

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université HAMMA LAKHDAR d'El-Oued**

*Faculté des sciences et technologie*

*Département des sciences et technologie*

*Filière d'hydraulique*

## **MEMOIRE**

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme Master en Hydraulique**

**Option : Conception et Diagnostic des systèmes d'AEP et d'assainissement**

**THEME**

**Etude de reseau d'assainissement  
de cite " Mih-Bahi " commune D'ELOUED**

**Préparé par :**

Souaker Khaireddine

Djedidi Abdelhamid

**Soutenu le 03/06/2015 devant le jury composé du :**

Mr. Ghomri Ali Univ. El-Oued President

Mr. Miloudi Abdelmonem Univ. El-Oued Examineur

M. Khater Ibtessam Univ. El-Oued Encadreur

Mr : Baboukha Yassine Univ. El-Oued CO- Encadreur

**Promotion : juin 2015**

# *Remerciements*

# REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont premièrement à Dieu tout puissant pour la volonté, la santé, et la patience, qu'il m'a donné durant toutes ces années d'étude.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à mon promotrice M. KHATER

et Co-promoteur YACINE BABOUKHA pour leur entière disposition, leurs judicieux conseils, leur patience, leur rigueur persévérance tout au long de mon projet.

Je remercie mes collègues et mes amis dans la division des ressources en eau

Je remercie aussi les membres du département d'hydraulique, et mes sentiments de profonde gratitude vont à mes professeurs qui tout au long des années d'études m'ont transmis leur savoir sans réserve.

Mes remerciements les plus vifs vont aussi à mes enseignants de filière d'hydraulique

Je remercie tous mes collègues et amis pour leur aide et leur soutien, et tout ceux qui ont contribué de proche ou de loin à la réalisation de ce travail.

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail ma chère mère,*

*à mon père qui m'ont toujours soutenu*

*et aidé à affronter les difficultés,*

*pour tous ce qui ont fait pour que je puisse les*

*honorer, et leur patience durant ma vie.*

*À mes très chers frères et à mes chères sœurs, à toute ma famille*

*À mes chers amis.*

*SOUAKER KHAÏREDIN*

*DJEDIDI ABDELHAMID*

## ملخص

التوسع في المناطق الحضرية والظروف الصحية التي طرحتها التنمية يتطلب هذا وجود شبكة الصرف الصحي إجباري في الحياة.

من خلال هذا العمل المتواضع سنقوم بدراسة إعادة هيكلة حي "اميه باهي" ولاية الوادي , في هذه الدراسة أنجزنا شبكة صرف صحي قادرة على حمل المياه المستعملة خارج التجمع الحضري ومياه الصرف الصحي التي تنشأ من المجمع السياحي " الغزال الذهبي " وهذا بعد حسابنا للتدفق الإجمالي والتدفق النوعي مع مراعاة الميل قصد توفير التنضيف الذاتي للقنوات في شروط فنية وهيدروليكية مواتية.

## Summary

The expansion of urban areas and health conditions put forward by this development requires the presence of the sewage network in the compulsory life.

Through this humble work we'll examine restructuring "Lamy Bahi" mandate of the valley district, in this study achieved a sewage network capable of used outside urban agglomeration and water sanitation, which arise from the tourist complex "deer" Golden carry water and this after our account the total flow and flow taking into account the qualitative tendency in order to provide self-Cleaning Units of the channels in technical terms and hydraulic favorable.

## Résumé

L'expansion des zones urbaines et des conditions de santé mis en avant par ce développement nécessite la présence du réseau des eaux usées dans la vie obligatoire.

Grâce à cet humble travail que nous allons examiner la restructuration mandat " Lamy Bahi " du district de la vallée, dans cette étude a atteint un réseau d'égout capable de utilisée en dehors de l'agglomération urbaine et de l'assainissement de l'eau, qui résultent de la complexe touristique "deer" l'eau de transport d'or et ce, après notre compte le débit total et le débit en tenant compte de la tendance qualitative afin de fournir des unités d'auto-nettoyage des canaux en termes techniques et favorable hydraulique.

# *Remerciements*

# ***SOMMAIRE***

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>01</b>
------------------------------------	-----------

## **CHAPITRE I : Présentation de la Zone d'Etude**

I.1 Introduction.....	03
I.2 Situation géographique .....	03
I.3 Situation topographique .....	05
I.4 Situation climatologique .....	06
I.4.1 Le climat .....	06
I.4.2 La température .....	06
I.4.3 Pluviométrie .....	07
I.4.4 Le vent .....	08
I.4.5 L'évaporation potentielle .....	09
I.4.6 L'Humidité relative.....	09
I.5 Situation géologique .....	10
I.6 Situation hydrogéologique .....	12
I.6.1 Nappe phréatique .....	12
I.6.2 Nappe du complexe terminal .....	12
I.6.3 Nappe du continental intercalaire .....	12
I.7 Situation hydraulique .....	14
I.7.1 Alimentation en eau potable .....	14
I.7.2 L'évacuation des eaux usées.....	14
I.8 Conclusion .....	14

## **CHAPITRE II: Technique de l'assainissement**

II.1 Introduction .....	15
II.2 Origine des eaux d'évacuation.....	15
II.2 .1 Les eaux résiduaires urbaines .....	15
II.2 .2 Les eaux industrielles .....	15
II.2 .3 Les eaux des ruissellements.....	15
II.3 Systèmes d'évacuation du réseau d'assainissement .....	16
II.3.1 Systèmes principaux .....	16
II.3.1.1 Système unitaire .....	16

II.3.1.2	Système séparatif .....	17
II.3.1.3	Système mixte .....	17
II.3.2	Systèmes secondaires .....	17
II.3.2.1	Système pseudo séparatif.....	17
II.3.2.2	Système composite .....	18
II.4	Assainissement individuel .....	18
II.4.1	Fosse de décantation.....	18
II.4.2	Fosse septique.....	19
II.4.3	Fosse digestive.....	20
II.5	Choix du système d'évacuation .....	20
II.6	Schémas types des réseaux d'assainissement.....	20
II.6.1	Schéma perpendiculaire .....	20
II.6.2	Schéma par déplacement latéral.....	21
II.6.3	Schéma à collecte transversale oblique.....	21
II.6.4	Schéma de collecteur par zones étagées .....	22
II.6.5	Schéma type radial.....	22
II.7	Les ouvrages du réseau d'assainissement.....	22
II.7.1	Les Ouvrages principaux .....	22
II.7.1.1	Canalisations.....	23
a-	Conduites en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC).....	23
1-	Propriétés mécaniques et physiques.....	23
2-	Propriétés chimiques.....	23
3-	Qualités économiques .....	23
b-	Conduites en Polyéthylène haute densité (PEHD)Propriétés du PEHD.....	24
1-	Avantages .....	24
2-	Inconvénients.....	25
II.7.1.2	Les joints.....	26
II.7.2	Les ouvrages annexes.....	26
II.7.2.1	Les fossés .....	26
II.7.2.2	Les Caniveaux .....	26
II.7.2.3	Les bouches d'égout .....	26
II.7.2.4	Les Regards.....	27
a-	Les Regards de chute .....	27
b -	Espacement et emplacement .....	27
II.7.2.5	Les points de branchement.....	28

II.7.2.6 Les déversoirs d'orage .....	29
II.8 Conclusion .....	29

### **CHAPITRE III : Evaluation des débits à évacuer**

III.1 Introduction .....	30
III.2 Situation démographique.....	30
III.3 Estimation des débits à évacuer.....	31
III. 3.1. évaluation des débits moyens des eaux potable .....	31
III.3.1.1. Evaluation des débits des eaux domestique .....	32
III.3.1.2. Evaluation des débits d'eau potable des différents équipements .....	32
III.3.2. Evaluation des débits des eaux usée.....	33
III.3.3. Evaluation des débits de pointe des eaux usée .....	33
III.3.4. Autres organismes .....	33
III.3.5. Calcul du débit spécifique .....	34
III.3.6. Calcul du débit des eaux usées .....	34
III.4. Conclusion.....	39

### **CHAPITRE VI : Calcul hydraulique**

VI.1 Introduction.....	40
VI.2 Calcul de la côte projet du réseau .....	40
VI.3 Conception du réseau d'assainissement .....	40
VI.4 Mode de calcul .....	41
A - LES RAPPORTS .....	42
b - Les composantes des rapports .....	42
VI.5 Conditions d'écoulement dans le réseau .....	42
III.5.1 Diamètre minimale.....	42
VI.5.2 Pente minimale.....	43
VI.5.3 Vitesse d'écoulement.....	43
VI.6 Calculs des paramètres hydrauliques .....	43
VI.7 Conclusion .....	58

## CHAPITRE V : Devis quantitatif

V.1 Introduction .....	59
V.2 Exécution des travaux .....	59
V.2.1 Vérification, manutention des canalisations .....	59
V.2.2 Décapage de la couche végétale .....	59
V.2.3 Emplacement des jalons des piquets .....	60
V.2.4 Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.....	60
a. Profondeur de la tranchée .....	60
b. Largeur de la tranchée .....	60
c. Choix des engins de terrassement .....	61
V.2.5 Aménagement du lit de pose des canalisations.....	61
V.2.6 Pose des canalisations.....	62
V.2.7 Epreuves des canalisations et essais du réseau .....	62
V.2.8 Exécution des regards .....	62
V.2.9 Remblai des tranchées.....	63
V.3 Les photos d'exécution des travaux.....	63
V.4 Devis quantitatif .....	68
V.5 Tableau du devis quantitatif .....	69
V.6 Conclusion.....	79
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>80</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>81</b>

## *Liste des Tableaux*

Numéro de Tableau.	<b>Chapitre I : Présentation de la Zone d'Etude</b>	<b>Page</b>
Tableau (1)	Répartition mensuelle de la température (série : 1978-2014) (ONM : 2014)	07
Tableau (2)	mensuelle de la pluviométrie : (série : 1978-2014) ; (ONM : 2014)	07
Tableau (3)	présente les variations des vitesses moyennes mensuelles du vent de (Série : 1978-2014) (ONM 2014).	08
Tableau (4)	Evaporation moyenne mensuelle : (série : 1978-2014) (ONM 2014)	09
Tableau (5)	les moyennes mensuelles de l'humidité relative (1978 et 2014) (ONM : 2014)	09
Tableau (6)	caractéristiques des nappes de cite de Mih Bahi(ANRH, 1989)	13
<b>Chapitre III : Evaluation du débit</b>		
Tableau (1)	calcul de nombre d'habitant actuel	30
Tableau (2)	calcul de nombre d'habitant à l'horizon 2040	31
Tableau (3)	Calcul le débit moyen des eaux potable domestique	32
Tableau (4)	le débit des différents équipements actuel et future (D.R.E , 2015).	32
Tableau (5)	tableau récapitulatif	33
Tableau (6)	le débit moyen des eaux usées	33
Tableau (7)	le débit de pointe des eaux usées	33
Tableau (8)	le débit des eaux usée du complexe touristique « la gazelle d'or »	33
Tableau (9)	le débit spécifique des eaux usées	34
Tableau (10)	le débit des eaux usées	34-39
<b>Chapitre VI :Calcul hydraulique</b>		
Tableau (1)	Le calcul des paramètres hydraulique	44-52
Tableau (2)	Le calcul des paramètres géométrique	53-57
<b>Chapitre V : Devis quantitatif</b>		
Tableau (1)	calcul les quantités des travaux	69-77
Tableau (2)	Les caractéristiques de l'ensemble des travaux	78

# *Liste des Figures*

Numéro de Figure.	Chapitre I : Présentation de la Zone d'Etude	Page
Figure (1)	La Zone d'étude de Mih Bahi. (Google Earth, 2015).	04
Figure (2)	Zone d'études ; Représentation altimétrique en trois dimensions (D.R.E)	06
Figure (3)	Histogramme mensuelle de la température (série : 1978-2014). (°C).	07
Figure (4)	Histogramme mensuelle de la pluviométrie (série : 1978-2014) (mm).	08
Figure (5)	Histogramme des vitesses moyennes mensuelles des vents de (série : 1978-2014)	08
Figure (6)	Histogramme Moyenne mensuelle d'évaporation de (série : 1978-2014).	09
Figure (7)	Histogramme d'humidité relative moyenne mensuelle (série : 1978-2014)	10
Figure (8)	Log de forage F1 à l'Albien (ANRH 1993)	11
Figure (9)	Le Système Aquifère du Sahara Septentrional (Gendouz et al, 2003).	12
<b>Chapitre II : Technique de l'assainissement</b>		
Figure (1)	Le système unitaire	16
Figure (2)	Le système séparatif	17
Figure (3)	Le Système pseudo séparatif	18
Figure (4)	Schéma de principe d'une fosse septique (AERM, 1994)	19
Figure (5)	Schéma perpendiculaire	21
Figure (6)	Schéma par déplacement latéral	21
Figure (7)	Schéma à collecte transversale oblique	21
Figure (8)	Schéma de collecteur par zones étagées	22
Figure (9)	Schéma radial et multi radial	22
Figure (10)	Tubes en PVC pour réseaux d'évacuation	24
Figure (10)	Conduites en (PEHD)	24
Figure (10)	Tubes en PEHD pour réseaux d'évacuation	25
Figure (11)	Le caniveau	26
Figure (12)	L'emplacement de bouche d'égout	26
Figure (13)	les regards de chute	28
Figure (14)	Point de branchement	28
Figure (15)	Les déversoirs d'orage	29
<b>Chapitre V : Devis quantitatif</b>		
Figure (32)	Coupe transversale d'une tranchée	61

## *Liste des Photos*

<b>Numéro de Photo</b>	<b>Chapitre V : Devis quantitatif</b>	<b>Page</b>
Photo (1)	Niveau de la levée topographique	63
Photo (2)	Excavation de la tranchée	64
Photo (3)	Pose du regard	65
Photo (4)	Pose de la canalisation.	66
Photo (5)	Remblaiement de la tranchée	67

## *Listes des planches*

- **Planche N°1** : Plan de réseau projeté
- **Planche N°2** : Profil en long du collecteur principal

## *Liste des abréviations*

<b>Symboles</b>	<b>Dénominations</b>
<b>O.N.A</b>	<b>Office National d'Assainissement.</b>
<b>A.E.U</b>	<b>Assainissement d'eau usée.</b>
<b>A.E.P</b>	<b>Alimentation en Eau Potable.</b>
<b>D.U.C</b>	<b>Direction Urbaine et Construire.</b>
<b>A.D.E</b>	<b>Algérienne Des Eaux.</b>
<b>D.R.E</b>	<b>Direction des Ressources en Eau.</b>
<b>C.I</b>	<b>Continental Intercalaire.</b>
<b>C.T</b>	<b>Complexe Terminal.</b>
<b>D.H.W</b>	<b>Direction Hydraulique de la Wilaya.</b>
<b>D.S.A</b>	<b>Direction de Service Agricole.</b>
<b>O.N.M</b>	<b>Office National de Météorologie</b>
<b>S.A.U</b>	<b>Superficiel Agricole Utile.</b>
<b>O.N.S</b>	<b>Office National de Statistique.</b>

# *Introduction générale*

# INTRODUCTION GENERALE

L'eau sur terre c'est la vie ; C'est un bien commun à toute la population, mais, aussi, il est du devoir de chacun de protéger et de veiller à une utilisation plus 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 ; Par ailleurs, l'assainissement des agglomérations à pour but d'assurer la collecte et le transit de la rétention de l'ensemble des eaux polluées, pluviales ou usées soient-elles. Il procède également au traitement de ces eaux avant leur rejet dans le milieu naturel ; ceci, bien évidemment, se fait par des modes compatibles qui prennent en considération les exigences de la santé publiques et de l'environnement.

La vallée du Souf est située sur une superficie de 350 000 Ha. L'activité principale a été longtemps dominée par l'agriculture et notamment le palmier dattier en utilisant une technique particulière celle des (ghouts), La profondeur de ses cratères était telle que les racines des palmiers plantés, trouvaient l'eau de la nappe phréatique à une profondeur optimale. Cependant, au fur et à mesure qu'un oued se transformait en cité administrative importante avec d'autres activités (commerce, artisanat et quelques petites industries) le phénomène perdait progressivement de son importance avec la remontée de la nappe phréatique.

La vallée du Souf est caractérisée par un assainissement individuel autonome, El Oued disposent de réseaux d'assainissement. La remontée des eaux et l'inexistence d'un réseau d'assainissement et de drainage adéquat ont provoqué une vraie catastrophe.

La Cite de MIH BAHI, est l'un de ces Le village du Souf, dont on a proposé un projet d'assainissement dans ce travail. Elle est située au Sud-Ouest d'El Oued, à 05 km du chef lieu de la wilaya.

La méthode d'évaluation des débits à évacuer, le type de système d'assainissement ainsi que le tracé du réseau vont faire l'objet d'une analyse des données réelles de cette région. La compatibilité du réseau proposé par rapport à la projection d'une station de lagunage est mise en évidence.

Dans 5 chapitres, nous avons essayé dans notre étude d'avoir les bonnes solutions techniques et économiques pour l'évacuation des eaux usées de la cité de MIH BAHI avec la présentation de différentes étapes d'étude qui sont notées comme suit :

- Proposer un réseau qui peut évacuer les eaux résiduaires.
- Les calculs hydrauliques du réseau.
- Cahier de prescription technique.

# *Chapitre I*

Présentation de la  
Zone d'Etude

## **I.1. INTRODUCTION**

La willaya du Souf (El Oued) est une région aride, fait partie du Sahara septentrional limitée par la Tunisie, la Libye et l'Algérie. Elle est située au Sud-Est du Sahara algérien, elle a une superficie de 53 000 km<sup>2</sup>.

Elle contient 12 Daira et 30 communes ; parmi ces cite est Mih Bahi, dont on a proposé le projet d'assainissement de notre étude.

Au cours de ce chapitre, nous nous présentons les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influencent sur la conception de ce projet.

## **I.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE**

Le Cite de Mih Bahi est situé au Sud-Ouest d'El Oued, à 5 km du chef lieu de la wilaya. Elle est limitée au Nord par une vaste étendue, à l'Est par une zone agricole et le route Commune R.C :110, à l'ouest par la voie allant vers la commune d'Ourmes et l'exploitation agricole (Adaouia) , et au Sud par la R.N :16 et le complexe touristique (La gazelle d'or) [Figure 1]. Elle occupe une superficie de 25 Km<sup>2</sup>, avec une population de 2184 habitants en 2014 (ONS, 2014).

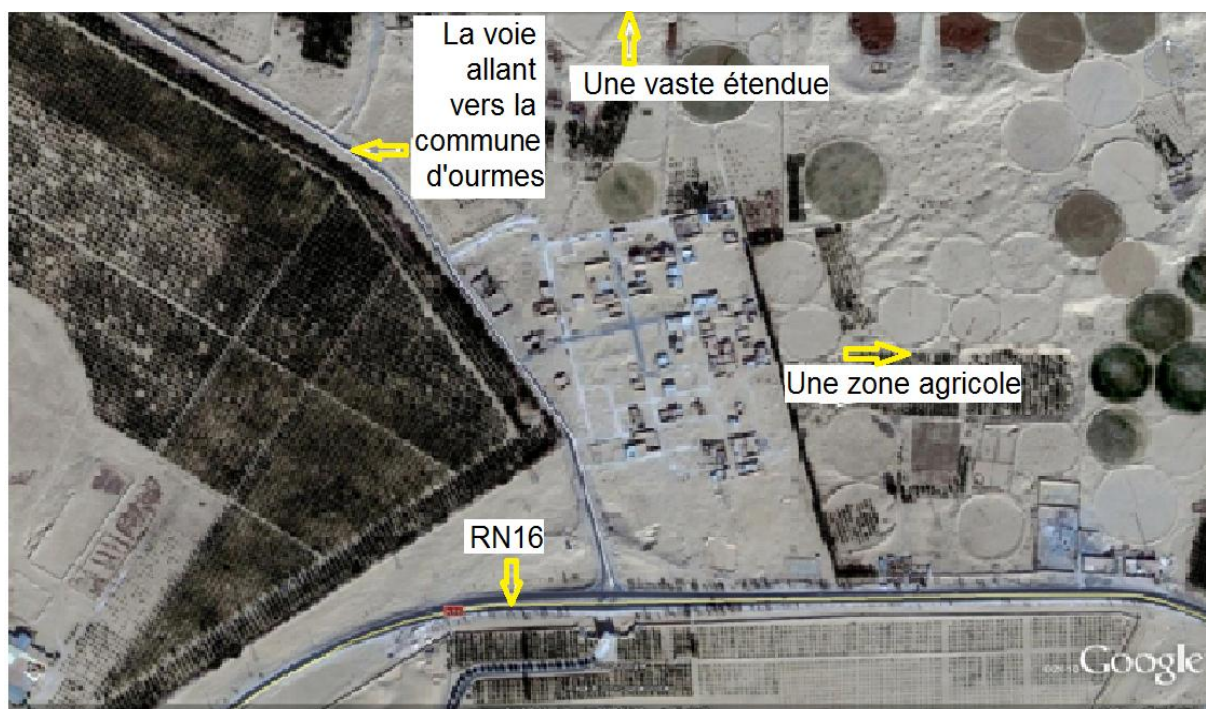
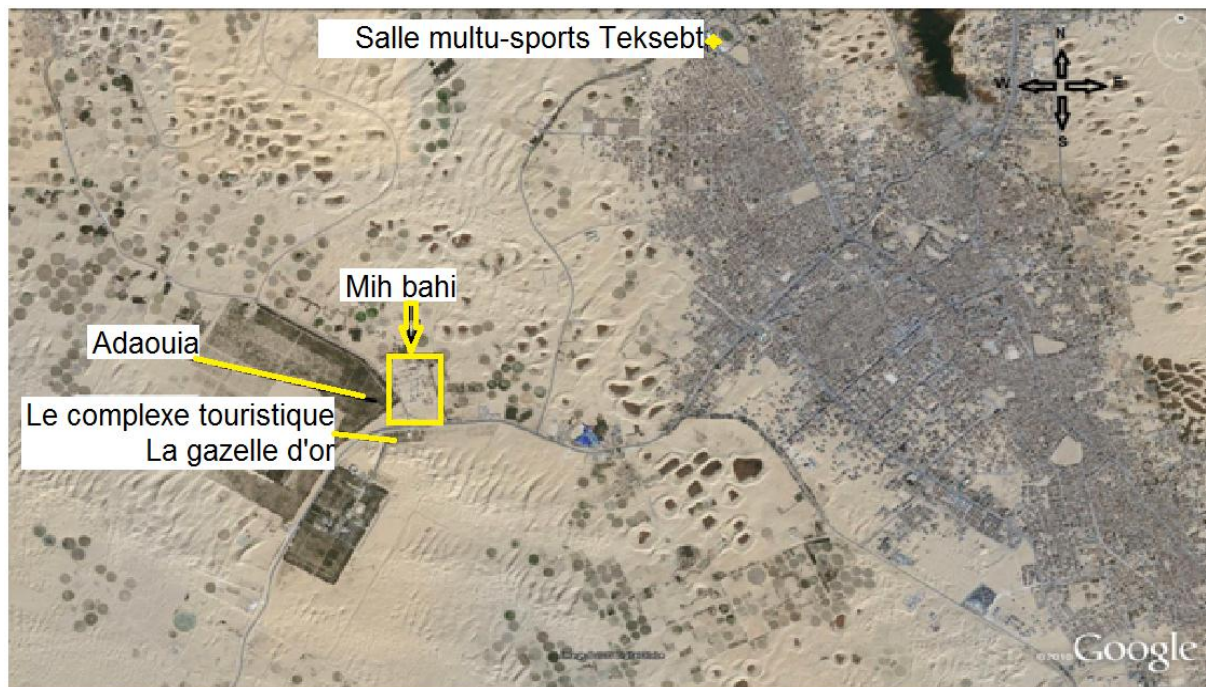


Figure I.1 : La Zone d'étude de Mih Bahi. (Google Earth, 2015).

### I.3. SITUATION TOPOGRAPHIQUE

La topographie joue un rôle déterminant dans la conception du réseau d'assainissement où l'écoulement s'effectue généralement gravitairement. Pour que l'évacuation soit facile et rapide, il faut que le terrain présente des pentes suffisantes.

La zone d'étude est caractérisée par la dominance d'une vaste étendue, des dunes de sable et des pentes faibles. A partir du plan de levée topographique (Plan N° 1).

**D'après le levé**, le relief servant d'assiette au présent projet se caractérise par la présence d'une zone basse (décrite en couleur bleu foncé) qui se situe à la partie nord-est de la région d'études où l'altitude atteint : 78.31m.

