

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Echahid Hamma Lakhdar –El Oued



MEMOIRE

Présente en vue de l'obtention du diplôme du Master en Hydraulique

Option : Conception et diagnostic du système d'AEP et d'Assainissement

THEME :

Contribution à l'étude diagnostique et dimensionnement d'un
réseau d'assainissement (cas de la cité 19 Mars 1962 Commune d'El
Oued)

Présenté par :

♦ *Mlle CHERIET Wafa*

♦ *Mme GEURGAZI KHADIJA*

Dirigé par :

♦ *Mr RIGUET FERHAT*

Promotion : juin 2020

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mon cher Père et A ma chère Mère

*A mon cher fiancé, aidez -moi et
encouragez-moi beaucoup*

A mes chers Frères

A mes chères sœurs

A mes chers et fidèles amis

Cheriet Wafa

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mon cher Père et A ma chère Mère

A mes chers Frères et A mes chères sœurs

A mes chers et fidèles amis

Aout la promotion d'Hydraulique 2018-2019.

Gargazi Khadiga

REMERCIEMENTS

*Nous saisissons cette opportunité pour remercier en premier lieu notre encadreur **Mr RIGUET FERHAT**, pour tout ce qu'il a fait pour nous, en nous conseillant, en nous aidant, en nous encourageant et en nous assistant le long du chemin de ce projet de fin d'études.*

Nous remercions par la même occasion les membres du Jury, pour l'intérêt qu'ils ont montré en acceptant de lire et d'examiner notre modeste travail.

Un grand merci à tous les enseignants de département d'Hydraulique et de génie civil qui n'ont pas cessé un instant à contribuer à la bonne marche de ce travail.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

ملخص:

من أجل تحسين أداء شبكة الصرف التطهير، للاستجابة لاحتياجات الإنسان اليومية والحفاظ على صحته، الدراسات التشخيصية ضرورية لاكتشاف العيوب وتحليلها وتفسيرها ثم القضاء عليها.

الهدف الرئيسي من دراستنا هو ضمان التخلص من المياه المستعملة في المخرج بطرق تتوافق مع متطلبات الصحة العامة والبيئة.

أتاح لنا هذا البحث معرفة التشغيل الفعلي لشبكة الصرف الصحي في منطقة الدراسة من أجل تحسين التشغيل والنظر في الإجراءات اللاحقة على الشبكة (الأعمال ، طرق الإدارة ، إلخ).

الكلمات المفتاحية : المياه المستعملة ، التطهير ، شبكة ، تشخيص.

Résumé:

Dans le but d'améliorer le fonctionnement du réseau d'assainissement, de répondre aux besoins de l'homme de tous les jours et le maintien de sa santé, les études de diagnostic sont nécessaire pour déceler les anomalies, les analyser, les interpréter et ensuite les maîtriser et les supprimer.

L'objectif principal de notre étude est d'assurer l'évacuation des eaux usées dans l'exutoire sous des modes compatibles avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

Cette recherche nous a permis de connaître le fonctionnement réel du réseau d'assainissement de la zone d'étude afin d'optimiser le fonctionnement et d'envisager les actions ultérieures sur le réseau (travaux, méthodes de gestion...).

Mots clés: eaux usées, assainissement, réseau, diagnostic.

Summary:

In order to improve the performance of the sewage network, to respond to daily human needs and maintain its health, diagnostic studies are necessary to discover, analyze, interpret and then eliminate faults. The main objective of our study is to ensure that wastewater is disposed of at the outlet in ways that are compatible with public health and environmental requirements. This research allowed us to know the actual operation of the sewage network in the study area in order to improve its operation and to consider the subsequent actions on the network (business, management methods, etc.).

Key words: wastewater, sanitation, network, diagnosis.

Liste des Tableaux

<u>Tableau II-1:</u> Données météorologiques de la région du Souf (2019)	25
<u>TableauII-2</u> Evaluation de la population Cité 19 Mars 1962 : (DUC 2019)	30
<u>TableauII-3:</u> le taux de raccordement de la population dans le réseau d'assainissement EnSouf	32
<u>Tableau II-4 :</u> Caractéristique des matériaux composés d'une eau usée en souf	32
<u>Tableau III-1:</u> Répartition de la population à différents horizons de calcul	39
<u>Tableau III .2:</u> Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future	39
<u>Tableau III .3:</u> Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2043)	40
<u>Tableau III. 4:</u> Tableau récapitulatif	40
<u>Tableau III.5:</u> Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2043	41
<u>Tableau III. 6:</u> Répartition du débit de pointe à l'horizon 2044	41
<u>Tableau III.7:</u> Répartition du débit spécifique à l'horizon 2044	41
<u>Tableau III. 8:</u> Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude	42
<u>Tableau IV-1:</u> Les calculs hydrauliques	55
<u>Tableau V-1:</u> Répartition de la population à différents horizons de calcul.	81
<u>Tableau V-2:</u> Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future.	81
<u>Tableau V-3:</u> Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2044).	82
<u>Tableau V-4:</u> Tableau récapitulatif	82
<u>Tableau V-5:</u> Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2044.	83
<u>Tableau V-6:</u> Répartition du débit de pointe à l'horizon 2044	83
<u>Tableau V.7:</u> Répartition du débit spécifique cumulé à l'horizon 2044	84
<u>Tableau V . 8:</u> Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude	84
<u>Tableau V.9</u> Résultat de calcul de dimensionnement du réseau d'assainissement l'horizon 2044:	85

Liste des Figures

Figure I-1: Le système unitaire	05
Figure I-2: Le système séparatif	06
Figure I-3: Le Système pseudo séparatif	07
Figure I-4: Schéma de principe d'une fosse septique (AERM, 1994)	09
Figure I-5: Schémas de type perpendiculaire	10
Figure I-6: Schémas par déplacement latéral	10
Figure I-7: Schémas de type collecteur transversal oblique	11
Figure I-8: Schémas de collecteur étagé	11
Figure I-9: Schéma de type radial	12
Figure I-10: Conduites en béton armé.	13
Figure I-11: Conduites en amiante – ciment.	13
Figure I-12: Tubes en PVC pour réseaux d'évacuation	14
Figure I-13: Le caniveau.	15
Figure I-14: L'emplacement de bouche d'égout.	16
Figure I-15: Les regards de chute.	17
Figure I-16: Point de branchement.	17
Figure I-17: Les déversoirs d'orage	18
Figure II.1: Situation géographique de la région d'El Oued et la commune d'El Oued	22
Figure II-2: Présentation de la zone d'étude : 19 MARS 1962 (EL OUED)	23
Figure. II .3 Présentation de la différence d'altimétrie de l'ordre de: 2m environ	24
Figure II.4 : Des températures moyennes <i>mensuelles</i> interannuels en (°C)	26
Figure II-5: Moyennes mensuelles interannuels es pluies en (mm).	26
Figure II-6: Moyennes mensuelles interannuels des vitesses des vents (m/s)	27
Figure II-7: Évaporations moyennes mensuelles interannuels.	27
Figure II-8: Mensuelles moyennes interannuelles de l'humidité (mm)	28
Figure II-9: Réseau de transfert en souf	32

Abréviations

Symboles	Désignations
PVC	Polychlorure de vinyle
ONA	Office National d'assainissement
ONM	office national de métrologie.
SR	Station de relevage.
EU	Eau usée.

Sommaire

Introduction générale	01
Chapitre I :Techniques de l'assainissement	
I.1 INTRODUCTION	03
I.2 ORIGINE DES EAUX D'EVACUATION	03
I.2.1 Les eaux résiduaires urbaines	03
I.2.2 Les eaux résiduaires industrielles	03
I.2.3 Les eaux des ruissellements	04
I.3 SYSTEMES D'EVACUATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	04
I.3.1 Systèmes Principaux	04
I.3.1.1 Système unitaire	04
I.3.1.2 Système séparatif	05
I.3.1.3 Système mixte	06
I.3.2 Systèmes secondaires	06
I.3.2.1 Système pseudo séparatif	06
I.3.2.2 Système composite	07
I.4 ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL	07
I.4.1.1 Fosse de décantation	07
I.4.1.2 Fosse septique	08
I.4.1.3 Fosse digestive	09
I.5 CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION	09
I.6 SCHEMAS TYPES DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	10
I.6.1 Schémas de type perpendiculaire	10
I.6.2 Schémas par déplacement latéral	10
I.6.3 Schémas de type collecteur transversal oblique	11
I.6.4 Schémas de collecteur étagé	11
I.6.5 Schéma de type radial	12
I.7 Les ouvrages du réseau d'assainissement	12
I.7.1 Les Ouvrages Principaux	12
I.7.1.1 Canalisation	12
I.7.1.2 Choix du type de canalisation	14
I.7.1.3 Les joints	15
I.7.2 Les ouvrages annexes	15
I.7.2. Les fossés	15
I.7.2.2 Les caniveaux	15
I.7.2.3 Les bouches d'égout	16
I.7.2.4 Les regards	16
I.7.2.5 Les points de branchement	17
I.7.2.6 Les déversoirs d'orage	18
I.8 Conclusion	19
Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude	
II.1 INTRODUCTION	21
II.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE	21
II.3 DONNEES NATURELLE DE LA SIT	23
II.3.1 TOPOGRAPHIE	24

II.3.2 SITUATION CLIMATOLOGIQUE	24
II.3.2.1 Le climat	24
II.3.2.2 La température	26
II.3.2.3 La pluviométrie	26
II.3.2.4 Les vents	27
II.3.2.5 L'évaporation	27
II.3.2.6 L'humidité relative	28
II.4.1 SITUATION HYDROGEOLOGIQUE : (DRE EL-OUED)	28
II.5.1 Nappe Phréatique	28
II.5.2 Nappe du Complexe Terminal	29
II.5.3 Nappe du Continental Intercalaire	29
II.6.1 LA POPULATION	30
II.6.2 ENCOBREMENT DU SOUS SOL	30
II.6.3 SITUATION HYDRAULIQUE	30
II.6.3.1 Réseau de transfert en souf	30
II.6.3.2 Assainissement	32
II.6.3.3 Qualité des eaux	32
II.7 SITUATION HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (EL-OUED)	33
II.7.1 Réseau d'alimentation l'eau potable (AEP)	33
II.8 CONCLUSION	34
CHAPITRE III : Evaluation de débit	
III.1 INTRODUCTION	36
III.2 EVALUATION DES DEBITS DES EAUX USEES	36
III.2.1 Nature des eaux usées à évacuer	36
III.2.2 Estimation des débits des eaux usées	37
III.2.3 Estimation des débits des eaux usées domestique	37
III.2.3.1 Evaluation du débit moyen journalier	37
III.2.3.2 Evaluation du débit de pointe	38
III.3. EVALUATION DE LA POPULATION (actuelle et à l'horizon 2044)	38
III.4. EVALUATION DES DEBITS MOYENNE DES EAUX POTABLES	39
III.4.1 Evaluation des débits des eaux domestiques	39
III.4.2 Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements	39
III.4.3 Evaluation des débits des eaux domestiques et de équipement à l'horizon2044	40
III.5. EVALUATION DES DEBITS MOYENS DES EAUX USEES	40
III.6. CALCUL DU DEBIT DE POINTE	41
III.7 CALCUL DE BEBIT SPECIFIQUE	41
III.8 CONCLUSION	48
Chapitre IV : Calcul hydraulique	
IV.1 INTRODUCTION	50
IV.2 SCHEMAS ET SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT	50
IV.3 CONCEPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	50
IV.4 CONDITIONS D'ECOULEMENT ET DE DIMENSIONNEMENT	51
IV.5 PLAN DU CALCUL DES PARAMETRES HYDRAULIQUES ET GEOMETRIQUES	51
IV.6 Calcul la pente selon la relation suivante	52
IV-6-1 Calcul du diamètre selon la relation suivante	52
IV-6-2 Vitesse d'écoulement	53
IV-6-3 Paramètres hydraulique :	53
IV-6-4 Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement	54

IV.7 CONCLUSION	63
Chapitre V : DIGNOSTIC DU RESAU D'ASSAINISSEMENT	
V.1 INTRODUCTION	65
V.2. Importance du diagnostic	65
V.3. Diagnostic préalable du réseau	66
V.4. Le système d'assainissement de la zone d'étude	66
V.5. Phases principales du diagnostic	66
V.6. L'enquête de diagnostic	68
V.6.1. Anomalies et dysfonctionnements	68
V.6.2 Dysfonctionnement du diagnostic	68
V.6.2.1 Contrôle de réseau	68
V.6.2.2 L'analyse des diverses nuisances dues	69
V.6.2.3 La nature des désordres	69
V.6.2.4 Etat du réseau et de ses composantes	69
V.6.3. Résumé des enquêtes sur la zone d'étude	70
V.6.4 Les enquêtes de conformité	78
V.6.5. Etat de réseau existant	78
V.6.5.1 Les caractéristiques hydrauliques du réseau existant	79
V.7. Evaluation du population (actuelle et à l'horizon2044)	80
V.7.1 Evaluation des débits moyens des eaux potables	81
V.7.2 Evaluation des débits moyens des eaux potables	81
V.7.3 Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements	81
V.7.4 Evaluation des débits des eaux domestique et équipements à l'horizon2044	82
V.8. Evaluation des débits moyens des eaux usées	82
V.8.1 Calcul du débit de pointe	83
V.8.2 Calcul de débit spécifique	83
V.9 Interprétation des résultats de calcul	86
V.9.1. Les résultats de calcul hydraulique	86
V.10 CONCLUSION	87
Conclusion générale	88
Bibliographie	89

INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement consiste en première pas sur l'évacuation des eaux usées de diverses origines provenant d'une agglomération afin d'éviter leur stagnation, en deuxième pas sur l'épuration de ces eaux en but de préserver l'environnement et la santé publique. Le but de l'étude de diagnostic est la recherche et la découverte des anomalies, les analyser et les interpréter pour les maîtriser ensuite les infirmer. Elle doit donc détailler les origines des problèmes observés .un diagnostic est un préalable obligatoire à tous travaux de réhabilitation présente de nombreux avantages et indispensable pour :

- ✓ Connaître le fonctionnement réel du réseau afin d'optimiser le fonctionnement.
- ✓ Envisager les actions ultérieures sur le réseau (travaux, méthodes de gestion).

Notre zone d'étude possède un réseau d'assainissement s'avère insuffisant avec le développement en matière d'urbanisme et en mode de vie des habitants.

Ce modeste travail consiste en premier lieu au perçu sur la situation de la zone d'étude, l'évolution de la population, l'état du système d'assainissement, ainsi un recensement de tous les anomalies et les dysfonctionnements liés à la dégradation du réseau d'égout.

Le point suivant est axé sur la proposition des solutions pour les problèmes découverts dans cette étude, et projeter des améliorations concernant le fonctionnement de réseau et leur réhabilitation avec la planification des travaux futurs.

Le choix du diagnostic est fait à partir des problèmes rencontrés sur terrain. Pour ce faire, notre travail a pour objectif l'élaboration d'un rapport complet sur l'état actuel, prévoir les améliorations envisagées, et planifier l'évolution et la bonne exploitation du patrimoine d'assainissement de la cité étudié **(19 Mars EL OUED).**

Pour ce faire, notre étude se divise essentiellement en cinq chapitres fondamentaux. Le premier chapitre a été consacré à l'étude de la situation de la zone d'étude. Dans Le deuxième chapitre nous allons donner un aperçu sur les systèmes d'assainissement. Le troisième chapitre un détail sur l'estimation des débits à évacués, suivant l'évolution du nombre d'habitant. Le quatrième chapitre est consacré à la vérification du dimensionnement du réseau et le calcul des paramètres de l'écoulement dans les collecteurs. Notre propre contribution est structurée dans le chapitre 5, qui est le diagnostic de l'état actuel, et les propositions d'amélioration projetés



Chapitre I

TECHNIQUES DE L'ASSAINISSEMENT



Chapitre I : Techniques de l'assainissement

I.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 des 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.

I.2 Origine des eaux d'évacuation[01]

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

I.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.

I.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.

I.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.

I.3 Systèmes d'évacuation du réseau d'assainissement

Généralement il existe deux types de système :

I.3.1 Systèmes Principaux

Les systèmes d'évacuation sont composés principalement de conduites à écoulement à sur facilibre, de canaux et fossé, et accessoirement de poste de pompage pour refouler les eaux vers les collecteurs.

Habituellement, on considère trois catégories de systèmes d'évacuation, soit :

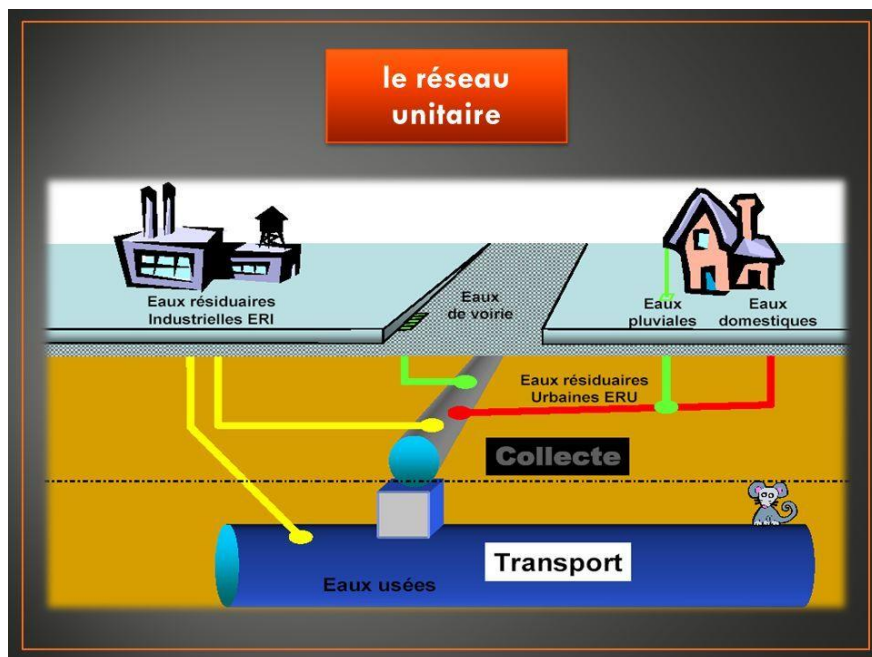
I.3.1.1 Système unitaire

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 différente, le milieu naturel peut être pollué par le mélange d'eau pluviale et usée.



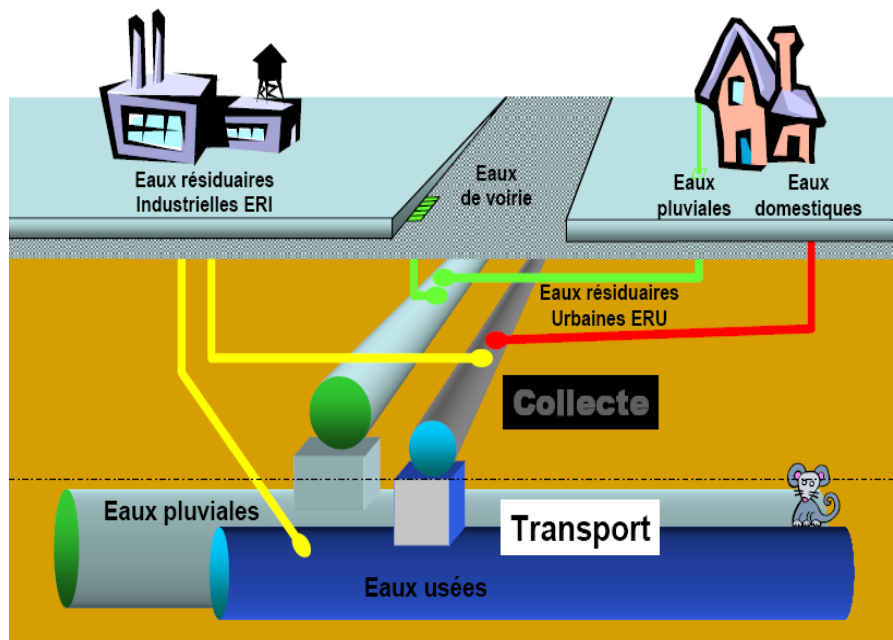
Figure–1:Le système unitaire.

