construction d'un puits d'absorption en maçonnerie de brique de diamètre intérieur 2,5 m, épaisseur de 30 cm, de profondeur de 3,5 m ,de margelle de sécurité (hauteur 1,5m).Y compris couche de pierre pour fond + dalle pleine en béton l'égerment armée + grille d'aération + trap pré métallique de dimension (08*08),et toutes sujétions de bonne exécution.</i>	ENS	1,00	150000,00	150000,00
				<b>MONTANT HT</b>	<b>15 822 456,54</b>
				<b>TVA 19%</b>	<b>3 006 266,74</b>
				<b>Total TTC</b>	<b>18 828 723,28</b>

Le montant total du projet implique la somme de réalisation des opérations dans tous le projet est :

En chiffre (Da)	En lettre (Da)
18 828 723, 28	Dix huit millions huit-cent vingt huit mille sept-cent vingt-trois dinars algérien et vingt-huit centimes

**Tableau 11 : Montant du coup de projet en chiffres et en lettres**

## VI. Conclusion

Cette partie permet d'évaluer approximativement le montant de réalisation du projet du réseau d'assainissement. Mais aussi de connaître l'enveloppe d'argent demandée suivant toutes les opérations réalisées de projet.

Nous avons établi un devis estimatif et quantitatif des différentes opérations nécessaire pour la réalisation du projet, Ces opérations concernent :

- Excavation des terres pour la réalisation des fouilles.
- Réalisation des regards en béton armé.
- Fourniture et pose de la couche de sable.
- Fourniture et pose des conduites.

- Remblaiement des tranchées.
- le transport des terres.

Au terme de ce projet, le coût de réalisation de notre projet s'élève à : 18 828 723, 28



## **Conclusion générale :**

A la fin de ce travail, nous pouvons conclure que la réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs critères, dépendant de la nature du terrain, de la qualité de l'eau à évacuer, ainsi que du plan d'urbanisation de l'agglomération. Dans cette étude, nous avons projeté un réseau d'évacuation des eaux usées pour le village de M'LAOUA, commune de BECHLOUL, wilaya de BOUIRA.

Concernant le réseau d'assainissement, notre choix s'est porté sur un système unitaire. Le cheminement des collecteurs s'est fait suivant la topographie du site. La conception de ce réseau donne lieu à des diamètres de 200 mm, 250 mm, 315 mm et 400 mm. Néanmoins, la nature très accidentée du terrain a imposé le système pseudos-séparatif sur de petites distances

Pour son bon fonctionnement, le réseau est équipé d'ouvrages spéciaux : des conduites en béton armé qui représentent une importante résistance mécanique, et des regards préfabriqués qui sont d'une qualité très performante.

Finalement, l'estimation du coût de projet s'élève à 18 828 723,28 Da.

Nous espérons que ce modeste travail puisse servir d'avant projet à la réalisation du réseau d'assainissement pour le site étudié. Enfin nous espérons que ce mémoire servira de support technique pour les promotions futures.

## Bibliographie

- AMRIN. 2004.***Contribution a l'étude du modèle conceptuel Muskingum Cunge de calcul de l'onde de crue par la méthode des différences finies.* Blida : Ecole nationale supérieure de l'hydraulique ARBAOUI Abdallah - Blida, 2004.
- Azira.K. 2005.***Etude de la réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de Boughzoul - Médéa.* Blida : Ecole Nationale Supérieure de l'Hydraulique (ENSH), 2005.
- BAKHTI.C. 2016.***Conception et dimensionnement d'un assainissement de ouled Sidi Brahim et la gestion a l'aide d'un SIG .* MSSILA : UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF MSILLA, 2016.
- BOURAI. 2005.***Extension de réseau d'assainissement.* Tipaza : Ecole national supérieure de l'Hydraulique, 2005.
- Calvat, Gérard. 2009.***Les reseaux et l'assainissement.* LONDRES : s.n., 2009. p. 67. Vol. 2.
- Cherifi.A. 2005.***Rénovation du Réseau d'Assainissement de la ville de Boudouaou - Boumerdes.* Blida : Ecole Nationale Supérieure de l'Hydraulique (ENSH), 2005.
- GHALIS.F. 2012.***Etude d'un schéma directeur d'assainissement de la ville Marsa Ben M'hidi.* Tlemcen : Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen, 2012.
- Grosclaude, Gérard. 1999.***Un point sur l'eau.* s.l. : INRA Edition, 1999.
- Haddad, A. 2005.***Diagnostic et extension du réseau d'assainissement de la ville de Hadjout - Tipaza.* Blida : Ecole Nationale Supérieure de l'Hydraulique, 2005.
- LEKHAL, BENSAYAH. 2010.***L'étude des systèmes de collecte et épuration des eaux usées du Groupement urbaine de Tlemcen.* 2017 : Université ABOU BEKR BELKAID, 2010.
- LOUDET.M, COSTE.CH et.***Guide de l'assainissement.* PARIS : s.n.
- Marc, S et Béchir, S. 2006.***Guide Technique d'Assainissement.* Paris : Edition le Moniteur, 2006.
- MESSAOUDI, M. 2015.***Proposition et dimensionnement d'un réseau d'assainissement pour le quartier 125 logements Remchi.* Tlemcen : Université de Tlemcen, 2015.
- Nadjet, ABIBSI. 2012.***Réutilisation des eaux usées épurées par filtres plantes pour l'irrigation des espaces verts application a un quartier de la ville de BISKRA.* BISKRA : Université Mohamed Khider-BISKRA, 2012.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. 1970-2019.***Rapport meteorologique.* BOUIRA : s.n., 1970-2019.
- Organisation Mondiale de la Santé OMS. 2012.***Rapport sur les progres en matières d'assainissement et d'alimentation en eau.* 2012.

**SAADANE.A, ZEBIRI.M. 2019.***Conception et dimensionnement du réseau d'assainissement de Draa Erich .*  
ANNABA : Université BADJI Mokhtar ANNABA, 2019.

**SAVANEM. 2012.***Dimensionnement des réseaux d'AEP et d'assainissement de la localité sz M'sala commune de Chétouane.* TLEMCCEN : Université Abou Bekr Belkaid - Tlemcen, 2012.

**Station Météorologique de Bouira. 2016.***Rapport des précipitation de la wilaya de Bouira .* bouira : s.n., 2016.

**TOURABI.R. 2015.***Etude d'un Réseau d'Assainissement de l'UC 08 flanc nord Chetouane- Tlemcen.* TLEMCCEN : Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, 2015.