On part de la zone basse ainsi décrite en allant vers la direction sud-ouest l'altitude prend des valeurs croissantes (Voir schéma ci-dessous) allant jusqu'à : 92.36m

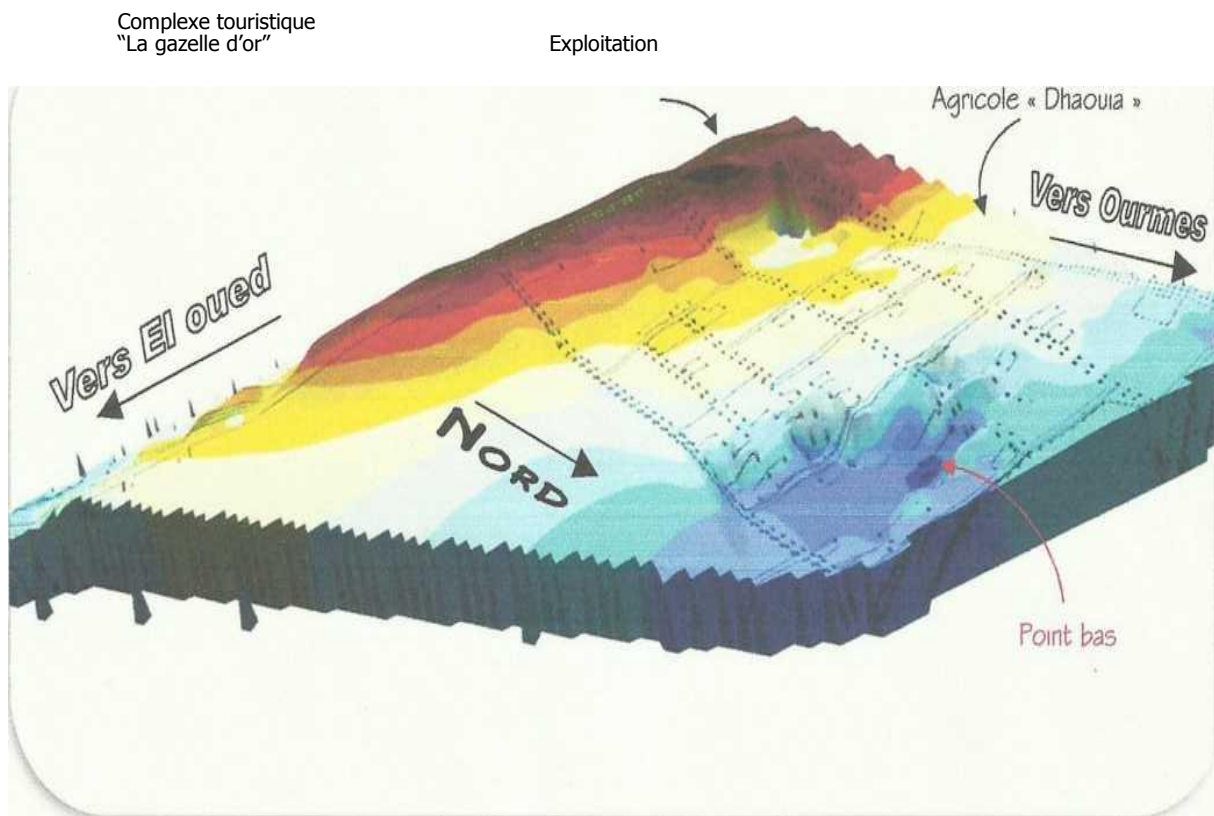
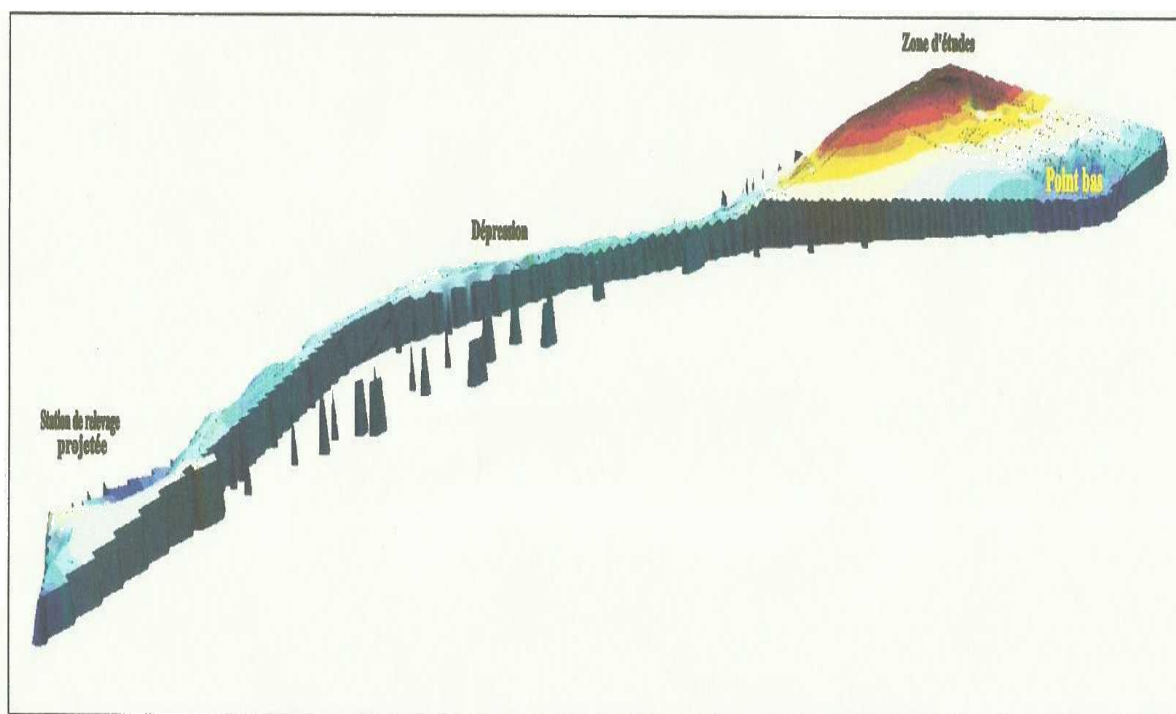


Figure I- 2 : Zone d'études ; Représentation altimétrique en trois dimensions (D.R.E)



**Figure I- 2 : Zone d'études ; Représentation altimétrique en trois dimensions (D.R.E)**

## I.4. SITUATION CLIMATOLOGIQUE

L'étude climatologique est très importante car avant toute projection ou dimensionnement d'un aménagement ou d'un ouvrage hydraulique, il faut impérativement tenir compte des facteurs climatiques.

### I.4.1. Le Climat

La région de Mih Bahi, par situation géologique à un climat de type saharien, caractérisé par un faible taux des précipitations, des températures élevées, d'une évaporation importante d'un rayonnement solaire excessif. Pour une meilleure caractérisation du climat de la région de souf nous avons utilisé les données relatives aux différents paramètres climatiques (précipitation, température, vent, humidité et évaporation) dans une durée de 31 ans, entre la période 1978 et 2014 par l'office national de la météorologique (ONM), enregistrées par la station climatologique de l'aérodrome de Gumar, El-Oued.

### I.4.2. La température

Les températures dans cette région sont constamment variables ; Les écarts entre la nuit et le jour dépassent parfois 21°C. A l'ombre, les minimas de températures progressent régulièrement de 3 °C à 25 °C , alors que les maximas de 15°C à 40°C, selon la durée de l'ensoleillement. Ces valeurs sont élevées entre le début du mois de Juin et la fin du mois d'Aout. Dans le tableau 1 ci-dessus, la température moyenne annuelle voisinant les 21.52°C

**Tableau I- 1 : Répartition mensuelle de la température (série : 1978-2014) (ONM : 2014)**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T moye
T°C	10,43	12,81	16,38	20,19	25,28	30,09	32,84	32,78	28,84	22,27	15,75	11,03	21,52

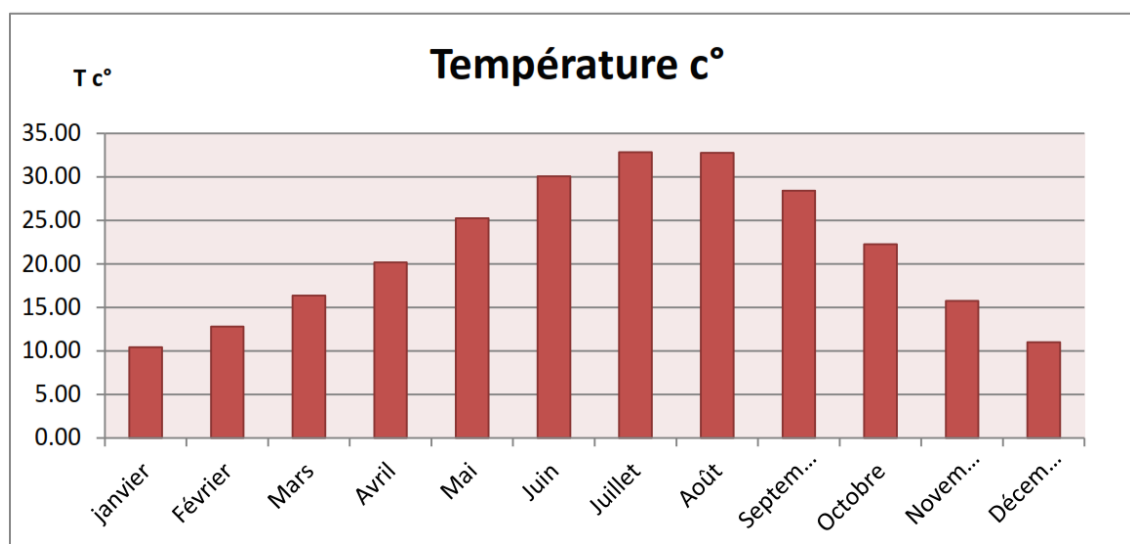


Figure I-3 : Histogramme mensuelle de la température (série : 1978-2014). (°C).

### I.4.3. Pluviométrie :

En Souf ; l'étude pluviométrique présente un intérêt considérable dans l'hydro climatologie qui sert à obtenir une description des régimes pluviométriques d'une part et d'autre part son rôle sur l'écoulement, la précipitation moyenne annuelle serait de l'ordre de (75,78 mm/an).

La période pluvieuse s'étend du mois de septembre au mois d'avril avec un maximum de (12,83mm) durant le mois de janvier.

La distribution de la pluviométrie durant l'année apparaît dans le tableau I. 2

Tableau I-2 : Répartition mensuelle de la pluviométrie : (série : 1978-2014) ; (ONM : 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P cumul
p (mm)	12,83	6,93	12,97	7,9	4,14	1,84	0,18	1,71	5,94	6,35	7,86	7,13	75,78

(ONM : 2014)

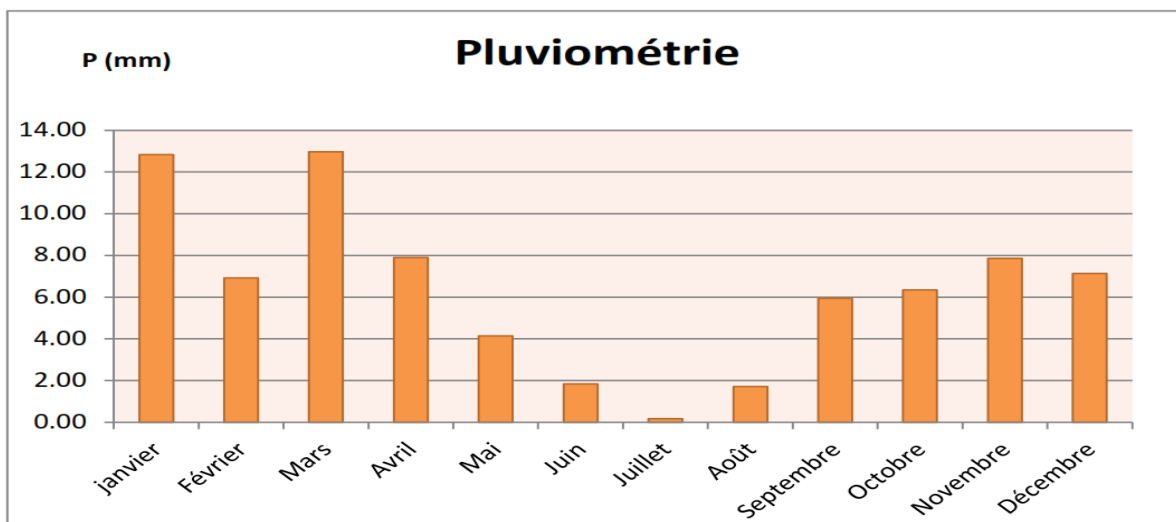


Figure I -4 : Histogramme mensuelle de la pluviométrie (série : 1978-2014) (mm).

**I.4.4. Le vent**

En Souf ; nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période du mois du Mars jusqu' à le mois d' Août, avec un maximum de 3,08 m/s durant le mois d' Avril :(période de pollinisation des palmiers) Le chihili (ou sirocco) provoque des dégâts très sévères (dessèchement, déshydratation) ; Les vents de sable freinent considérablement l'activité socio-économique et envahissent les cultures.

Tableau I- 3 : présente les variations des vitesses moyennes mensuelles du vent de (Série : 1978-2014) (ONM 2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	V moye
V (m/s)	1,83	2,34	2,85	3,08	3,07	2,92	2,45	2,17	2,20	1,69	1,60	1,56	2,31

(ONM : 2014)

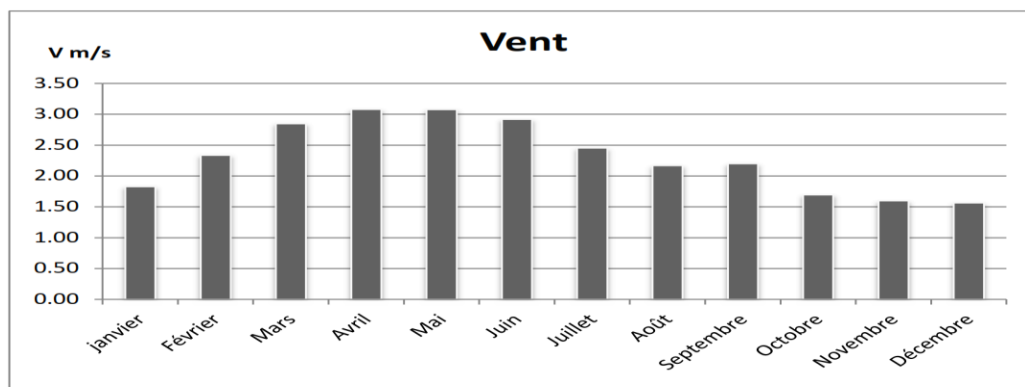


Figure I-5: Histogramme des vitesses moyennes mensuelles des vents de (série : 1978-2014)

### I.4.5. L'évaporation potentielle

En Souf ; L'évaporation est importante, atteint dans la vallée du Souf une ampleur considérable car ce phénomène physique rencontre ici les conditions nécessaires optimales : la moyenne annuelle est de 47.40 mm. Le maximum est atteint en période de moins de juin Avec une valeur de 67.7 mm, Le minimum est enregistré durant le mois de janvier (31mm) La distribution de l'évaporation durant l'année apparaît dans le tableau N° 4

Tableau I- 4 : Evaporation moyenne mensuelle : (série : 1978-2014) (ONM 2014)

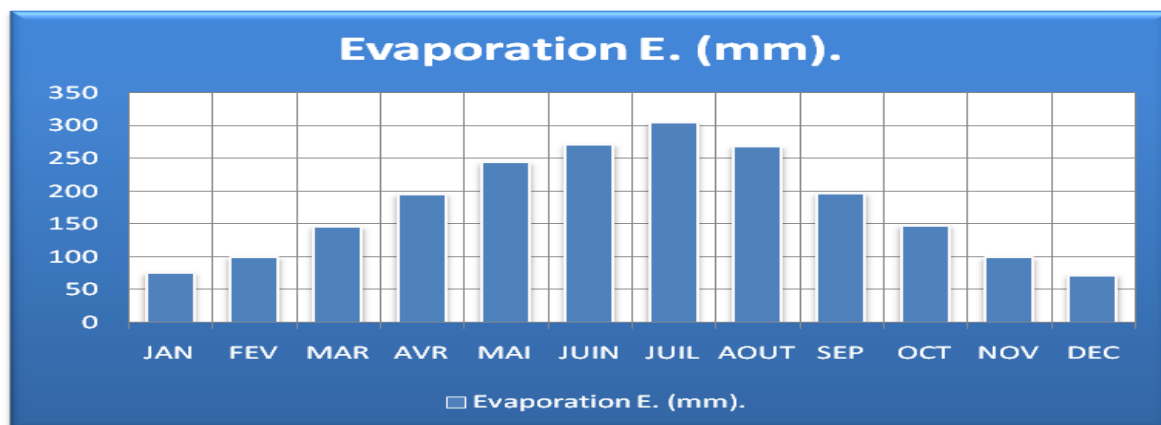


Figure I-6 : Histogramme Moyenne mensuelle d'évaporation de (série : 1978-2014).

### I.4.6. L'humidité relative

L'humidité relative de l'air est faible, elle est de l'ordre de 34,74% au mois de Juin et atteignant un maximum de 66,81 % au mois de Décembre. La moyenne annuelle est de l'ordre de 48,36%.

Tableau I-5: les moyennes mensuelles de l'humidité relative (1978 et 2014) (ONM : 2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	H moye
Humidité %	65,87	56,22	49,49	43,43	38,5	34,74	31,9	34,63	46,93	52,72	60,04	66,81	48,36

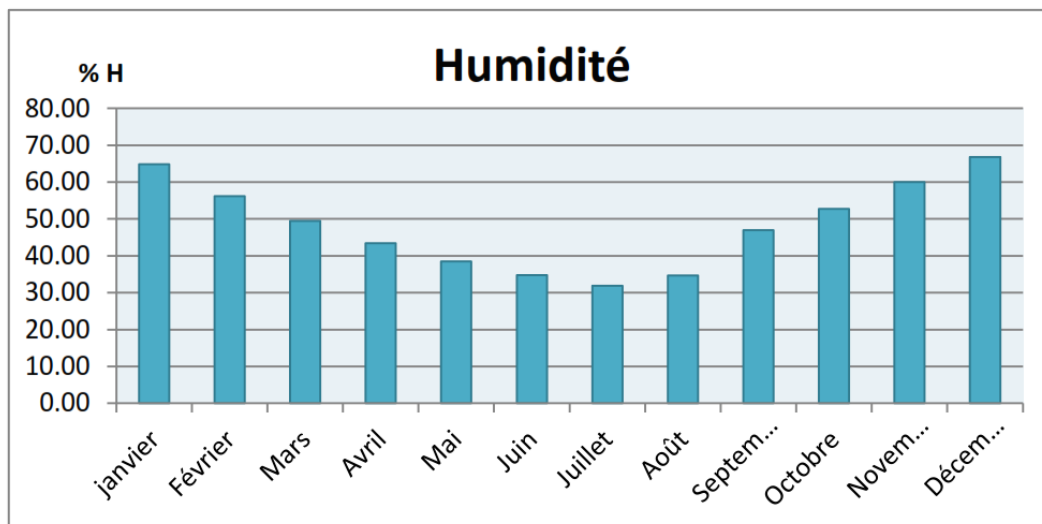


Figure I-7 : Histogramme d'humidité relative moyenne mensuelle (série : 1978-2014)

## I.5. SITUATION GEOLOGIQUE

La bonne connaissance géologique du site permettra de prendre les dispositions nécessaires pour la réalisation des tranchées, et aussi pour le choix des engins de terrassement. La morphologie du terrain est sableuse dans sa quasi-totalité, et est caractérisé par la couleur jaune, issue de dépôts quaternaires (ANRH, 1993).

D'après les logs stratigraphiquement de forage F1 dans la région d'Oued Souf, on constate qu'il existe les étages des formations géologiques suivants :

1. Le secondaire
  - Crétacé inférieur
  - Crétacé moyen
  - Crétacé supérieur
2. Le Tertiaire
3. Le Quaternaire

Elles se présentent sous forme des dunes de sable dont le dépôt se poursuit sans doute encore de nos jours. Les terrains quaternaires représentent la couverture superficielle qui se localisent surtout au niveau des dépressions et couvrent la plus grande extension au niveau du bas Sahara, ils sont formés d'un matériel et éolien d'où on trouve la formation des alluvions sableuses et argileuses.

Coupe de forage d'El-Oued F1		X=885.300 Y=314.000 Z=98	Description géologique	Etages
0				
50			Alternance d'argile parfois sableuse et de sable hétérogène à intercalation de gypse	<b>Mio-pliocène</b>
100				
150				
200				
250				
300		300	Alternance de calcaire fissuré et de calcaire massif	<b>Eocène</b>
350				
400				
450				
500				
550			Alternance de marne gris- verdâtre et de calcaire gris, compact et dur ; Alternance de dolomie beige compact d'hanydrite blanche et de calcaire argileux	<b>Sénonien Carbonaté</b>
600		640		
650		740		
700			Anhydrite blanche, massive dure avec passage de dolomie gris claire et intercalation de calcaire	<b>Sénonien Lagunaire</b>
750				
800		840		
850				
900			Dolomie beige microcristalline compacte, dure, avec passage de calcaire peu dolomitique	<b>Turonien</b>
950				
1000			Anhydrite massive et calcaire argileux à passages de marnes	<b>Cénomani en</b>
1050				
1100		1110	Anhydrite avec passage de calcaire, de dolomie et de marne	<b>Vraconien</b>
1150		1167		
1200		1200	Calcaire gris clair argileux à passage de dolomie compact, parfois microcristalline	<b>Albien</b>
1250		1270		
1300			Marne grise à passage d'argile gris-vert, intercalation de silex, à faible passage de grés calcaire	<b>Aptien</b>
1350				
1400		1374	Dolomie, calcaire, marne	<b>Barrémien</b>
1450				
1500		1498	Argile brune rouge à intercalations de grés	
1550				
1600		1589	Grés, dolomie, calcaire et sable, intercalation de silex	
1650		1683		
1700				
1750		1720		
1800		1770		
1850		1800		
		1850		

Figure I-8. Log de forage F1 à l'Albien (ANRH 1993)

## **I.6. SITUATION HYDROGEOLOGIQUE**

Le Sahara septentrional Algérien se caractérise par un système aquifère composé de deux importantes nappes profondes, qui sont la nappe du Continental Intercalaire (CI) et celle du Complexe Terminal (CT) [Figure 9] s'étendent sur des superficies respectivement 700 000 km<sup>2</sup> (épaisseur peut atteindre 1000 m) et 350 000 km<sup>2</sup> (profondeur oscillant entre 100 et 500 m), les réserves théoriques des deux aquifères sont estimées à près de 60000 milliards de m<sup>3</sup> (Khadraoui, 2006).

### **I.6.1. Nappe Phréatique**

La nappe phréatique présente dans toute l'oasis du Souf correspond essentiellement à la partie supérieure des formations Continentales déposées à la fin du Quaternaire, avec une profondeur variable entre 00 et 40 mètres.

Cette nappe est la source principale d'irrigation d'importantes palmeraies, elle est surtout exploitée par des forage, qui sont au nombre de 21000.

La profondeur du toit de cette nappe, d'après les coupes géologiques, dépasse parfois 20 mètres. La circulation des eaux dans cette nappe est relativement lente sur toute la région. Excepté dans la région des Chotts. La nappe phréatique est présente sur toute la zone d'étude.

### **I.6.2. Nappe du Complexe Terminal**

Elle est Composée des trois nappes : les deux premières correspondent aux nappes des sables d'âge Mio-Pliocène et Pontien, la troisième est la nappe des calcaires d'âge Senono-Éocène.

La première correspond à la formation supérieure du Complexe Terminal (CT), elle est constituée par du sable peu grossier se trouve à une profondeur moyenne de 280 m, cette nappe du Mio-Pliocène couvre presque tout le Souf. La deuxième nappe de sable est d'âge Potier (Eocène Supérieur). Elle prend position entre la 1ère et la nappe de calcaire. Sa profondeur varie entre 400 et 480 m avec une épaisseur moyenne de 50m. (ANRH, 1993).

### **I.6.3. Nappe du Continental Intercalaire**

Elle est située à une profondeur allant de 1400m à 1800m. On l'appelle nappe albienne. L'eau de cette nappe est chaude (40 à 60 °C), elle présente un handicap majeur pour l'irrigation qui demande un refroidissement. (ANRH, 1993).

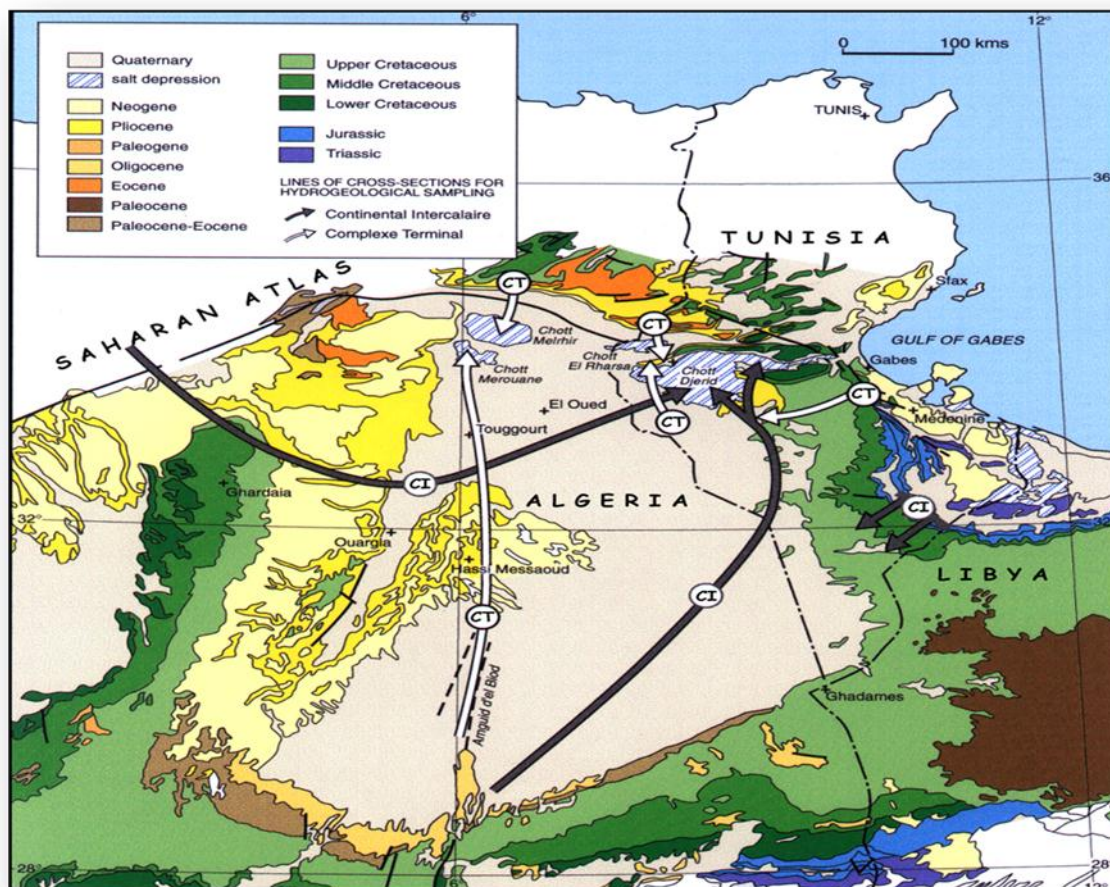


Figure I-9 : Le carte géologique (Gendouz et al, 2003).