I.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–2:Le système séparatif.

I.3.1.3 Système mixte

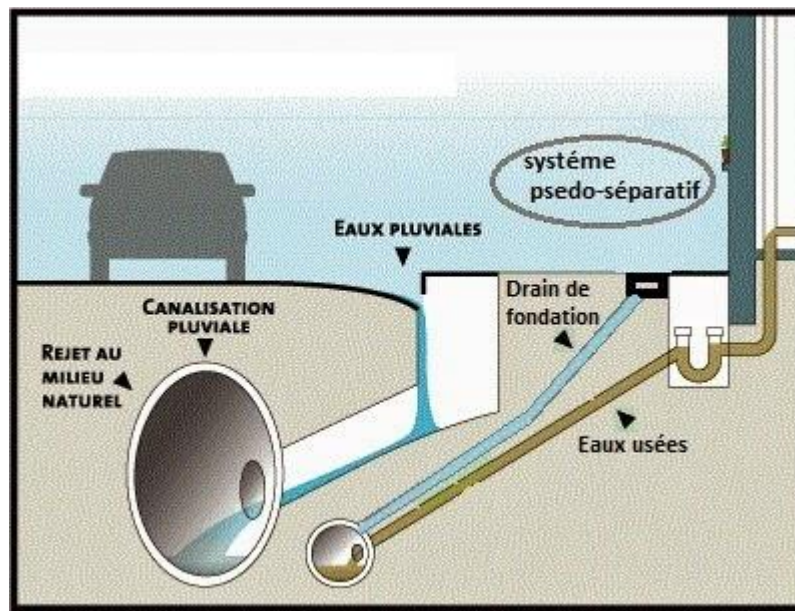
C'est un réseau constitué selon les zones d'habitation en partie, en système unitaire et en partie en système séparatif.

I.3.2 Systèmes secondaires

I.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 -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 acceptables.



Figure–3: Le Système pseudo séparatif.

I.3.2.2 Système composite

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

I.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 dernier sont des éléments de l'assainissement individuel, ils sont conçus 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 :

I.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.

I.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.

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 même 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.

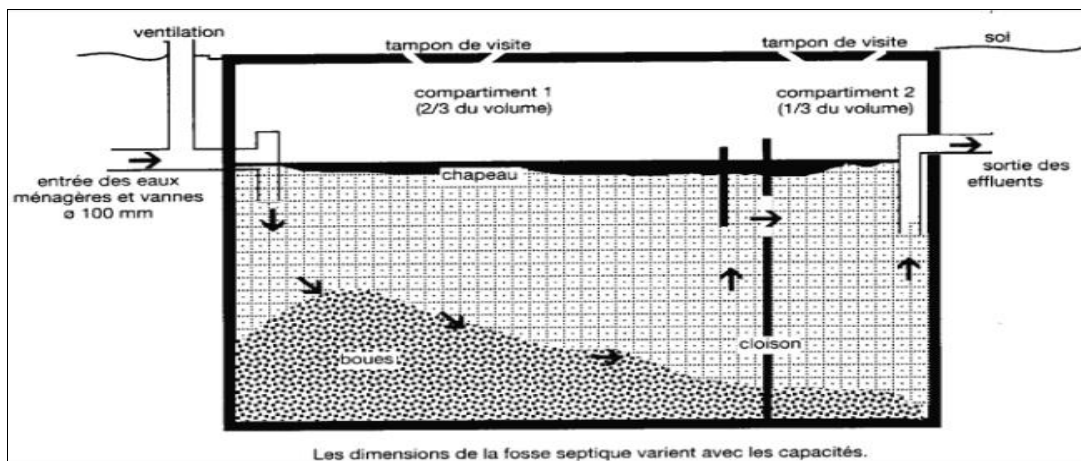


Figure 4: Schéma de principe d'une fosse septique (AERM, 1994).

I.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.

I.5 Choix du système d'évacuation

Généralement le choix d'un système d'évacuation est soumis à des considérations techniques et des contraintes naturelles et sociales dans la région 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.

I.6 Schémas types des réseaux 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 :

I.6.1 Schémas de type perpendiculaire

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.

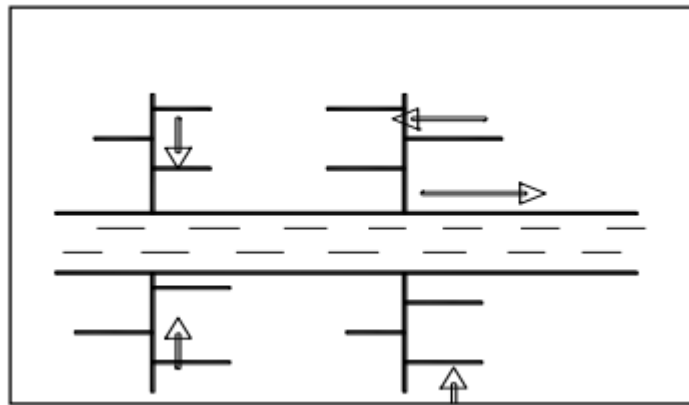


Figure-5: Schémas de type perpendiculaire.

I.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

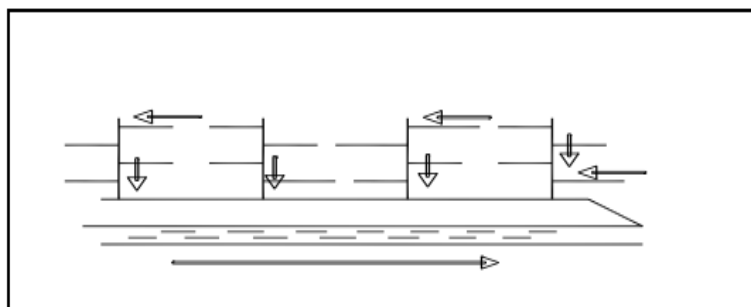
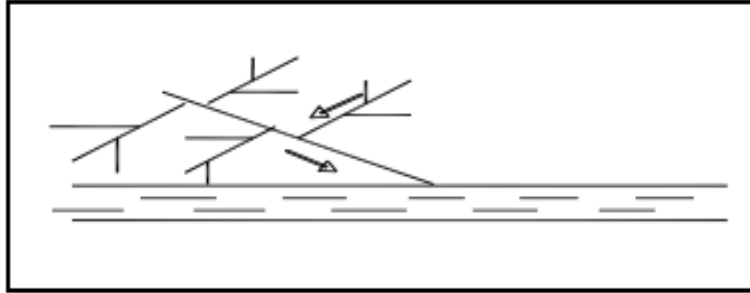


Figure-6: Schémas par déplacement latéral.

I.6.3 Schémas de type collecteur transversal oblique

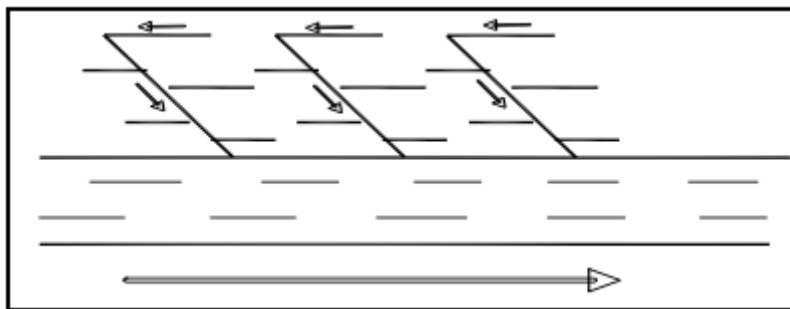
Ce schéma comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schémas est adopté lorsque la pente du terrain est faible, surtout lorsque la pente de la rivière est faible.



Figure–7: Schémas de type collecteur transversal oblique.

I.6.4 Schémas de collecteur étagé

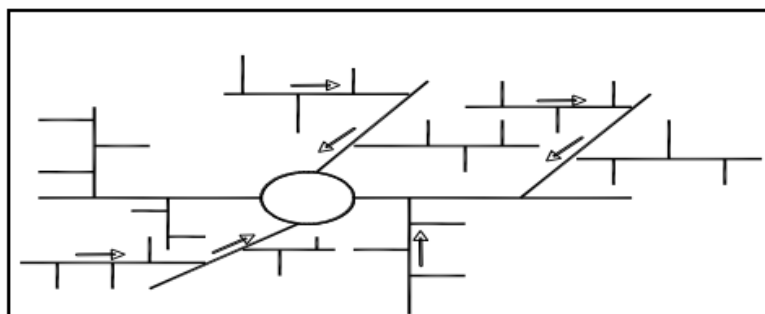
Lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.



Figure–8: Schémas de collecteur étagé.

I.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–9: Schéma de type radial.

I.7 Les ouvrages du réseau d'assainissement

Les ouvrages en matière d'assainissement comprennent :

I.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.

I.7.1.1 Canalisation

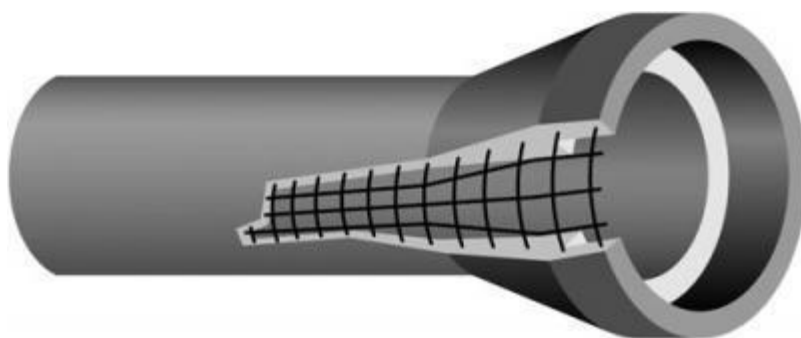
Elles se présentent sous plusieurs formes cylindriques préfabriquées en usine. Elles sont désignées par leurs diamètres intérieurs, dites diamètres nominaux exprimés en millimètre, ou ovoïdes préfabriqués désignés par leur hauteur exprimée en centimètre. Il existe plusieurs types de conduites qui sont différents suivant leur matériau et leur destination.

a- Conduites en béton armé

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées

Chapitre I : Techniques de l'assainissement

Génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas régulier maximal de 1,5 m. La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2m.



Figure–10: Conduites en béton armé.

b- Conduites en amiante – ciment

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante - ciment se composent d'un mélange de ciment Portland et d'amiante en fibre fait en présence d'eau. Ce genre se fabrique en 2 types selon le mode d'assemblage; à emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les diamètres varient de 60 à 500 mm pour des longueurs variant de 4 à 5 m. Les joints sont exclusivement du type préformé.



Figure–11: Conduites en amiante – ciment.

c- Conduites en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC -U)

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.

Chapitre I : Techniques de l'assainissement

✚ 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 ;
- Etanchéité ;
- Tenue à la pression.

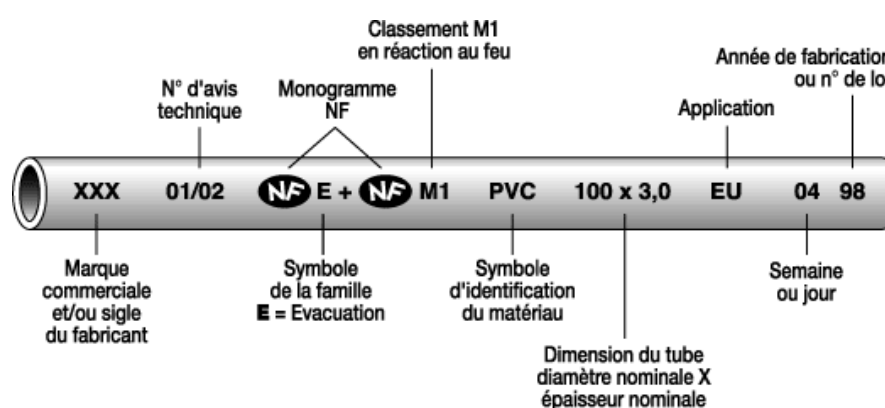
2- Propriétés chimiques

- Résistance à la corrosion et aux divers agents atmosphériques ;
- Inertie chimique vis-à-vis du fluide transporté ;
- Résistance à l'H₂S (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 I-12].



Figure–12: Tubes en PVC pour réseaux d'évacuation.

I.7.1.2 Choix du type de canalisation

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

Chapitre I : Techniques de l'assainissement

- Pentes du terrain ;
- Diamètres utilisés ;
- Nature du sol traversé ;
- Nature chimique des eaux usées ;
- Des efforts extérieurs dus au remblai ;

I.7.1.3 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.

I.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.).

I.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.

I.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–13: Le caniveau.

I.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 50 m, la section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont.

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

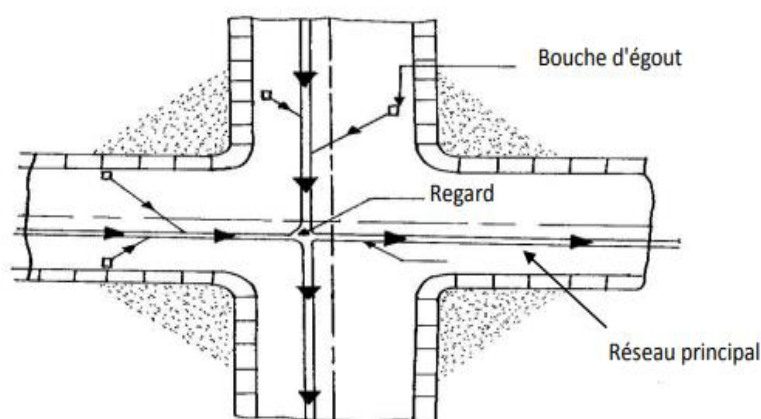


Figure-14: L'emplacement de bouche d'égout.

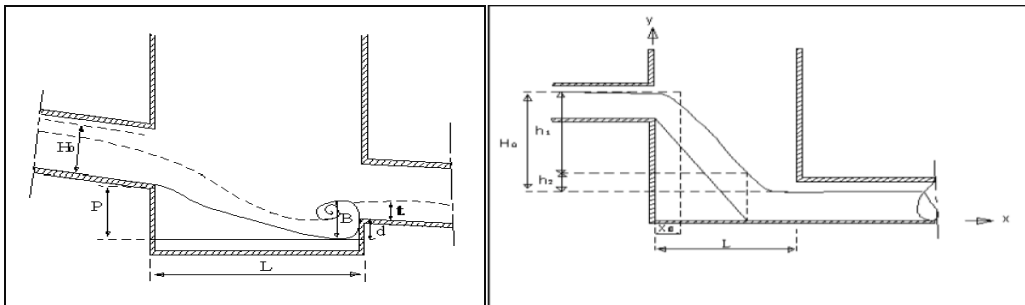
I.7.2.4 Les regards

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 chasse** : Quand les pentes et les débits sont insuffisants. On dispose en tête de réseau un réservoir de chasse, qui assure le curage de réseau sur certaine longueur. Le volume du réservoir de chasse est estimé au dixième (1/10), du volume de la conduite
- B- **Les regards de visite** : Les regards d'accès sont des éléments constitutifs essentiels à tous les types de réseau d'égout car ils permettent :
 - Pour les ouvrages visitables, l'accès des personnels pour les travaux d'entretien et de curage.

- Pour les ouvrages non visitables, l'accès à ceux –ci par des engins de curage ou par les caméras de TV.

C- 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 la collectrice puisse avoir la même pente.

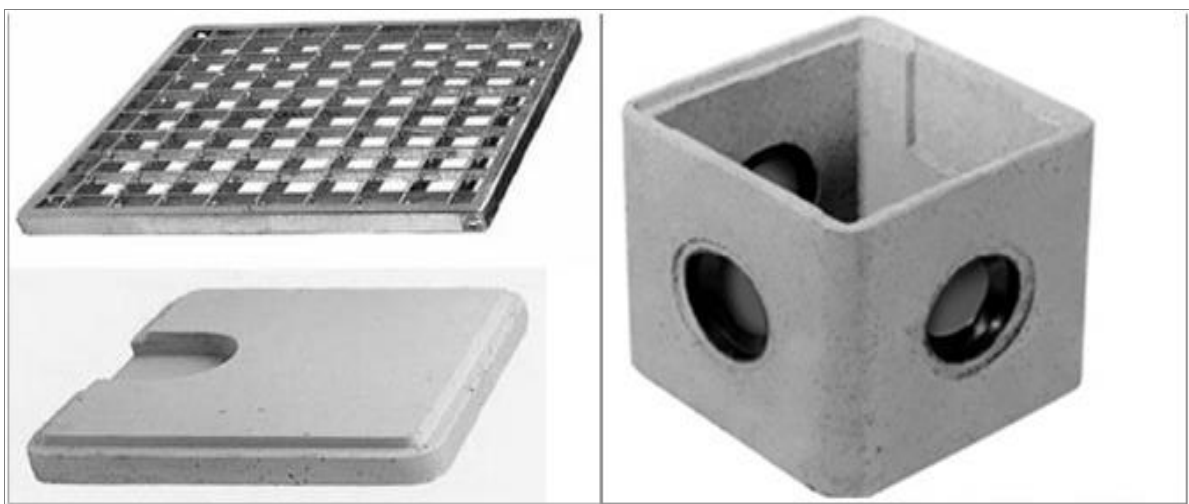


Figure–15: Les regards de chute.

I.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

Ils se raccorderont sur le réseau par l'intermédiaire d'un regard de branchement pour éviter la profil aération 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–16: Point de branchement.

I.7.2.6 Les déversoirs d'orage

Le déversoir d'orage est un ensemble de dispositifs permettant d'évacuer par surverse les pointes de ruissellement de manière à décharger le réseau aval.

- Avant la station d'épuration pour la régularisation du débit
- Au milieu du réseau pour réduire les diamètres des collecteurs, ou déchargé un collecteur avant leurs projections, il faut voir :
- Le milieu récepteur et son équilibre après le rejet des effluents dont il faut établir un degré de dilution en fonction du pouvoir auto épurateur du milieu récepteur.
- La capacité et les surfaces des ouvrages de la station d'épuration pour éviter les surcharges et le mauvais fonctionnement.
- La topographie du site et la variation des pentes.

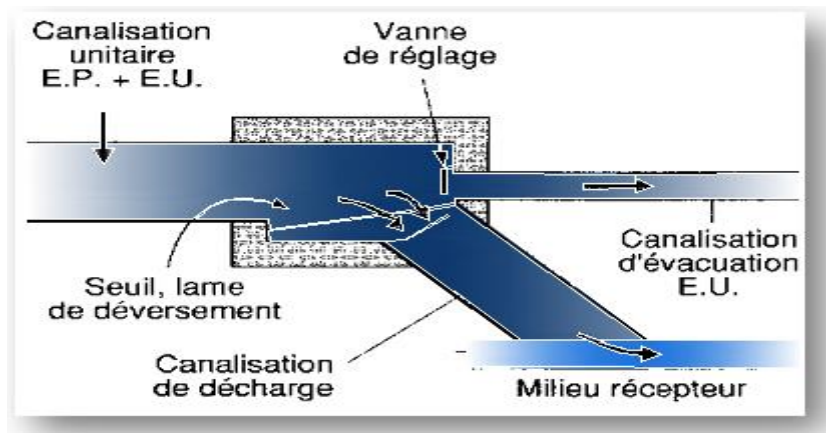


Figure-17: Les déversoirs d'orage.

Chapitre I : Techniques de l'assainissement

I-8 Conclusion

L'assainissement urbain est intimement lié d'une part à l'hygiène publique sous sa conception la plus large, et d'autre part aux conceptions modernes de l'urbanisme. Pour notre présente étude, vue l'importance de, il est évident que l'assainissement collectif est la meilleure technique d'assainir notre région d'étude.



Chapitre **II**

***PRÉSENTATION
GÉNÉRALE DE LA
RÉGION D'ÉTUDE***



Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

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. Les ressources en eau ne sont pas inépuisables. Leur dégradation sous l'effet des rejets d'eaux polluées, peut non seulement détériorer gravement l'environnement, mais aussi d'entraîner des risques de pénurie. Trop polluées, nos réserves d'eau pourraient ne plus être utilisables pour produire de l'eau potable, sinon à des coûts très élevés, du fait de la sophistication et de la complexité des techniques à mettre en œuvre pour en restaurer la qualité. C'est pourquoi il faut " nettoyer " les eaux usées pour limiter le plus possible la pollution de nos réserves en eau : eaux de surface et nappes souterraines.

En effet, chaque site présente des spécificités touchant en particulier l'assainissement que ce soit :

- ✓ Nature du site
- ✓ Données relatives à l'agglomération
- ✓ Données propres à l'assainissement

II.2 Situation géographique :

La wilaya d'EL Oued est limitée au Nord par la wilaya de Biskra, la wilaya de Tébessa et la wilaya de Khenchela, au Sud et au Ouest par la wilaya d'Ouargla et à l'Est par la frontière Algéro- Tunisine .

La wilaya d'El Oued, dite région du Bas-Sahara à cause de sa faible altitude, elle est située au Sud-est de l'Algérie, aujourd'hui elle se repose sur une superficie égale à 44586 km² avec une population de 873200 habitants et une densité de 19.58 hab/km², le taux d'accroissement de population égale à 3,22% par contre la ville d'El Oued avec superficie 77.2 km² et une population de 179 955 habitants et densité de 2.33 hab/km² de notre wilaya ,le taux d'accroissement de population égale à 3,28 % selon le recensement de l'D.P.S.B (Fin 2018).

Les limites de la commune sont :

- Au nord par les communes Kuinine et Hassani Abdelkrim.
- À l'est la communes Trifaoui.
- Au sud la commune Bayada.
- À l'ouest la commune Oued El Alenda.

La zone que nous allons étudier est la cité de 19 Mars, elle est située au chef-lieu de la commune d'EL Oued et plus précisément à la partie Sud-ouest. Elle est limitée géographiquement :

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

- Au nord et nord-ouest par des logements sociaux, équipements publics et une zone vaste d'extensions.
- Au nord-est par des logements sociaux et la double voie urbaine 19 mars 1962.
- Au sud par une zone vaste d'extensions
- A l'ouest par une zone vaste d'extensions et le c.w: 403.

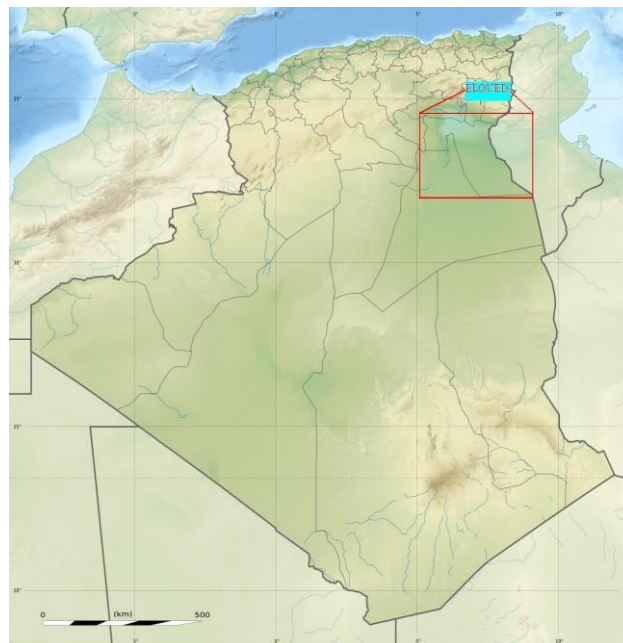
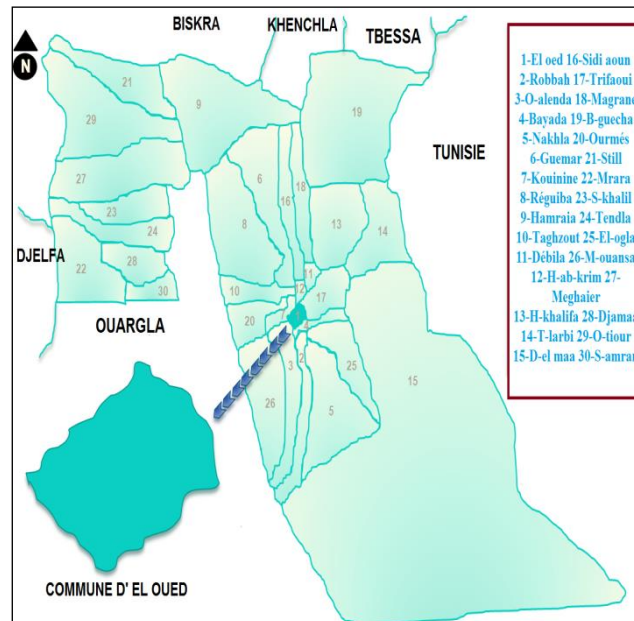


Figure II.1 Situation géographique de la région d'El Oued et la commune d'El Oued(réf. <http://wilayaeloued.com>).

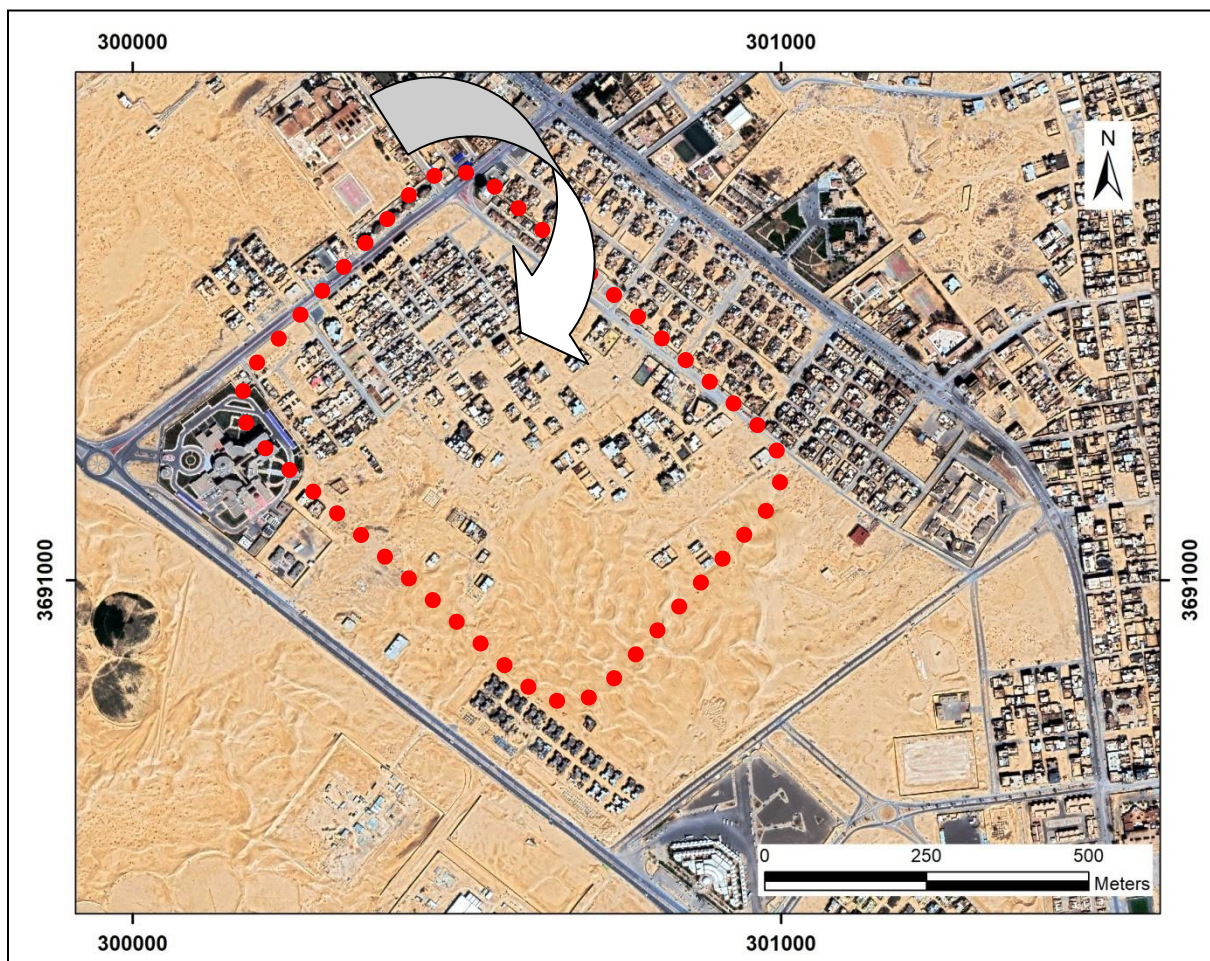


Figure. II.2 Présentation de la zone d'étude : **19 MARS 1962 (EL OUED)** Google Earth2019

II.3 Données naturelles du site :

La vallée du Souf souffre actuellement des conséquences négatives de la remontée des eaux de la nappe phréatique, qui a engendré l'inondation de la quasi-totalité des gouts (cratères abritant des palmeraies) ainsi que les zones basses de la ville et sa périphérie.

Les premières apparitions de ce phénomène remontent à l'année 1969 et ont pris de l'ampleur dans les années 80, en raison d'une forte expansion démographique et d'un développement urbain anarchique venant perturber l'équilibre naturel qui existait auparavant.

En plus de cet usage d'irrigation naturelle, la nappe phréatique était l'unique ressource pour l'approvisionnement en eau potable de la population et les animaux, ainsi que pour l'arrosage des cultures vivrières (38.000 puits traditionnels environ). (DRE El Oued)

Les causes de la remontée des eaux de la nappe phréatique du Souf sont multiples dont les principales sont : l'accroissement des besoins en eau potable et les rejets des eaux Usées (fosses septiques), le transfert des eaux des nappes profondes vers les nappes Superficielles

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

par l'intermédiaire de la vétusté des forages anciens, l'irrigation, et le manque d'exutoire naturel proche de la région

II.3.1 Topographie: La topographie joue un rôle primordial dans la projection d'un réseau d'assainissement. Il est à noter que les évacuations s'effectuant le plus souvent par gravité. D'après le levé, le relief servant d'assiette au présent projet se caractérise par la présence d'une pente légèrement forte partant de la zone nord-est vers celle de sud-ouest avec l'apparition brutale du deuxième niveau principal du terrain (différence d'altimétrie de l'ordre de: 2m environ). Selon l'altimétrie du relief, sept zones différentes caractérisent la région d'études. (voir schéma ci-après). La zone d'études dans son ensemble se caractérise aussi par la dominance d'une vaste étendue.



Figure. II .3 Présentation de la différence d'altimétrie de l'ordre de: 2m

II.3.2 Situation climatologique :

II.3.2.1 Le climat

L'aridité et la chaleur sont ses caractères essentiels. Les mois d'été sont très chauds, et les températures atteignent 49° à l'ombre et plus de 50° les jours de sirocco (Chihili). La couche superficielle du sable frôle les 60° mais la température diminue notablement avec la profondeur. En revanche, l'hiver est relativement froid tandis que le gel n'est pas rare ; et parfois la température peut descendre au-dessous de 0°, notamment la nuit. Pour une meilleure caractérisation

Du climat de la région de Souf nous avons utilisé les données relatives aux différents paramètres climatiques dans une durée de 09 ans, entre la période **2009 -2019** par l'Office

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

National de la Météorologie (ONM) [tableau 1], enregistrées par la station climatologique de l'aérodrome de Guemar, El Oued.

Tableau II-1: Données météorologiques de la région du Souf (2009).

Paramètre Mois	Humidité H. (%)	Température moyenne T. (°C.)	Précipitation P. (mm)	Vitesse de vent V. (m/s)	Evaporation E. (mm)
Janvier	57	12	3	2	76
Février	44	12	0	3	99
Mars	39	19	6	3	146
Avril	37	22	34	3	196
Mai	36	26	1	3	244
Juin	34	29	0	4	271
Juillet	32	34	0	3	305
Août	33	32	1	3	296
Septembre	45	30	0	3	197
Octobre	47	27	0	1	148
Novembre	53	16	11	1	99
Décembre	73	11	8	1	72
Moyenne annuelle	44	22	5	2	179

(ONM, 2009)

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

II.3.2.2 La température :

Les températures les plus basses sont enregistrées dans le mois de Décembre et les plus élevées au mois de Juillet et Août. Ces variations et ces valeurs classent ce périmètre parmi les régions semi arides. On remarque que les températures en période d'hiver sont en général plus fraîches.

la température moyenne annuelle voisinant les 22°C .

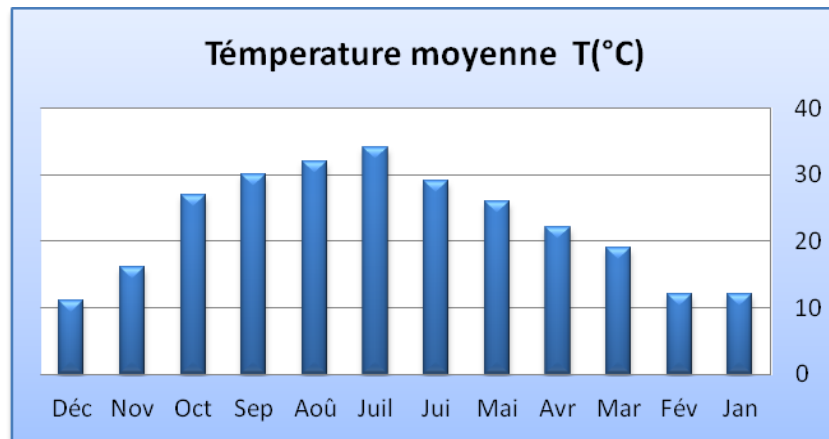


Figure II.4 : Des températures moyennes mensuelles interannuels en (°C)

II.3.2.3 La pluviométrie

La répartition de précipitations est apparaitre durant la saison d'hiver, mais elle ne présente pas une forte quantité, et parfois sous forme d'averses. On remarque que la majorité des pluies en tombe en mois de Avril 34 mm. Elles sont caractérisées par leur rareté et leur extrême variabilité de 0 à 11 mm, avec une moyenne annuelle est de l'ordre de 5 mm.

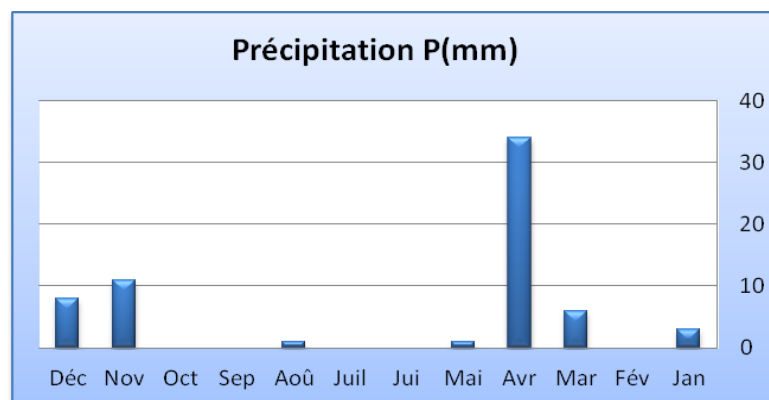


Figure II.5: Moyennes mensuelles interannuels des pluies en (mm).

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

II.3.2.4 Les vents

Les vents les plus violents soufflent jusqu'à 4 m/s et sont fréquents surtout durant la période de Mars à Juin. Quand le vent de sable (simoun) se déchaîne, en quelques minutes le paysage devient méconnaissable. Généralement ce sont des vents à direction Est et Nord- Est prédominante, puis à un degré moindre ceux de direction Ouest et Sud- Ouest.

Le tableau 1 présente les variations des vitesses moyennes mensuelles du vent durant la période entre 2009.

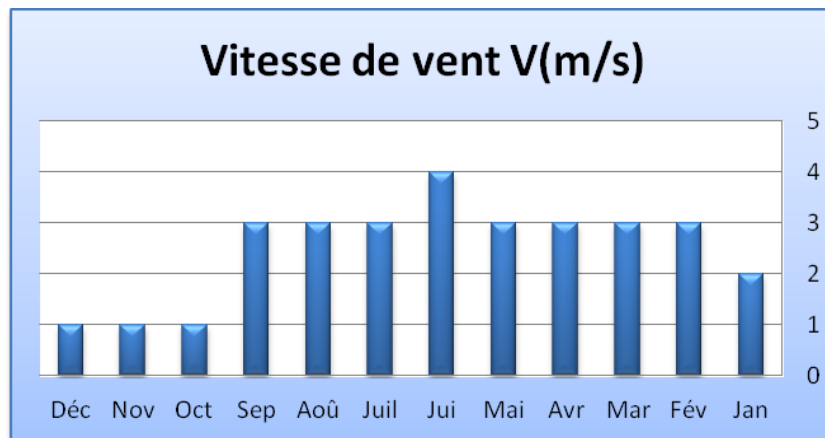


Figure II.6: Moyennes mensuelles interannuels des vitesses des vents (m/s).

II.3.2.5 L'évaporation

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds, elle est de l'ordre de 179mm, avec un maximum de la moyenne mensuelle d'évaporation est enregistrée au mois de Juillet à une valeur de 305mm, et la plus faible est au mois de Décembre avec une valeur de 72mm selon le tableau 1, qui résume les variations de l'évaporation moyenne mensuelle entre (ONM, 2019).

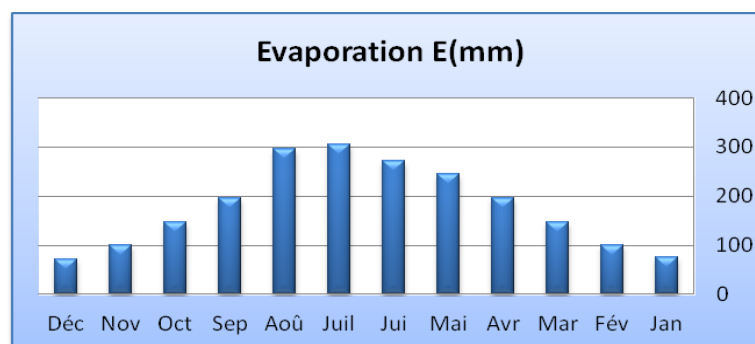


Figure II.7: Évaporations moyennes mensuelles interannuels.