Tableau I-6 : Les caractéristiques des nappes de Mih Bahi(ANRH, 1989)

<i>Nappe</i>	<i>Complexe Terminal (CT)</i>	<i>Continental Intercalaire (CI)</i>
<i>Caractéristiques</i>		
Température (°C)	22	45
Salinité (g/l)	4.5	1.95-2
Profondeur (m)	Plus de 140	Plu de 1200

## **I.7. SITUATION DES RESEAUX HYDRAULIQUE**

### **I.7.1 ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

La zone d'études est alimentée à partir du forage albien situé à l'est de la zone d'études « Gueded » et à une distance de : 3000m environ. La région concernée par la présente étude est dotée d'un réseau d'A.E.P.

### **I.7.2. L'EVACUATION DES EAUX USEES**

La région concernée par la présente étude est dépourvue d'un réseau d'évacuation des eaux usées.

## **I.8. CONCLUSION**

Dans ce chapitre nous avons défini les données nécessaires concernant la commune de Mih Bahi, du point de vue topographique, géologique, climatologique, géographique ainsi que la situation hydraulique. Ces données vont nous servir de base pour l'élaboration du projet d'assainissement de la zone d'étude.

# *Chapitre II*

Technique de  
l'assainissement

## **II.1. INTRODUCTION**

L'assainissement des eaux usées est devenu un impératif pour nos sociétés modernes. En effet, le développement des activités humaines s'accompagne inévitablement d'une production croissante de rejets polluants. Le but de l'assainissement collectif est l'évacuation des eaux usées provenant des habitations, industries et élevages, ainsi que des eaux pluviales provenant des toitures, cours, bassins versants et de la voirie.

Les eaux usées selon leurs sources sont porteuses des germes pathogènes, des matières organiques, des détergents, des matières de corrosion, ...etc., elles devront donc être évacuées avec beaucoup de soins afin d'éviter toutes nuisances à la population, aux animaux et aux cultures, puis être épurées avant d'être dirigées vers le milieu naturel.

Ce chapitre nous permettra de donner un aperçu sur la topologie du réseau d'assainissement, choix du système, ainsi que les ouvrages d'évacuation, pour nous faciliter le choix de meilleure technique qui assainir la zone d'étude.

## **II.2. ORIGINE DES EAUX D'EVACUATION**

Selon leur origine, on peut distinguer trois grands types d'effluents :

### **II.2.1. Les eaux résiduaires urbaines**

Les eaux résiduaires urbaines caractérisées par un mélange d'eaux usées domestique (ménagères et eaux vannes). Les eaux ménagères représentent les eaux de cuisines et de salles de bains, elles sont peu chargées en matière organiques, chargées en lessives, graisse..., tandis que les eaux vannées sont les eaux de W.C, les plus dangereuses sur le plan pathogène. La qualité et le débit de ces eaux sont très variés en fréquence et en durée : pointes aux horaires des repas et en fin de chaque période de travail dans les usines «salissantes» disposant de douches.

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

Leur composition est extrêmement variable selon le type d'industrie. Elles comprennent les eaux de procédé, les purges de systèmes de refroidissement, les condensats de compression...

### **II.2.3. Les eaux des ruissellements**

Elles comprennent les eaux pluviales, les eaux de lavages qui sont généralement chargées en matières grasses (huiles et graisses) et l'arrosage des voies publiques.

**REMARQUE :** Vue l'absence de l'industrie, ainsi que la rareté de la pluviométrie de la zone d'étude (eaux pluviales sont négligeables), on peut remarquer que les eaux que doit évacuer le réseau d'assainissement de notre étude proviennent de l'origine des eaux résiduaires urbaines seulement.

## II.3.SYSTEMES D'EVACUATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Généralement il existe deux types de système :

### II.3.1. système principaux

Les systèmes d'évacuation sont composés principalement de conduites à écoulement à surface libre, de canaux et fossés, et accessoirement de poste de pompage pour refouler les eaux vers les collecteurs. Habituellement, on considère trois catégories de systèmes d'évacuation, soit :

#### II.3.1.1. système unitaire

Son principe consiste à utiliser une seule conduite pour évacuer les eaux pluviales et usées.

L'avantage de ce système est la réduction du coût de réalisation, ne nécessite qu'un seul branchement et le débit pluvial produit un "effet de chasse" dans la canalisation.

Les inconvénients de ce système sont le partage des eaux qui vont vers la station d'épuration ou vers le milieu récepteur (ouvrage d'orage), la gêne de fonctionnement de la station d'épuration par l'arrivée d'un mélange d'eau de diverses origines et ayant une composition différentes, le milieu naturel peut être pollué par le mélange d'eau pluviale et usée [Figure II-1].

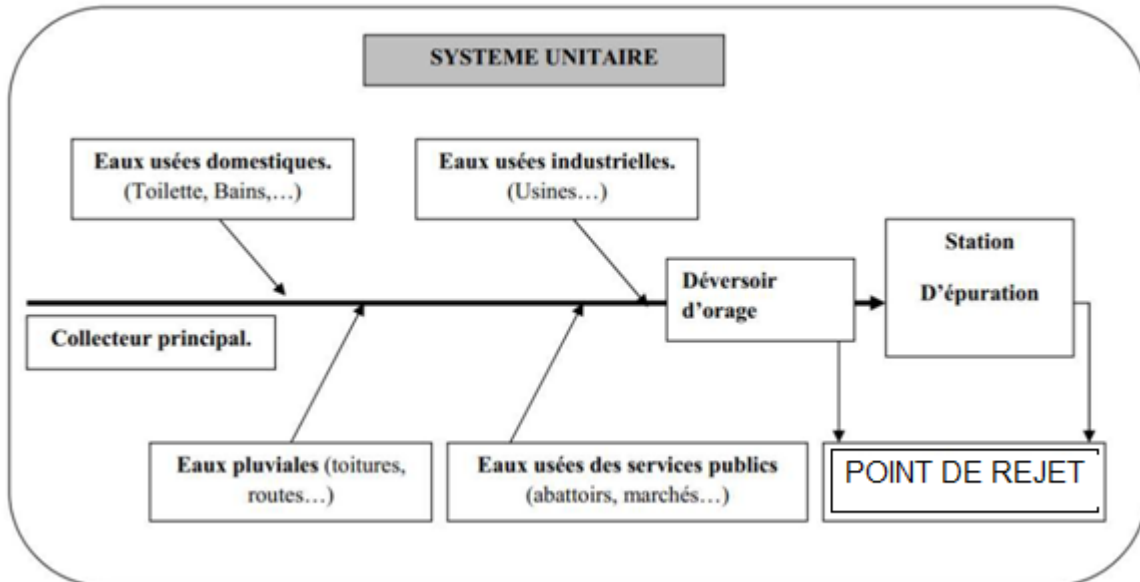


Figure II-1 :système unitaire

### II.3.1.2. Système séparatif

Ce système comprend deux réseaux : un réseau pluvial et un réseau pour les eaux usées. Dans ce cas, les immeubles doivent disposer d'un double système d'évacuation, l'un destiné à l'écoulement des eaux de toitures, l'autre à celui des eaux usées proprement dites.

Ce système est plus favorable si la population est dispersée et lorsque les eaux de ruissellement peuvent être évacuées dans une large mesure, par voie superficielle.

L'inconvénient de ce système est qu'en milieu rural les eaux de ruissellement des voiries sont fortement polluées, on a un risque de contamination des cours d'eau et aussi le coût de réalisation est très élevé [Figure II-2].

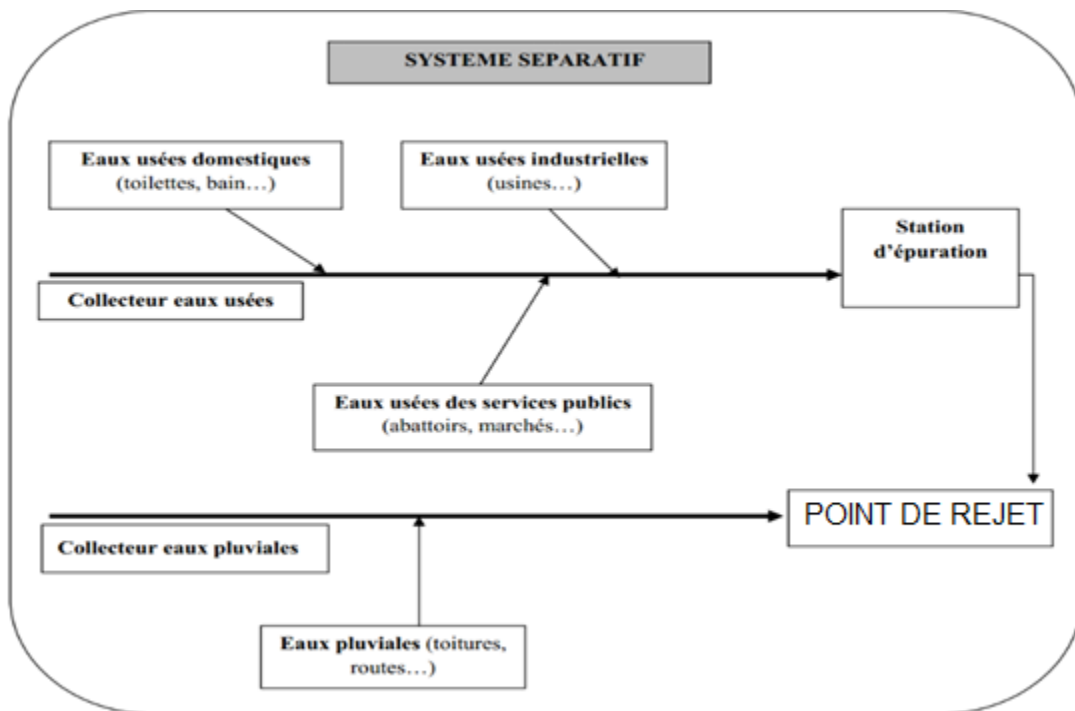


Figure II-2 : Système séparatif

### II.3.1.3. système mixte

C'est un réseau constitué selon les zones d'habitation en partie, en système unitaire et en partie en système séparatif.

## II.3.2. Système secondaires

### II.3.2.1. Système pseudo séparatif

Ce système reçoit les eaux usées et une partie des eaux de ruissellement en provenance directe des habitations, tandis que les eaux de chaussées ruissellent dans des caniveaux, avec les eaux de toitures pour être déversées dans le milieu récepteur naturel le plus proche. Ce système est bien adapté à la desserte des communes rurales [Figure II-3].

Dans la pratique, l'évacuation de l'ensemble des eaux usées par un réseau d'assainissement collectif ne peut pas malheureusement se réaliser dans des conditions acceptable.

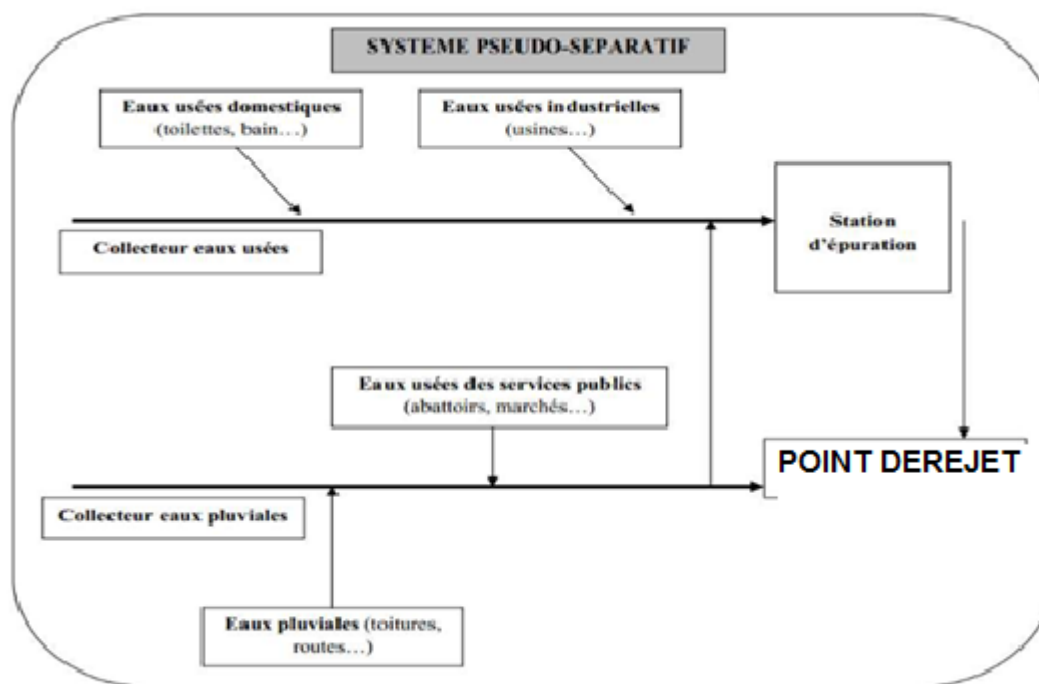


Figure II-3 : Système pseudo séparatif

### II.3.2.2. système composite

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

## II.4. ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

Il n'est pas toujours possible d'utiliser l'assainissement collectif, particulièrement dans le cas de communes rurales où il n'existe pas d'égouts publics et pour les habitations ou groupes d'habitations isolés, pour ce genre d'assainissement on utilise ce qu'on appelle les fosses. C'est derniers sont des éléments de l'assainissement individuel, ils sont conçues de manière à répartir les matières en suspension selon leur densité dans des milieux fermentescibles et d'une façon générale les fosses sont conçues pour accueillir séparément les eaux des W.C, cuisines et les eaux savonneuses. On a trois types de fosses :

#### II.4.1. Fosse de décantation

Cette fosse est un élément intermédiaire, c'est-à-dire que l'effluent qui en sort doit être épuré. Elle ne comporte qu'une amenée d'eaux usées groupant W.C, cuisine et salle de bain. Cette fosse comporte un décanteur et un digesteur.

#### II.4.2. Fosse septique

Cette fosse est aussi intermédiaire, et l'effluent doit ensuite être conduit vers un élément épurateur, elle comporte deux compartiments dont la capacité est dans le rapport 2/1. Les eaux usées des W.C et des cuisines sont introduits dans le premier compartiment et les eaux provenant des salles de bains dans le second [Figure II-4].

La fosse septique assure la liquéfaction partielle des matières polluantes concentrées dans les eaux usées ainsi que la rétention des matières solides et des déchets flottants. Cette fosse à l'avantage d'assurer un prétraitement efficace et une liquéfaction des rejets indispensable à la phase d'épuration de l'eau qui suit la fosse. Elle peut constituer une alternative économique aux réseaux d'assainissement dans certains cas. Les inconvénients de ce système résident dans :

- Les fosses septiques coûtent plus cher que la plupart des systèmes d'assainissement individuel et ne sont pas, le plus souvent, à la portée des classes défavorisées.
- Une forte quantité d'eau canalisée est nécessaire pour chasser les déchets des toilettes alimentant la fosse.
- Les eaux sortant de la fosse septique ne sont pas épurées. Ce type d'ouvrage n'assure qu'un prétraitement n'éliminant que très peu, voire pas du tout, la pollution. En particulier, les germes bactériens ne sont absolument pas arrêtés. Une grande partie des problèmes posés par les fosses septiques est due à ce qu'on néglige trop souvent le traitement de ces effluents.
- Pour l'irrigation, les rejets de fosses septiques posent des problèmes sanitaires.
- La construction comme l'entretien des fosses septiques nécessitent une main d'œuvre relativement spécialisée qui n'est pas toujours présente dans les zones à faible revenus.

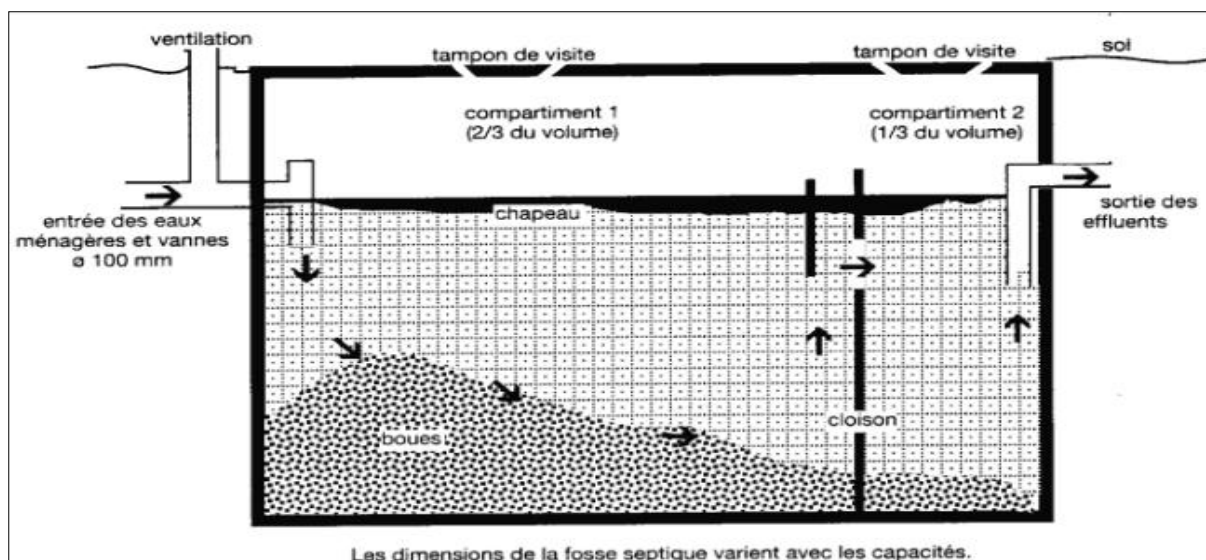


Figure II-4: Schéma de principe d'une fosse septique (AERM, 1994)

### II.4.3. Fosse digestive

L'effluent qui sort de cette fosse est épuré et peut être déversé dans un puits perdu ou dans un cours d'eau. Elle comprend trois compartiments dont la capacité est le rapport 2/1/1. Le premier reçoit les eaux de W.C et des cuisines, le second les eaux de salles de bains et le troisième les eaux de buanderies.

## II.5. CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION

Généralement le choix d'un système d'évacuation est soumis à des considérations techniques et des contraintes naturelles et sociales dans la région à drainer. (Topographie locale, régime des précipitations atmosphériques, nature du terrain, durée de temps sec, tracé des réseaux des voiries urbaines, importance de l'imperméabilité des sols, répartitions de l'habitat, préservation des lieux habités contre les inondations).

De plus le facteur économique s'impose souvent dans le choix du système. Les dépenses d'investissement et les frais d'exploitation, d'entretien et de gestion des installations prévues sont prises en considération.

Il ne faut pas oublier l'aspect urbanistique qui peut intervenir dans le choix d'évacuation et qui permet d'ailleurs de concevoir, le système le plus compatible avec les exigences de la santé publique et qui tient compte de la protection de l'environnement dans le but de répondre aux besoins réels de la région,, de prendre en considération les contraintes économiques, des collectivités locales et compte tenu des faibles apports en eau pluviale, le système unitaire pour l'évacuation des eaux usées domestiques et pluviales a été maintenu.

## II.6. SCHEMAS TYPES DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Le mode d'écoulement en assainissement est généralement gravitaire, dépendant du relief et de la topographie du terrain naturel, pour assurer cet écoulement gravitaire on a les différents schémas d'évacuations suivantes

### II.6.1. Schémas de type perpendiculaire

Il est adopté pour les eaux pluviales des réseaux séparatifs s'il n'y a pas de traitement qui est prévue. L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau le plus proche. [Figure II-5]. Suivant la disposition des collecteurs par rapport au cours d'eau on distingue :

- Le schéma perpendiculaire simple.
- Le schéma perpendiculaire étagère.

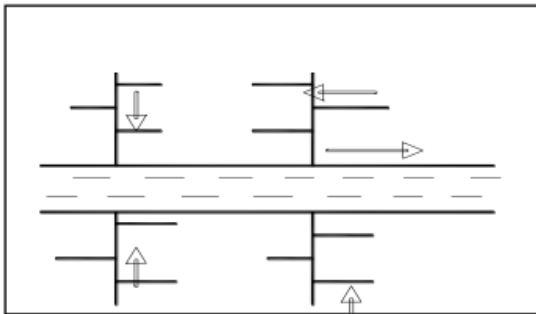


Figure II-5 : Schéma perpendiculaire

### II.6.2. Schémas par déplacement latéral

On adopte ce type de schémas quand il y a obligation de traitement des eaux usées. Ou toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible [Figure II-6].

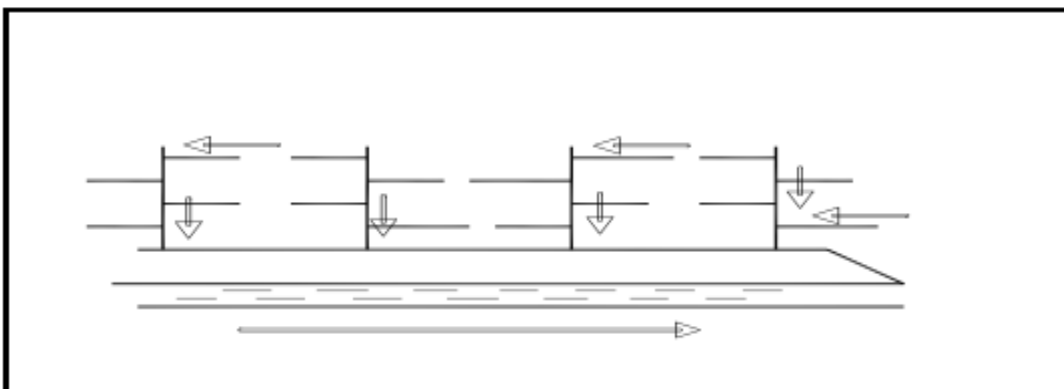


Figure II-6 : Schéma à déplacement latéral

### II.6.3. Schémas de type collecteur transversal oblique

Ce schéma comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schéma est adopté lorsque la pente du terrain est faible, surtout lorsque la pente de la rivière est faible. [Figure II-7].

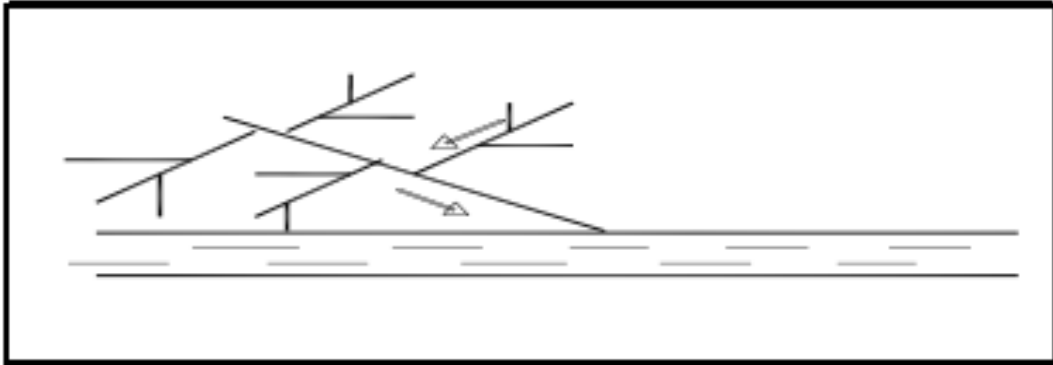


Figure II.7 : Schéma Collecteur Transversal ou Oblique

#### II.6.4. Schémas de collecteur par zones étagées

C'est une transposition de schémas à déplacement latéral, mais avec une multiplication des collecteurs longitudinaux pour ne pas charger certains collecteurs [Figure II-8].

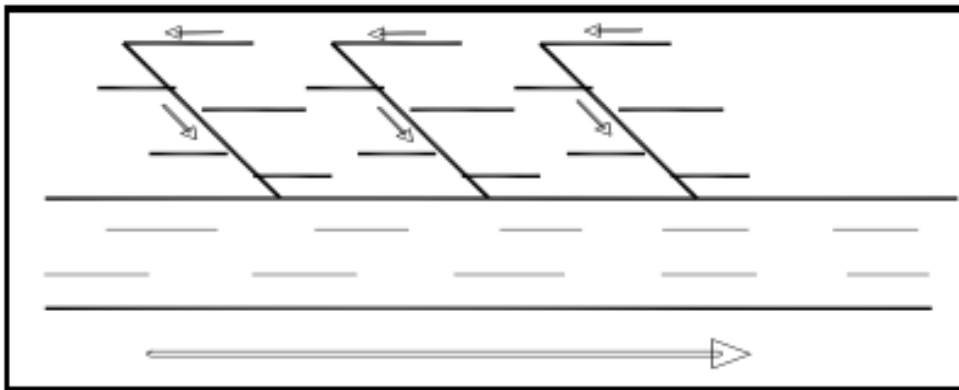


Figure II-8 : Schéma à Collecteur Etagé

#### II.6.5. Schéma de type radial

Il convient pour les régions plates, il permet de contacter l'effluent en un ou plusieurs points ou il sera relevé pour être évacué en un point éloigné de l'agglomération. (en procédant par réalisation des profondeurs qui s'augmentent au fur et à mesure) [Figure II-9].

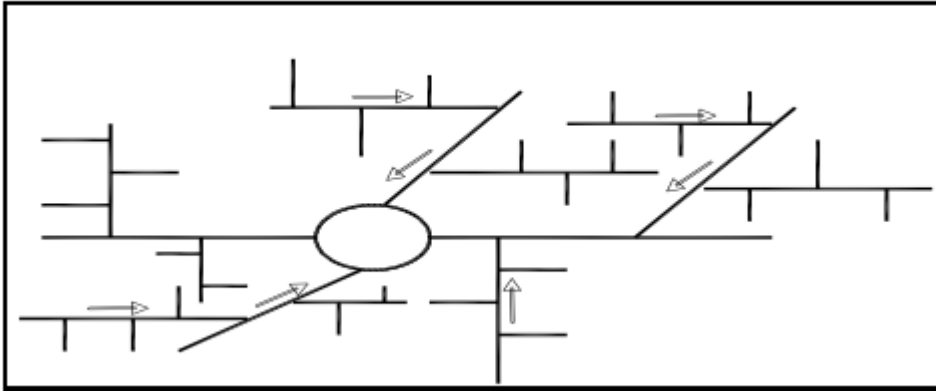


Figure II.9 : schéma de type radial.