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

II.3.2.6 L'humidité relative

L'humidité relative de l'air est faible, elle est de l'ordre de 32% au mois de Juillet et atteignant un maximum de 73 % au mois Décembre. La moyenne annuelle est de l'ordre de 44%. Le tableau 1 nous renseigne sur les moyennes mensuelles de l'humidité relative de la zone d'étude entre (ONM, 2009).

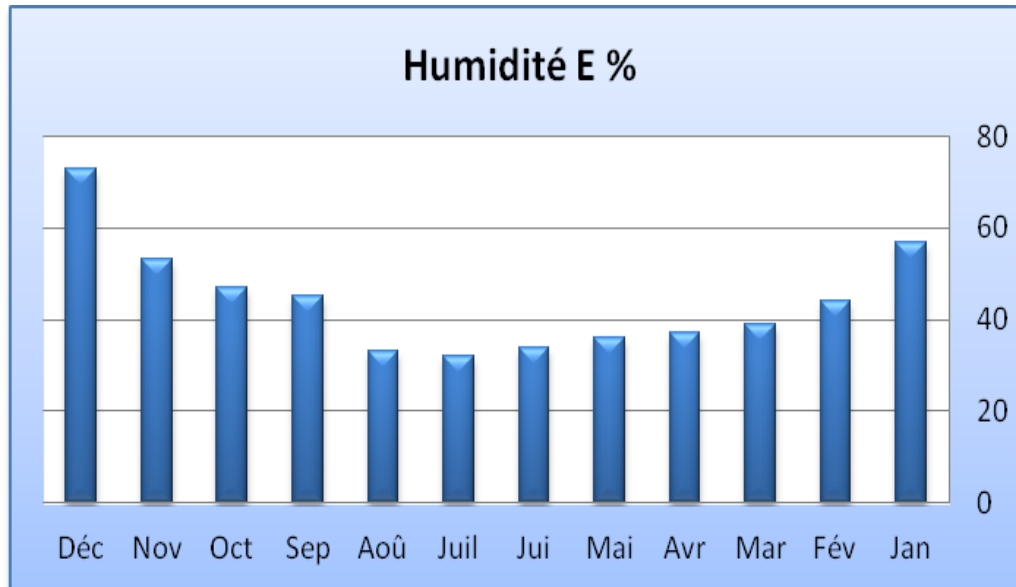


Figure II.8: Mensuelles moyennes interannuelles de l'humidité (mm).

II.4 1Situation hydrogéologique :

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) s'étendent sur des superficies respectivement 700 000 km² (épaisseur peut atteindre 1000 m) et 350 000 km² (profondeur oscillante entre 100 et 500 m), les réserves théoriques des deux aquifères sont estimées à près de 60000 milliards de m³.

II.5.1 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 10 et 40 mètres.

Cette nappe est la source principale d'irrigation d'importantes palmeraies, elle est surtout exploitée par des puits traditionnels, qui sont au nombre de 10000.

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

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 du Souf particulièrement dans les zones caractérisées par l'existence de lentilles argileuses qui influent sur la perméabilité des sables. Excepté dans la région des Chotts. La nappe phréatique est présente sur toute la zone d'étude

II.5.2 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 1^{ère} et la nappe de calcaire. Sa profondeur varie entre 400 et 480 m avec une épaisseur moyenne de 50m.

II.5.3 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.

L'étude hydrogéologie est un facteur très important pour la stabilité du réseau d'assainissement. Le tableau I-2 présente les caractéristiques concernant les deux nappes

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

II.6.1 Population : 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 mille trois cent quatre-vingt (1380) logements

Tableau II-2: Evaluation de la population de la cité 19 Mars 1962 :

Années	2019
Nombre de logements	1380
Nombre d'occupation (habitant / logt)	7

II.6.2 Encombrement du sous-sol :

Mis à part les plans du réseau d'assainissement, le service de l'hydraulique de la wilaya d'El Oued nous a fourni les plans de recollement des réseaux souterrains y compris les réseaux d'AEP, Téléphone, Gaz, et Electricité.

II.6.3 Situation hydraulique :

II.6.3.1 Réseau de transfert en souf:

104 km de canalisations, de diamètre variant entre (250, 315, 400, 600, 800, 1000) (mm), 16 stations de pompage de puissance installée allant de 150 à 600 (KW) Opérations T1 à T32 Dans le réseau de transfert, le débit de dimensionnement de la canalisation des eaux traitées prend en compte le rejet des eaux de drainage d'El Oued a été évalué de la manière suivante : Le débit maximum de drainage à l'exutoire d'El Oued a été pris égal à 300 l/s, ce débit de vrière évacué jusqu'au 2015; au-delà les eaux de drainage seront réutilisées, dans ces conditions, le débit de dimensionnement du réseau de transfert, est le maximum des deux valeurs suivantes :

- ✓ Le débit des eaux usées évalué à l'horizon 2015 plus le débit de drainage de 300 l/s ;
Le débit des eaux usées à l'horizon 2030 plus le débit de drainage de 892 l/s

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

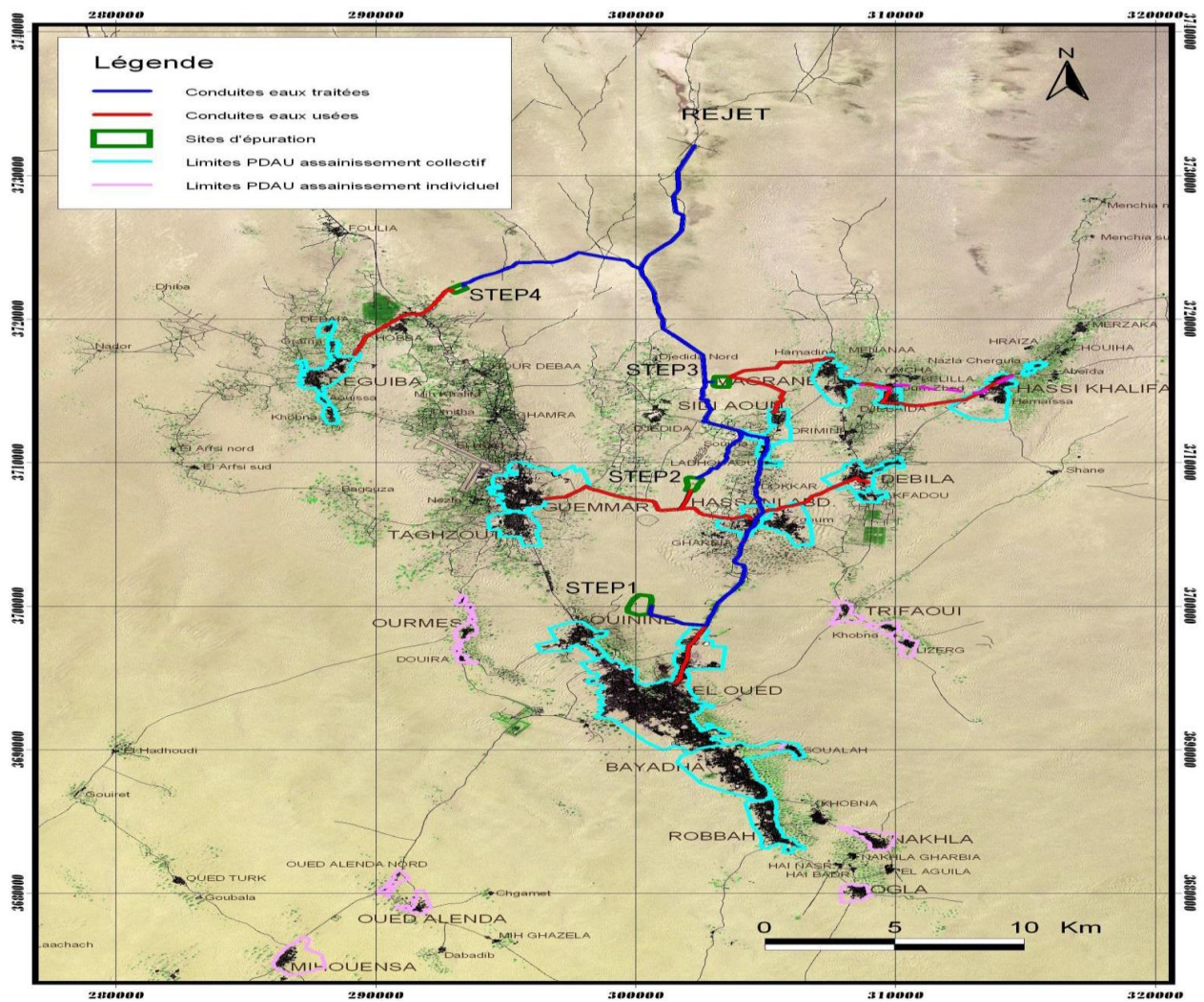


Figure. II.8: Réseau de transfert en souf

La figure comporte les limites plan des assainissements collectifs en bleu clair, celles de l'assainissement autonome en grisé, les sites de station d'épuration (STEP 1 à 4) délimités envers, les tracés de canalisations de transfert des eaux brutes jusqu'aux stations indiqués enroues, et ceux des collecteurs de transport des eaux traitées en bleu.

Elle est complétée par le tableau ci-dessous qui regroupe les communes par site de traitement des eaux et d'assainissement collectif :

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

Tableau II-3: le taux de raccordement de la population dans le réseau d'assainissement

Localités	Population 2030	Population raccordée	STEP
Robbah	30 547	24 440	STEP1
Kouinine	15 582	12 470	
El Oued	217 638	174 110	
Bayadha	44 108	35 290	
Debila	20 358	16 290	STEP2
Hassani Abd El Krim	28 863	23 100	
Taghzout	21 093	16 880	
Guemmar	29 211	23 370	
Hassi Khalifa	53 522	23090	STEP3
Magrane +écarts	44 972	35980	
SidiAoun	12 467	9 980	
Reguiba + écarts	35 553	28 451	STEP4

(DRE EL OUED)

Ainsi les eaux rejetées de 427 000 habitants sont attendues dans les stations d'épuration en 2030 ; les zones assainies en collectif correspondent le plus souvent aux Chefs-lieux des agglomérations concernées.

II.6.3.2 Assainissement :

Le réseau d'assainissement de la ville de EL Oued est réalisé reste à procéder au diagnostic afin de soulever les problèmes qui se présentent et de dimensionner ce réseau en but de le rentabiliser.

II.6.3.3 Qualité des eaux :

Les eaux usées sont d'origines domestiques et possèdent les caractéristiques suivantes :

Tableau II-4: Caractéristique des matériaux composés d'une eau usée.

Matériaux	Concentrations diurnes		
	Valeurs standards		Moyenne des mesures
	Min-mg/l	Max – mg/l	Mg/l
MES	225	450	337,5
DBO5	250	500	375
DCO	600	1000	800
Pt	15	30	22,5

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

Avec pt : pénétration du sable dans le réseau.

Notons que la teneur en MES est relativement faible compte tenu de la géologie locale cela : s'explique par le fait que le réseau est séparatif ou unitaire, et que le sable qui arrive à pénétrer dans le réseau d'assainissement se trouve piégé au niveau des regards.

II.7. Situation hydraulique de la zone d'étude (el-oued alimentation l'eau potable

La région concernée par la présente étude est dotée d'un réseau d'AEP de type ramifié avec une gamme de diamètres allant de : 160 mm jusqu'à 63 mm.

II.7.1. Réseau d'assainissement

La région concernée par la présente étude est dépourvue partiellement d'un réseau d'évacuation des usées. C'est-à-dire l'assainissement actuel est caractérisé par : faible fraction raccordée au réseau d'assainissement existant.

Et le reste par la prépondérance d'un assainissement individuel ou autonome (à l'aide des fosses septiques).

Chapitre II : Présentation générale de la région d'étude

II.8. Conclusion

Dans cette partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographique, géologique, démographique, climatologique (à ce moment-là, négligeons les eaux pluviales.), ainsi que la situation hydraulique, nous avons opté pour le dimensionnement total d'un réseau d'assainissement qui sert à l'évacuation des eaux usées de notre site.



Chapitre **III**

ÉVALUATION DE DÉBIT



III.1 Introduction :

Le but de ce chapitre, est l'évaluation des différents débits à évacuer quel que soit domestiques ou des équipements. Ces débits permettront le dimensionnement et extensions 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 de la situation démographique puisqu'elle est un critère important pour une estimation convenable des besoins en eaux.

III.2 Evaluation des débits des eaux usées :

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées à considérer dans l'étude de réseau d'assainissement correspond essentiellement :

- ✓ aux pointes d'avenir qui conditionnent la détermination des sections des canalisations des émissaires en système unitaire.
- ✓ aux flots minimaux actuels qui permettent d'apprécier les capacités d'auto curage des Canalisations.

III.2.1 Nature des eaux usées à évacuer :

La nature des matières polluantes contenues dans l'effluent dépend de l'origine des ces eaux usées. On distingue:

- Les eaux usées d'origine domestique ;
- Les eaux usées des équipements publics;

A. Les eaux usées d'origine domestique :

Les eaux usées d'origine domestique comprennent :

- Les eaux ménagères (eaux de cuisine, de lessive, de toilette, etc.) ;
- les eaux vannes (en provenance des W.C, matière fécales et urines).

○ Qualité des eaux usées :

Les eaux usées constituent un effluent pollué et nocif. Leur étude doit être effectuée sous le double point de vue physico-chimique et biologique.

○ Quantité à évacuer :

La quantité des eaux à évacuer puis analysée, à considérer sous l'angle des débits qui conditionnent le calcul des sections des canalisations d'égout. A cet effet, il y a lieu de distinguer entre les réseaux urbains courants et ceux desservant les agglomérations d'un type particulier telles que cités, casernes, etc. Elle dépend des normes de consommation en eau potable et qui à leur tour dépendent de, l'évaluation de la consommation actuelle. Pour la quantification actuelle ou prévisible de la consommation en eau potable, on a les facteurs suivants qui interviennent :

- ✓ Type d'habitats et leur degré de confort.
- ✓ Dotation en eaux potable.
- ✓ Conditions climatiques.
- ✓ Prise en compte forfaitaire des eaux publiques et industrielles

B. Eaux des services publics :

Les eaux de lavage des espaces publics sont évacuées vers le réseau par l'intermédiaire. Les eaux usées des services publics : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs et différents autres services d'utilité publique seront pris en compte avec les besoins domestiques.

III.2.2 Estimation des débits des eaux usées :

L'évaluation de la quantité des eaux usées à évacuer quotidiennement s'effectuera à partir de la consommation d'eau par habitant.

L'évacuation quantitative des rejets est fonction du type de l'agglomération ainsi que le mode d'occupation du sol. Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée.

III.2.3 Estimation des débits des eaux usées domestiques :

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base de calcul une dotation d'eau potable de 180 l/j/ hab. (DRE EL- OUED)

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetées comme des eaux usées dans le réseau d'évacuation.

III.2.3.1 Evaluation du débit moyen journalier :

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

$$Q_{\text{moy.j}} = \frac{N.D.K_r}{86400} \dots\dots\dots \text{(III .1)}$$

Avec:

$Q_{\text{moy.j}}$: Débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s) ;

N : Nombre d'habitants à l'horizon d'étude (hab) ;

D : Dotation journalière prise égale à 180 l/j/ hab (DRE EL- OUED)

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

III.2.3.2 Evaluation du débit de pointe :

Comme la consommation, le rejet des eaux usées est aussi variable dans la journée, d'où on est appelé à déterminer le débit de pointe qu'il est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moy} \dots\dots\dots (III .2)$$

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe ;

$Q_{moy.j}$: Débit moyen journalier ;

K_p : Coefficient de pointe, ce coefficient de pointe peut être :

❖ **Calculé à partir du débit moyen journalier :**

$$K_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moy\ EU}}} \dots\dots\dots (III .3)$$

a : Paramètre exprimant la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque $Q_{moy\ EU}$ croît vers l'infini $a = 1,5$.

b: Paramètre exprimant l'augmentation de K_p lorsque $Q_{moy\ EU}$ tend vers zéro $b = 2,5$.

III.3 Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon 2044):

Selon l'office national des statistiques en 2019, la population de la zone étudiée à la cité de 19 Mars 1962 a été recensée au nombre de 9657 habitants, pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P_n = P_0 (1 + t)^n \dots\dots\dots (III .4)$$

P_n : Population future à l'horizon considéré.

- P_0 : Population de référence (actuelle).

t : Taux d'accroissement ; $t = 2.55\%$, (Direction de la Programmation et de Suivi Budgétaires : 2018)

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2019-2044); $n=25$ années.

❖ **On calcule le nombre de la population de l'année 2044:**

Les résultats de la répartition de la population à différents horizons de calcul sont représentés dans le tableau (N° III- 1).

Chapitre III: Evaluation de débit

Tableau III.1: Répartition de la population à différents horizons de calcul.

Zone	Nombred'habitant à 2019(hab)	Nombre de la population de l'année 2044(hab)
Cité19Mars 1962	9004	16898

III.4 Evaluation des débits moyens des eaux potables:

$$Q_{moy.jEP} = \frac{N.D}{86400} (l/s) \dots\dots\dots (III .5)$$

Q_{moyEP} : Débit moyen des eaux potables.

N : Nombre d'habitant de l'année 2044.

d: Dotation journalière prise égale à (180 l/j/hab).

III.4.1 Evaluation des débits des eaux domestiques:

Le calcul des débits des eaux domestiques de la population actuelle et à l'horizon 2044 est indiqué dans le tableau (III .2).

Tableau III .2: Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future.

Zone	Dotation (l/j/hab.)	Nombre des habitants (hab)		Débit moyen de consommation Q_{moyEP} (l/s)	
		actuelle	Future	actuelle	Future
Cité19Mars 1962	180	9004	16898	18.76	35.20

III.4.2 Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements:

Le calcul des débits pour les différents équipements y compris les besoins de la population sont Récapitulés dans le tableau suivant :

Chapitre III: Evaluation de débit

Tableau III .3: Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2044).

Zone	Equipement	Quantité	Unité de mesure	Nombre Unité	Dotation (l/j/u)	Débit moyen de consommation l/s
Cité19Mars 1962	Ecole primaire	1	Elève	300	50	0.17
	Mosquée	1	Fidel	400	25	0.12
	Unité de soin	1	patient /j	50	15	0.009
						0.299

III.4.3 Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon:

Les débits des eaux pour différents équipements à l'horizon 2044 sont liés à l'extension de la zone étudiée.

Tableau III. 4: Tableau récapitulatif.

Zone	Débit moyen de consommation ($Q_{moy_{ep}}$) (l/s)		Debit total ($Q_{moy_{ep}}$) (l/s)
	Population	Equipments	
Cité 19Mars 1962	35.20	0.299	35.5

III.5 Evaluation des débits moyens des eaux usées:

Comme l'eau consommée ne parvient en totalité au réseau d'assainissement à cause des pertes sous différentes formes (Infiltration, des fuites inévitables etc.....), la norme d'évacuation par habitant est estimée par un coefficient K (%) de la norme d'attribution. D'où le débit des eaux usées se calcule en fonction du débit moyen d'eau potable:

$$Q_{moy_{EU}} = K. Q_{moy_{EP}} \dots \dots \dots (III .6)$$

K: Coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées et qui va être évacué (70 % -80%).

- Dans le cas d'une région rurale : K= 70%.

Chapitre III: Evaluation de débit

- Dans le cas d'une région urbaine : $K = 80\%$.