## II.7.LES OUVRAGES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Les ouvrages en matière d'assainissement comprennent :

### II.7.1. Les Ouvrages Principaux

Correspondant aux ouvrages d'évacuation des effluents vers le point de rejet ou vers la station d'épuration comprennent les conduites et les joints.

#### II.7.1.1. Canalisation

Elles se présentent sous plusieurs formes cylindriques préfabriquées en usine. Elles sont désignées par leurs diamètres intérieurs, dites diamètres nominaux exprimés en millimètre, ou ovoïdes préfabriqués désignés par leur hauteur exprimée en centimètre.

Il existe plusieurs types de conduites qui sont différents suivant leur matériau et leur destination.

#### a-Conduites en chlorure de polyvinyleon plastifié(PVC)

Parmi les matières plastiques qui font partie intégrante de notre vie quotidienne, le PVC a permis de réaliser des produits d'une qualité et d'une durabilité remarquables, ce qui justifie son succès. Les canalisations en PVC, utilisées depuis plus de 50 ans, occupent une place prépondérante dans le milieu du bâtiment et des travaux publics.

##### ➤ Propriétés du PVC

Le PVC réunit un ensemble de propriétés exceptionnelles, parmi lesquelles on peut distinguer : la solidité, la légèreté, l'anti corrosion, la durabilité, l'inertie chimique, et plus précisément :

#### 1-Propriétés mécaniques et physiques

##### ➤ Résistance à l'abrasion,

- Résistance aux charges extérieures,
- Résistance et réaction au feu,
- Tenue à la pression,
- Etanchéité.

## 2-Propriétés chimiques

- Résistance à la corrosion et aux divers agents atmosphériques,
- Inertie chimique vis-à-vis du fluide transporté,
- Résistance à l'H<sub>2</sub>S (hydrogène sulfuré) et aux traitements chlorés.

## 3-Qualités économiques

- Pérennité : Durée de vie supérieure à 50 ans,
- Compétitivité : Facilité de mise en œuvre, simplicité d'entretien.
- L'évacuation des eaux (eaux usées, eaux pluviales), à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments, est en grande majorité réalisée par des canalisations en PVC rigide [Figure II-10].

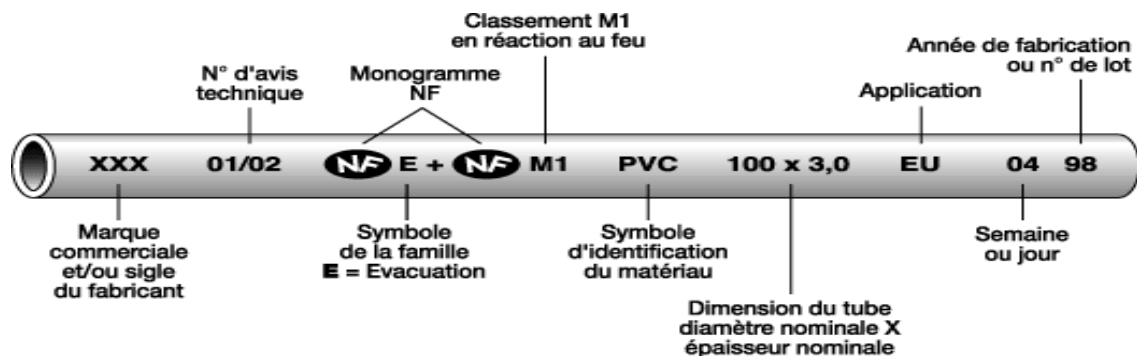


Figure II-10 : Tubes en PVC pour réseaux d'évacuation

## b- Conduites en Polyéthylène haute densité (PEHD) Propriétés du PEHD

- Polyoléfine semi-cristalline
- Température maximale d'emploi : 105 °C ; température de fragilisation : -50 °C
- Compatible aux micro-ondes
- Bonne flexibilité
- Très bonne résistance aux acides, alcools aliphatiques, aldéhydes, hydrocarbures aliphatiques et aromatiques
- Faible résistance aux agents oxydants
- Il est régénéré et recyclé sous forme de granulés



Figure II-11 : Conduites en (PEHD)

### 1. Avantages

- Légèreté, facilité de manutention, de transport et rapidité de mise en œuvre
- Manipulation manuelle possible pour les faibles diamètres
- Flexibilité
- Simplification de mise en place du réseau (pièces de branchement, coudes, etc)
- Pas de corrosion
- Résistance à l'abrasion
- Rugosité faible (plus facilement utilisable pour des faibles pentes)

### 2. Inconvénients

- Lit de pose soigné
- Dilatation thermique importante
- Déformation longitudinale (effet banane)
- Percement
- Ovalisation

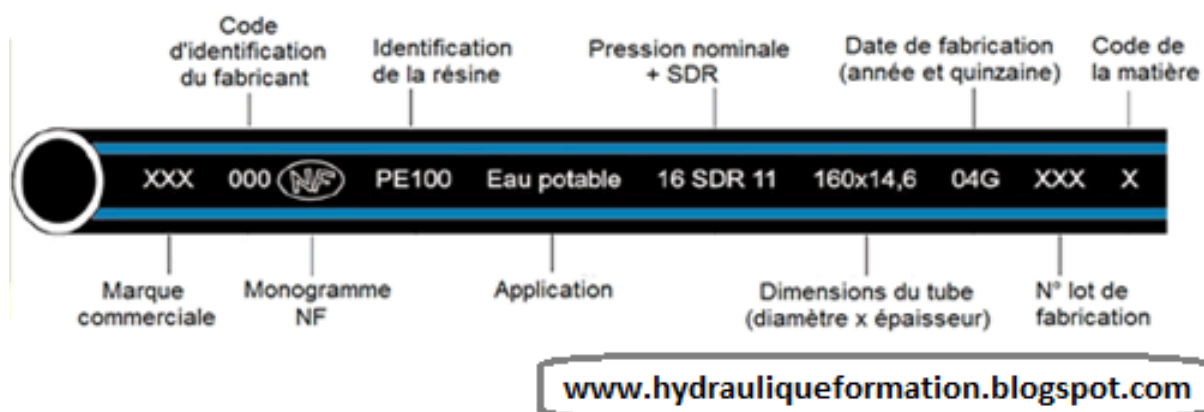


Figure II-12 : Tubes en PEHD pour réseaux d'évacuation

Ces canalisations peuvent se présenter sous un aspect extérieur lisse ou annelé, l'intérieur étant toujours lisse. Les canalisations en matière plastique sont souples et cette flexibilité leur permet de s'adapter aux tassements différentiels.

Elles s'ovalisent sous l'effet des contraintes lors de leur remblaiement et de l'exploitation de la route. Cette ovalisation nécessite de vérifier le module de rigidité en fonction des contraintes du projet.

Ces canalisations sont reconnues pour leur étanchéité, leur résistance à la corrosion, leur facilité de pose et leur faible poids.

Généralement, le diamètre nominal des canalisations en matières plastiques correspond à leur diamètre extérieur.

### **Choix du type de canalisation**

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

- pentes du terrain.
- diamètres utilisés.
- nature du sol traversé.
- nature chimique des eaux usées.
- les efforts extérieurs dus au remblai.

#### **II.7.1.2. Les joints**

Les joints sont réalisés en mortier de ciment sur le chantier, ils doivent être étanches tant aux eaux intérieures qu'aux eaux extérieures.

#### **II.7.2. Les ouvrages annexes**

Pour raisons constructives et d'entretiens, et pour l'exploitation rationnelles des réseaux d'égout, les ouvrages annexes le long des collecteurs y sont indispensables (bouche d'égout, regard de visite, branchement...etc.).

##### **II.7.2.1. Les fossés**

Les fossés sont destinés à la recueille des eaux provenant des chaussées en milieu rural. Ils sont soumis à un entretien périodique.

##### **II.7.2.2. Les caniveaux**

Les caniveaux sont destinés à la recueille des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout [Figure 21].

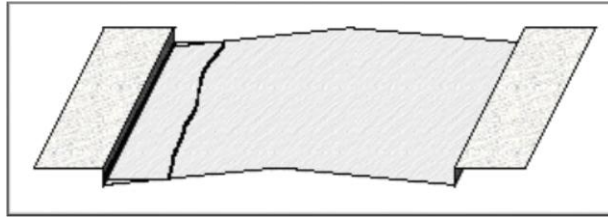


Figure II-13 : Le caniveau

### II.7.2.3. Les bouches d'égout

Les bouches d'égout 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 deux bouches d'égout est en moyenne de 50m, 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 [Figure II-14].

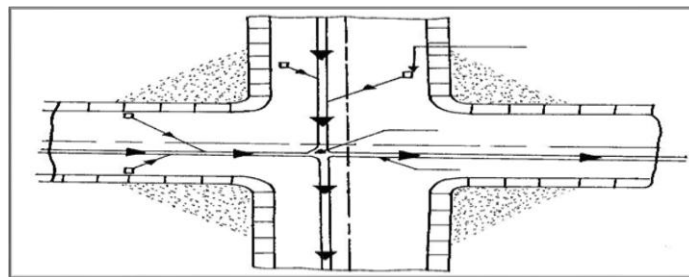


Figure II-14 : L'emplacement de bouche d'égout

### II.7.2.4. Les regards

Les regards sont les ouvrages d'accès au réseau, qui permettent d'assurer l'entretien et la surveillance, ils assurent aussi l'aération du réseau, ils comportent en partie supérieure, un dispositif de fermeture constitué d'un cadre et d'un tampon.

#### a- Les regards de chute

Les regards de chutes s'envisagent dans le cas de raccordement avec un réseau profond, ou dans le cas de terrain trop penté, pour que le collecteur puisse avoir la même pente [Figure II-15]. On distingue plusieurs cas:

- La chute verticale profonde.
- La chute verticale entre deux biefs, destinée à réduire la vitesse d'écoulement.
- La chute qui assure la continuité de l'écoulement et évite les remous.

Où le mouvement d'une particule est représenté par les équations suivantes :

➤ Le mouvement horizontal :  $X = v * t$  (II-1)

➤ Le mouvement vertical :  $Y = \frac{1}{2} g t^2$  (II-2)

De l'équation (1) on trouve :  $t = \frac{x}{v}$  donc  $ct^2 = \frac{x^2}{v^2}$

$$\text{Donc : } y = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v^2} \Rightarrow X = v \sqrt{\frac{2y}{g}} \text{ (II-3)}$$

Pour ( $y = H$ ) et ( $x = L$ ), on obtient:

$$L = v \sqrt{\frac{2H}{g}} \quad \text{où : } H = Hra + \Delta H - Hrs \text{ (II-4)}$$

Avec :

**L**: La longueur de la chambre de regard (m).

**v**: La vitesse réelle dans la conduite d'amenée (m/s).

**H**: La hauteur de la chute (m).

**g**: L'accélération de la pesanteur =  $9.81 \text{ m/s}^2$ .

**$\Delta H$** : Différence des cotes entre la conduite d'amenée et la conduite de sortie.

**Hra**: Hauteur de remplissage de la conduite d'amenée.

**Hrs**: Hauteur de remplissage de la conduite de sortie.

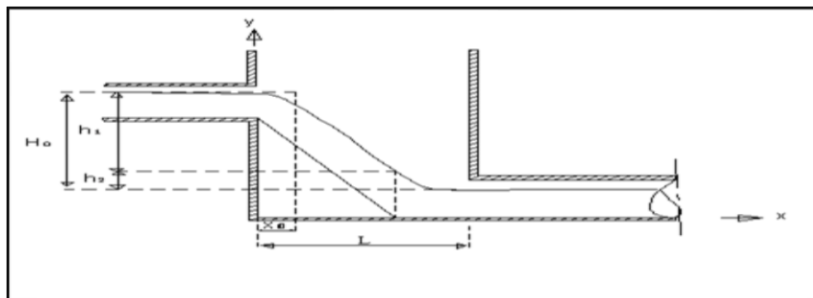
#### b- Espacement et Emplacement

La distance entre deux regards est variable :

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

Sur les canalisations les regards doivent être installés à :

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



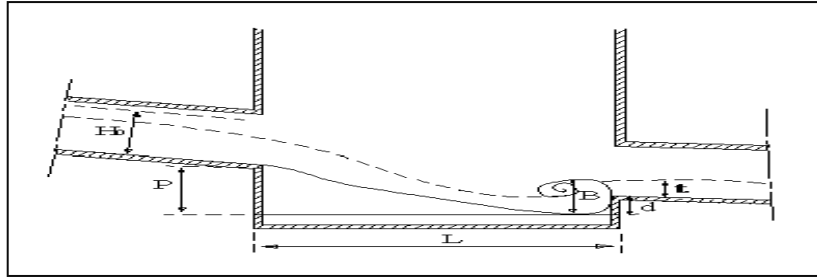


Figure II-15 : les regards de chute

### II.7.2.5. Les points de branchement

Les points des branchements particuliers auront une pente minimum de 0.3% et des diamètres de 160 mm ou 200 mm [Figure II-16]. Ils se raccorderont sur le réseau par l'intermédiaire d'un regard de branchement pour éviter la prolifération des regards borgnes, on aura recours aux boites de branchement situées sous trottoirs collectant les eaux de plusieurs immeubles ou constructions, ces boites de branchement seront connectées aux canalisations par l'intermédiaire d'un regard borgne.

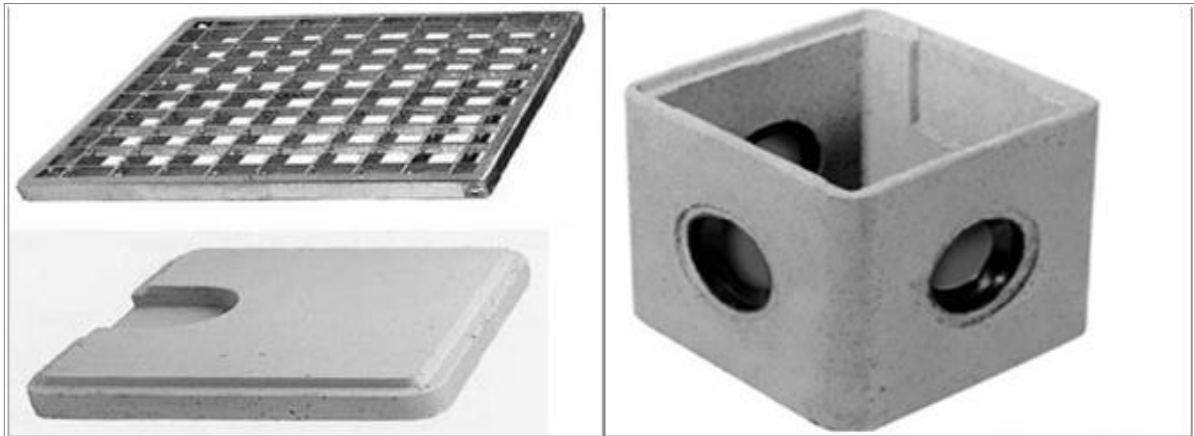


Figure II-16 : Point de branchement.

### II.7.2.6. 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 jouent un rôle essentiel notamment dans la conception des réseaux en système unitaire [Figure II-17].

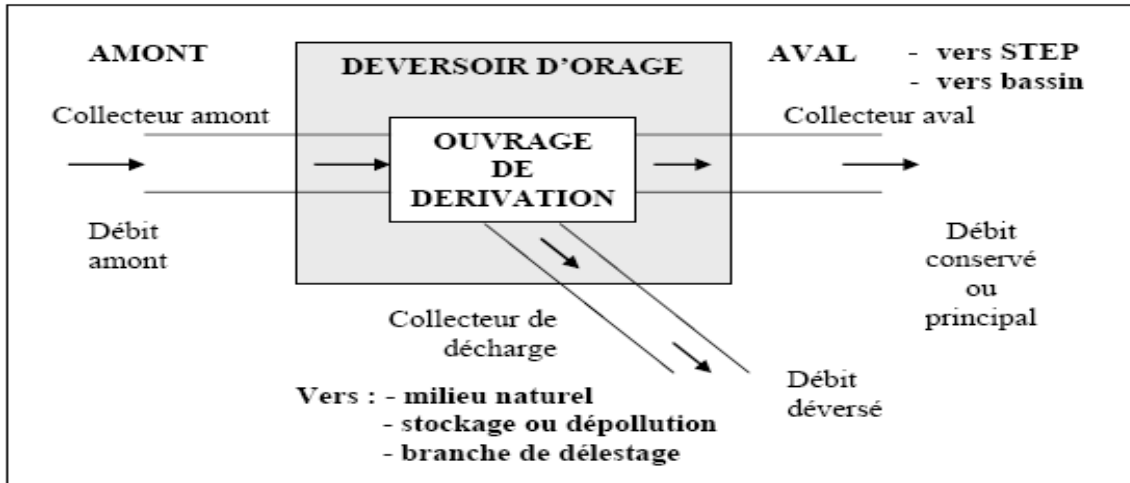


Figure II-17 : Les déversoirs d'orage

## II.8. CONCLUSION

A travers ce modeste travail nous avons projeté un réseau d'assainissement capable de véhiculer les eaux usées hors de l'agglomération urbaine dans les conditions techniques favorables.

Bien que la question de l'exploitation et la gestion des réseaux d'assainissement soit un objectif qui ne veut simple reste un ensemble complexe qui nécessite un traitement approfondi.

En effet, la tendance actuelle pour une meilleure exploitation et gestion des réseaux d'assainissement tend vers la recherche d'une approche qui tienne compte de la pérennité des ouvrages et l'entretien courant des réseaux.

Plus encore, depuis quelques années avec l'accroissement et le développement de l'urbanisation, il s'est avéré nécessaire de prévoir un renforcement des réseaux d'assainissement et une bonne ventilation des ouvrages et équipements.

C'est dans cet esprit que certaines indications concernant le domaine d'exécution, d'exploitation et la bonne protection des réseaux et ouvrages d'assainissement sont citées durant la présente étude.

# *Chapitre III*

Evaluation du débit

### III.1.INTRODUCTION

Le but de ce chapitre, est l'évaluation les différents débits à évacué quel que soit domestiques ou des équipements .Ces débits permettront le dimensionnement du réseau. L'évaluation des eaux usées à évacuer s'effectuera sur la base de la consommation par habitant en eau potable. Et doit tenir compte la situation démographique puisqu'elle est un critère important pour une estimation convenable des besoins en eaux.

### III.2.SITUATION DEMOGRAPHIQUE

On procède à une étude démographique en vue d'évaluer la population dans les différents horizons à venir. La région objet de la présente étude comprend 312 Logements évolutive (selon A.P.C El-oued) à raison de sept (07) personnes par chacun.

Le nombre de population sera calculé par la formule suivante :

$$P = N * X \quad (\text{III-1})$$

Avec :

**P** : Nombre d'habitant total

**N** : Nombre de lots /lotissement.

**X**: Nombre d'habitant par lot (**X= 7h/lot**),selon **D.R.E**

**Tableau III.1 : calcul de nombre d'habitant actuel**

Nombre de logement (lot)	Nombre d'habitant par lot (hab/lot)	Nombre d'habitant total (hab)
312	07	2184

Le nombre des habitants de la zone de MihBahi est estimé à 2184 habitants. Et dans notre étude on a pris l'âge de réseau aux alentours de 25 ans comptant à partir de l'année 2015.

Pour l'estimation de la population future, on utilise la formule suivante :

$$P_f = P_0(1 + \tau)^n \quad (\text{III-2})$$

Avec :

**P<sub>F</sub>** : Population à l'horizon de calcul

**P<sub>0</sub>** : Population de référence.

**τ**: Taux de croissance de la population **τ=2.7%**d'après **le service technique de la commune**

**n** : l'écart d'années entre les deux horizons (2015-2040) ; **n =25** années.

On calcule le nombre de la population de l'année **2040**

Tableau III.2 : calcul de nombre d'habitant à l'horizon 2040

Année	2014	2040
Nombre d'habitant	2184	4252

### III.3. ESTIMATION DU DEBIT A EVACUER

L'évacuation des débits des eaux usées porte essentiellement sur l'estimation de la quantité des rejets liquides provenant des habitations et les lieux d'activités, désigne les différents équipements : domestiques, scolaires administratifs, culturels, commerciaux, sanitaires, et autres.

L'eau domestique constitue une part importante du débit à évacuer, donc le débit se calcule en fonction de débit moyenne d'eau potable.

$$Q_{moyeu} = KQ_{moyAep} \quad (III-3)$$

Avec :

$Q_{moyeu}$  : le débit moyen des eaux usées.

$Q_{moyAep}$  : le débit moyen des eaux potable.

$K$  : coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées qui va être évacuée  
 $K=70-80\%$ .

Le débit d'eau usé n'est pas constant, il varie selon les saisons, les jours, les heures. Pour calculer le débit maximal a transité dans le réseau d'assainissement, il convient donc d'affecté le débit moyen d'un coefficient de pointe.

$$Q_{peu} = k_p Q_{moyeu} \quad (III-4)$$

Généralement le coefficient de pointe est estimé par La relation :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyeu}}} \quad (III-5)$$

#### III.3.1. évaluation des débits moyens des eaux potable

Les besoins en eaux de la zone à étudier est en fonction du nombre de la population et la quantité d'eau nécessaire par personne par jour (dotation), selon la relation :

$$Q_{moyj} = \frac{P_f d}{86400} \quad (l/s) \quad (III-6)$$

Avec :

$Q_{moyj}$ : la consommation moyenne journalière

$d$  : la dotation (le besoin en eau pour un habitant) prise égale à 200 l/j/habitant, selon **D.R.E**

Pour apprécier les besoins il faut évaluer deux variantes des consommations sont :

- Les besoins domestiques.
- les besoins d'équipements.

### III.3.1.1. Evaluation des débits des eaux domestique

Le calcul des débits des eaux domestiques de la population actuelle et à l'horizon 2040 est indiqué dans le tableau III.3.

**Tableau III.3 : Calcul le débit moyen des eaux potable domestique**

Nombre d'habitant	La dotation (l/j/ hab)	$Q_{moyj}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moyjAep}$ (l/s)
4252	200	850.4	9.84

### III.3.1.2. Evaluation des débits d'eau potable des différents équipements

Les débits des eaux pour différents équipement sont résumés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau III.4 : le débit des différents équipements actuel et future (DRE, 2015).**

Equipement	Nombre		Nombre d'occupation	Surface (m <sup>2</sup> )	Dotation (l/j/unité)	$Q_{moyjAep}$ (m <sup>3</sup> /j)	
	Actuel	Future				Actuel	Future
Mosquée	01	01	300 fidèle/mosquée	-	50	0.173	0.173
Ecole primaire	01	01	180 élèves/école	-	100	0.208	0.208
Antenne administrative	01	01		400m /antenne	5	0.023	0.023
CEM	00	01	180élèves	-	100	-	0.208
Boulangerie	00	01	-	-	1200	-	0.014
Crèche	00	01	50enfants	-	100	-	0.058
PTT	00	01	-	1125	5	-	0.065
Centre sanitaire	00	01	-	400	5	-	0.023
Centre commerciale	00	01	-	10700	5	-	0.62
Totale						0.404	1.392

**Tableau III.5 : tableau récapitulatif**

Débit $Q_{mAep}$ (l/s)	Population	Equipement
	9.84	1.796

**III.3.2. Evaluation des débits des eaux usée**

Pour notre cas la région d'étude est une région urbaine on prend  $K = 0.8$  donc

$$Q_{moyeu} = 0.8 Q_{moyAep} \text{ (III-7)}$$

**Tableau III.6 : le débit moyen des eaux usées**

Débit (l/s)	$Q_{mAep}$ (l/s)	$Q_{mEu}$ (l/s)
	11.636	9.31

**III.3.3. Evaluation des débits de pointe des eaux usée**

Les résultats de calculs sont donnés dans le tableau ci-dessus

**Tableau III.7 : le débit de pointe des eaux usées**

$Q_{mEu}$ (l/s)	$K_p$	$Q_{pEu}$ (l/s)
9.31	2.32	21.6

**III.3.4. Autres organismes**

Le tronçon situé au voisinage du complexe touristique « la gazelle d'or » véhicule les eaux usées de ce complexe le long d'un tronçon de 520 m du regard n 27 au regard 43 c'est un tronçon de transport (voir plan), ensuite vers la station de refoulement proposé

**Tableau III.8 : le débit des eaux usées du complexe touristique « la gazelle d'or », selon D.R.E**

Site	Débit (l/s)	Sources
Centre touristique	$Q_{peu} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ soit 8.33 l/s	Etude du réseau de l'assainissement au centre touristique « La gazelle d'or » à la wilaya d'El oued
Station de traitement des eaux potable du centre touristique	$Q_{peu} = 16 \text{ l/s}$	
<b>total</b>	$Q_{peu \text{ totale}} = 24.33 \text{ l/s}$	

### III.3.5. Calcul du débit spécifique

C'est le rapport entre le débit de pointe et la longueur totale du réseau

$$Q_{sp} = \frac{Q_{pEu}}{L_T} \quad (\text{III-8})$$

Avec :

$Q_{sp}$ : débit spécifique du réseau (l/s/ml).

$Q_{pEu}$ : débit de pointe (l/s).

$L_T$ : longueur totale du réseau (ml).