Pour notre cas nous sommes dans une région urbaine on prend $K = 0,8$

$$Q_{moyEU} = 0,8 \cdot Q_{moyEP} \dots \dots \dots (III.7)$$

Q_{moyEU} : Débit rejeté (l/s)

Q_{moyEP} : Débit moyen des eaux potables (l/s).

Tableau III.5: Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2044.

Zone	Q_{moyEP} (l/s)	K	Q_{moyEU} (l/s)
Cité19Mars 1962	35.5	0,8	28.4

III.6 Calcul du débit de pointe :

$$Q_p = K_p \cdot Q_{moyEU} \dots \dots \dots (III.8)$$

K_p : Le coefficient de pointe est largement influencé par la consommation, le nombre du Raccordement et le temps d'écoulement dans le réseau.

Ce coefficient est calculé selon la formule :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyEU}}} \dots \dots \dots (III.9)$$

Tableau III. 6: Répartition du débit de pointe à l'horizon 2044

Zone	Q_{moyEU} (l/s)	K_p	Q_p (l/s)
Cité19Mars 1962	28.4	1.97	55.95

III.7 Calcul de débit spécifique :

Il est calculé par la formule suivante

$$Q_{sp} = \frac{Q_p}{L_t} \dots \dots \dots (III.10)$$

Q_{sp} : Débit spécifique (l/s/ml).

Q_p : Débit de pointe (l/s).

L_t : Longueur totale du réseau (ml).

Tableau III.7: Répartition du débit spécifique à l'horizon 2044

Zone	Q_p (l/s)	L_t (ml)	Q_{sp} (l/s/ml)
Cité19Mars 1962	55.95	4432.15	0.01263

Chapitre III: Evaluation de débit

Tableau III. 8: Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude

<i>tronçon</i>		<i>Longueur du tronçon (m)</i>	<i>Longueur amont (m)</i>	<i>Longueur total (m)</i>	<i>Débit spécifique (l/s/m)</i>	<i>Débit des eaux usées du tronçon (l/s)</i>
114	113	27,00	0,00	27,00	0,01263	0,341
113	112	26,50	27,00	53,50	0,01263	0,676
110	109	27,00	0,00	27,00	0,01263	0,341
109	108	26,50	27,00	53,50	0,01263	0,676
105	106	24,00	0,00	24,00	0,01263	0,303
104	105	23,50	24,00	47,50	0,01263	0,600
103	104	24,00	47,50	71,50	0,01263	0,903
102	103	24,00	71,50	95,50	0,01263	1,206
101	102	23,50	95,50	119,00	0,01263	1,503
100	101	24,00	119,00	143,00	0,01263	1,806
91	100	25,00	143,00	168,00	0,01263	2,122
98	99	26,00	0,00	26,00	0,01263	0,328
97	98	26,00	26,00	52,00	0,01263	0,657
96	97	26,50	52,00	78,50	0,01263	0,991
95	96	26,00	78,50	104,50	0,01263	1,320
94	95	26,50	104,50	131,00	0,01263	1,655
93	94	27,50	131,00	158,50	0,01263	2,002
92	93	26,00	158,50	184,50	0,01263	2,330
91	92	26,00	184,50	210,50	0,01263	2,659
90	91	26,50	378,50	405,00	0,01263	5,115
89	90	21,00	405,00	426,00	0,01263	5,380
88	89	22,50	426,00	448,50	0,01263	5,665
60	61	25,00	0,00	25,00	0,01263	0,316
59	60	25,50	25,00	50,50	0,01263	0,638
58	59	25,00	50,50	75,50	0,01263	0,954
57	58	25,50	75,50	101,00	0,01263	1,276
56	57	25,00	101,00	126,00	0,01263	1,591
55	56	25,50	126,00	151,50	0,01263	1,913
54	55	25,00	151,50	176,50	0,01263	2,229
53	54	26,50	176,50	203,00	0,01263	2,564
80	79	20,00	0,00	20,00	0,01263	0,253

Chapitre III: Evaluation de débit

79	78	20,00	20,00	40,00	0,01263	0,505
tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
74	75	20,00	0,00	20,00	0,01263	0,253
74	73	20,00	20,00	40,00	0,01263	0,505
78	81	30,00	0,00	30,00	0,01263	0,379
77	78	22,50	70,00	92,50	0,01263	1,168
76	77	26,00	92,50	118,50	0,01263	1,497
73	76	19,50	118,50	138,00	0,01263	1,743
72	73	33,00	178,00	211,00	0,01263	2,665
69	72	27,50	211,00	238,50	0,01263	3,012
71	70	20,00	0,00	20,00	0,01263	0,253
69	70	20,00	20,00	40,00	0,01263	0,505
68	69	32,00	278,50	310,50	0,01263	3,922
67	68	27,50	310,50	338,00	0,01263	4,269
66	67	28,00	338,00	366,00	0,01263	4,623
112	115	39,00	0,00	39,00	0,01263	0,493
111	112	29,00	92,50	121,50	0,01263	1,535
108	111	21,00	121,50	142,50	0,01263	1,800
107	108	37,50	196,00	233,50	0,01263	2,949
88	107	30,00	233,50	263,50	0,01263	3,328
87	88	28,00	712,00	740,00	0,01263	9,346
86	87	28,50	740,00	768,50	0,01263	9,706
85	86	30,00	768,50	798,50	0,01263	10,085
84	85	28,00	798,50	826,50	0,01263	10,439
83	84	27,00	826,50	853,50	0,01263	10,780
82	83	22,00	853,50	875,50	0,01263	11,058
66	82	22,00	875,50	897,50	0,01263	11,335
65	66	21,50	1263,50	1285,00	0,01263	16,230
64	65	21,50	1285,00	1306,50	0,01263	16,501
63	64	23,50	1306,50	1330,00	0,01263	16,798
62	63	24,00	1330,00	1354,00	0,01263	17,101
53	62	26,00	1354,00	1380,00	0,01263	17,429
52	53	30,00	1583,00	1613,00	0,01263	20,372
51	52	26,50	1613,00	1639,50	0,01263	20,707
171	172	25,00	0,00	25,00	0,01263	0,316

Chapitre III: Evaluation de débit

tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
170	171	24,00	25,00	49,00	0,01263	0,676
169	170	24,00	49,00	73,00	0,01263	0,922
168	169	18,00	73,00	91,00	0,01263	1,149
164	168	17,50	91,00	108,50	0,01263	1,370
159	160	25,00	0,00	25,00	0,01263	0,316
158	159	24,00	25,00	49,00	0,01263	0,619
157	158	24,00	49,00	73,00	0,01263	0,922
156	157	26,50	73,00	99,50	0,01263	1,257
155	156	26,50	99,50	126,00	0,01263	1,591
152	153	25,00	0,00	25,00	0,01263	0,316
151	152	24,00	25,00	49,00	0,01263	0,619
150	151	24,00	49,00	73,00	0,01263	0,922
149	150	35,50	73,00	108,50	0,01263	1,370
148	149	27,50	108,50	136,00	0,01263	1,718
131	132	27,00	0,00	27,00	0,01263	0,341
130	131	24,50	27,00	51,50	0,01263	0,650
129	130	24,00	51,50	75,50	0,01263	0,954
128	129	25,50	75,50	101,00	0,01263	1,276
126	127	27,00	0,00	27,00	0,01263	0,341
125	126	24,50	27,00	51,50	0,01263	0,650
124	125	24,00	51,50	75,50	0,01263	0,954
123	124	25,50	75,50	101,00	0,01263	1,276
121	122	27,00	0,00	27,00	0,01263	0,341
120	121	24,50	27,00	51,50	0,01263	0,650
119	120	24,00	51,50	75,50	0,01263	0,954
118	119	25,50	75,50	101,00	0,01263	1,276
136	137	27,00	0,00	27,00	0,01263	0,341
135	136	24,50	27,00	51,50	0,01263	0,650
134	135	24,00	51,50	75,50	0,01263	0,954
133	134	25,50	75,50	101,00	0,01263	1,276
128	133	38,00	101,00	139,00	0,01263	1,756
123	128	38,00	240,00	278,00	0,01263	3,511
118	123	38,00	379,00	417,00	0,01263	5,267

Chapitre III: Evaluation de débit

tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
117	118	21,00	518,00	539,00	0,01263	6,808
116	117	21,00	539,00	560,00	0,01263	7,073
166	167	25,00	0,00	25,00	0,01263	0,316
165	166	24,00	25,00	49,00	0,01263	0,619
164	165	24,00	49,00	73,00	0,01263	0,922
163	164	26,00	181,50	207,50	0,01263	2,621
162	163	17,00	207,50	224,50	0,01263	2,835
161	162	20,00	224,50	244,50	0,01263	3,088
155	161	20,00	244,50	264,50	0,01263	3,341
154	155	19,50	390,50	410,00	0,01263	5,178
148	154	19,50	410,00	429,50	0,01263	5,425
147	148	21,50	565,50	587,00	0,01263	7,414
146	147	21,50	587,00	608,50	0,01263	7,685
145	146	28,50	608,50	637,00	0,01263	8,045
144	145	35,50	637,00	672,50	0,01263	8,494
143	144	35,00	672,50	707,50	0,01263	8,936
142	143	24,50	707,50	732,00	0,01263	9,245
141	142	31,00	732,00	763,00	0,01263	9,637
140	141	31,00	763,00	794,00	0,01263	10,028
139	140	30,50	794,00	824,50	0,01263	10,413
138	139	30,00	824,50	854,50	0,01263	10,792
116	138	31,50	854,50	886,00	0,01263	11,190
116	51	21,00	1446,00	1467,00	0,01263	18,528
44	45	25,50	0,00	25,50	0,01263	0,322
43	44	25,50	25,50	51,00	0,01263	0,644
42	43	26,50	51,00	77,50	0,01263	0,979
41	42	18,00	77,50	95,50	0,01263	1,206
40	41	18,00	95,50	113,50	0,01263	1,434
38	39	25,50	0,00	25,50	0,01263	0,322
37	38	25,50	25,50	51,00	0,01263	0,644
36	37	26,50	51,00	77,50	0,01263	0,979
35	36	18,00	77,50	95,50	0,01263	1,206
34	35	18,00	95,50	113,50	0,01263	1,434

Chapitre III: Evaluation de débit

tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
32	33	25,50	0,00	25,50	0,01263	0,322
31	32	25,50	25,50	51,00	0,01263	0,644
30	31	26,50	51,00	77,50	0,01263	0,979
29	30	18,00	77,50	95,50	0,01263	1,206
28	29	18,00	95,50	113,50	0,01263	1,434
26	27	25,50	0,00	25,50	0,01263	0,322
25	26	25,50	25,50	51,00	0,01263	0,644
24	25	26,50	51,00	77,50	0,01263	0,979
23	24	18,00	77,50	95,50	0,01263	1,206
2	23	18,00	95,50	113,50	0,01263	1,434
12	13	36,50	0,00	36,50	0,01263	0,461
14	15	28,00	0,00	28,00	0,01263	0,354
12	14	37,00	28,00	65,00	0,01263	0,821
11	12	24,50	101,50	126,00	0,01263	1,591
10	11	24,50	126,00	150,50	0,01263	1,901
9	10	22,00	150,50	172,50	0,01263	2,179
5	9	21,00	172,50	193,50	0,01263	2,444
21	22	25,00	0,00	25,00	0,01263	0,316
20	21	25,00	25,00	50,00	0,01263	0,632
19	20	21,00	50,00	71,00	0,01263	0,897
18	19	25,00	71,00	96,00	0,01263	1,212
17	18	25,00	96,00	121,00	0,01263	1,528
16	17	25,00	121,00	146,00	0,01263	1,844
8	16	26,50	146,00	172,50	0,01263	2,179
7	8	28,00	172,50	200,50	0,01263	2,532
6	7	28,00	200,50	228,50	0,01263	2,886
5	6	28,00	228,50	256,50	0,01263	3,240
4	5	28,00	450,00	478,00	0,01263	6,037
3	4	29,50	478,00	507,50	0,01263	6,410
2	3	37,50	507,50	545,00	0,01263	6,883
50	51	19,50	3106,50	3126,00	0,01263	39,481
49	50	24,50	3126,00	3150,50	0,01263	39,791
48	49	26,50	3150,50	3177,00	0,01263	40,126

Chapitre III: Evaluation de débit

tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
47	48	26,50	3177,00	3203,50	0,01263	40,460
46	47	38,00	3203,50	3241,50	0,01263	40,940
40	46	44,50	3241,50	3286,00	0,01263	41,502
34	40	38,50	3399,50	3438,00	0,01263	43,422
28	34	38,50	3551,50	3590,00	0,01263	45,342
2	28	36,50	3703,50	3740,00	0,01263	47,236
1	2	20,65	4398,50	4419,15	0,01263	55,814
PSR	1	13,00	4419,15	4432,15	0,01263	55,978
Total		4432,15			/	55,978

III-8 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons quantifié des débits à évacuer pour notre périmètre d'étude, ces débits évalués concernent les débits d'eaux domestiques, débits d'équipements .ainsi le débit total de pointe des eaux usées tenu compte au dimensionnement est 55,978 l/s. Cette étape nous a permis, de procéder aux calculs hydrauliques du réseau d'assainissement adopté sans tenir compte des eaux pluviales à cause de la rareté des pluies, aussi l'absence de l'aménagement de notre zone d'étude ce qui permet la percolation des eaux pluviales dans le sol en cas d'éventuelles averses.



Chapitre IV

CALCUL HYDRAULIQUE



IV -1 Introduction

Une fois que la totalité des débits sont déterminés, on pass 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 ouvrages d'évacuation (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.

IV -2 Schémas et systèmes d'assainissement

- Le système d'assainissement adopté pour la zone d'étude est le système unitaire.
- Le schéma d'évacuation adopté est le schéma de collecte par réseau radial à cote du terrain plat.

IV-3 Conception du réseau 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 cotes.

IV-4 Conditions d'écoulement et de dimensionnement

Dans tous les cas, l'élimination des eaux usées par le système de désinfection doit être automatiquement "auto-cureur", ce qui signifie que les conditions suivantes doivent être remplies :

- Eviter le dépôt de substances en suspension dans le canal (poussières, grosses particules, etc.)
- Évitez la fermentation et la pourriture en assurant une bonne ventilation du réseau.

Ces deux conditions peuvent être traduites comme suit :

- La vitesse d'écoulement dans le canal devrait être supérieure à 0,5 m / s lorsque le canal est rempli d'une section pleine.
- Le canal devrait être rempli à 2/10 du diamètre au débit moyen, et la vitesse d'écoulement devrait être d'au moins 0,3 m / s.

Il est difficile d'atteindre ces conditions spéciales, à l'avant du réseau où le débit est très faible, ce qui nous amène à rechercher de pente appropriée pour améliorer la valeur de la vitesse au sein du réseau.

IV-5 Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques

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 flue ren 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 (m²).

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

- - 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 :

$$Q = V \times S$$

Avec :

- Q : Débit (m^3/s)
- V : Vitesse d'écoulement (m/s)
- S : Section mouillée (m^2)

IV-6 Calcul la pente selon la relation suivante

$$I = (C_{\text{amont}} - C_{\text{aval}}) / \text{Longueur du tronçon}$$

- Avec:
- C_{amont} : Côte de la file d'eau amont (m).
- C_{aval} : Côte de la file d'eau aval (m).

IV-6-1 Calcul du diamètre selon la relation suivante

On a fixé le diamètre minimal de (PVC) à 250 mm dans le cas du réseau unitaire

$$D = [nQ / k\sqrt{I}]$$

D : diamètre de la conduite en (m)

K : ($k=1/n$)

$n=0.009$ (tuyaux PVC)

I : la pente en %

Q : débit en m^3/s

IV-6-2 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**.
- ✓ $V_{aut}=0.6vps$

IV-6-3 Paramètres hydraulique :

Le calcul hydraulique consiste à déterminer les débits, les vitesses et les hauteurs de remplissage dans les canalisations. Pour chacun de ces grandeurs deux valeurs sont déterminées, l'une réelle et l'autre à pleine section.

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau on définit les paramètres suivants :
Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec de l'eau (m).
Section mouillée (S) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m²).
Rayon hydraulique (Rh) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé. (m).
Vitesse moyenne (V) : c'est le rapport entre le débit volumique (m³ /s) et la section (m²).

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

Avec :

$$V = C \sqrt{Rh I}$$

C: Le coefficient de CHEZY, représenté par l'expression suivante :

$$C = [87 / (1 + (\gamma / Rh))] \times Rh^{1/6}$$

γ : Coefficient d'écoulement variant suivant les matériaux utilisés et la nature des eaux usées à rejeter.

$$V_{PS} = 70. Rh^{2/3} I^{1/2}$$

Pour les eaux usées :

Le débit en pleine section est donné donc par la relation :

$$Q_{ps} = V_{ps} \times S$$

La vitesse à pleine section est donnée par la formule de Manning-Stricklave avec un rayon hydraulique égal à $(D/4)$

Nous avons donc la première condition donnée par:

- $V_{ps} = Q_{ps} / S$
- Rapport des débits : $R_Q = Q / Q_{ps}$
- Rapport des vitesses $R_v = v / v_{ps}$
- Rapport des hauteurs : $R_h = h / d$

IV-6-4 Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement

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

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tableau- IV-1: Les calculs hydrauliques.