Tableau III.9 : le débit spécifique des eaux usées

$Q_{pEu}$ (l/s)	$L_T$ (ml)	$Q_{sp}$ (l/s/ml)
21.6	4423	0.004883563

### III.3.6. Calcul du débit des eaux usées

Les résultats de calculs seront portés dans le tableau suivant

Tableau III.10 : le débit des eaux usées

tronçon	Longueur (m)			Débit spécifique l/s/ ml	Débit cumulé l/s	Débit cumulé totale l/s
	Tronçon	Amont	Aval			
R1-R2	23	0	23	0,004883563	0,112321953	0,112321953
R2-R3	24	23	47		0,22952747	0,22952747
R3-R4	37	47	84		0,410219308	0,410219308
R4-R5	37	84	121		0,590911146	0,590911146
R5-R6	37	121	158		0,771602984	0,771602984
R6-R7	36	158	194		0,947411259	0,947411259
R7-R8	34	194	228		1,113452408	1,113452408
R8-R9	35	228	263		1,28437712	1,28437712
R9-R10	22	263	285		1,39181551	1,39181551
R10-R11	22	285	307		1,4992539	1,4992539
R11.1-R11.2	36	0	36		0,175808275	0,175808275
R11.2-R11.3	34	36	70		0,341849423	0,341849423
R11.3-R11	35	70	105		0,512774135	0,512774135
R11-R12	22	412	434		2,119466426	2,119466426
R12-R13	22	434	456		2,226904816	2,226904816
R13.1-R13.2	33	0	33	0,161157585	0,161157585	
R13.2-R13	33	33	66	0,322315171	0,322315171	
R13-R14	20	522	542	2,64689125	2,64689125	
R14-R15	20	542	562	2,744562514	2,744562514	

Tableau III.11 : le débit des eaux usées (suite)

tronçon	Longueur (m)			Débit spécifique l/s/ ml	Débit cumulé l/s	Débit cumulé totale l/s
	Tronçon	Amont	Aval			
R15.1-R15.2	28	0	28	0,004883563	0,136739769	0,136739769
R15.2a-R15.2b	23	0	23		0,112321953	0,112321953
R15.2b-R15.2c	24	23	47		0,22952747	0,22952747
R15.2c-R15.2	28	47	75		0,366267239	0,366267239
R15.2-R15.3	37	103	140		0,683698847	0,683698847
R15.3-R15.4	36	140	176		0,859507122	0,859507122
R15.4-R15.5	36	176	212		1,035315397	1,035315397
R15.5-R15	36	212	248		1,211123672	1,211123672
R15.6-R15.7	37	0	37		0,180691838	0,180691838
R15.7-R15.8	36	37	73		0,356500113	0,356500113
R15.8-R15.9	23	73	96		0,468822066	0,468822066
R15.9-R15.10	23	96	119		0,58114402	0,58114402
R15.10-R15.11	23	119	142		0,693465973	0,693465973
R15.11-R15	23	142	165		0,805787927	0,805787927
R15-R16	21	975	996		4,86402894	4,86402894
R16-R17	21	996	1017		4,966583767	4,966583767
R17-R18	19	1017	1036		5,059371467	5,059371467
R18-R19	19	1036	1055		5,152159168	5,152159168
R19.1a-R19.1	21	0	21		0,102554827	0,102554827
R19.1b-R19.1	23	0	23		0,112321953	0,112321953
R19.1-R19.2	19	44	63		0,307664481	0,307664481
R19.2-R19.3	19	63	82		0,400452182	0,400452182
R19.3a-R19.3	21	0	21		0,102554827	0,102554827
R19.3b-R19.3	23	0	23		0,112321953	0,112321953
R19.3-R19.4	34	126	160		0,781370111	0,781370111
R19.4-R19	34	160	194		0,947411259	0,947411259
R19-R20	25	1249	1274		6,221659507	6,221659507
R20-R21	25	1274	1299		6,343748587	6,343748587
R21.1-R21.2	33	0	33		0,161157585	0,161157585
R21.2-R21.3	19	33	52		0,253945286	0,253945286
R21.3-R21.4	19	52	71		0,346732987	0,346732987
R21.4a-R21.4b	28	0	28		0,136739769	0,136739769
R21.4b-R21.4c	28	28	56		0,273479539	0,273479539
R21.4c-R21.4d	19	56	75	0,366267239	0,366267239	
R21.4d-R21.4e	19	75	94	0,45905494	0,45905494	
R21.4e.1-R21.4e.2	22	0	22	0,10743839	0,10743839	
R21.4e.2-R21.4e.3	29	22	51	0,249061723	0,249061723	

Tableau III.12 : le débit des eaux usées (suite)

tronçon	Longueur (m)			Débit spécifique l/s/ ml	Débit cumulé l/s	Débit cumulé totale l/s
	Tronçon	Amont	Aval			
R21.4e.3-R21.4e	29	51	80	0,004883563	0,390685055	0,390685055
R21.4e-R21.4f	27	174	201		0,981596202	0,981596202
R21.4f-R21.4	27	201	228		1,113452408	1,113452408
R21.4-R21.5	39	299	338		1,650644359	1,650644359
R21.5a-R21.5b	37	0	37		0,180691838	0,180691838
R21.5b-R21.5	37	37	74		0,361383676	0,361383676
R21.5-R21.6	39	412	451		2,202487	2,202487
R21.6-R21.7	39	451	490		2,392945964	2,392945964
R21.7-R21.8	34	490	524		2,558987113	2,558987113
R21.8-R21	34	524	558		2,725028261	2,725028261
R21-R22	22	1857	1879		9,176215239	9,176215239
R22-R23	22	1879	1901		9,283653629	9,283653629
R23.1a-R23.1	21	0	21		0,102554827	0,102554827
R23.2a-R23.1	22	0	22		0,10743839	0,10743839
R23.1-R23.2	34	43	77		0,376034366	0,376034366
R23.2-R23	34	77	111		0,542075514	0,542075514
R23-R24	22	2012	2034		9,933167533	9,933167533
R24-R25	22	2034	2056		10,04060592	10,04060592
R25.1-R25.2	22	0	22		0,10743839	0,10743839
R25.2-R25.3	21	22	43		0,209993217	0,209993217
R25.3-R25.4	21	43	64		0,312548044	0,312548044
R25.4-R25.5	19	64	83		0,405335745	0,405335745
R25.5-R25	19	83	102		0,498123446	0,498123446
R25.6-R25.7	35	0	35		0,170924712	0,170924712
R25.7-R25.8	39	35	74		0,361383676	0,361383676
R25.8-R25.9	24	74	98		0,478589193	0,478589193
R25.9-R25.10	22	98	120		0,586027583	0,586027583
R25.10a-R25.10	21	0	21		0,102554827	0,102554827
R25.10-R25.11	34	141	175		0,854623559	0,854623559
R25.11-R25.12	34	175	209		1,020664707	1,020664707
R25.12-R25.13	19	209	228		1,113452408	1,113452408
R25.13-R25.14	19	228	247		1,206240109	1,206240109
R25.14a-R25.14b	34	0	34	0,166041149	0,166041149	
R25.14b-R25.14c	39	34	73	0,356500113	0,356500113	
R25.14c-R25.14d	23	73	96	0,468822066	0,468822066	
R25.14d-R25.14	23	96	119	0,58114402	0,58114402	
R25.14-R25.15	23	366	389	1,899706082	1,899706082	

Tableau III.13 : le débit des eaux usées (suite)

tronçon	Longueur (m)			Débit spécifique l/s/ ml	Débit cumulé l/s	Débit cumulé totale l/s
	Tronçon	Amont	Aval			
R25.15-R25	23	389	412	0,004883563	2,012028035	2,012028035
R25-R26	18	2570	2588		12,63866154	12,63866154
<b>R27-R28</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R28-R29</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R29-R30</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R30-R31</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R31-R32</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R32-R33</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R33-R34</b>	<b>40</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R34-R35</b>	<b>20</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R35-R36</b>	<b>20</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R36-R37</b>	<b>15</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R37-R38</b>	<b>20</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R38-R39</b>	<b>31</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R39-R40</b>	<b>35</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R40-R41</b>	<b>33</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R41-R42</b>	<b>35</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
<b>R42-R43</b>	<b>31</b>	-	-		<b>24,33</b>	<b>24,33</b>
R43.1-R43.2	36	0	36		0,175808275	0,175808275
R43.2-R43	36	36	72		0,35161655	0,35161655
R43-R44	38	72	110		0,537191951	24,86719195
R44.1-R44	27	0	27		0,131856206	0,131856206
R44-R45	29	137	166		0,81067149	25,14067149
R45-R46	29	166	195		0,952294823	25,28229482
R46-R47	29	195	224		1,093918155	25,42391816
R47.1-R47.2	28	0	28		0,136739769	0,136739769
R47.2-R47.3	30	28	58		0,283246665	0,283246665
R47.3-R47.4	30	58	88		0,429753561	0,429753561
R47.4a-R47.4b	30	0	30		0,146506896	0,146506896
R47.4b-R47.4	30	30	60		0,293013792	0,293013792
R47.4-R47.5	29	148	177		0,864390685	0,864390685
R47.5-R47.6	27	177	204	0,996246891	0,996246891	
R47.6-R47.7	18	204	222	1,084151029	1,084151029	
R47.7-R47.8	22	222	244	1,191589419	1,191589419	
R47.8a-R47.8b	33	0	33	0,161157585	0,161157585	
R47.8b-R47.8	33	33	66	0,322315171	0,322315171	
R47.8-R47.9	39	310	349	1,704363554	1,704363554	

Tableau III.14 : le débit des eaux usées (suite)

tronçon	Longueur (m)			Débit spécifique l/s/ ml	Débit cumulé l/s	Débit cumulé totale l/s
	Tronçon	Amont	Aval			
R47.9a-R47.9b	33	0	33	0,004883563	0,161157585	0,161157585
R47.9b-R47.9	33	33	66		0,322315171	0,322315171
R47.9-R47.10	20	415	435		2,124349989	2,124349989
R47.10-R47	20	435	455		2,222021253	2,222021253
R47-R48	38	679	717		3,501514809	27,83151481
R48.1-R48.2	33	0	33		0,161157585	0,161157585
R48.2-R48	33	33	66		0,322315171	0,322315171
R48-R49	27	783	810		3,955686186	28,28568619
R49-R50	27	810	837		4,087542392	28,41754239
R50-R51	23	837	860		4,199864345	28,52986435
R51.1-R51.2	35	0	35		0,170924712	0,170924712
R51.2-R51.3	37	35	72		0,35161655	0,35161655
R51.3-R51.4	39	72	111		0,542075514	0,542075514
R51.4-R51.5	23	111	134		0,654397468	0,654397468
R51.5-R51.6	23	134	157		0,766719421	0,766719421
R51.6a-R51.6	24	0	24		0,117205517	0,117205517
R51.6-R51.7	33	181	214		1,045082523	1,045082523
R51.7-R51.8	33	214	247		1,206240109	1,206240109
R51.8a-R51.8b	35	0	35		0,170924712	0,170924712
R51.8b-R51.8c	23	35	58		0,283246665	0,283246665
R51.8c-R51.8	23	58	81		0,395568619	0,395568619
R51.8d-R51.8	24	0	24		0,117205517	0,117205517
R51.8-R51.9	32	352	384		1,875288266	1,875288266
R51.9-R51.10	32	384	416		2,031562288	2,031562288
R51.10a-R51.10b	35	0	35		0,170924712	0,170924712
R51.10b-R51.10c	23	35	58		0,283246665	0,283246665
R51.10c-R51.10	23	58	81		0,395568619	0,395568619
R51.10d-R51.10	24	0	24		0,117205517	0,117205517
R51.10-R51.11	33	521	554		2,705494009	2,705494009
R51.11-R51.12	33	554	587		2,866651594	2,866651594
R51.12a-R51.12	23	0	23		0,112321953	0,112321953
R51.12-R51.13	24	610	634		3,096179064	3,096179064
R51.13-R51	22	634	656		3,203617454	3,203617454
R51-R52	40	1516	1556		7,598824327	31,92882433
R52.1a-R52.1	21	0	21		0,102554827	0,102554827
R52.1b-R52.1	22	0	22		0,10743839	0,10743839
R52.1-R52.2	25	43	68		0,332082297	0,332082297

Tableau III.15 : le débit des eaux usées (suite)

tronçon	Longueur (m)			Débit spécifique l/s/ ml	Débit cumulé l/s	Débit cumulé totale l/s
	Tronçon	Amont	Aval			
R52.2-R52.3	26	68	94	0,004883563	0,45905494	0,45905494
R52.3-R52.4	26	94	120		0,586027583	0,586027583
R52.4a-R52.4	21	0	21		0,102554827	0,102554827
R52.4-R52.5	22	141	163		0,7960208	0,7960208
R52.5-R52	22	163	185		0,903459191	0,903459191
R52-R53	30	1741	1771		8,648790414	32,97879041
R53-R54	29	1771	1800		8,790413746	33,12041375
R54-R26	29	1800	1829		8,932037079	33,26203708
R26-SP	6	4417			21,6	45,93

#### III.4. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons présenté les bases fondamentales pour calculer les différentes dimensions du réseau de notre étude. L'évaluation du débit des eaux usées, l'estimation du débit sont les premières étapes pour faire les calculs hydrauliques dans le chapitre suivant.

Le débit moyen des eaux usées : 11.64 l/s

Le débit de pointe des eaux usées : 21.6 l/s

La longueur linéaire totale du réseau : 4423 ml

Le débit spécifique du réseau : 0.004883563 l/s/ml

# *Chapitre IV*

## Calcul hydraulique

## VI.1.INTRODUCTION

Une fois que la totalité des débits sont déterminés, on passe au dimensionnement proprement dit des ouvrages tout en respectant certaines normes d'écoulement. Du point de vue sanitaire les réseaux d'assainissement devront assurer :

- ✓ L'évacuation rapide des matières fécales hors de l'habitation.
- ✓ Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes.

Les collecteurs (collecteurs et regards), doivent respecter certaines normes d'écoulement. L'implantation en profondeur se fait d'une manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique due aux charges extérieures et avec un meilleur choix du tracé des collecteurs.

## VI.2.CALCUL DE LA COTE PROJET DU RESEAU

Pour calculer les côtes projet, il faut utiliser les deux formules suivantes :

$$CP_{av} = CP_{am} + \left( L * \frac{I}{1000} \right) \quad (VI-1)$$

$$CP_{am} = CTN_{am} - P_{am} \quad (VI-2)$$

Avec :

$CP_{am}$  : Côte de projet amont (m)

$CP_{av}$ : Côte de projet aval (m)

$L$ : Longueur du tronçon (m)

$I$ : la pente

$CTN_{am}$ : Côte terrain naturelle (m)

$P_{am}$ : Profondeur amont (m)

## VI.3. CONCEPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constituant les branches du réseau sur un schéma global.

Les collecteurs sont définis par leur :

- Emplacement (en plan).
- Profondeur et pente.
- Diamètre (intérieur et extérieur).
- Leur joint et confection.
- Les regards de visite et de jonction sont également définis par leur :
  - Emplacement (en plan).
  - Profondeur et côtes.

#### VI.4. MODE DE CALCUL

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement en gravitaire, on considère les hypothèses suivantes :

- L'écoulement est uniforme à surface libre, le gradient hydraulique de perte de charge égale à la pente du radier.
- La perte de charge engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval.

Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit en pleine section  $Q_{ps}$  ne flueraient en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celles pour lesquelles elles ont été calculées.

Avant tout on définit les paramètres suivants :

- Périmètre mouillé ( $P$ ) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec l'eau (m).
- Section mouillée ( $S$ ) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau ( $m^2$ ).
- Rayon hydraulique ( $R_h$ ) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé (m).
- Vitesse moyenne ( $v$ ) : c'est le rapport entre le débit volumique ( $m^3/s$ ) et la section mouillée ( $m^2$ ).

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi par la formule de la continuité :

$$Q = V * S \quad (VI-3)$$

Avec :

$Q$  : Débit ( $m^3/s$ )

$V$  : Vitesse d'écoulement (m/s)

$S$  : Section mouillée ( $m^2$ )

Pour le dimensionnement de notre réseau, nous avons élaboré un macro sur Excel 2007, qui a pour objet de faciliter la tâche du dimensionnement.

Pour le dimensionnement de notre réseau on utilise la formule de CHEZY qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V = C \sqrt{R_h I} \quad (VI-4)$$

Avec :

$C$  : Le coefficient de CHEZY, il dépend aux paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement. Le coefficient «  $C$  » est donné à son tour par la formule de Manning-Strickler :

$$C = \frac{1}{n} R_h^{1/6} \quad (\text{VI-5})$$

$n$  : Coefficient de rugosité qui dépend de la nature des parois (PVC :  $n = 0.007$  ou  $k = 120$ ).

On peut écrire la formule (VI-6) suivante :

$$Q = K \sqrt{I} \quad (\text{VI-6})$$

Avec :

$K$  : module de débit qui présente le débit dans la conduite pour une pente  $I = 1$ .

Ensuite on calcule :

#### a- Les rapports

➤ Rapport des débits :  $R_Q = \frac{Q}{Q_{ps}} \quad (\text{VI-7})$

➤ Rapport des vitesses :  $R_v = \frac{V}{V_{ps}} \quad (\text{VI-8})$

➤ Rapport des hauteurs :  $R_H = \frac{H}{D} \quad (\text{VI-9})$

#### b -Les composantes des rapports

$$V_{ps} = C \sqrt{R_h I} \quad (\text{VI-10})$$

$$Q_{ps} = V_{ps} * S \quad (\text{VI-11})$$

$$R_h = \frac{S}{P} = \frac{D}{4} \quad (\text{VI-12})$$

Avec :

$Q$  : Débit véhiculé par la conduite circulaire en ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

$V_e$  : Vitesse d'écoulement en (m/s).

$h$  : Hauteur de remplissage dans la conduite en (m).

$D$  : diamètre normalisé dans la conduite en (mm).

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

$Q_{ps}$  : Débit à pleine section en ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

$V_{ps}$  : Vitesse à pleine section en (m/s)

## VI.5. CONDITIONS D'ÉCOULEMENT DANS LE RÉSEAU

### VI.5.1. Diamètre minimale

Le diamètre minimal étant fixé à 250 mm

### VI.5.2.la Pente minimale

La pente de chaque canalisation est déterminée à partir de la formule suivante :

$$I = \frac{\Delta H}{L} \text{ (VI-13)}$$

Avec :

$\Delta H$  : La différence entre deux côtes du projet (m)

$L$  : La longueur entre deux regards (m)

### VI.5.3. Vitesse d'écoulement

La vitesse des eaux usées dans le réseau, présente deux limites, inférieures et supérieures, car il faut :

- D'une part, éviter les stagnations susceptibles de provoquer les dépôts, et d'entraîner les sédiments, sinon il y aura un risque d'obstruction des canalisations, et de dégagement des mauvaises odeurs dues à la décomposition des matières organiques.
- D'autre part, prévenir l'érosion des conduites par les matières solides charriées par les eaux comme le sable et le gravier.
- Aux faibles débits, il faut assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale à **0,3 m/s**.
- Aux fort débits, la vitesse maximale (vitesse limite d'érosion), ne pas dépasser **1,5 -2 m/s**.

## VI.6.CALCULS DES PARAMETRES HYDRAULIQUES

Les calculs des paramètres dimensionnels du réseau sont résumés dans le tableau suivant.

Légende du tableau :

- $V_{aut}$  : vitesse d'auto curage.
- $V (m/s)$  : Vitesse d'écoulement à l'entrée du tronçon.
- $Q_T (l/s)$  : Débit du tronçon.
- $I (m/m)$ : La pente.
- $D (mm)$  : Diamètre de la canalisation.
- $V_{ps}(m/s)$ : Vitesse à pleine section.
- $Q_{PS} (l/s)$  : Débit à pleine section.
- $R_Q (%)$  : Rapport des débits.
- $R_H (%)$  : Rapport des hauteurs.
- $R_V (%)$  : Rapport des vitesses.
- $H_R (mm)$  : Hauteur de remplissage.
- $V_r(m/s)$  : Vitesse réelle.

Tableau VI-1 :Le calcul des paramètres hydraulique

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R1-R2	0,112321953	0.015	250	72.84	1.48	0.0015	0.02	0.20	0.30	5	0.890281033
R2-R3	0,22952747	0.012	250	65.15	1.33	0.0035	0.03	0.24	0.32	8	0.796291563
R3-R4	0,410219308	0.012	250	65.15	1.33	0.0063	0.05	0.28	0.37	11	0.796291563
R4-R5	0,590911146	0.012	250	65.15	1.33	0.0091	0.06	0.30	0.40	14	0.796291563
R5-R6	0,771602984	0.012	250	65.15	1.33	0.0118	0.06	0.32	0.42	16	0.796291563
R6-R7	0,947411259	0.012	250	65.15	1.33	0.0145	0.07	0.33	0.44	18	0.796291563
R7-R8	1,113452408	0.008	250	53.19	1.08	0.0209	0.09	0.36	0.39	22	0.650169339
R8-R9	1,28437712	0.008	250	53.19	1.08	0.0241	0.10	0.38	0.41	24	0.650169339
R9-R10	1,39181551	0.008	250	53.19	1.08	0.0262	0.10	0.38	0.42	25	0.650169339
R10-R11	1,4992539	0.008	250	53.19	1.08	0.0282	0.10	0.39	0.42	26	0.650169339
R11.1-R11.2	0,175808275	0.02	250	84.10	1.71	0.0021	0.03	0.21	0.37	6	1.028007988
R11.2-R11.3	0,341849423	0.02	250	84.10	1.71	0.0041	0.04	0.25	0.43	9	1.028007988
R11.3-R11	0,512774135	0.02	250	84.10	1.71	0.0061	0.05	0.27	0.47	11	1.028007988
R11-R12	2,119466426	0.015	250	72.84	1.48	0.0291	0.11	0.39	0.58	26	0.890281033
R12-R13	2,226904816	0.015	250	72.84	1.48	0.0306	0.11	0.40	0.59	27	0.890281033
R13.1-R13.2	0,161157585	0.02	250	84.10	1.71	0.0019	0.02	0.21	0.36	6	1.028007988
R13.2-R13	0,322315171	0.02	250	84.10	1.71	0.0038	0.04	0.25	0.42	9	1.028007988
R13-R14	2,64689125	0.015	250	72.84	1.48	0.0363	0.12	0.41	0.61	30	0.890281033
R14-R15	2,744562514	0.015	250	72.84	1.48	0.0377	0.12	0.42	0.62	30	0.890281033

Tableau VI-2 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R15.1-R15.2	0,136739769	0.015	250	72.84	1.48	0.0019	0.02	0.21	0.31	6	0.890281033
R15.2a-R15.2b	0,112321953	0.015	250	72.84	1.48	0.0015	0.02	0.20	0.30	5	0.890281033
R15.2b-R15.2c	0,22952747	0.012	250	65.15	1.33	0.0035	0.03	0.24	0.32	8	0.796291563
R15.2c-R15.2	0,366267239	0.012	250	65.15	1.33	0.0056	0.04	0.27	0.36	11	0.796291563
R15.2-R15.3	0,683698847	0.012	250	65.15	1.33	0.0105	0.06	0.31	0.41	15	0.796291563
R15.3-R15.4	0,859507122	0.012	250	65.15	1.33	0.0132	0.07	0.33	0.43	17	0.796291563
R15.4-R15.5	1,035315397	0.012	250	65.15	1.33	0.0159	0.08	0.34	0.45	19	0.796291563
R15.5-R15	1,211123672	0.012	250	65.15	1.33	0.0186	0.08	0.35	0.47	21	0.796291563
R15.6-R15.7	0,180691838	0.012	250	65.15	1.33	0.0028	0.03	0.23	0.30	7	0.796291563
R15.7-R15.8	0,356500113	0.008	250	53.19	1.08	0.0067	0.05	0.28	0.30	12	0.650169339
R15.8-R15.9	0,468822066	0.007	250	49.76	1.01	0.0094	0.06	0.30	0.31	14	0.608177727
R15.9-R15.10	0,58114402	0.007	250	49.76	1.01	0.0117	0.06	0.32	0.32	16	0.608177727
R15.10-R15.11	0,693465973	0.007	250	49.76	1.01	0.0139	0.07	0.33	0.34	18	0.608177727
R15.11-R15	0,805787927	0.007	250	49.76	1.01	0.0162	0.08	0.34	0.35	19	0.608177727
R15-R16	4,86402894	0.006	315	85.32	1.09	0.0570	0.15	0.46	0.50	48	0.656856971
R16-R17	4,966583767	0.006	315	85.32	1.09	0.0582	0.15	0.46	0.50	49	0.656856971
R17-R18	5,059371467	0.006	315	85.32	1.09	0.0593	0.16	0.46	0.51	49	0.656856971
R18-R19	5,152159168	0.006	315	85.32	1.09	0.0604	0.16	0.46	0.51	50	0.656856971
R19.1a-R19.1	0,102554827	0.02	250	84.10	1.71	0.0012	0.02	0.19	0.32	5	1.028007988

Tableau VI-3 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R19.1b-R19.1	0.112321953	0.02	250	84.10	1.71	0.0013	0.02	0.19	0.33	5	1.028007988
R19.1-R19.2	0.307664481	0.03	250	103.01	2.10	0.0030	0.03	0.23	0.49	8	1.259047511
R19.2-R19.3	0.400452182	0.03	250	103.01	2.10	0.0039	0.04	0.25	0.52	9	1.259047511
R19.3a-R19.3	0.102554827	0.03	250	103.01	2.10	0.0010	0.02	0.18	0.38	4	1.259047511
R19.3b-R19.3	0.112321953	0.03	250	103.01	2.10	0.0011	0.02	0.18	0.39	4	1.259047511
R19.3-R19.4	0.781370111	0.007	250	49.76	1.01	0.0157	0.08	0.34	0.35	19	0.608177727
R19.4-R19	0.947411259	0.007	250	49.76	1.01	0.0190	0.08	0.36	0.36	21	0.608177727
R19-R20	6.221659507	0.006	315	85.32	1.09	0.0729	0.17	0.49	0.53	55	0.656856971
R20-R21	6.343748587	0.006	315	85.32	1.09	0.0744	0.18	0.49	0.53	56	0.656856971
R21.1-R21.2	0.161157585	0.012	250	65.15	1.33	0.0025	0.03	0.22	0.30	7	0.796291563
R21.2-R21.3	0.253945286	0.012	250	65.15	1.33	0.0039	0.04	0.25	0.33	9	0.796291563
R21.3-R21.4	0.346732987	0.012	250	65.15	1.33	0.0053	0.04	0.27	0.35	10	0.796291563
R21.4a-R21.4b	0.136739769	0.015	250	72.84	1.48	0.0019	0.02	0.21	0.31	6	0.890281033
R21.4b-R21.4c	0.273479539	0.015	250	72.84	1.48	0.0038	0.03	0.24	0.36	9	0.890281033
R21.4c-R21.4d	0.366267239	0.015	250	72.84	1.48	0.0050	0.04	0.26	0.39	10	0.890281033
R21.4d-R21.4e	0.45905494	0.015	250	72.84	1.48	0.0063	0.05	0.28	0.41	12	0.890281033
R21.4e.1-R21.4e.2	0.10743839	0.016	250	75.22	1.53	0.0014	0.02	0.20	0.30	5	0.919478297
R21.4e.2-R21.4e.3	0.249061723	0.015	250	72.84	1.48	0.0034	0.03	0.24	0.36	8	0.890281033
R21.4e.3-R21.4e	0.390685055	0.015	250	72.84	1.48	0.0054	0.04	0.27	0.39	11	0.890281033
R21.4e-R21.4f	0.981596202	0.015	250	72.84	1.48	0.0135	0.07	0.33	0.49	17	0.890281033

Tableau VI-4 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I (‰)	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R21.4f-R21.4	1.113452408	0.015	250	72.84	1.48	0.0153	0.07	0.34	0.50	19	0.890281033
R21.4-R21.5	1.650644359	0.01	250	59.47	1.21	0.0278	0.10	0.39	0.47	26	0.726911419
R21.5a-R21.5b	0.180691838	0.012	250	65.15	1.33	0.0028	0.03	0.23	0.30	7	0.796291563
R21.5b-R21.5	0.361383676	0.012	250	65.15	1.33	0.0055	0.04	0.27	0.36	11	0.796291563
R21.5-R21.6	2.202487	0.015	250	72.84	1.48	0.0302	0.11	0.40	0.59	27	0.890281033
R21.6-R21.7	2.392945964	0.015	250	72.84	1.48	0.0329	0.11	0.40	0.60	28	0.890281033
R21.7-R21.8	2.558987113	0.015	250	72.84	1.48	0.0351	0.12	0.41	0.61	29	0.890281033
R21.8-R21	2.725028261	0.015	250	72.84	1.48	0.0374	0.12	0.42	0.62	30	0.890281033
R21-R22	9.176215239	0.008	315	98.51	1.26	0.0931	0.20	0.51	0.65	63	0.758473098
R22-R23	9.283653629	0.008	315	98.51	1.26	0.0942	0.20	0.52	0.65	63	0.758473098
R23.1a-R23.1	0.102554827	0.016	250	75.22	1.53	0.0014	0.02	0.19	0.30	5	0.919478297
R23.2a-R23.1	0.10743839	0.016	250	75.22	1.53	0.0014	0.02	0.20	0.30	5	0.919478297
R23.1-R23.2	0.376034366	0.008	250	53.19	1.08	0.0071	0.05	0.28	0.31	12	0.650169339
R23.2-R23	0.542075514	0.008	250	53.19	1.08	0.0102	0.06	0.31	0.33	15	0.650169339
R23-R24	9.933167533	0.01	315	110.14	1.41	0.0902	0.20	0.51	0.72	62	0.847998703
R24-R25	10.04060592	0.01	315	110.14	1.41	0.0912	0.20	0.51	0.72	62	0.847998703
R25.1-R25.2	0.10743839	0.016	250	75.22	1.53	0.0014	0.02	0.20	0.30	5	0.919478297
R25.2-R25.3	0.209993217	0.016	250	75.22	1.53	0.0028	0.03	0.23	0.35	7	0.919478297
R25.3-R25.4	0.312548044	0.016	250	75.22	1.53	0.0042	0.04	0.25	0.38	9	0.919478297
R25.4-R25.5	0.405335745	0.016	250	75.22	1.53	0.0054	0.04	0.27	0.41	11	0.919478297
R25.5-R25	0.498123446	0.016	250	75.22	1.53	0.0066	0.05	0.28	0.43	12	0.919478297
R25.6-R25.7	0.170924712	0.016	250	75.22	1.53	0.0023	0.03	0.22	0.33	7	0.919478297

Tableau VI-5 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R25.7-R25.8	0.361383676	0.02	250	84.10	1.71	0.0043	0.04	0.25	0.43	9	1.028007988
R25.8-R25.9	0.478589193	0.02	250	84.10	1.71	0.0057	0.04	0.27	0.46	11	1.028007988
R25.9-R25.10	0.586027583	0.02	250	84.10	1.71	0.0070	0.05	0.28	0.48	12	1.028007988
R25.10a-R25.10	0.102554827	0.016	250	75.22	1.53	0.0014	0.02	0.19	0.30	5	0.919478297
R25.10-R25.11	0.854623559	0.007	250	49.76	1.01	0.0172	0.08	0.35	0.35	20	0.608177727
R25.11-R25.12	1.020664707	0.007	250	49.76	1.01	0.0205	0.09	0.36	0.37	22	0.608177727
R25.12-R25.13	1.113452408	0.007	250	49.76	1.01	0.0224	0.09	0.37	0.37	23	0.608177727
R25.13-R25.14	1.206240109	0.007	250	49.76	1.01	0.0242	0.10	0.38	0.38	24	0.608177727
R25.14a-R25.14b	0.166041149	0.012	250	65.15	1.33	0.0025	0.03	0.22	0.30	7	0.796291563
R25.14b-R25.14c	0.356500113	0.008	250	53.19	1.08	0.0067	0.05	0.28	0.30	12	0.650169339
R25.14c-R25.14d	0.468822066	0.008	250	53.19	1.08	0.0088	0.06	0.30	0.32	14	0.650169339
R25.14d-R25.14	0.58114402	0.008	250	53.19	1.08	0.0109	0.06	0.31	0.34	16	0.650169339
R25.14-R25.15	1.899706082	0.007	250	49.76	1.01	0.0382	0.12	0.42	0.42	31	0.608177727
R25.15-R25	2.012028035	0.007	250	49.76	1.01	0.0404	0.13	0.42	0.43	32	0.608177727
R25-R26	12.63866154	0.015	315	134.90	1.73	0.0937	0.20	0.51	0.89	63	1.038582063
<b>R27-R28</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>
<b>R28-R29</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>
<b>R29-R30</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>
<b>R30-R31</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>
<b>R31-R32</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>
<b>R32-R33</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>
<b>R33-R34</b>	<b>24.33</b>	<b>0.005</b>	<b>500</b>	<b>267.01</b>	<b>1.36</b>	<b>0.0911</b>	<b>0.20</b>	<b>0.51</b>	<b>0.70</b>	<b>99</b>	<b>0.815930481</b>

Tableau VI-6 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I (‰)	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R34-R35	24.33	0.005	500	267.01	1.36	0.0911	0.20	0.51	0.70	99	0.815930481
R35-R36	24.33	0.005	500	267.01	1.36	0.0911	0.20	0.51	0.70	99	0.815930481
R36-R37	24.33	0.005	500	267.01	1.36	0.0911	0.20	0.51	0.70	99	0.815930481
R37-R38	24.33	0.013	500	430.54	2.19	0.0565	0.15	0.46	1.00	76	1.315648368
R38-R39	24.33	0.013	500	430.54	2.19	0.0565	0.15	0.46	1.00	76	1.315648368
R39-R40	24.33	0.013	500	430.54	2.19	0.0565	0.15	0.46	1.00	76	1.315648368
R40-R41	24.33	0.013	500	430.54	2.19	0.0565	0.15	0.46	1.00	76	1.315648368
R41-R42	24.33	0.013	500	430.54	2.19	0.0565	0.15	0.46	1.00	76	1.315648368
R42-R43	24.33	0.013	500	430.54	2.19	0.0565	0.15	0.46	1.00	76	1.315648368
R43.1-R43.2	0.175808275	0.012	250	65.15	1.33	0.0027	0.03	0.23	0.30	7	0.796291563
R43.2-R43	0.35161655	0.01	250	59.47	1.21	0.0059	0.04	0.27	0.33	11	0.726911419
R43-R44	24.86719195	0.013	500	430.54	2.19	0.0578	0.15	0.46	1.01	77	1.315648368
R44.1-R44	0.131856206	0.015	250	72.84	1.48	0.0018	0.02	0.21	0.31	6	0.890281033
R44-R45	25.14067149	0.012	500	413.65	2.11	0.0608	0.16	0.47	0.98	79	1.264034065
R45-R46	25.28229482	0.012	500	413.65	2.11	0.0611	0.16	0.47	0.98	79	1.264034065
R46-R47	25.42391816	0.012	500	413.65	2.11	0.0615	0.16	0.47	0.98	80	1.264034065
R47.1-R47.2	0.136739769	0.015	250	72.84	1.48	0.0019	0.02	0.21	0.31	6	0.890281033
R47.2-R47.3	0.283246665	0.015	250	72.84	1.48	0.0039	0.04	0.25	0.37	9	0.890281033
R47.3-R47.4	0.429753561	0.007	250	49.76	1.01	0.0086	0.05	0.30	0.30	14	0.608177727
R47.4a-R47.4b	0.146506896	0.02	250	84.10	1.71	0.0017	0.02	0.21	0.35	6	1.028007988
R47.4b-R47.4	0.293013792	0.02	250	84.10	1.71	0.0035	0.03	0.24	0.41	8	1.028007988
R47.4-R47.5	0.864390685	0.015	250	72.84	1.48	0.0119	0.06	0.32	0.47	16	0.890281033

Tableau VI-7 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R47.5-R47.6	0.996246891	0.015	250	72.84	1.48	0.0137	0.07	0.33	0.49	18	0.890281033
R47.6-R47.7	1.084151029	0.01	250	59.47	1.21	0.0182	0.08	0.35	0.43	21	0.726911419
R47.7-R47.8	1.191589419	0.01	250	59.47	1.21	0.0200	0.09	0.36	0.44	22	0.726911419
R47.8a-R47.8b	0.161157585	0.012	250	65.15	1.33	0.0025	0.03	0.22	0.30	7	0.796291563
R47.8b-R47.8	0.322315171	0.008	250	53.19	1.08	0.0061	0.05	0.27	0.30	11	0.650169339
R47.8-R47.9	1.704363554	0.007	250	49.76	1.01	0.0343	0.12	0.41	0.41	29	0.608177727
R47.9a-R47.9b	0.161157585	0.012	250	65.15	1.33	0.0025	0.03	0.22	0.30	7	0.796291563
R47.9b-R47.9	0.322315171	0.008	250	53.19	1.08	0.0061	0.05	0.27	0.30	11	0.650169339
R47.9-R47.10	2.124349989	0.035	250	111.26	2.27	0.0191	0.08	0.36	0.81	21	1.359926741
R47.10-R47	2.222021253	0.035	250	111.26	2.27	0.0200	0.09	0.36	0.82	22	1.359926741
R47-R48	27.83151481	0.012	500	413.65	2.11	0.0673	0.17	0.48	1.00	84	1.264034065
R48.1-R48.2	0.161157585	0.015	250	72.84	1.48	0.0022	0.03	0.22	0.32	7	0.890281033
R48.2-R48	0.322315171	0.015	250	72.84	1.48	0.0044	0.04	0.25	0.38	9	0.890281033
R48-R49	28.28568619	0.012	500	413.65	2.11	0.0684	0.17	0.48	1.01	84	1.264034065
R49-R50	28.41754239	0.012	500	413.65	2.11	0.0687	0.17	0.48	1.01	85	1.264034065
R50-R51	28.52986435	0.012	500	413.65	2.11	0.0690	0.17	0.48	1.01	85	1.264034065
R51.1-R51.2	0.170924712	0.012	250	65.15	1.33	0.0026	0.03	0.23	0.30	7	0.796291563
R51.2-R51.3	0.35161655	0.01	250	59.47	1.21	0.0059	0.04	0.27	0.33	11	0.726911419
R51.3-R51.4	0.542075514	0.007	250	49.76	1.01	0.0109	0.06	0.31	0.32	16	0.608177727
R51.4-R51.5	0.654397468	0.007	250	49.76	1.01	0.0132	0.07	0.33	0.33	17	0.608177727
R51.5-R51.6	0.766719421	0.007	250	49.76	1.01	0.0154	0.07	0.34	0.34	19	0.608177727
R51.6a-R51.6	0.117205517	0.015	250	72.84	1.48	0.0016	0.02	0.20	0.30	5	0.890281033

Tableau VI-8 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rapport des débits	rapport des hauteurs	rapport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)	I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>v</sub>	V <sub>réel</sub> (m/s)	H (m)	V <sub>auto</sub> (m/s)
R51.6-R51.7	1.045082523	0.007	250	49.76	1.01	0.0210	0.09	0.36	0.37	22	0.608177727
R51.7-R51.8	1.206240109	0.007	250	49.76	1.01	0.0242	0.10	0.38	0.38	24	0.608177727
R51.8a-R51.8b	0.170924712	0.012	250	65.15	1.33	0.0026	0.03	0.23	0.30	7	0.796291563
R51.8b-R51.8c	0.283246665	0.01	250	59.47	1.21	0.0048	0.04	0.26	0.31	10	0.726911419
R51.8c-R51.8	0.395568619	0.008	250	53.19	1.08	0.0074	0.05	0.29	0.31	13	0.650169339
R51.8d-R51.8	0.117205517	0.015	250	72.84	1.48	0.0016	0.02	0.20	0.30	5	0.890281033
R51.8-R51.9	1.875288266	0.007	250	49.76	1.01	0.0377	0.12	0.42	0.42	30	0.608177727
R51.9-R51.10	2.031562288	0.007	250	49.76	1.01	0.0408	0.13	0.42	0.43	32	0.608177727
R51.10a-R51.10b	0.170924712	0.012	250	65.15	1.33	0.0026	0.03	0.23	0.30	7	0.796291563
R51.10b-R51.10c	0.283246665	0.012	250	65.15	1.33	0.0043	0.04	0.25	0.34	9	0.796291563
R51.10c-R51.10	0.395568619	0.007	250	49.76	1.01	0.0080	0.05	0.29	0.30	13	0.608177727
R51.10d-R51.10	0.117205517	0.015	250	72.84	1.48	0.0016	0.02	0.20	0.30	5	0.890281033
R51.10-R51.11	2.705494009	0.007	250	49.76	1.01	0.0544	0.15	0.45	0.46	37	0.608177727
R51.11-R51.12	2.866651594	0.007	250	49.76	1.01	0.0576	0.15	0.46	0.47	38	0.608177727
R51.12a-R51.12	0.112321953	0.015	250	72.84	1.48	0.0015	0.02	0.20	0.30	5	0.890281033
R51.12-R51.13	3.096179064	0.012	250	65.15	1.33	0.0475	0.14	0.44	0.58	35	0.796291563
R51.13-R51	3.203617454	0.012	250	65.15	1.33	0.0492	0.14	0.44	0.59	35	0.796291563
R51-R52	31.92882433	0.02	500	534.03	2.72	0.0598	0.16	0.46	1.26	78	1.631860961
R52.1a-R52.1	0.102554827	0.025	250	94.03	1.92	0.0011	0.02	0.18	0.35	4	1.149347871
R52.1b-R52.1	0.10743839	0.016	250	75.22	1.53	0.0014	0.02	0.20	0.30	5	0.919478297
R52.1-R52.2	0.332082297	0.015	250	72.84	1.48	0.0046	0.04	0.26	0.38	10	0.890281033
R52.2-R52.3	0.45905494	0.015	250	72.84	1.48	0.0063	0.05	0.28	0.41	12	0.890281033

Tableau VI-9 : Le calcul des paramètres hydraulique (suite)

tronçon	Débit cumulé	pente	diamètre	Débit à pleine section	Vitesse à pleine section	rappport des débits	rappport des hauteurs	rappport des vitesses	Vitesse d'écoulement	Hauteur de remplissage	Vitesse Auto curage
	Q (l/s)			I	D(mm)	Q <sub>ps</sub> (l/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	r <sub>Q</sub>	r <sub>H</sub>		
R52.3-R52.4	0.586027583	0.015	250	72.84	1.48	0.0080	0.05	0.29	0.43	13	0.890281033
R52.4a-R52.4	0.102554827	0.05	250	132.98	2.71	0.0008	0.01	0.17	0.46	4	1.625423347
R52.4-R52.5	0.7960208	0.02	250	84.10	1.71	0.0095	0.06	0.30	0.52	14	1.028007988
R52.5-R52	0.903459191	0.02	250	84.10	1.71	0.0107	0.06	0.31	0.53	15	1.028007988
R52-R53	32.97879041	0.02	500	534.03	2.72	0.0618	0.16	0.47	1.27	80	1.631860961
R53-R54	33.12041375	0.02	500	534.03	2.72	0.0620	0.16	0.47	1.27	80	1.631860961
R54-R26	33.26203708	0.02	500	534.03	2.72	0.0623	0.16	0.47	1.27	80	1.631860961
R26-SP	45.93	0.02	500	534.03	2.72	0.0860	0.19	0.50	1.37	96	1.631860961

Tableau VI-10 : Le calcul des paramètres géométrique

tronçon	Diamètre (mm)	Pente	Cote terrain naturel (m)		Cote projet (m)		Profondeur (m)	
			amont	aval	amont	aval	amont	aval
R1-R2	250	0.015	85.94	85.79	84.44	84.095	1.5	1.695
R2-R3	250	0.012	85.97	85.6	84.095	83.807	1.695	1.793
R3-R4	250	0.012	85.6	85.46	83.807	83.363	1.793	2.097
R4-R5	250	0.012	85.46	84.69	83.363	82.919	2.097	1.771
R5-R6	250	0.012	84.69	84.31	82.919	82.475	1.771	1.835
R6-R7	250	0.012	84.31	84.14	82.475	82.043	1.835	2.097
R7-R8	250	0.008	84.14	84	82.043	81.771	2.097	2.229
R8-R9	250	0.008	84	83.62	81.771	81.491	2.229	2.129
R9-R10	250	0.008	83.62	83.43	81.491	81.315	2.129	2.115
R10-R11	250	0.008	83.43	82.7	81.315	81.139	2.115	1.561
R11.1-R11.2	250	0.02	84.87	84.36	83.37	82.65	1.5	1.71
R11.2-R11.3	250	0.02	84.36	83.73	82.65	81.97	1.71	1.76
R11.3-R11	250	0.02	83.73	82.7	81.97	81.27	1.76	1.43
R11-R12	250	0.015	82.7	82.73	81.139	80.809	1.561	1.921
R12-R13	250	0.015	82.7	82.78	80.809	80.479	1.921	2.301
R13.1-R13.2	250	0.02	84.05	83.51	82.55	81.89	1.5	1.62
R13.2-R13	250	0.02	83.51	82.78	81.89	81.23	1.62	1.55
R13-R14	250	0.015	82.78	82.83	80.479	80.179	2.301	2.651
R14-R15	250	0.015	82.83	82.88	80.179	79.879	2.651	3.001
R15.1-R15.2	250	0.015	85.4	85.13	83.9	83.48	1.5	1.65
R15.2a-R15.2b	250	0.015	85.72	85.38	84.22	83.875	1.5	1.505
R15.2b-R15.2c	250	0.012	85.38	85.06	83.875	83.587	1.505	1.473
R15.2c-R15.2	250	0.012	85.06	85.13	83.587	83.251	1.473	1.879
R15.2-R15.3	250	0.012	85.13	84.69	83.251	82.807	1.879	1.883
R15.3-R15.4	250	0.012	84.69	84.46	82.807	82.375	1.883	2.085
R15.4-R15.5	250	0.012	84.46	83.71	82.375	81.943	2.085	1.767
R15.5-R15	250	0.012	83.71	82.88	81.943	81.511	1.767	1.369
R15.6-R15.7	250	0.012	82.02	82.71	81.511	81.067	1.3	1.643
R15.7-R15.8	250	0.008	82.71	82.29	81.067	80.779	1.643	1.511
R15.8-R15.9	250	0.007	82.29	82.46	80.779	80.618	1.511	1.842
R15.9-R15.10	250	0.007	82.46	82.52	80.618	80.457	1.842	2.063
R15.10-R15.11	250	0.007	82.52	82.5	80.457	80.296	2.063	2.204
R15.11-R15	250	0.007	82.5	82.88	80.296	80.135	2.204	2.745
R15-R16	315	0.006	82.88	82.55	79.879	79.753	3.001	2.797
R16-R17	315	0.006	82.55	82.23	79.753	79.627	2.797	2.603
R17-R18	315	0.006	82.23	82.5	79.627	79.513	2.603	2.987
R18-R19	315	0.006	82.5	82.56	79.513	79.399	2.987	3.161

Tableau VI-11 : Le calcul des paramètres géométrique

tronçon	Diamètre (mm)	Pente	Cote terrain naturel (m)		Cote projet (m)		Profondeur (m)	
			amont	aval	amont	aval	amont	aval
R19.1a-R19.1	250	0.02	84.99	84.55	83.49	83.07	1.5	1.48
R19.1b-R19.1	250	0.02	84.5	84.55	83	82.54	1.5	2.01
R19.1-R19.2	250	0.03	84.55	83.92	82.54	81.97	2.01	1.95
R19.2-R19.3	250	0.03	83.92	83.06	81.97	81.4	1.95	1.66
R19.3a-R19.3	250	0.03	83.82	83.06	82.32	81.69	1.5	1.37
R19.3b-R19.3	250	0.03	83.39	83.06	81.89	81.2	1.5	1.86
R19.3-R19.4	250	0.007	83.06	82.77	81.2	80.962	1.86	1.808
R19.4-R19	250	0.007	82.77	82.56	80.962	80.724	1.808	1.836
R19-R20	315	0.006	82.56	82.69	79.399	79.249	3.161	3.441
R20-R21	315	0.006	82.69	82.86	79.249	79.099	3.441	3.761
R21.1-R21.2	250	0.012	86	85.62	84.5	84.104	1.5	1.516
R21.2-R21.3	250	0.012	85.62	85.54	84.104	83.876	1.516	1.664
R21.3-R21.4	250	0.012	85.54	85.49	83.876	83.648	1.664	1.842
R21.4a-R21.4b	250	0.015	85.75	85.81	84.25	83.83	1.5	1.98
R21.4b-R21.4c	250	0.015	85.81	85.89	83.83	83.41	1.98	2.48
R21.4c-R21.4d	250	0.015	85.89	85.82	83.41	83.125	2.48	2.695
R21.4d-R21.4e	250	0.015	85.82	85.59	83.125	82.84	2.695	2.75
R21.4e.1-R21.4e.2	250	0.016	85.97	86.03	84.47	84.118	1.5	1.912
R21.4e.2-R21.4e.3	250	0.015	86.03	85.74	84.118	83.683	1.912	2.057
R21.4e.3-R21.4e	250	0.015	85.74	85.59	83.683	83.248	2.057	2.342
R21.4e-R21.4f	250	0.015	85.59	85.22	82.84	82.435	2.75	2.785
R21.4f-R21.4	250	0.015	85.22	85.49	82.435	82.03	2.785	3.46
R21.4-R21.5	250	0.01	85.49	84.97	82.03	81.64	3.46	3.33
R21.5a-R21.5b	250	0.012	85.44	85.32	83.94	83.496	1.5	1.824
R21.5b-R21.5	250	0.012	85.32	84.97	83.496	83.052	1.824	1.918
R21.5-R21.6	250	0.015	84.97	84.18	81.64	81.055	3.33	3.125
R21.6-R21.7	250	0.015	84.18	83.85	81.055	80.47	3.125	3.38
R21.7-R21.8	250	0.015	83.85	83.12	80.47	79.96	3.38	3.16
R21.8-R21	250	0.015	83.12	82.86	79.96	79.45	3.16	3.41
R21-R22	315	0.008	82.86	83.24	79.099	78.923	3.761	4.317
R22-R23	315	0.008	83.24	83.01	78.923	78.747	4.317	4.263
R23.1a-R23.1	250	0.016	82.13	81.25	80.53	80.194	1.6	1.056
R23.2a-R23.1	250	0.016	80.92	81.25	79.42	79.068	1.5	2.182
R23.1-R23.2	250	0.008	81.25	81.56	79.068	78.796	2.182	2.764
R23.2-R23	250	0.008	81.56	83.01	78.796	78.524	2.764	4.486
R23-R24	315	0.01	83.01	80.77	78.524	78.304	4.486	2.466
R24-R25	315	0.01	80.77	81.91	78.304	78.084	2.466	3.826