Tronçon		L (m)	I (m/m)	Q _{eu} (m ³ /s)	D _{nor} (mm)	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	r _q	r _v	r _h	V (m/s)	H (m)	Condition d'auto- curage Vaut ≥0,30
112	113	27,00	0,005	0,00034	250	0,66817	0,033	0,010	0,296	0,064	0,198	0,0160	0,401
113	114	26,50	0,005	0,00068	250	0,66817	0,033	0,021	0,357	0,089	0,239	0,0223	0,401
108	109	27,00	0,005	0,00034	250	0,66817	0,033	0,010	0,296	0,064	0,198	0,0160	0,401
109	110	26,50	0,005	0,00068	250	0,66817	0,033	0,021	0,357	0,089	0,239	0,0223	0,401
105	106	24,00	0,005	0,00030	250	0,66817	0,033	0,009	0,288	0,061	0,193	0,0153	0,401
104	105	23,50	0,005	0,00060	250	0,66817	0,033	0,018	0,344	0,084	0,230	0,0209	0,401
103	104	24,00	0,003	0,00090	250	0,51757	0,025	0,036	0,436	0,122	0,226	0,0305	0,311
102	103	24,00	0,003	0,00121	250	0,51757	0,025	0,047	0,491	0,145	0,254	0,0363	0,311
101	102	23,50	0,003	0,00150	250	0,51757	0,025	0,059	0,538	0,166	0,278	0,0414	0,311
100	101	24,00	0,003	0,00181	250	0,51757	0,025	0,071	0,580	0,185	0,300	0,0462	0,311
91	100	25,00	0,003	0,00212	250	0,51757	0,025	0,084	0,618	0,202	0,320	0,0506	0,311
98	99	26,00	0,005	0,00033	250	0,66817	0,033	0,010	0,293	0,063	0,196	0,0158	0,401
97	98	26,00	0,005	0,00066	250	0,66817	0,033	0,020	0,354	0,088	0,236	0,0220	0,401
96	97	26,50	0,003	0,00099	250	0,51757	0,025	0,039	0,453	0,129	0,234	0,0323	0,311
95	96	26,00	0,003	0,00132	250	0,51757	0,025	0,052	0,510	0,153	0,264	0,0384	0,311
94	95	26,50	0,003	0,00165	250	0,51757	0,025	0,065	0,560	0,175	0,290	0,0439	0,311
93	94	27,50	0,003	0,00200	250	0,51757	0,025	0,079	0,604	0,196	0,313	0,0489	0,311
92	93	26,00	0,003	0,00266	250	0,51757	0,025	0,105	0,672	0,228	0,348	0,0571	0,311
91	92	26,00	0,003	0,00512	250	0,51757	0,025	0,201	0,805	0,310	0,416	0,0776	0,311
90	91	26,50	0,003	0,00538	250	0,51757	0,025	0,212	0,813	0,317	0,421	0,0793	0,311
89	90	21,00	0,003	0,00566	250	0,51757	0,025	0,223	0,821	0,325	0,425	0,0811	0,311

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto-curage Vaut ≥ 0,30
88	89	22,50	0,003	0,00032	250	0,51757	0,025	0,012	0,309	0,069	0,160	0,0173	0,311
60	61	25,00	0,005	0,00064	250	0,66817	0,033	0,019	0,351	0,086	0,234	0,0216	0,401
59	60	25,50	0,005	0,00095	250	0,66817	0,033	0,029	0,403	0,108	0,270	0,0271	0,401
58	59	25,00	0,005	0,00128	250	0,66817	0,033	0,039	0,452	0,129	0,302	0,0322	0,401
57	58	25,50	0,003	0,00159	250	0,51757	0,025	0,063	0,551	0,171	0,285	0,0429	0,311
56	57	25,00	0,003	0,00191	250	0,51757	0,025	0,075	0,594	0,191	0,307	0,0477	0,311
55	56	25,50	0,003	0,00223	250	0,51757	0,025	0,088	0,630	0,208	0,326	0,0520	0,311
54	55	25,00	0,003	0,00256	250	0,51757	0,025	0,101	0,664	0,224	0,343	0,0560	0,311
53	54	26,50	0,003	0,00025	250	0,51757	0,025	0,010	0,293	0,063	0,152	0,0157	0,311
78	79	20,00	0,005	0,00051	250	0,66817	0,033	0,015	0,327	0,077	0,218	0,0192	0,401
79	80	20,00	0,005	0,00025	250	0,66817	0,033	0,008	0,278	0,057	0,186	0,0143	0,401
73	74	20,00	0,005	0,00051	250	0,66817	0,033	0,015	0,327	0,077	0,218	0,0192	0,401
74	75	20,00	0,005	0,00038	250	0,66817	0,033	0,012	0,303	0,067	0,203	0,0168	0,401
78	81	30,00	0,005	0,00117	250	0,66817	0,033	0,036	0,437	0,122	0,292	0,0306	0,401
77	78	22,50	0,003	0,00150	250	0,51757	0,025	0,059	0,537	0,165	0,278	0,0413	0,311
76	77	26,00	0,003	0,00174	250	0,51757	0,025	0,069	0,572	0,181	0,296	0,0452	0,311
73	76	19,50	0,003	0,00266	250	0,51757	0,025	0,105	0,673	0,229	0,348	0,0572	0,311
72	73	33,00	0,003	0,00301	250	0,51757	0,025	0,119	0,701	0,243	0,363	0,0608	0,311
69	72	27,50	0,003	0,00025	250	0,51757	0,025	0,010	0,293	0,063	0,152	0,0157	0,311
71	70	20,00	0,005	0,00051	250	0,66817	0,033	0,015	0,327	0,077	0,218	0,0192	0,401
69	70	20,00	0,005	0,00392	250	0,66817	0,033	0,120	0,703	0,244	0,470	0,0611	0,401
68	69	32,00	0,003	0,00427	250	0,51757	0,025	0,168	0,773	0,287	0,400	0,0717	0,311
67	68	27,50	0,007	0,00462	250	0,79059	0,039	0,119	0,702	0,244	0,555	0,0610	0,474
66	67	28,00	0,007	0,00049	250	0,79059	0,039	0,013	0,310	0,070	0,245	0,0175	0,474

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto-curage Vaut ≥ 0,30
112	115	39,00	0,005	0,00153	250	0,66817	0,033	0,047	0,488	0,144	0,326	0,0360	0,401
111	112	29,00	0,003	0,00180	250	0,51757	0,025	0,071	0,579	0,184	0,300	0,0461	0,311
108	111	21,00	0,003	0,00295	250	0,51757	0,025	0,116	0,696	0,241	0,360	0,0602	0,311
107	108	37,50	0,003	0,00333	250	0,51757	0,025	0,131	0,723	0,256	0,374	0,0639	0,311
88	107	30,00	0,003	0,00935	250	0,51757	0,025	0,368	0,909	0,417	0,471	0,1041	0,311
87	88	28,00	0,005	0,00971	250	0,66817	0,033	0,296	0,865	0,370	0,578	0,0926	0,401
86	87	28,50	0,005	0,01009	250	0,66817	0,033	0,307	0,872	0,378	0,583	0,0944	0,401
85	86	30,00	0,003	0,01044	400	0,70802	0,089	0,117	0,699	0,242	0,495	0,0968	0,425
84	85	28,00	0,003	0,01078	400	0,70802	0,089	0,121	0,706	0,246	0,500	0,0984	0,425
83	84	27,00	0,003	0,01106	400	0,70802	0,089	0,124	0,712	0,249	0,504	0,0996	0,425
82	83	22,00	0,003	0,01134	400	0,70802	0,089	0,127	0,717	0,252	0,508	0,1009	0,425
66	82	22,00	0,003	0,01623	400	0,70802	0,089	0,182	0,788	0,297	0,558	0,1189	0,425
65	66	21,50	0,003	0,01650	400	0,70802	0,089	0,185	0,791	0,299	0,560	0,1198	0,425
64	65	21,50	0,003	0,01680	400	0,70802	0,089	0,189	0,794	0,302	0,562	0,1207	0,425
63	64	23,50	0,003	0,01710	400	0,70802	0,089	0,192	0,797	0,304	0,564	0,1217	0,425
62	63	24,00	0,003	0,01743	400	0,70802	0,089	0,196	0,800	0,307	0,567	0,1227	0,425
53	62	26,00	0,003	0,02037	400	0,70802	0,089	0,229	0,825	0,328	0,584	0,1314	0,425
52	53	30,00	0,003	0,02071	400	0,70802	0,089	0,233	0,827	0,331	0,586	0,1323	0,425
51	52	26,50	0,003	0,00032	400	0,70802	0,089	0,004	0,251	0,046	0,178	0,0183	0,425
171	172	25,00	0,005	0,00068	250	0,66817	0,033	0,021	0,357	0,089	0,239	0,0223	0,401
170	171	24,00	0,005	0,00092	250	0,66817	0,033	0,028	0,398	0,106	0,266	0,0266	0,401
169	170	24,00	0,005	0,00115	250	0,66817	0,033	0,035	0,434	0,121	0,290	0,0303	0,401
168	169	18,00	0,005	0,00137	250	0,66817	0,033	0,042	0,466	0,135	0,311	0,0336	0,401
164	168	17,50	0,005	0,00032	250	0,66817	0,033	0,010	0,291	0,062	0,194	0,0155	0,401

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto- curage V _{aut} ≥ 0,30
159	160	25,00	0,005	0,00062	250	0,66817	0,033	0,019	0,347	0,085	0,232	0,0213	0,401
158	159	24,00	0,005	0,00092	250	0,66817	0,033	0,028	0,398	0,106	0,266	0,0266	0,401
157	158	24,00	0,005	0,00126	250	0,66817	0,033	0,038	0,449	0,128	0,300	0,0319	0,401
156	157	26,50	0,005	0,00159	250	0,66817	0,033	0,049	0,495	0,147	0,331	0,0368	0,401
155	156	26,50	0,005	0,00032	250	0,66817	0,033	0,010	0,291	0,062	0,194	0,0155	0,401
152	153	25,00	0,005	0,00032	250	0,66817	0,033	0,010	0,291	0,062	0,194	0,0155	0,401
151	152	24,00	0,005	0,00062	250	0,66817	0,033	0,019	0,347	0,085	0,232	0,0213	0,401
150	151	24,00	0,005	0,00092	250	0,66817	0,033	0,028	0,398	0,106	0,266	0,0266	0,401
149	150	35,50	0,005	0,00137	250	0,66817	0,033	0,042	0,466	0,135	0,311	0,0336	0,401
148	149	27,50	0,005	0,00172	250	0,66817	0,033	0,052	0,511	0,154	0,342	0,0385	0,401
131	132	27,00	0,030	0,00034	250	1,63669	0,080	0,004	0,256	0,048	0,418	0,0119	0,982
130	131	24,50	0,020	0,00065	250	1,33635	0,066	0,010	0,293	0,063	0,391	0,0157	0,802
129	130	24,00	0,020	0,00095	250	1,33635	0,066	0,015	0,321	0,075	0,430	0,0186	0,802
128	129	25,50	0,020	0,00128	250	1,33635	0,066	0,019	0,351	0,086	0,468	0,0216	0,802
126	127	27,00	0,015	0,00034	250	1,15731	0,057	0,006	0,267	0,052	0,309	0,0131	0,694
125	126	24,50	0,015	0,00065	250	1,15731	0,057	0,011	0,302	0,067	0,350	0,0167	0,694
124	125	24,00	0,015	0,00095	250	1,15731	0,057	0,017	0,335	0,080	0,388	0,0200	0,694
123	124	25,50	0,015	0,00128	250	1,15731	0,057	0,022	0,368	0,094	0,426	0,0234	0,694
121	122	27,00	0,008	0,00034	250	0,84518	0,041	0,008	0,282	0,058	0,238	0,0146	0,507
120	121	24,50	0,008	0,00065	250	0,84518	0,041	0,016	0,328	0,077	0,278	0,0193	0,507
119	120	24,00	0,008	0,00095	250	0,84518	0,041	0,023	0,371	0,095	0,313	0,0237	0,507
118	119	25,50	0,008	0,00128	250	0,84518	0,041	0,031	0,412	0,112	0,348	0,0280	0,507
136	137	27,00	0,030	0,00034	250	1,63669	0,080	0,004	0,256	0,048	0,418	0,0119	0,982

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto-curage Vaut ≥ 0,30
135	136	24,50	0,020	0,00065	250	1,33635	0,066	0,010	0,293	0,063	0,391	0,0157	0,802
134	135	24,00	0,020	0,00095	250	1,33635	0,066	0,015	0,321	0,075	0,430	0,0186	0,802
133	134	25,50	0,020	0,00128	250	1,33635	0,066	0,019	0,351	0,086	0,468	0,0216	0,802
128	133	38,00	0,003	0,00176	250	0,51757	0,025	0,069	0,573	0,182	0,297	0,0454	0,311
123	128	38,00	0,003	0,00351	250	0,51757	0,025	0,138	0,735	0,262	0,380	0,0655	0,311
118	123	38,00	0,003	0,00527	250	0,51757	0,025	0,207	0,809	0,314	0,419	0,0786	0,311
117	118	21,00	0,003	0,00681	250	0,51757	0,025	0,268	0,849	0,353	0,439	0,0882	0,311
116	117	21,00	0,003	0,00707	250	0,51757	0,025	0,278	0,855	0,359	0,442	0,0899	0,311
166	167	25,00	0,003	0,00032	250	0,51757	0,025	0,012	0,309	0,069	0,160	0,0173	0,311
165	166	24,00	0,003	0,00062	250	0,51757	0,025	0,024	0,378	0,098	0,196	0,0245	0,311
164	165	24,00	0,005	0,00092	250	0,66817	0,033	0,028	0,398	0,106	0,266	0,0266	0,401
163	164	26,00	0,003	0,00262	250	0,51757	0,025	0,103	0,669	0,227	0,346	0,0567	0,311
162	163	17,00	0,005	0,00284	250	0,66817	0,033	0,086	0,627	0,206	0,419	0,0515	0,401
161	162	20,00	0,003	0,00309	250	0,51757	0,025	0,122	0,707	0,246	0,366	0,0616	0,311
155	161	20,00	0,005	0,00334	250	0,66817	0,033	0,102	0,666	0,225	0,445	0,0563	0,401
154	155	19,50	0,003	0,00518	250	0,51757	0,025	0,204	0,807	0,312	0,418	0,0780	0,311
148	154	19,50	0,015	0,00542	250	1,15731	0,057	0,095	0,650	0,218	0,753	0,0544	0,694
147	148	21,50	0,015	0,00741	250	1,15731	0,057	0,131	0,722	0,255	0,836	0,0638	0,694
146	147	21,50	0,001	0,00769	250	0,29882	0,015	0,524	1,014	0,517	0,303	0,1294	0,179
145	146	28,50	0,001	0,00805	315	0,34859	0,027	0,296	0,865	0,371	0,302	0,1167	0,209
144	145	35,50	0,003	0,00849	315	0,60378	0,047	0,181	0,786	0,296	0,475	0,0932	0,362
143	144	35,00	0,003	0,00894	315	0,60378	0,047	0,190	0,795	0,303	0,480	0,0953	0,362
142	143	24,50	0,003	0,00925	315	0,60378	0,047	0,196	0,801	0,307	0,483	0,0967	0,362
141	142	31,00	0,003	0,00964	315	0,60378	0,047	0,205	0,807	0,313	0,488	0,0985	0,362

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto- curage Vaut ≥ 0,30
140	141	31,00	0,003	0,01003	315	0,60378	0,047	0,213	0,814	0,318	0,491	0,1002	0,362
139	140	30,50	0,003	0,01041	315	0,60378	0,047	0,221	0,820	0,324	0,495	0,1019	0,362
138	139	30,00	0,003	0,01079	315	0,60378	0,047	0,229	0,825	0,329	0,498	0,1035	0,362
116	138	31,50	0,003	0,01119	315	0,60378	0,047	0,238	0,831	0,334	0,501	0,1052	0,362
116	51	21,00	0,003	0,01853	315	0,60378	0,047	0,394	0,926	0,434	0,559	0,1366	0,362
44	45	25,50	0,050	0,00032	250	2,11295	0,104	0,003	0,248	0,045	0,524	0,0111	1,268
43	44	25,50	0,040	0,00064	250	1,88988	0,093	0,007	0,274	0,055	0,517	0,0137	1,134
42	43	26,50	0,011	0,00098	250	0,99106	0,049	0,020	0,354	0,088	0,351	0,0220	0,595
41	42	18,00	0,033	0,00121	250	1,71657	0,084	0,014	0,320	0,074	0,550	0,0185	1,030
40	41	18,00	0,077	0,00143	250	2,62210	0,129	0,011	0,300	0,066	0,788	0,0165	1,573
38	39	25,50	0,057	0,00032	250	2,25602	0,111	0,003	0,246	0,044	0,556	0,0110	1,354
37	38	25,50	0,040	0,00064	250	1,88988	0,093	0,007	0,274	0,055	0,517	0,0137	1,134
36	37	26,50	0,040	0,00098	250	1,88988	0,093	0,011	0,297	0,064	0,561	0,0161	1,134
35	36	18,00	0,011	0,00121	250	0,99106	0,049	0,025	0,381	0,099	0,377	0,0247	0,595
34	35	18,00	0,045	0,00143	250	2,00452	0,098	0,015	0,322	0,075	0,645	0,0187	1,203
32	33	25,50	0,010	0,00032	250	0,94494	0,046	0,007	0,274	0,055	0,258	0,0137	0,567
31	32	25,50	0,061	0,00064	250	2,33383	0,115	0,006	0,265	0,051	0,618	0,0129	1,400
30	31	26,50	0,041	0,00098	250	1,91336	0,094	0,010	0,296	0,064	0,566	0,0160	1,148
29	30	18,00	0,011	0,00121	250	0,99106	0,049	0,025	0,381	0,099	0,377	0,0247	0,595
28	29	18,00	0,023	0,00143	250	1,43307	0,070	0,020	0,356	0,089	0,510	0,0222	0,860
26	27	25,50	0,013	0,00032	250	1,07740	0,053	0,006	0,268	0,053	0,289	0,0132	0,646
25	26	25,50	0,032	0,00064	250	1,69036	0,083	0,008	0,279	0,057	0,471	0,0143	1,014
24	25	26,50	0,032	0,00098	250	1,69036	0,083	0,012	0,305	0,068	0,515	0,0169	1,014
23	24	18,00	0,026	0,00121	250	1,52367	0,075	0,016	0,331	0,078	0,504	0,0196	0,914

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto-curage Vaut ≥ 0,30
2	23	18,00	0,061	0,00046	250	2,33383	0,115	0,004	0,254	0,047	0,593	0,0118	1,400
12	13	36,50	0,005	0,00143	250	0,66817	0,033	0,044	0,474	0,138	0,317	0,0346	0,401
14	15	28,00	0,005	0,00035	250	0,66817	0,033	0,011	0,298	0,065	0,199	0,0163	0,401
12	14	37,00	0,003	0,00082	400	0,70802	0,089	0,009	0,288	0,061	0,204	0,0244	0,425
11	12	24,50	0,003	0,00159	400	0,70802	0,089	0,018	0,341	0,083	0,242	0,0331	0,425
10	11	24,50	0,003	0,00190	400	0,70802	0,089	0,021	0,362	0,091	0,256	0,0364	0,425
9	10	22,00	0,003	0,00218	400	0,70802	0,089	0,024	0,379	0,098	0,268	0,0393	0,425
5	9	21,00	0,003	0,00244	400	0,70802	0,089	0,027	0,395	0,105	0,280	0,0419	0,425
21	22	25,00	0,021	0,00032	400	1,87324	0,235	0,001	0,236	0,040	0,441	0,0159	1,124
20	21	25,00	0,021	0,00063	250	1,36935	0,067	0,009	0,289	0,061	0,396	0,0154	0,822
19	20	21,00	0,021	0,00090	250	1,36935	0,067	0,013	0,314	0,072	0,430	0,0179	0,822
18	19	25,00	0,021	0,00121	250	1,36935	0,067	0,018	0,342	0,083	0,469	0,0208	0,822
17	18	25,00	0,021	0,00153	250	1,36935	0,067	0,023	0,369	0,094	0,506	0,0235	0,822
16	17	25,00	0,021	0,00184	250	1,36935	0,067	0,027	0,395	0,105	0,541	0,0262	0,822
8	16	26,50	0,021	0,00218	250	1,36935	0,067	0,032	0,421	0,116	0,576	0,0289	0,822
7	8	28,00	0,021	0,00253	250	1,36935	0,067	0,038	0,446	0,126	0,611	0,0316	0,822
6	7	28,00	0,021	0,00289	250	1,36935	0,067	0,043	0,471	0,137	0,645	0,0342	0,822
5	6	28,00	0,021	0,00324	250	1,36935	0,067	0,048	0,494	0,147	0,676	0,0367	0,822
4	5	28,00	0,036	0,00604	400	2,45265	0,308	0,020	0,351	0,087	0,862	0,0347	1,472
3	4	29,50	0,036	0,00641	400	2,45265	0,308	0,021	0,358	0,090	0,879	0,0359	1,472
2	3	37,50	0,036	0,00688	400	2,45265	0,308	0,022	0,367	0,093	0,900	0,0373	1,472
50	51	19,50	0,005	0,03948	315	0,77948	0,061	0,650	1,074	0,588	0,837	0,1853	0,468
49	50	24,50	0,005	0,03979	400	0,91405	0,115	0,346	0,895	0,403	0,818	0,1610	0,548
48	49	26,50	0,005	0,04013	400	0,91405	0,115	0,349	0,897	0,405	0,820	0,1618	0,548

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

Tronçon		L	I	Q _{eu}	D _{nor}	V _{ps}	Q _{ps}	r _q	r _v	r _h	V	H	Condition d'auto- curage V _{aut} ≥ 0,30
47	48	26,50	0,005	0,04046	400	0,91405	0,115	0,352	0,899	0,406	0,822	0,1626	0,548
46	47	38,00	0,005	0,04094	400	0,91405	0,115	0,356	0,902	0,409	0,824	0,1636	0,548
40	46	44,50	0,005	0,04150	400	0,91405	0,115	0,361	0,905	0,412	0,827	0,1649	0,548
34	40	38,50	0,005	0,04342	400	0,91405	0,115	0,378	0,916	0,423	0,837	0,1693	0,548
28	34	38,50	0,005	0,04534	400	0,91405	0,115	0,395	0,927	0,434	0,847	0,1737	0,548
2	28	36,50	0,005	0,04724	400	0,91405	0,115	0,411	0,938	0,445	0,857	0,1781	0,548
1	2	22,00	0,003	0,05581	400	0,70802	0,089	0,627	1,066	0,576	0,755	0,2305	0,425
PSR	1	13,00	0,003	0,05598	400	0,70802	0,089	0,629	1,067	0,577	0,755	0,2309	0,425

Chapitre IV : Calcul Hydraulique

IV -7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé le coté hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées, nous avons suivi une méthode de calcul déjà expliquée au préalable.