Tableau VI-12 : Le calcul des paramètres géométrique

tronçon	Diamètre (mm)	Pente	Cote terrain naturel (m)		Cote projet (m)		Profondeur (m)	
			amont	aval	amont	aval	amont	aval
R25.1-R25.2	250	0.016	82.33	81.99	80.83	80.478	1.5	1.512
R25.2-R25.3	250	0.016	81.89	81.7	80.478	80.142	1.412	1.558
R25.3-R25.4	250	0.016	81.7	81.58	80.142	79.806	1.558	1.774
R25.4-R25.5	250	0.016	81.58	81.59	79.806	79.502	1.774	2.088
R25.5-R25	250	0.016	81.59	81.91	79.502	79.198	2.088	2.712
R25.6-R25.7	250	0.016	83.14	83.01	81.64	81.08	1.5	1.93
R25.7-R25.8	250	0.02	83.01	82.13	81.08	80.3	1.93	1.83
R25.8-R25.9	250	0.02	82.13	81.25	80.3	79.82	1.83	1.43
R25.9-R25.10	250	0.02	81.25	80.94	79.82	79.38	1.43	1.56
R25.10a-R25.10	250	0.016	80.92	80.94	79.42	79.084	1.5	1.856
R25.10-R25.11	250	0.007	80.94	80.83	79.084	78.846	1.856	1.984
R25.11-R25.12	250	0.007	80.83	80.72	78.846	78.608	1.984	2.112
R25.12-R25.13	250	0.007	80.72	80.81	78.608	78.475	2.112	2.335
R25.13-R25.14	250	0.007	80.81	80.86	78.475	78.342	2.335	2.518
R25.14a-R25.14b	250	0.012	81.91	81.83	80.41	80.002	1.5	1.828
R25.14b-R25.14c	250	0.008	81.83	81.43	80.002	79.69	1.828	1.74
R25.14c-R25.14d	250	0.008	81.43	81.55	79.69	79.506	1.74	2.044
R25.14d-R25.14	250	0.008	81.55	80.86	79.506	79.322	2.044	1.538
R25.14-R25.15	250	0.007	80.86	81.46	78.342	78.181	2.518	3.279
R25.15-R25	250	0.007	81.46	81.91	78.181	78.02	3.279	3.89
R25-R26	315	0.015	81.91	81	78.084	77.814	3.826	3.186
<b>R27-R28</b>	500	0.005	89.3	89.37	87.3	87.1	2	2.27
<b>R28-R29</b>	500	0.005	89.37	89.65	87.1	86.9	2.27	2.75
<b>R29-R30</b>	500	0.005	89.65	89.75	86.9	86.7	2.75	3.05
<b>R30-R31</b>	500	0.005	89.75	89.86	86.7	86.5	3.05	3.36
<b>R31-R32</b>	500	0.005	89.86	89.75	86.5	86.3	3.36	3.45
<b>R32-R33</b>	500	0.005	89.75	89.5	86.3	86.1	3.45	3.4
<b>R33-R34</b>	500	0.005	89.5	89.5	86.1	85.9	3.4	3.6
<b>R34-R35</b>	500	0.005	89.5	90.55	85.9	85.8	3.6	4.75
<b>R35-R36</b>	500	0.005	90.55	90.75	85.8	85.7	4.75	5.05
<b>R36-R37</b>	500	0.005	90.75	91.24	85.7	85.625	5.05	5.615
<b>R37-R38</b>	500	0.013	91.24	89.66	85.625	85.365	5.615	4.295
<b>R38-R39</b>	500	0.013	89.66	88.11	85.365	84.962	4.295	3.148
<b>R39-R40</b>	500	0.013	88.11	86.85	84.962	84.507	3.148	2.343
<b>R40-R41</b>	500	0.013	86.85	86.33	84.507	84.078	2.343	2.252
<b>R41-R42</b>	500	0.013	86.33	85.89	84.078	83.623	2.252	2.267
<b>R42-R43</b>	500	0.013	85.89	85.6	83.623	83.22	2.267	2.38

Tableau VI-13 : Le calcul des paramètres géométrique

tronçon	Diamètre (mm)	Pente	Cote terrain naturel (m)		Cote projet (m)		Profondeur (m)	
			amont	aval	amont	aval	amont	aval
R43.1-R43.2	250	0.012	86.32	86.25	84.92	84.488	1.4	1.762
R43.2-R43	250	0.01	86.25	85.6	84.488	84.128	1.762	1.472
R43-R44	500	0.013	85.6	84.95	83.22	82.726	2.38	2.224
R44.1-R44	250	0.015	86.28	84.95	84.78	84.375	1.5	1.4
R44-R45	500	0.012	84.95	84.68	82.726	82.378	2.224	2.302
R45-R46	500	0.012	84.68	84.75	82.378	82.03	2.302	2.72
R46-R47	500	0.012	84.75	84.53	82.03	81.682	2.72	2.848
R47.1-R47.2	250	0.015	87.92	87.82	86.42	86	1.5	1.82
R47.2-R47.3	250	0.015	87.82	88.12	86	85.55	1.82	2.57
R47.3-R47.4	250	0.007	88.12	88.23	85.55	85.34	2.57	2.89
R47.4a-R47.4b	250	0.02	89.42	88.64	87.92	87.32	1.5	1.32
R47.4b-R47.4	250	0.02	88.64	88.23	87.32	86.72	1.32	1.51
R47.4-R47.5	250	0.015	88.23	87.55	85.34	84.905	2.89	2.645
R47.5-R47.6	250	0.015	87.55	86.7	84.905	84.5	2.645	2.2
R47.6-R47.7	250	0.01	86.7	86.7	84.5	84.32	2.2	2.38
R47.7-R47.8	250	0.01	86.7	86.61	84.32	84.1	2.38	2.51
R47.8a-R47.8b	250	0.012	86.72	86.89	85.22	84.824	1.5	2.066
R47.8b-R47.8	250	0.008	86.89	86.61	84.824	84.56	2.066	2.05
R47.8-R47.9	250	0.007	86.61	86.07	84.1	83.827	2.51	2.243
R47.9a-R47.9b	250	0.012	86.51	86.28	85.01	84.614	1.5	1.666
R47.9b-R47.9	250	0.008	86.28	86.07	84.614	84.35	1.666	1.72
R47.9-R47.10	250	0.035	86.07	85.7	83.827	83.127	2.243	2.573
R47.10-R47	250	0.035	85.7	84.53	83.127	82.427	2.573	2.103
R47-R48	500	0.012	84.53	84.29	81.682	81.226	2.848	3.064
R48.1-R48.2	250	0.015	85.49	85.31	83.99	83.495	1.5	1.815
R48.2-R48	250	0.015	85.31	84.29	83.495	83	1.815	1.29
R48-R49	500	0.012	84.29	83.72	81.226	80.902	3.064	2.818
R49-R50	500	0.012	83.72	83.44	80.902	80.578	2.818	2.862
R50-R51	500	0.012	83.44	82.42	80.578	80.302	2.862	2.118
R51.1-R51.2	250	0.012	86.2	85.94	84.7	84.28	1.5	1.66
R51.2-R51.3	250	0.01	85.94	85.45	84.28	83.91	1.66	1.54
R51.3-R51.4	250	0.007	85.45	85.11	83.91	83.637	1.54	1.473
R51.4-R51.5	250	0.007	85.11	85.23	83.637	83.476	1.473	1.754
R51.5-R51.6	250	0.007	85.23	85.8	83.476	83.315	1.754	2.485
R51.6a-R51.6	250	0.015	85.7	85.8	84.2	83.84	1.5	1.96
R51.6-R51.7	250	0.007	85.8	85.95	83.315	83.084	2.485	2.866
R51.7-R51.8	250	0.007	85.95	85.65	83.084	82.853	2.866	2.797

Tableau VI-14 : Le calcul des paramètres géométrique

tronçon	Diamètre (mm)	Pente	Cote terrain naturel (m)		Cote projet (m)		Profondeur (m)	
			amont	aval	amont	aval	amont	aval
R51.8a-R51.8b	250	0.012	85	84.75	83.7	83.28	1.3	1.47
R51.8b-R51.8c	250	0.01	84.75	84.98	83.28	83.05	1.47	1.93
R51.8c-R51.8	250	0.008	84.98	85.65	83.05	82.866	1.93	2.784
R51.8d-R51.8	250	0.015	85.16	85.65	83.76	83.4	1.4	2.25
R51.8-R51.9	250	0.007	85.65	85.33	82.853	82.629	2.797	2.701
R51.9-R51.10	250	0.007	85.33	84.8	82.629	82.405	2.701	2.395
R51.10a-R51.10b	250	0.012	84.36	84.02	82.86	82.44	1.5	1.58
R51.10b-R51.10c	250	0.012	84.02	84.45	82.44	82.164	1.58	2.286
R51.10c-R51.10	250	0.007	84.45	84.8	82.164	82.003	2.286	2.797
R51.10d-R51.10	250	0.015	85.02	84.8	83.52	83.16	1.5	1.64
R51.10-R51.11	250	0.007	84.8	84.06	82.003	81.772	2.797	2.288
R51.11-R51.12	250	0.007	84.06	83.35	81.772	81.541	2.288	1.809
R51.12a-R51.12	250	0.015	83.25	83.35	81.95	81.605	1.3	1.745
R51.12-R51.13	250	0.012	83.35	83.91	81.541	81.253	1.809	2.657
R51.13-R51	250	0.012	83.91	82.42	81.253	80.989	2.657	1.431
R51-R52	500	0.02	82.42	82.78	80.302	79.502	2.118	3.278
R52.1a-R52.1	250	0.025	85.35	84.79	83.85	83.325	1.5	1.465
R52.1b-R52.1	250	0.016	84.84	84.79	83.34	82.988	1.5	1.802
R52.1-R52.2	250	0.015	84.79	84.55	82.988	82.613	1.802	1.937
R52.2-R52.3	250	0.015	84.55	84	82.613	82.223	1.937	1.777
R52.3-R52.4	250	0.015	84	83.99	82.223	81.833	1.777	2.157
R52.4a-R52.4	250	0.05	84.07	83.99	82.57	81.52	1.5	2.47
R52.4-R52.5	250	0.02	83.99	82.88	81.52	81.08	2.47	1.8
R52.5-R52	250	0.02	82.88	82.78	81.08	80.64	1.8	2.14
R52-R53	500	0.02	82.78	81.67	79.502	78.902	3.278	2.768
R53-R54	500	0.02	81.67	81.26	78.902	78.322	2.768	2.938
R54-R26	500	0.02	81.26	81	78.322	77.742	2.938	3.258
R26-SP	500	0.02	81	81	77.742	77.622	3.258	3.378

### VI.7.CONCLUSION

Dans ce chapitre, on a fait le calcul des dimensions du réseau en respectant les normes d'écoulement qui sont :

- La vitesse minimale doit être égale à **0,3 m/s**.
- La vitesse maximale ne dépasse pas **1,5 -2 m/s**.
- Les diamètres des conduites des réseaux varie entre 250 à 500 (mm);
- La profondeur minimale 1.2 m et la plus grande valeur 5.61 m.

Finalement, on conclue suivant nos résultats de calcul hydraulique que notre réseau unitaire d'assainissement est vérifié.



# *Chapitre V*

Devis quantitatif

## V.1. INTRODUCTION

Après la phase d'étude on passe à la réalisation du projet, qui est dans la majorité des cas confié à un entrepreneur spécialisé, le financement étant assuré par le maître d'ouvrage. Au cours de sa création, il doit être mis sous surveillance pour que les travaux établis conformément aux prescriptions contenues dans les documents contractuels ainsi qu'aux règles de l'art.

## V.2. EXECUTION DES TRAVAUX

Les principales étapes à exécuter pour la pose des canalisations sont :

- Vérification, manutention et assemblage des conduites.
- Décapage de la couche du goudron (si elle existe).
- Emplacement des jalons des piquets.
- Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.
- Aménagement du lit de pose.
- La mise en place des canalisations en tranchée.
- Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- Construction des regards.
- Remblai des tranchées.

### V.2.1. Vérification, manutention des canalisations

Les produits préfabriqués font l'objet sur chantier de vérification portant sur :

- Les quantités.
- L'aspect et le contrôle de l'intégrité.
- Le marquage en cas de défaut.

#### Précautions :

Les conduites sont posées doucement sur le sol ou dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulées sur des pierres ou sur le sol rocheux, mais sur des chemins de roulement.

### V.2.2. Décapage de la couche végétale

Le décapage de cette couche se fait par un bulldozer. Le volume de la couche décapée est :

$$V = b * h * L \quad (\text{m}^3) \quad (\text{V-1})$$

Avec :

**b** : largeur de la couche végétale (m).

**h** : hauteur de la couche (m).

**L** : longueur total des tranchées (m).

Si la tranchée est ouverte sous les voies publiques, le décapage doit être fait avec soin sans dégradation des parties voisines.

### V.2.3. Emplacement des jalons des piquets

Suivant les tracés du plan de masse, les jalons des piquets doivent être placés dans chaque point d'emplacement d'un regard à chaque changement de direction ou de pente et à chaque branchement ou jonction de canalisation.

### V.2.4. Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards

Le mode d'exécution en fouille ouverte, en tranchée, est le plus fréquemment utilisé lors de la construction des collecteurs urbains.

La profondeur de la tranchée est pratiquement toujours imposée par des conditions d'axe hydraulique ou de croisement d'ouvrages existants

La largeur de la tranchée dépend essentiellement des dimensions extérieures, du type d'emboîtement des tuyaux, de la fondation, de l'espace minimum nécessaire entre la canalisation et la paroi de la tranchée pour réaliser une pose correcte et un remblayage latéral de compacité adéquate, de la profondeur de pose de la place disponible pour l'exécution des fouilles, et de la nature des terrains rencontrés, notamment si les terrassements ne sont pas réalisés à l'abri d'un blindage.

Economiquement, il n'est pas intéressant d'établir des tranchées trop larges, vu le coût des terrassements ; on s'oriente donc vers l'exécution de fouilles de largeurs minimales.

#### a. Profondeur de la tranchée

La profondeur de la tranchée est donnée par la formule suivante :

$$H = e + D + h \quad (V-2)$$

Avec :

**H** : Profondeur de la tranchée (m).

**e** : Epaisseur du lit de sable(m).

**D** : Diamètre de la conduite(m).

**h** : Hauteur du remblai(m).

#### b. Largeur de la tranchée

La largeur de la tranchée est donnée par la formule suivante :

$$B = D + 2 c \quad (V-3)$$

Avec :

**B** : Largeur de la fouille au fond (m).

**D** : Diamètre de la conduite.

**c** : Espacement entre les parois de la tranchée et la conduite (c = 0,3 m).

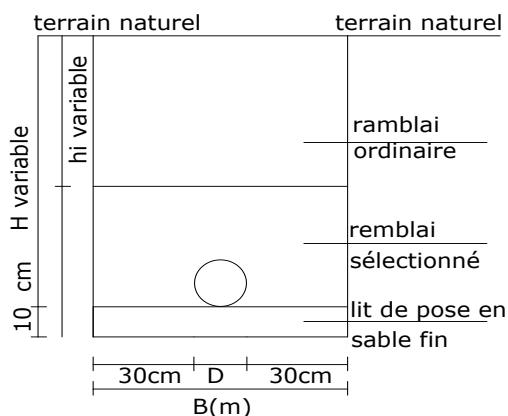


Figure V-1 : Coupe transversale d'une tranchée

### c. Choix des engins de terrassement

Pour l'excavation des tranchées et des fouilles des regards de notre réseau, on utilise la pelle rétro.

Les aptitudes de la pelle rétro sont :

- Creuser au-dessous de la surface d'appui.
- Creuser rapidement et précisément les tranchées à talus vertical.
- Creuser à une profondeur importante.
- Creuser dans la direction de la machine.

### V.2.5. Aménagement du lit de pose des canalisations

Le fond de la tranchée est normalement arasé avec une couche du sable de 10 cm d'épaisseur.

Le lit de pose doit être constitué de sable contenant au moins 12% des particules inférieures à 0,1mm ; c'est-à-dire bien gradué, de préférence soit rapproché des conditions suivantes :

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} \leq 4 \quad (\text{V-4})$$

$$1 \leq \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \leq 3 \quad (\text{V-5})$$

Avec :

**D** : étant l'ouverture des mailles qui laissent passer 10, 30, ou 60% de l'échantillon.

**Notons que :** En terrain aquifère, le lit pourra être constitué de gravillons 5/15 ; il peut, s'avérer nécessaire de le consolider en exécutant un drainage à l'aide de drains placés sous de la conduite.

Si le terrain est instable, des travaux spéciaux se révèlent nécessaires : exécution d'un béton de propreté, de berceaux ou même de dalles de répétition.

#### **V.2.6. Pose des canalisations**

La mise en place des conduites dépend des opérations suivantes :

- Les tuyaux doivent être posés à partir de l'aval, l'emboîtement, s'il existe étant dirigé vers l'amont.
- Le calage provisoire des tuyaux doit s'effectuer à l'aide de mottes de terre ou de coins en bois, l'usage de pierres étant proscrit.
- Les éléments d'un même tronçon se présentent dans un même axe.
- La pente reste régulière entre chaque deux regards.
- A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables sont provisoirement obturées pour éviter l'introduction des corps étrangers.

#### **V.2.7. Epreuves des canalisations et essais du réseau**

C'est un test d'étanchéité au quelle sont soumises les conduites déjà placées au fond de la tranchée. L'essai est réalisé avec de l'eau, de l'air, de la fumée ou un mélange des deux.

#### **V.2.8. Exécution des regards**

Les regards sont généralement de forme carrée dont les dimensions varient en fonction des collecteurs. Les dimensions varient d'un regard à un autre et en fonction des collecteurs.

Les différentes opérations pour l'exécution d'un regard sont les suivantes :

- ✓ Réglage du fond du regard.
- ✓ Exécution de la couche du béton de propreté.
- ✓ Ferrailage du radier de regard.
- ✓ Bétonnage du radier.
- ✓ Ferrailage des parois.
- ✓ Coffrage des parois.
- ✓ Bétonnage des parois.
- ✓ Décoffrage des parois.
- ✓ Ferrailage de la dalle.
- ✓ Coffrage de la dalle.
- ✓ Bétonnage de la dalle.
- ✓ Décoffrage de la dalle.

### V.2.9. Remblai des tranchées

Après la confirmation des bons résultats des essais, on peut commencer le remblaiement de la façon suivante :

- Couvrir les tuyaux avec une terre meuble bien dame, et continuer le remblayage avec une terre ordinaire par couche de 10 cm.
- Chaque couche devra être bien arrosée et bien pilonnée.
- La terre excédante sera évacuée vers un endroit désigné par l'administration.
- Le revêtement des routes sera exécuté en accord avec les services concernés.

### V.3. LES PHOTOS D'EXECUTION DES TRAVAUX



Figure V-2 : photo du niveau de la levée topographique



Figure V-3 : photo d'excavation de la tranchée



Figure V-4 : Photo du Pose du regard



Figure V-5 : Photo sur la pose de la canalisation.



Figure V-6 : Photo remblaiement de la tranchée

#### V.4. DEVIS QUANTITATIF

Ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le terrain pour la réalisation du projet.

Les différents paramètres sont :

- $D$  (m) : diamètre de conduite
- $L$  (m) : longueur de conduite
- $L_t$  (m) : largeur de tranchée :  $L_t = D + 0,6$
- $p_m$  (m) : profondeur moyenne :  $P_m = \frac{(P_{am} + P_{av})}{2} + D + 0.1$
- $L_s$  (m) : longueur de lit de sable :  $L_s = L$
- $V_d$  (m<sup>3</sup>) : volume déblai :  $V_d = P_m * L_t * L$
- $V_c$  (m<sup>3</sup>) : volume de la conduite :  $V_c = \frac{\pi * D^2}{4} * L$
- $V_s$  (m<sup>3</sup>) : volume de sable :  $V_s = 0,1 * L_t * L$
- $V_r$  (m<sup>3</sup>) : volume du remblai :  $V_r = V_d - V_c - V_s$
- $V_{sp}$  (m<sup>3</sup>) : volume du sable en surplus :  $V_{sp} = V_d - V_r$ .

## VI .5 TAB LEAU DU DEVIS QUANTITATIF

Nous avons résumé tous ce qui concerne les travaux, dans ce tableau.

Tableau V-1 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L(m)	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai Vd (m3)	Volume de lit de sable Vs (m3)	Volume du conduit Vc (m3)	Volume de remblai Vr (m3)	Volume de sable en surplus Vsp (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R1-R2	250	23	1.5	1.695	1.597	0.85	31.231125	1.955	1.1284375	28.1476875	3.0834375	23	-	-
R2-R3	250	24	1.695	1.793	1.744	0.85	35.5776	2.04	1.1775	32.3601	3.2175	24	-	-
R3-R4	250	37	1.793	2.097	1.945	0.85	61.17025	3.145	1.8153125	56.2099375	4.9603125	37	-	-
R4-R5	250	37	2.097	1.771	1.934	0.85	60.8243	3.145	1.8153125	55.8639875	4.9603125	37	-	-
R5-R6	250	37	1.771	1.835	1.803	0.85	56.70435	3.145	1.8153125	51.7440375	4.9603125	37	-	-
R6-R7	250	36	1.835	2.097	1.966	0.85	60.1596	3.06	1.76625	55.33335	4.82625	36	-	-
R7-R8	250	34	2.097	2.229	2.163	0.85	62.5107	2.89	1.668125	57.952575	4.558125	34	-	-
R8-R9	250	35	2.229	2.129	2.179	0.85	64.82525	2.975	1.7171875	60.1330625	4.6921875	35	-	-
R9-R10	250	22	2.129	2.115	2.122	0.85	39.6814	1.87	1.079375	36.732025	2.949375	22	-	-
R10-R11	250	22	2.115	1.561	1.838	0.85	34.3706	1.87	1.079375	31.421225	2.949375	22	-	-
R11.1-R11.2	250	36	1.5	1.71	1.605	0.85	49.113	3.06	1.76625	44.28675	4.82625	36	-	-
R11.2-R11.3	250	34	1.71	1.76	1.735	0.85	50.1415	2.89	1.668125	45.583375	4.558125	34	-	-
R11.3-R11	250	35	1.76	1.43	1.595	0.85	47.45125	2.975	1.7171875	42.7590625	4.6921875	35	-	-
R11-R12	250	22	1.561	1.921	1.741	0.85	32.5567	1.87	1.079375	29.607325	2.949375	22	-	-
R12-R13	250	22	1.921	2.301	2.111	0.85	39.4757	1.87	1.079375	36.526325	2.949375	22	-	-
R13.1-R13.2	250	33	1.5	1.62	1.56	0.85	43.758	2.805	1.6190625	39.3339375	4.4240625	33	-	-
R13.2-R13	250	33	1.62	1.55	1.585	0.85	44.45925	2.805	1.6190625	40.0351875	4.4240625	33	-	-
R13-R14	250	20	2.301	2.651	2.476	0.85	42.092	1.7	0.98125	39.41075	2.68125	20	-	-
R14-R15	250	20	2.651	3.001	2.826	0.85	48.042	1.7	0.98125	45.36075	2.68125	20		

Tableau V-2 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L(m)	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai Vd (m3)	Volume de lit de sable Vs(m3)	Volume du conduit Vc (m3)	Volume de remblai Vr (m3)	Volume de sable en surplus Vsp (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R15.1-R15.2	250	28	1.5	1.65	1.575	0.85	37.485	2.38	1.37375	33.73125	3.75375	28	-	-
R15.2a-R15.2b	250	23	1.5	1.505	1.5025	0.85	29.373875	1.955	1.1284375	26.2904375	3.0834375	23	-	-
R15.2b-R15.2c	250	24	1.505	1.473	1.489	0.85	30.3756	2.04	1.1775	27.1581	3.2175	24	-	-
R15.2c-R15.2	250	28	1.473	1.879	1.676	0.85	39.8888	2.38	1.37375	36.13505	3.75375	28	-	-
R15.2-R15.3	250	37	1.879	1.883	1.881	0.85	59.15745	3.145	1.8153125	54.1971375	4.9603125	37	-	-
R15.3-R15.4	250	36	1.883	2.085	1.984	0.85	60.7104	3.06	1.76625	55.88415	4.82625	36	-	-
R15.4-R15.5	250	36	2.085	1.767	1.926	0.85	58.9356	3.06	1.76625	54.10935	4.82625	36	-	-
R15.5-R15	250	36	1.767	1.369	1.568	0.85	47.9808	3.06	1.76625	43.15455	4.82625	36	-	-
R15.6-R15.7	250	37	1.3	1.643	1.4715	0.85	46.278675	3.145	1.8153125	41.3183625	4.9603125	37	-	-
R15.7-R15.8	250	36	1.643	1.511	1.577	0.85	48.2562	3.06	1.76625	43.42995	4.82625	36	-	-
R15.8-R15.9	250	23	1.511	1.842	1.6765	0.85	32.775575	1.955	1.1284375	29.6921375	3.0834375	23	-	-
R15.9-R15.10	250	23	1.842	2.063	1.9525	0.85	38.171375	1.955	1.1284375	35.0879375	3.0834375	23	-	-
R15.10-R15.11	250	23	2.063	2.204	2.1335	0.85	41.709925	1.955	1.1284375	38.6264875	3.0834375	23	-	-
R15.11-R15	250	23	2.204	2.745	2.4745	0.85	48.376475	1.955	1.1284375	45.2930375	3.0834375	23	-	-
R15-R16	315	21	3.001	2.797	2.899	0.915	55.704285	1.9215	1.635724125	52.14706088	3.55722412	0	21	-
R16-R17	315	21	2.797	2.603	2.7	0.915	51.8805	1.9215	1.635724125	48.32327588	3.55722412	0	21	-
R17-R18	315	19	2.603	2.987	2.795	0.915	48.591075	1.7385	1.479940875	45.37263413	3.21844087	0	19	-
R18-R19	315	19	2.987	3.161	3.074	0.915	53.44149	1.7385	1.479940875	50.22304913	3.21844087	0	19	-
R19.1a-R19.1	250	21	1.5	1.48	1.49	0.85	26.5965	1.785	1.0303125	23.7811875	2.8153125	21	-	-
R19.1b-R19.1	250	23	1.5	2.01	1.755	0.85	34.31025	1.955	1.1284375	31.2268125	3.0834375	23	-	-
R19.1-R19.2	250	19	2.01	1.95	1.98	0.85	31.977	1.615	0.9321875	29.4298125	2.5471875	19	-	-
R19.2-R19.3	250	19	1.95	1.66	1.805	0.85	29.15075	1.615	0.9321875	26.6035625	2.5471875	19	-	-