Nous pouvons conclure que :

D'après nos calculs des débits des eaux usées et le dimensionnement de notre réseau d'assainissement que le réseau est bien vérifié et justifié les conditions d'écoulement gravitaires des eaux usées.



Chapitre **V**

Diagnostic du réseau d'assainissement



V.1 Introduction:

Les études diagnostiques ont pour objectif de proposer au Maitre d'ouvrage les solutions techniques les mieux adaptées à la collecte , au traitement et aux rejets dans le milieu naturel des eaux usées d'origine domestique et / industrielle en intégrant les aspects économiques et environnement.

Ces études permettent de garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et traitement des eaux usées , en tenant compte des objectifs de développement de l'urbanisme et des contraintes du site .

Le diagnostic de notre réseau à pour objectif de déceler les anomalies , les analyser et l'interpréter en but d'étudiera le réseau d'assainissement .On doit donc déceler les origines des problèmes observés.

V. 2 IMPORTANCE DE L'ETUDE DIAGNOSTIC :

Le diagnostic est une étape préalable obligatoire à réaliser pour les travaux de réhabilitation. Par conséquent , de nombreuses informations doivent tout d'abord être réunies : pour ce faire , différentes opérations sont réalisées, puis confrontées entre elles :

- La recherche d'informations pour la connaissance du réseau et de son fonctionnement (visites ,bibliographie , entretiens avec les exploitants) ;
- La campagne de mesures de débit et de pollution pour approfondir et / ou compléter la connaissance .
- Prépare une étude détaillée des problèmes.

Après la discussion préalable avec le gestionnaire de réseau d'assainissement (ONA) et l'APC, la cité Rimel Ouest possède un réseau d'assainissement s'avère insuffisant devant le développement qu'elle a connu en matière d'urbanisme et des extensions et le mode de vie des habitants , l'étude du réseau existant a permis d'identifier les principales causes des problèmes constatés telles que :

- Les pentes faibles de certains tronçons ;
- Des tronçons sont déboités (affaissement) ;
- Des regards qui sont remblais de sable .
- Des regards sont dégradés .
- Des tampons endommagés.

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Les solutions sont ainsi proposées , ce qui nous permet de disposer d'un réhabilitation et changement les regards sont dégradés et les tronçons sont déboîtés (affaissement) et tampons endommagés techniques et économiques. Ils vérifient bien certains les pentes faibles de certains tronçons et ou bien calcules les débit existent avec le nombre des habitant actuelle pour vérifiant les propriétés hydrauliques et physiques d'extension d'un réseau .

Le but de notre étude diagnostique pour ce réseau actuel (la zone ouest d'Al-Rama Al-Gharbi) est la présence d'une grande expansion urbaine à proximité du réseau actuel et nous étudions les capacités d'un nouveau réseau d'expansion et le relions au réseau existant, ainsi que nous devons connaître les caractéristiques hydrauliques du calcul du débit, les trains actuels pour connaître leur lien avec la bonté

V. 3 DIAGNOSTIC PREALABLE DU RESEAU :

La réussite d'un projet de restructuration et extension du réseau d'assainissement suppose une compréhension préalable des difficultés opérationnelles et de leurs causes .Pour ce faire il est nécessaire de multiplier les descentes sur le terrain afin d'identifier les défaillances qui font que le réseau ne joue pas de façons optimale son rôle qui est l'évacuation des eaux usées loin des concessions sans provoquer des problèmes à l'environnement .

Dans cette partie nous allons, dans un premier temps, faire la description du réseau existant. Ensuite il sera question de faire l'étude diagnostique du réseau en commençant par identification des dysfonctionnements et leurs causes .

V.4. Le système d'assainissement de la zone d'étude

Le système d'assainissement du cité Rimel Ouest dans son ensemble est unitaire et une collecteur principal munis réseaux 19 Mars ;

Les eaux provenant de ce réseau évacuée vers la station principal SPEU 01 a cité Chitte de la ville d' El- Oued .

V. 5 PHASES PRINCIPALES D'UNE DE DIAGNOSTIC :

La démarche à suivre consiste à appliquer d'une manière plus ou moins fine , l'ensemble des techniques d'études disponibles, à travers une méthodologie dont les principales sont les suivantes :

a. Consistance de diagnostic :

- Le point de la connaissance physique du système d'assainissement ;
- Une analyse du fonctionnement hydraulique des réseaux ;

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

- La détermination des flux polluants collectés et des flux rejetés directement dans le milieu naturel en temps sec d'une part, et en temps de pluie d'autre part;
- Une évaluation quantitative de l'impact des rejets dans le milieu naturel;
- L'élaboration d'un programme pluriannuel d'opérations permettant le fonctionnement du système (programme chiffré en termes d'investissement et d'exploitation).

b. Données de Base:

Plus les renseignements à disposition seront nombreux et précis , plus le diagnostic pourra être fiable . Pour cela on doit collecter toutes les données concernant ;

- L'historique du réseau d'assainissement ;
- La description des contraintes du site;
- La nature des éléments constitutifs du réseau ;
- Les détails sur la géométrie des ouvrages
- Un état détaillé du réseau ;

c . Méthodologie de diagnostic :

La méthodologie détaillée des investigations peut comporter cinq volets principaux :

- ❖ Recueil des données disponibles et interprétation :
 - Structure et plans des réseaux ;
 - Fonctionnement du système de collecte / épuration des eaux usées ;
- ❖ Mesures de volumes et de flux de pollution par bassin versant de collecte des eaux usées:
 - Mesures des débits ;
 - Mesures de charges pollutions ;
 - Réseau de collecte des eaux pluviales – branchements non conformes;
 - Etude des rejets industriels;
 - Evaluation de impact du système d'assainissement sur le milieu naturel .
- ❖ Localisation précise des anomalies ;
- ❖ Synthèse du diagnostic de la situation actuelle ;
- ❖ Elaboration d' une réhabilitation du réseau d'assainissement .

d . Présentation des conclusions de l'étude diagnostic :

Toute étude diagnostique doit nous fournir :

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

- Un rapport complet présentant dans le détail les investigations effectuées au cours de l'étude ainsi que ses conclusions et propositions .Tous les rapports (plans , croquis résultats de mesures , analyse) sont joint .
 - Un rapport synthétique permettant de présenter au maitre d'ouvrage les conclusions de l'étude et le programme chiffré de travaux qui en découlent .
- Cette phase d'étude représente un pas très important , car elle nous rapporte les renseignements nécessaires de tous ce qui concernent le fonctionnement des réseaux et des ouvrages annexes .

V. 6 L'ENQUETE DE DIAGNOSTIC :

Le diagnostic est une phase très importante pour la restructuration d'un réseau d'eaux usées . Il permet , à travers une analyse, de déceler les difficultés aux quels le réseau est confronté .

L'étude diagnostique ponctuelle est certes un bon moyen de repérage des dysfonctionnements mais l'instrumentation permanente des réseaux et de la station d'épuration reste un moyen d'alerte continu qu'il est nécessaire de considérer et de développer.

V. 6.1 Anomalies et dysfonctionnements:

Le réseau existant actuel est sujet à quelque dysfonctionnements qui remettent en cause sa fiabilité .On a une mauvaise évacuation des eaux dans les conduites qui fait que les caractéristiques hydrauliques ne sont pas vérifiées dans des quelque tronçons de réseau .Aussi la surcharges des quelques tronçons.

Après notre visite sur nous constaté les problèmes suivants:

1. Manque d'aération des 05 regards;
2. Fermeture de trous des 8 tampons pour certains regards ;
3. Dépôts importants de déchets solides dans quelques regards ;
4. Trois regards chargé par le sable ;
5. Niveau d'eau élevé dans quelques regards ;

V. 6.2 Dysfonctionnements et diagnostic :

V. 6.2.1 Le control du réseau :

Afin d'analyser le fonctionnement des réseaux et d'identifier les causes de dysfonctionnements, l'exploitant est amené à effectuer différents types d'enquête :

- La vérification régulière de l'état des collecteurs et ouvrages bâtis afin de prévoir les travaux confortatifs nécessaires et d'éviter ainsi pour tout risque d'effondrement pouvant entraîner des accidents et des perturbations de fonctionnement .
- La recherche des entrées d'eaux parasites sur le réseaux afin d'éviter la surcharge des stations d'épuration et poste de relevage .

V. 6.2.2 L'analyse des diverses nuisances dues:

- Aux mauvaises odeurs dues aux fermentations anaérobies .
- Aux mises en charge singulières, en certaines pointes du réseau , provoquant ainsi des inondations partielles de lieux public ou privés .

V. 6.2. 3 La nature des désordres :

Les enquêtes sur l'état réel des ouvrages permettent de diagnostiquer l'un des désordres suivants sur le réseau :

- Cavités , effondrements ,
- Regard dégradé,
- Manque d'étanchéité au droit des joints,
- Fissures sur les canalisations ,joint insuffisant,
- Désalignements ,contre – pentes insuffisantes ,
- Poinçonnement des regards sur les canalisations : cisaillement ,
- Branchement défectueux ;
- Dégradations dues à la présence de fluides : cisaillement,
- Branchement défectueux ;
- Dégradations dues à la présence de fluides corrosifs ,d'émanations gazeuses des matières organiques entraînant des corrosions chimiques.
- Introduction de racines ; obstructions;

V. 6. 2.4 Etat du réseau et de ses Composantes :

- **Le réseau** : les collecteurs d'évacuation des eaux usées du cité Rimel Ouest sont placés généralement au milieu de la route (voiries) mais parfois ils sont réalisés dans des zones sableuses ce qui pose un problème d'entretien .

Le réseau d'assainissement est dans son ensemble en bon état par contre il existe quelques tronçons qui posent des problèmes d'affaissement et problème aussi de surcharge de réseau .

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

- **Les regards** : l'état physique de quelques regards d'assainissement du cité Rimel Ouest sont en trait mauvais état ,à cause de nombreux problèmes (qualité du béton non conforme au niveau des scellements, dégradation des regards)

V. 6. 3 Résumé des enquêtes sur le site :

Méthodologie de travail sur terrain :

- Ouverture des regards de chaque collecteur : Chaque collecteur on ouvre dix regards .
- Mesure des paramètre suivants :
 - Les cotes terrain et file d'eau .
 - La profondeur de regards;
 - Le niveau d'eau à l'intérieur de regards
 - Calcul de la pente du tronçon;

Les travaux des enquêtes sur terrain sont figurés par les fiches de diagnostics , et les résultats des enquêtes sont présentés par le tableau indiqués ci-dessous :

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Fiche N° 01: Diagnostic du réseau d'assainissement du cité Rimel Ouest à ville D'El Oued (Regard N°02)							
Désignation	Tampon fonte (bon état) et son trou		Type d'ouvrage		Regard de visite		
Altimétrie	Cote tampon	91.55	Cote radié	89.01	Profondeur 2.70m		
Photo intérieure							
			Caractéristiques de regard N°2				
			Regard	Matière	Route	Observation	
			1x1 m	Béton	Oui	Même niveau au TN	
Photo extérieure							
							
Observation							
	Tampon	Les murs		Canalisation			
Existe	Oui	Oui		Oui			
Corrosion	Non	/		/			
Détérioration	/	Non		/			
Affaissement	/	Non		Non			
Aération	Non	/		/			
Présence des racines	/	Non		Oui			
Etat d'écoulement	/	/		en charge			
Travaux proposés							
Curage			Réhabilitation / Rénovation				
- Curage manuelle			Changement du Tampon (trou d'aération)				

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Fiche N° 02 Diagnostic du réseau d'assainissement du cité Rimel Ouest à ville D'El Oued (Regard N°8)					
Désignation	Tampon fonte (moyen état)		Type d'ouvrage		Regard de visite
Altimétrie	Cote tampon	91.56	Cote radié	89.11	Profondeur 2.45
Photo intérieure					
		Caractéristiques de regard N°8			
		Regard	Matière	Route	Observation
		1x1 m	Béton	Oui	En dessous du TN
Photo extérieure					
					
Observation					
	Tampon	Les murs		Canalisation	
Existe	Oui	Oui		Oui	
Corrosion	Non	/		/	
Détérioration	/	Non		/	
Affaissement	/	Non		Non	
Aération	Oui	/		/	
Présence des racines	/	Non		Non	
Etat d'écoulement	/	/		Sur charge	
Travaux proposés					
Curage		Réhabilitation / Rénovation			
- Curage mécanique		- /			

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Fiche N° 03: Diagnostic du réseau d'assainissement du cité Rimel Ouest à ville D'El Oued (Regard N°5)					
Désignation	Tampon fonte (mauvais état)	Type d'ouvrage		Regard de visite	
Altimétrie	Cote tampon	91.55	Cote radié	88.99	Profondeur 2.56m
Photo intérieure					
		Caractéristiques de regard N°5			
		Regard	Matière	Route	Observation
		1x1 m	Béton	Non	au dessus de niveau au TN
Photo extérieure					
 					
Observation					
	Tampon	Les murs		Canalisation	
Existe	Oui	Oui		Oui	
Corrosion	Non	/		/	
Détérioration	/	Non		/	
Affaissement	/	Non		Non	
Aération	Non	/		/	
Présence des racines	/	Non		Non	
Etat d'écoulement	/	/		En charge	
Travaux proposés					
Curage			Réhabilitation / Rénovation		
- /			- Changement de la regard (regard dégradé en H2S)		
			- Changement le tampon avec trous (trou d'aération)		
			- Aménagement du site (les voirie)		

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Fiche N° 04: Diagnostic du réseau d'assainissement du cité Rimel Ouest à ville D'El Oued (Regard N°10)					
Désignation	Tampon fonte (bon état)		Type d'ouvrage		Regard de visite
Altimétrie	Cote tampon	92.03	Cote radié	89.86	Profondeur 2.17m
Photo intérieure					
		Caractéristiques de regard N°10			
		Regard	Matière	Route	Observation
		1x1 m	Béton	Oui	Même niveau au TN
Photo extérieure					
Observation					
	Tampon	Les murs		Canalisation	
Existe	Oui	Oui		Oui	
Corrosion	Non	/		/	
Détérioration	/	Non		/	
Affaissement	/	Non		Non	
Aération	Oui	/		/	
Présence des racines	/	Non		Non	
Etat d'écoulement	/	/		Normal (Surface libre)	
Travaux proposés					
Curage			Réhabilitation / Rénovation		
/			/		

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Fiche N° 05: Diagnostic du réseau d'assainissement du cité Rimel Ouest à ville D'El Oued (Regard N°17)

Désignation	Tampon fonte (bon état)		Type d'ouvrage		Regard de visite
Altimétrie	Cote tampon	91.69	Cote radié	89.64	Profondeur 2.05
Photo intérieure					
		Caractéristiques de regard N°17			
		Regard	Matériau	Route	Observation
		1x1 m	Béton	Oui	Même niveau de TN
Photo extérieure					
					
Observation					
	Tampon	Les murs		Canalisation	
Existe	Oui	Oui		Oui	
Corrosion	Oui	/		/	
Détérioration	Oui	Oui		/	
Affaissement	/	Non		Non	
Aération	Non	/		/	
Présence des racines	/	Oui		Oui	
Etat d'écoulement	/	/		Sur charge	
Travaux proposés					
Curage			Réhabilitation / Rénovation		
- Curage mécanique - Curage manuelle			- Ouverture le trou (bouché avec gravié)		

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Fiche N° 06: Diagnostic du réseau d'assainissement du cité Rimel Ouest à ville D'El Oued (Regard N°26)

Désignation	Tampon fonte	Type d'ouvrage		Regard de visite	
Altimétrie	Cote tampon	91.67	Cote radié	89.77	Profondeur 1.9
Photo intérieure					
		Caractéristiques de regard N°26			
		Regard	Matière	Route	Observation
		1x1 m	Béton	Oui	Au dessous au TN
Photo extérieure					
					
Observation					
	Tampon	Les murs		Canalisation	
Existe	Oui	Oui		Oui	
Corrosion	Non	/		/	
Détérioration	Non	Non		/	
Affaissement	/	Non		Non	
Aération	Non	/		/	
Présence des racines	/	Non		Non	
Etat d'écoulement	/	/		Pas d'écoulement bouché	
Travaux proposés					
Curage		Réhabilitation / Rénovation			
- Curage mécanique - Curage manuelle		- Changement de la canalisation			
		- Changement le tampon avec trous			

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

V. 6. 6 Tableau travaux d'enquête des traçons sur site :

N° Amon	N° Aval	Distance (m)	CTN r (m)		CFE r (m)		Pente ‰	Profondeur eau		Profondeur m		Observation
			Amon	Aval	Amon	Aval		Amon	Aval	Amon	Aval	
R2-	R3	35.05	91.55	91.55	88.85	89.01	10	1.35	1.84	2.57	2.70	Surcharge +contre pente
R5	R6	34.80	91.55	91.99	88.99	89.33	10	1.19	1.27	2.46	2.57	Regard dégradé
R8	R9	35.05	91.56	92.12	89.11	89.46	10	1.7	2.60	2.16	2.66	Surcharge changement les conduites
R9	R10	40.3	92.12	92.03	89.46	89.86	10	1.09	1.09	2.25	2.17	Etat normal
R16	R17	39.20	91.55	91.69	89.45	89.64	5	0.15	2	1.95	2.05	Affaissement de regard
R26	R27	25.10	91.67	91.69	89.77	89.89	5	0	0.1	1.76	1.80	Pas d'ecoulement

➤ Recommandation:

Afin d'attendre l'objectif du réseau d'évacuation des eaux usées il faut garantir ce qui suit :

Lors de la réalisation des réseaux d'assainissement doit respecter les conditions de réalisation :

- Le béton de confection de regards en H.T.S;
- Le dosage de béton est de 400 Kg/ m³.
- Assurer l'aération des regards ;
- La rugosité des conduites faibles ;
- Utiliser les conduites en plastiques à haute pression ;
- La profondeur des regards ne dépasse pas les cinq mètres.

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Pour éviter la formation de H_2S , et la formation d'acide sulfurique en présence d'oxygène , le réseau doit être exempt de zones de dépôts , il doit être aussi le plus aéré que possible , les temps de séjour dans les canalisations en charge doivent être réduits (1 h à 2 heures) .