Tableau V-3 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur $L_{(m)}$	Profondeur (m)		Profondeur moyenne $P_m(m)$	Largeur du tranché $L_t(m)$	Volume du déblai $V_d(m^3)$	Volume de lit de sable $V_s(m^3)$	Volume du conduit $V_c(m^3)$	Volume de remblai $V_r(m^3)$	Volume de sable en surplus $V_{sp}(m^3)$	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R19.3a-R19.3	250	21	1.5	1.37	1.435	0.85	25.61475	1.785	1.0303125	22.7994375	2.8153125	21	-	-
R19.3b-R19.3	250	23	1.5	1.86	1.68	0.85	32.844	1.955	1.1284375	29.7605625	3.0834375	23	-	-
R19.3-R19.4	250	34	1.86	1.808	1.834	0.85	53.0026	2.89	1.668125	48.444475	4.558125	34	-	-
R19.4-R19	250	34	1.808	1.836	1.822	0.85	52.6558	2.89	1.668125	48.097675	4.558125	34	-	-
R19-R20	315	25	3.161	3.441	3.301	0.915	75.510375	2.2875	1.947290625	71.27558438	4.23479062	0	25	-
R20-R21	315	25	3.441	3.761	3.601	0.915	82.372875	2.2875	1.947290625	78.13808438	4.23479062	0	25	-
R21.1-R21.2	250	33	1.5	1.516	1.508	0.85	42.2994	2.805	1.6190625	37.8753375	4.4240625	33	-	-
R21.2-R21.3	250	19	1.516	1.664	1.59	0.85	25.6785	1.615	0.9321875	23.1313125	2.5471875	19	-	-
R21.3-R21.4	250	19	1.664	1.842	1.753	0.85	28.31095	1.615	0.9321875	25.7637625	2.5471875	19	-	-
R21.4a-R21.4b	250	28	1.5	1.98	1.74	0.85	41.412	2.38	1.37375	37.65825	3.75375	28	-	-
R21.4b-R21.4c	250	28	1.98	2.48	2.23	0.85	53.074	2.38	1.37375	49.32025	3.75375	28	-	-
R21.4c-R21.4d	250	19	2.48	2.695	2.5875	0.85	41.788125	1.615	0.9321875	39.2409375	2.5471875	19	-	-
R21.4d-R21.4e	250	19	2.695	2.75	2.7225	0.85	43.968375	1.615	0.9321875	41.4211875	2.5471875	19	-	-
R21.4e.1-R21.4e.2	250	22	1.5	1.912	1.706	0.85	31.9022	1.87	1.079375	28.952825	2.949375	22	-	-
R21.4e.2-R21.4e.3	250	29	1.912	2.057	1.9845	0.85	48.917925	2.465	1.4228125	45.0301125	3.8878125	29	-	-
R21.4e.3-R21.4e	250	29	2.057	2.342	2.1995	0.85	54.217675	2.465	1.4228125	50.3298625	3.8878125	29	-	-
R21.4e-R21.4f	250	27	2.75	2.785	2.7675	0.85	63.514125	2.295	1.3246875	59.8944375	3.6196875	27	-	-
R21.4f-R21.4	250	27	2.785	3.46	3.1225	0.85	71.661375	2.295	1.3246875	68.0416875	3.6196875	27	-	-
R21.4-R21.5	250	39	3.46	3.33	3.395	0.85	112.54425	3.315	1.9134375	107.3158125	5.2284375	39	-	-
R21.5a-R21.5b	250	37	1.5	1.824	1.662	0.85	52.2699	3.145	1.8153125	47.3095875	4.9603125	37	-	-
R21.5b-R21.5	250	37	1.824	1.918	1.871	0.85	58.84295	3.145	1.8153125	53.8826375	4.9603125	37	-	-
R21.5-R21.6	250	39	3.33	3.125	3.2275	0.85	106.99162	3.315	1.9134375	101.7631875	5.2284375	39	-	-

Tableau V-4 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L <sub>(mm)</sub>	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai Vd (m3)	Volume de lit de sable Vs(m3)	Volume du conduit Vc (m3)	Volume de remblai Vr (m3)	Volume de sable en surplus Vsp (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R21.6-R21.7	250	39	3.125	3.38	3.2525	0.85	107.82037	3.315	1.9134375	102.5919375	5.2284375	39	-	-
R21.7-R21.8	250	34	3.38	3.16	3.27	0.85	94.503	2.89	1.668125	89.944875	4.558125	34	-	-
R21.8-R21	250	34	3.16	3.41	3.285	0.85	94.9365	2.89	1.668125	90.378375	4.558125	34	0	-
R21-R22	315	22	3.761	4.317	4.039	0.915	81.30507	2.013	1.71361575	77.57845425	3.72661575	0	22	-
R22-R23	315	22	4.317	4.263	4.29	0.915	86.3577	2.013	1.71361575	82.63108425	3.72661575	0	22	-
R23.1a-R23.1	250	21	1.6	1.056	1.328	0.85	23.7048	1.785	1.0303125	20.8894875	2.8153125	21	-	-
R23.2a-R23.1	250	22	1.5	2.182	1.841	0.85	34.4267	1.87	1.079375	31.477325	2.949375	22	-	-
R23.1-R23.2	250	34	2.182	2.764	2.473	0.85	71.4697	2.89	1.668125	66.911575	4.558125	34	-	-
R23.2-R23	250	34	2.764	4.486	3.625	0.85	104.7625	2.89	1.668125	100.204375	4.558125	34	-	-
R23-R24	315	22	4.486	2.466	3.476	0.915	69.97188	2.013	1.71361575	66.24526425	3.72661575	0	22	-
R24-R25	315	22	2.466	3.826	3.146	0.915	63.32898	2.013	1.71361575	59.60236425	3.72661575	0	22	-
R25.1-R25.2	250	22	1.5	1.512	1.506	0.85	28.1622	1.87	1.079375	25.212825	2.949375	22	-	-
R25.2-R25.3	250	21	1.412	1.558	1.485	0.85	26.50725	1.785	1.0303125	23.6919375	2.8153125	21	-	-
R25.3-R25.4	250	21	1.558	1.774	1.666	0.85	29.7381	1.785	1.0303125	26.9227875	2.8153125	21	-	-
R25.4-R25.5	250	19	1.774	2.088	1.931	0.85	31.18565	1.615	0.9321875	28.6384625	2.5471875	19	-	-
R25.5-R25	250	19	2.088	2.712	2.4	0.85	38.76	1.615	0.9321875	36.2128125	2.5471875	19	-	-
R25.6-R25.7	250	35	1.5	1.93	1.715	0.85	51.02125	2.975	1.7171875	46.3290625	4.6921875	35	-	-
R25.7-R25.8	250	39	1.93	1.83	1.88	0.85	62.322	3.315	1.9134375	57.0935625	5.2284375	39	-	-
R25.8-R25.9	250	24	1.83	1.43	1.63	0.85	33.252	2.04	1.1775	30.0345	3.2175	24	-	-
R25.9-R25.10	250	22	1.43	1.56	1.495	0.85	27.9565	1.87	1.079375	25.007125	2.949375	22	-	-
R25.10a-R25.10	250	21	1.5	1.856	1.678	0.85	29.9523	1.785	1.0303125	27.1369875	2.8153125	21	-	-
R25.10-R25.11	250	34	1.856	1.984	1.92	0.85	55.488	2.89	1.668125	50.929875	4.558125	34	-	-

Tableau V-5 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L <sub>(mm)</sub>	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai V <sub>d</sub> (m3)	Volume de lit de sable V <sub>s</sub> (m3)	Volume du conduit V <sub>c</sub> (m3)	Volume de remblai V <sub>r</sub> (m3)	Volume de sable en surplus V <sub>sp</sub> (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R25.11-R25.12	250	34	1.984	2.112	2.048	0.85	59.1872	2.89	1.668125	54.629075	4.558125	34	-	-
R25.12-R25.13	250	19	2.112	2.335	2.2235	0.85	35.909525	1.615	0.9321875	33.3623375	2.5471875	19	-	-
R25.13-R25.14	250	19	2.335	2.518	2.4265	0.85	39.187975	1.615	0.9321875	36.6407875	2.5471875	19	-	-
R25.14a-R25.14b	250	34	1.5	1.828	1.664	0.85	48.0896	2.89	1.668125	43.531475	4.558125	34	-	-
R25.14b-R25.14c	250	39	1.828	1.74	1.784	0.85	59.1396	3.315	1.9134375	53.9111625	5.2284375	39	-	-
R25.14c-R25.14d	250	23	1.74	2.044	1.892	0.85	36.9886	1.955	1.1284375	33.9051625	3.0834375	23	-	-
R25.14d-R25.14	250	23	2.044	1.538	1.791	0.85	35.01405	1.955	1.1284375	31.9306125	3.0834375	23	-	-
R25.14-R25.15	250	23	2.518	3.279	2.8985	0.85	56.665675	1.955	1.1284375	53.5822375	3.0834375	23	-	-
R25.15-R25	250	23	3.279	3.89	3.5845	0.85	70.076975	1.955	1.1284375	66.9935375	3.0834375	23	-	-
R25-R26	315	18	3.826	3.186	3.506	0.915	57.74382	1.647	1.40204925	54.69477075	3.04904925	-	18	-
R27-R28	500	40	2	2.27	2.135	1.1	93.94	4.4	7.85	81.69	12.25	-	-	40
R28-R29	500	40	2.27	2.75	2.51	1.1	110.44	4.4	7.85	98.19	12.25	-	-	40
R29-R30	500	40	2.75	3.05	2.9	1.1	127.6	4.4	7.85	115.35	12.25	-	-	40
R30-R31	500	40	3.05	3.36	3.205	1.1	141.02	4.4	7.85	128.77	12.25	-	-	40
R31-R32	500	40	3.36	3.45	3.405	1.1	149.82	4.4	7.85	137.57	12.25	-	-	40
R32-R33	500	40	3.45	3.4	3.425	1.1	150.7	4.4	7.85	138.45	12.25	-	-	40
R33-R34	500	40	3.4	3.6	3.5	1.1	154	4.4	7.85	141.75	12.25	-	-	40
R34-R35	500	20	3.6	4.75	4.175	1.1	91.85	2.2	3.925	85.725	6.125	-	-	20
R35-R36	500	20	4.75	5.05	4.9	1.1	107.8	2.2	3.925	101.675	6.125	-	-	20
R36-R37	500	15	5.05	5.615	5.3325	1.1	87.98625	1.65	2.94375	83.3925	4.59375	-	-	15
R37-R38	500	20	5.615	4.295	4.955	1.1	109.01	2.2	3.925	102.885	6.125	-	-	20
R38-R39	500	31	4.295	3.148	3.7215	1.1	126.90315	3.41	6.08375	117.4094	9.49375	-	-	31

Tableau V-6 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L <sub>(mm)</sub>	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai V <sub>d</sub> (m3)	Volume de lit de sable V <sub>s</sub> (m3)	Volume du conduit V <sub>c</sub> (m3)	Volume de remblai V <sub>r</sub> (m3)	Volume de sable en surplus V <sub>sp</sub> (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R39-R40	500	35	3.148	2.343	2.7455	1.1	105.70175	3.85	6.86875	94.983	10.71875	-	-	35
R40-R41	500	33	2.343	2.252	2.2975	1.1	83.39925	3.63	6.47625	73.293	10.10625	-	-	33
R41-R42	500	35	2.252	2.267	2.2595	1.1	86.99075	3.85	6.86875	76.272	10.71875	-	-	35
R42-R43	500	31	2.267	2.38	2.3235	1.1	79.23135	3.41	6.08375	69.7376	9.49375	-	-	31
R43.1-R43.2	250	36	1.4	1.762	1.581	0.85	48.3786	3.06	1.76625	43.55235	4.82625	36	-	-
R43.2-R43	250	36	1.762	1.472	1.617	0.85	49.4802	3.06	1.76625	44.65395	4.82625	36	-	-
R43-R44	500	38	2.38	2.224	2.302	1.1	96.2236	4.18	7.4575	84.5861	11.6375	-	-	38
R44.1-R44	250	27	1.5	1.4	1.45	0.85	33.2775	2.295	1.3246875	29.6578125	3.6196875	27	-	-
R44-R45	500	29	2.224	2.302	2.263	1.1	72.1897	3.19	5.69125	63.30845	8.88125	-	-	29
R45-R46	500	29	2.302	2.72	2.511	1.1	80.1009	3.19	5.69125	71.21965	8.88125	-	-	29
R46-R47	500	29	2.72	2.848	2.784	1.1	88.8096	3.19	5.69125	79.92835	8.88125	-	-	29
R47.1-R47.2	250	28	1.5	1.82	1.66	0.85	39.508	2.38	1.37375	35.75425	3.75375	28	-	-
R47.2-R47.3	250	30	1.82	2.57	2.195	0.85	55.9725	2.55	1.471875	51.950625	4.021875	30	-	-
R47.3-R47.4	250	30	2.57	2.89	2.73	0.85	69.615	2.55	1.471875	65.593125	4.021875	30	-	-
R47.4a-R47.4b	250	30	1.5	1.32	1.41	0.85	35.955	2.55	1.471875	31.933125	4.021875	30	-	-
R47.4b-R47.4	250	30	1.32	1.51	1.415	0.85	36.0825	2.55	1.471875	32.060625	4.021875	30	-	-
R47.4-R47.5	250	29	2.89	2.645	2.7675	0.85	68.218875	2.465	1.4228125	64.3310625	3.8878125	29	-	-
R47.5-R47.6	250	27	2.645	2.2	2.4225	0.85	55.596375	2.295	1.3246875	51.9766875	3.6196875	27	-	-
R47.6-R47.7	250	18	2.2	2.38	2.29	0.85	35.037	1.53	0.883125	32.623875	2.413125	18	-	-
R47.7-R47.8	250	22	2.38	2.51	2.445	0.85	45.7215	1.87	1.079375	42.772125	2.949375	22	-	-
R47.8a-R47.8b	250	33	1.5	2.066	1.783	0.85	50.01315	2.805	1.6190625	45.5890875	4.4240625	33	-	-
R47.8b-R47.8	250	33	2.066	2.05	2.058	0.85	57.7269	2.805	1.6190625	53.3028375	4.4240625	33	-	-

Tableau V-7 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L <sub>(mm)</sub>	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai V <sub>d</sub> (m <sup>3</sup> )	Volume de lit de sable V <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )	Volume du conduit V <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> )	Volume de remblai V <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> )	Volume de sable en surplus V <sub>sp</sub> (m <sup>3</sup> )	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R47.8-R47.9	250	39	2.51	2.243	2.3765	0.85	78.780975	3.315	1.9134375	73.5525375	5.2284375	39	-	-
R47.9a-R47.9b	250	33	1.5	1.666	1.583	0.85	44.40315	2.805	1.6190625	39.9790875	4.4240625	33	-	-
R47.9b-R47.9	250	33	1.666	1.72	1.693	0.85	47.48865	2.805	1.6190625	43.0645875	4.4240625	33	-	-
R47.9-R47.10	250	20	2.243	2.573	2.408	0.85	40.936	1.7	0.98125	38.25475	2.68125	20	-	-
R47.10-R47	250	20	2.573	2.103	2.338	0.85	39.746	1.7	0.98125	37.06475	2.68125	20	-	-
R47-R48	500	38	2.848	3.064	2.956	1.1	123.5608	4.18	7.4575	111.9233	11.6375	-	-	38
R48.1-R48.2	250	33	1.5	1.815	1.6575	0.85	46.492875	2.805	1.6190625	42.0688125	4.4240625	33	-	-
R48.2-R48	250	33	1.815	1.29	1.5525	0.85	43.547625	2.805	1.6190625	39.1235625	4.4240625	33	-	-
R48-R49	500	27	3.064	2.818	2.941	1.1	87.3477	2.97	5.29875	79.07895	8.26875	-	-	27
R49-R50	500	27	2.818	2.862	2.84	1.1	84.348	2.97	5.29875	76.07925	8.26875	-	-	27
R50-R51	500	23	2.862	2.118	2.49	1.1	62.997	2.53	4.51375	55.95325	7.04375	-	-	23
R51.1-R51.2	250	35	1.5	1.66	1.58	0.85	47.005	2.975	1.7171875	42.3128125	4.6921875	35	-	-
R51.2-R51.3	250	37	1.66	1.54	1.6	0.85	50.32	3.145	1.8153125	45.3596875	4.9603125	37	-	-
R51.3-R51.4	250	39	1.54	1.473	1.5065	0.85	49.940475	3.315	1.9134375	44.7120375	5.2284375	39	-	-
R51.4-R51.5	250	23	1.473	1.754	1.6135	0.85	31.543925	1.955	1.1284375	28.4604875	3.0834375	23	-	-
R51.5-R51.6	250	23	1.754	2.485	2.1195	0.85	41.436225	1.955	1.1284375	38.3527875	3.0834375	23	-	-
R51.6a-R51.6	250	24	1.5	1.96	1.73	0.85	35.292	2.04	1.1775	32.0745	3.2175	24	-	-
R51.6-R51.7	250	33	2.485	2.866	2.6755	0.85	75.047775	2.805	1.6190625	70.6237125	4.4240625	33	-	-
R51.7-R51.8	250	33	2.866	2.797	2.8315	0.85	79.423575	2.805	1.6190625	74.9995125	4.4240625	33	-	-
R51.8a-R51.8b	250	35	1.3	1.47	1.385	0.85	41.20375	2.975	1.7171875	36.5115625	4.6921875	35	-	-
R51.8b-R51.8c	250	23	1.47	1.93	1.7	0.85	33.235	1.955	1.1284375	30.1515625	3.0834375	23	-	-
R51.8c-R51.8	250	23	1.93	2.784	2.357	0.85	46.07935	1.955	1.1284375	42.9959125	3.0834375	23	-	-

Tableau V-8 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L (m)	Profondeur (m)		Profondeur moyenne P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai V <sub>d</sub> (m3)	Volume de lit de sable V <sub>s</sub> (m3)	Volume du conduit V <sub>c</sub> (m3)	Volume de remblai V <sub>r</sub> (m3)	Volume de sable en surplus V <sub>sp</sub> (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R51.8d-R51.8	250	24	1.4	2.25	1.825	0.85	37.23	2.04	1.1775	34.0125	3.2175	24	-	-
R51.8-R51.9	250	32	2.797	2.701	2.749	0.85	74.7728	2.72	1.57	70.4828	4.29	32	-	-
R51.9-R51.10	250	32	2.701	2.395	2.548	0.85	69.3056	2.72	1.57	65.0156	4.29	32	-	-
R51.10a-R51.10b	250	35	1.5	1.58	1.54	0.85	45.815	2.975	1.7171875	41.1228125	4.6921875	35	-	-
R51.10b-R51.10c	250	23	1.58	2.286	1.933	0.85	37.79015	1.955	1.1284375	34.7067125	3.0834375	23	-	-
R51.10c-R51.10	250	23	2.286	2.797	2.5415	0.85	49.686325	1.955	1.1284375	46.6028875	3.0834375	23	-	-
R51.10d-R51.10	250	24	1.5	1.64	1.57	0.85	32.028	2.04	1.1775	28.8105	3.2175	24	-	-
R51.10-R51.11	250	33	2.797	2.288	2.5425	0.85	71.317125	2.805	1.6190625	66.8930625	4.4240625	33	-	-
R51.11-R51.12	250	33	2.288	1.809	2.0485	0.85	57.460425	2.805	1.6190625	53.0363625	4.4240625	33	-	-
R51.12a-R51.12	250	23	1.3	1.745	1.5225	0.85	29.764875	1.955	1.1284375	26.6814375	3.0834375	23	-	-
R51.12-R51.13	250	24	1.809	2.657	2.233	0.85	45.5532	2.04	1.1775	42.3357	3.2175	24	-	-
R51.13-R51	250	22	2.657	1.431	2.044	0.85	38.2228	1.87	1.079375	35.273425	2.949375	22	-	-
R51-R52	500	40	2.118	3.278	2.698	1.1	118.712	4.4	7.85	106.462	12.25	-	-	40
R52.1a-R52.1	250	21	1.5	1.465	1.4825	0.85	26.462625	1.785	1.0303125	23.6473125	2.8153125	21	-	-
R52.1b-R52.1	250	22	1.5	1.802	1.651	0.85	30.8737	1.87	1.079375	27.924325	2.949375	22	-	-
R52.1-R52.2	250	25	1.802	1.937	1.8695	0.85	39.726875	2.125	1.2265625	36.3753125	3.3515625	25	-	-
R52.2-R52.3	250	26	1.937	1.777	1.857	0.85	41.0397	2.21	1.275625	37.554075	3.485625	26	-	-
R52.3-R52.4	250	26	1.777	2.157	1.967	0.85	43.4707	2.21	1.275625	39.985075	3.485625	26	-	-
R52.4a-R52.4	250	21	1.5	2.47	1.985	0.85	35.43225	1.785	1.0303125	32.6169375	2.8153125	21	-	-
R52.4-R52.5	250	22	2.47	1.8	2.135	0.85	39.9245	1.87	1.079375	36.975125	2.949375	22	-	-
R52.5-R52	250	22	1.8	2.14	1.97	0.85	36.839	1.87	1.079375	33.889625	2.949375	22	-	-
R52-R53	500	30	3.278	2.768	3.023	1.1	99.759	3.3	5.8875	90.5715	9.1875	-	-	30

Tableau V-9 : calcul les quantités des travaux

tronçon	Diamètre D (mm)	Longueur L(m)	Profondeur (m)		Profondeur moyenne du P <sub>m</sub> (m)	Largeur du tranché L <sub>t</sub> (m)	Volume du déblai V <sub>d</sub> (m3)	Volume de lit de sable V <sub>s</sub> (m3)	Volume du conduit V <sub>c</sub> (m3)	Volume de remblai V <sub>r</sub> (m3)	Volume de sable en surplus V <sub>sp</sub> (m3)	Longueur de la conduite(m)		
			amont	aval								250	315	500
R53-R54	500	29	2.768	2.938	2.853	1.1	91.0107	3.19	5.69125	82.12945	8.88125	-	-	29
R54-R26	500	29	2.938	3.258	3.098	1.1	98.8262	3.19	5.69125	89.94495	8.88125	-	-	29
R26-SP	500	6	3.258	3.378	3.318	1.1	21.8988	0.66	1.1775	20.0613	1.8375	-	-	6
<b>totale</b>							<b>10166.99903</b>	<b>444.039</b>		<b>9342.054789</b>	<b>824.944236</b>	<b>3813</b>	<b>236</b>	<b>894</b>

Tableau V-10 : Les caractéristiques de l'ensemble des travaux.

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
<b>A</b>			<b>Travaux de terrassement</b>		
1	Déblai	m3	10166.99903	900	9 150 299.13
2	Pose du lit de sable	m3	444.039	1200	532 846.8
3	Remblai de la tranchée	m3	9342.054789	150	1 401 308.22
4	Evacuation des déblais excédentaires	m3	824.944236	1750	1 443 652.41
<b>B</b>			<b>Fourniture, transport et posage</b>		
<b>Canalisation en PVC (à joint 6 bars) ;</b>					
1	250	ml	3813	2000	7 626 000.00
2	315	ml	236	3000	708 000.00
3	500	ml	894	8000	7 152 000.00
<b>Blindage en acier sur la linéarité de la tranchée</b>					
4	Blindage	ml	1400	2000	2 800 000.00
<b>C</b>			<b>Construction</b>		
1	Construction des regards en béton armé de profondeur <2 mètre	U	90	50000	4 500 000.00
2	Construction des regards en béton armé de profondeur ≥2 mètre	U	87	80000	6 960 000.00
3	Tampon	U	177	15000	2 655 000.00
<b>THT</b>			43485454.34		
<b>TVA 17%</b>			7392527.2378		
<b>TTC</b>			50877981.5778		

التعليق [k1]:

**VIII .6 CONCLUSION**

Dans ce dernier chapitre, on a précisé les principaux travaux indispensables à la construction du chantier renforcé par des schémas présentatifs.

# *Conclusion générale*

# CONCLUSION GENERALE

En effet, qui dit assainissement dit hygiène, santé, organisation de la ville et, somme toute, paisible vie de l'homme.

C'est pour ces multiples raisons, on a proposé un réseau d'assainissement rattaché à un système de lagunage dans la Cite de MIH BAHU, dans le but d'assurer l'évacuation des débits des eaux usées de l'agglomération dans des conditions favorables, et les traités avant leurs exploitations agricoles, afin d'éviter les problèmes qui menacent les nappes phréatiques.

La reconnaissance du site d'après le plans de masse de notre agglomération et, d'autres études (hydrologique, hydrique...), nous ont permis de déterminer les débits d'eaux usées et par la suite le dimensionnement du réseau proposé.

Le relief présente une pente faible, c'est une contrainte pour la réalisation d'un réseau d'assainissement qui nécessite un minimum de pente, pour cela on a proposé la réalisation d'une station de relevage, au centre de l'agglomération et station de refoulement au nord de la région; afin de collecter toutes les eaux usées en un seul point (station de lagunage).

Au terme de notre étude on peut conclure l'importance de la réalisation d'un réseau d'assainissement associer à un système de traitement du fait de l'absence de rejet naturel dans la zone d'étude, en se basant sur plusieurs critères dépendant du plan d'urbanisation, la nature de terrain, la qualité et la quantité d'eau à évacuer, et aussi en respectant les normes de réalisation d'un réseau d'assainissement, donc arrivant à l'objectif de notre recherche.

Créer un réseau d'assainissement est une dépense d'investissement importante ce qui nécessite l'entretien, l'exploitation et la gestion qui restent les nécessités fondamentales pour qu'il soit fonctionnel et durable.

Enfin, nous espérons que cette étude pourra faire l'objet d'un avant projet détaillé pour l'élaboration d'un réseau d'assainissement plus fiable et plus rigoureux.

# *Bibliographie*

---

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **A.E.R.M (1994)** : Agence de l'eau Rhône méditerranée corse, assainissement des eaux usées pour les sites isolés en montagne, Ministère de l'environnement, France.
- **A.N.R.H (1993)**: Agence Nationale des Ressources Hydrique; Ministère des ressources en eau.
- **BUREAU D'ETUDE: SAHARA HYDRO-TECHNIQUE**; El Oued.
- **Boukerana. A (2008)**: Les premières journées d'étude sur la remontée des eaux dans la région d'El Oued, 20-21 avril 2008, Remonté de la nappe phréatique de la ville d'El Oued; El Oued, Algérie.
- **Carlier. M (1986)** ) : Hydraulique générale et appliquée, ED EYROLLES.
- **D.R.E (2015)** : Direction d'hydraulique de la wilaya d'El-Oued.
- **Michel lombenberg** : Série schaum mécanique des fluides et hydraulique, ED Beaunier, Paris.
- **O.N.M (2014)** : Office nationale de métrologique De la Wilaya d' El-Oued.
- **STR-PVC (2002)** : Syndicat des Tubes Raccords en PVC; version 9.7 Oct 2002; Paris; 10 p. [www.str-pvc.org](http://www.str-pvc.org)
- Syndicat des Tubes Raccords en **PH-ED** ; [www.hydrauliqueformation.blogspot.com](http://www.hydrauliqueformation.blogspot.com)