Les conséquences sur la conception et le fonctionnement des réseaux sont les suivantes :

- Réseaux gravitaires : suppression des contre pentes dans les réseaux existants ; mise en place des réseaux avec des pentes minimales de 0.004 m/m à 0.005 m/m , satisfaisant aux conduites d'auto curage , mise en place d'un système d'aération.
- Réseaux en charge: vitesses dans les canalisations de l'ordre de 1 m à 1.5 m/s.
- L'introduction de sable dans les réseaux conduit à l'obturation des regards , il est chassé jusqu'aux stations de pompage , à l'abrasion des organes électromécaniques .

Dans ces conditions , les réseaux sont conçus avec des ouvrages de fermeture aussi hermétiques que possible (tampon de regard , fermetures de station de pompage , etc) et avec une aération assurée par des événements à embout recourbé , fixé sur les façades au niveau des toitures.

V. 6. 4 Les enquêtes de conformité :

Ces enquêtes visent à contrôler la conformité des branchements des particulières et des établissements industriels et d'identifier :

- L'état des branchements, risque d'infiltration , obstruction .
- Le raccordement des installations sanitaires intérieures .
- Les conduites de ventilation des réseaux intérieurs.

V. 6. 5 Etat du réseau existant :

D'après les renseignements recueillis auprès des différents services concernés (DRE , ONA) Nous pouvons conclure ce qui suit ; réseau d'assainissement cité Rimel Ouest est drainé par un seul système le système unitaire .

Ce réseau ne souffre pas de problèmes majeurs qui nécessitent de le changer ou de le renouveler, et il est nouvellement créé, et s'il existe, c'est un problème lié à la maintenance, au nettoyage et au suivi des intérêts du réseau et l'objectif principal de notre diagnostic du réseau est que nous voulons savoir la possibilité de le relier au réseau qui est notre étude.

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

- Estimé le débit Pointe actuelle dans réseau existant avec nombre des habitants actuelle pour vérifiées les caractéristiques hydrauliques (Qps ,Vps ,Rps....) dans réseau extension ou bien raccordé

V. 6. 5.1 Les caractéristiques hydrauliques du réseau existent :

Tronçon		Longueur du tronçon (m)	Cote de TN		Cote de projet		Pente ‰	H(m)	D(m)
			Amont	Aval	Amont	Aval			
Ex12		0.00	90.62	90.62	88.62	88.62	0.00	1.70	/
Ex12	R01	46.00	90.62	90.95	88.62	88.75	3.00	2.20	350
R01	R02	34.95	90.95	91.55	88.75	88.85	3.00	2.70	350
R02	R05	49.30	91.55	91.55	88.85	88.99	3.00	2.56	350
R05	R08	43.65	91.55	91.56	88.99	89.11	3.00	2.45	350
R08	R11	55.00	91.56	91.72	89.11	89.27	3.00	2.45	350
R11	R12	5.70	91.72	91.63	89.27	89.28	3.00	2.35	350
R12	R13	28.40	91.63	91.56	89.28	89.36	3.00	2.20	350
R13	R14	40.70	91.56	91.43	89.36	89.48	3.00	1.95	350
R14	R15	47.75	91.43	91.42	89.48	89.62	3.00	1.80	350
R15	R20	51.75	91.42	91.27	89.62	89.77	3.00	1.50	350
R02		0.00	91.55	91.55	88.85	89.01	0.00	2.70	/
R02	R03	35.05	91.55	92.17	89.01	89.37	10.00	2.80	250
R03	R04	39.50	92.17	92.67	89.37	89.77	10.00	2.90	250
R05		0.00	91.55	91.55	88.99	88.99	0.00	2.56	/
R05	R06	34.80	91.55	91.90	88.99	89.33	10.00	2.57	250
R06	R07	40.60	91.90	92.18	89.33	89.73	10.00	2.45	250
R08		0.00	91.56	91.56	89.11	89.11	0.00	2.45	/
R08	R09	35.05	91.56	92.12	89.11	89.46	10.00	2.66	250
R09	R10	40.30	92.12	92.03	89.46	89.86	10.00	2.17	250
R20		0.00	91.27	91.27	89.77	89.77	0.00	1.50	/

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

R20	R21	28.10	91.27	91.90	89.77	89.90	5.00	2.00	250
R21	R22	25.65	91.90	92.02	89.90	90.02	5.00	2.00	250
R22	R23	33.00	92.02	92.58	90.02	90.18	5.00	2.40	250
R12		0.00	91.63	91.63	89.28	89.28	0.00	2.35	/
R12	R16	35.10	91.63	91.56	89.28	89.45	5.00	2.10	250
R16	R17	39.20	91.56	91.69	89.45	89.64	5.00	2.05	250
R17	R18	32.65	91.69	91.61	89.64	89.79	5.00	1.82	250
R18	R19	35.15	91.61	91.66	89.79	89.96	5.00	1.70	250
R17		0.00	91.69	91.69	89.64	89.64	0.00	2.05	/
R17	R26	28.75	91.69	91.67	89.64	89.77	5.00	1.90	250
R26	R27	25.10	91.67	91.69	89.77	89.89	5.00	1.80	250
R27	R28	28.75	91.69	91.99	89.89	90.02	5.00	1.97	250
R14	R25	32.00	91.43	91.53	89.48	89.03	5.00	1.90	250
R15	R24	32.75	91.42	91.43	89.62	89.78	5.00	1.65	250
Total		1004.70							

V. 7. Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon 2044)

Selon l'office national des statistiques en 2019, la population de la zone étudiée la cité Rimel Ouest à la ville d'E Oued a été recensée au nombre de 2200 habitants, pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P_n = P_0 (1 + t)^n \dots\dots\dots (VI. .4)$$

P_n : Population future à l'horizon considéré.

P_0 : Population de référence (actuelle).

t : Taux d'accroissement ; $t = 3.27\%$, (DPSB : 2019)

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2019-2044); $n=25$ années.

❖ **On calcule le nombre de la population de l'année 2044:**

Les résultats de la répartition de la population à différents horizons de calcul sont représentés dans le tableau (N° V.- 1).

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Tableau V..1: Répartition de la population à différents horizons de calcul.

Zone	Nombred'habitant à 2019 (hab)	Nombre de la population de l'année 2044 (hab)
Rimel Ouest	2200	4918

V.7.1. Evaluation des débits moyens des eaux potables:

$$Q_{moy.j} = \frac{N.d}{86400} \text{ (l /s) (VI. .5)}$$

Q_{moyEP}: Débit moyen des eaux potables.

N : Nombre d'habitant de l'année 2044.

d: Dotation journalière prise égale à (180 l/j/hab). (D.R.E.)

V.7.2. Evaluation des débits des eaux domestiques:

Le calcul des débits des eaux domestiques de la population actuelle et à l'horizon 2044 est indiqué dans le tableau (VI.-2).

Tableau V. .2: Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future.

Zone	Dotation (l/j/hab.)	Nombre des habitants (hab)		Débit moyen de consommation Q _{moyEP} (l/s)	
		actuelle	Future	actuelle	Future
Cité Rimel Ouest	180	2200	4918	4.58	10.25

V.7.3 Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements:

Le calcul des débits pour les différents équipements y compris les besoins de la population sont Récapitulés dans le tableau suivant :

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Tableau V.3: Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2044).

Zone	Equipment	Quantité	Unité de mesure	Nombre Unité	Dotation (l/j/u)	Débit moyen de consommation
Cité Rimel Ouest	Lycée	1	Elève	1345	50	0.78
	Ecole primaire	2	Elève	2000	50	1.16
	Mosquée	3	Fidel	3500	25	1.01
	Unité de soin	1	patient /j	50	15	0,009
						2.96

V.7.4 Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon 2044:

Les débits des eaux pour différents équipements à l'horizon 2044 sont liés à l'extension de la zone étudiée.

Tableau V-4: Tableau récapitulatif.

Zone	Débit moyen de consommation ($Q_{moy_{ep}}$) (l/s)		Debit total ($Q_{moy_{ep}}$) (l/s)
	Population	Equipments	
Cité19Mars 1962	10.25	2.96	13.21

V.8. Evaluation des débits moyens des eaux usées:

Comme l'eau consommée ne parvient en totalité au réseau d'assainissement à cause des pertes sous différentes formes (Infiltration, des fuites inévitables etc.....), la norme d'évacuation par habitant est estimée par un coefficient K (%) de la norme d'attribution. D'où le débit des eaux usées se calcule en fonction du débit moyen d'eau potable:

$$Q_{moy_{EU}} = K \cdot Q_{moy_{EP}} \dots \dots \dots (VI.6)$$

K: Coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées et qui va être évacué (70 % /80%).

- Dans le cas d'une région rurale : K= 70%.

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

- Dans le cas d'une région urbaine : $K = 80\%$.

Pour notre cas nous sommes dans une région urbaine on prend $K = 0,8$

$$Q_{moyEU} = 0,8. Q_{moyEP} \dots \dots \dots (VI.7)$$

Q_{moyEU} : Débit rejeté (l/s)

Q_{moyEP} : Débit moyen des eaux potables (l/s).

Tableau V.5: Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2044.

Zone	Q_{moyEP} (l/s)	K	Q_{moyEU} (l/s)
Cité Rimel Ouest	13.21	0,8	10.57

V.8.1 Calcul du débit de pointe :

$$Q_p = K_p. Q_{moyEU} \dots \dots \dots (VI.8)$$

K_p : Le coefficient de pointe est largement influencé par la consommation, le nombre du Raccordement et le temps d'écoulement dans le réseau.

Ce coefficient est calculé selon la formule :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyEU}}} \dots \dots \dots (VI.9)$$

Tableau V. 6: Répartition du débit de pointe à l'horizon 2044

Zone	Q_{moyEU} (l/s)	K_p	Q_p (l/s)
Cité Rimel Ouest	10.57	2.27	24

V.8 .2 Calcul de débit spécifique :

Il est calculé par la formule suivante

$$Q_{SP} = \frac{Q_p}{L_t} \dots \dots \dots (VI.10)$$

Q_{SP} : Débit spécifique (l/s/ml).

Q_p : Débit de pointe (l/s).

L_t : Longueur totale du réseau (ml).

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Tableau V.7: Répartition du débit spécifique cumulé à l'horizon 2044

Zone	Q _P (l/s) Cumulé	L _t (ml)	Q _{sp} (l/s/ml) cumulé
Cité Rimel Ouest	24+71.668 =95.668	1751.64	0.01370

N.B :

- **24 l/s** : Débit de pointe à l'horizon 2044 du Cité Rimel Ouest .
- **l/s** : Débit de pointe à l'horizon 2044 du Cité 19 Mars .

Tableau V . 8: Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude

tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
R23	R22	33.00	0.00	33.00	0.05461	1.802
R22	R21	25.65	33.00	58.65	0.05461	1.401
R21	R20	28.10	58.65	86.75	0.05461	1.535
R20	R15	51.75	86.75	138.50	0.05461	2.826
R24	R15	32.75	0.00	32.75	0.05461	1.788
R25	R14	32.00	0.00	32.00	0.05461	1.748
R14	R15	47.75	203.25	251.00	0.05461	2.608
R14	R13	40.70	251.00	291.70	0.05461	2.223
R13	R12	28.40	291.70	320.10	0.05461	1.551
C.R	B.E	818.54	0.00	818.54	0.05461	44.700
B.E	R19	11.00	818.54	829.54	0.05461	0.601
R19	R18	35.15	829.54	864.69	0.05461	1.920
R18	R17	32.65	864.69	897.34	0.05461	1.783
R17	R16	39.20	897.34	936.54	0.05461	2.141
R16	R12	35.10	936.54	971.64	0.05461	1.917
R12	R11	5.70	1291.74	1297.44	0.05461	0.311
R11	R8	55.00	1297.44	1352.44	0.05461	3.004
R10	R9	40.30	0.00	40.30	0.05461	2.201
R9	R8	35.05	40.30	75.35	0.05461	1.914
R8	R5	43.65	1427.79	1471.44	0.05461	2.384
R7	R6	40.60	1471.44	1512.04	0.05461	2.217
R6	R5	34.80	1512.04	1546.84	0.05461	1.900
R5	R2	49.30	1546.84	1596.14	0.05461	2.692

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

tronçon		Longueur du tronçon (m)	Longueur amont (m)	Longueur total (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Débit des eaux usées du tronçon (l/s)
R4	R3	39.50	1596.14	1635.64	0.05461	2.157
R3	R2	35.05	1635.64	1670.69	0.05461	1.914
R2	R1	34.95	1670.69	1705.64	0.05461	1.909
R1	EX 12	46.00	1705.64	1751.64	0.05461	2.512
Total		1751.64			/	95.66

Tableau V.9 Résultat de calcul de dimensionnement du réseau d'assainissement l'horizon 2044:

Troncon		L (m)	I (m/m)	Q _{eu} (m ³ /s)	D _{nor} (mm)	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	r _q	r _v	r _h	V (m/s)	H (m)	Condition d'auto-curage Vaut ≥0,30
R23	R22	33	0.005	0.00182	250	0.66817	0.033	0.055	0.524	0.160	0.350	0.0399	0.401
R22	R21	26	0.005	0.001401	250	0.66817	0.033	0.043	0.470	0.136	0.314	0.0341	0.401
R21	R20	28	0.005	0.001535	250	0.66817	0.033	0.047	0.488	0.144	0.326	0.0360	0.401
R20	R15	52	0.003	0.002826	315	0.60378	0.047	0.060	0.541	0.167	0.327	0.0527	0.362
R24	R15	33	0.005	0.001788	250	0.66817	0.033	0.055	0.520	0.158	0.347	0.0395	0.401
R25	R14	32	0.005	0.00748	250	0.66817	0.033	0.228	0.824	0.328	0.551	0.0820	0.401
R14	R15	48	0.003	0.002608	315	0.60378	0.047	0.055	0.523	0.159	0.316	0.0502	0.362
R14	R13	41	0.003	0.002223	315	0.60378	0.047	0.047	0.490	0.145	0.296	0.0456	0.362
R13	R12	28	0.003	0.001551	315	0.60378	0.047	0.033	0.423	0.117	0.256	0.0368	0.362
C.R	B.E	819	0.003	0.0447	315proposé	0.60378	0.047	0.950	1.121	0.797	0.677	0.2510	0.362
B.E	R19	11	0.005	0.00601	250	0.66817	0.033	0.183	0.789	0.298	0.527	0.0745	0.401
R19	R18	35	0.005	0.00192	250	0.66817	0.033	0.059	0.536	0.165	0.358	0.0412	0.401
R18	R17	33	0.005	0.001783	250	0.66817	0.033	0.054	0.519	0.158	0.347	0.0394	0.401
R17	R16	39	0.005	0.002141	250	0.66817	0.033	0.065	0.560	0.176	0.374	0.0439	0.401
R16	R12	35	0.005	0.001917	250	0.66817	0.033	0.058	0.535	0.165	0.358	0.0412	0.401
R12	R11	6	0.003	0.000311	315	0.60378	0.047	0.007	0.271	0.054	0.164	0.0170	0.362
R11	R8	55	0.003	0.003004	315	0.60378	0.047	0.064	0.555	0.173	0.335	0.0546	0.362
R10	R9	40	0.010	0.002201	250	0.94494	0.046	0.047	0.491	0.145	0.464	0.0363	0.567
R9	R8	35	0.010	0.001914	250	0.94494	0.046	0.041	0.463	0.134	0.438	0.0334	0.567
R8	R5	44	0.003	0.002384	315	0.60378	0.047	0.051	0.504	0.151	0.304	0.0476	0.362
R7	R6	41	0.010	0.002217	250	0.94494	0.046	0.048	0.492	0.146	0.465	0.0365	0.567
R6	R5	35	0.003	0.0019	250	0.51757	0.025	0.075	0.592	0.190	0.306	0.0475	0.311
R5	R2	49	0.010	0.002692	315	1.10235	0.086	0.031	0.415	0.113	0.458	0.0357	0.661
R4	R3	40	0.010	0.002157	250	0.94494	0.046	0.047	0.487	0.144	0.460	0.0359	0.567
R3	R2	35	0.010	0.001914	250	0.94494	0.046	0.041	0.463	0.134	0.438	0.0334	0.567
R2	R1	35	0.003	0.001909	315	0.60378	0.047	0.041	0.460	0.132	0.278	0.0416	0.362
R1	EX 12	46	0.003	0.002512	315	0.60378	0.047	0.053	0.515	0.156	0.311	0.0491	0.362

V.9. Interprétation des résultat de calcul :

A prés avoir les calculs ,nous avons interprété les résultats comme suit :

V.9. 1 Les résultat de calcul hydraulique:

Les Conditions d'auto curage sont vérifiées par tous les tronçons , mais le tançons de la conduite refoulement vérifiées (le diamètre de la conduite refoulement 400 mm) nous changement le diamètre à 315 mm pour augmentation du diamètre de la conduite).

Aussi nous recommandations d'installer bassin d'équilibrage (proposé) à la tête tronçon R19 à Bassin d'équilibrage pour raccorder réseaux extension (19 mars) avec réseaux existent (Rimel Ouest) .

D'après les tableaux de calcul on a déduit ce qui suit :

- Le diamètre minimale est 250 mm et maximale 315 mm;
- La vitesse max est de 0.67 m /s .
- La vitesse moyenne est de 0.164 m/ s ;
- La vitesse minimale est 0.164m / s, ce qui est acceptable dans la totalité des calculs .
- Les débit cumulé entré le réseaux existent vérifier 95 .66 l /s .

Le présent cette étape a pour but principal la quantification des débits à évacuer à travers réseaux existent capables .

Chapitre V : Diagnostic du réseau d'assainissement

Conclusion :

D'après notre diagnostic nous avons résumé ce qui suit:le réseau d'assainissement de la école Rimel et cahier commerciale ;soufre des problème de fond (contre ponté ; mauvais état de regards) et des problèmes des affaissements des conduites et de la mauvaise qualité du béton de regards .

quelque problème entretien est curage mécanique et manuelle pour les regards chargé par le sable avec réhabilitation quelque regards dégradé et changement les 8 tampons Fermeture de trous et les conduites vétustes .

Nous concluons de notre étude du réseau de cité Rimel Ouest Sans que nous pouvons raccorder le nouveau réseau au cité du 19 mars à commune d'El Oued.

CONCLUSION GENERALE

Le réseau d'assainissement caractérise par des paramètres, dépendant de la nature du terrain, la qualité et la quantité de l'eau à évacuer, ainsi que l'importance et le développement de la région à étudier.

Nous avons réalisé une étude diagnostique pour la région du 19 mars 1962 afin d'évaluer les performances du réseau, d'étudier sa structure et d'assurer son intégrité, et afin d'étendre le réseau et de le connecter au réseau existant.

Dans notre étude, nous avons diagnostiqué notre système d'égouts en identifiant toutes les fonctionnalités et problèmes du réseau, le cas échéant.

Nous avons pris en considération tous les travaux auxiliaires nécessaires pour la gestion et la rentabilité du réseau d'égouts selon les normes techniques est de diagnostiquer le réseau existant pour la nouvelle expansion étudiée.

Nous avons conclu, après cette étude détaillée de la région, que le réseau actuel est bon et accueille la nouvelle expansion, et avec quelques modifications et entretien du réseau existant existant avec le diagnostic permanent du réseau.

conséquent, selon les résultats de calcul obtenus, nous concluons que les caractéristiques hydrauliques du réseau sélectionné ont été vérifiées, du point de vue (vitesse d'auto-nettoyage, vitesse d'écoulement, pentes ...) et qu'elles sont valables et conformes aux conditions d'expansion du réseau.

BIBLIOGRAPHIE

- + **Guide technique** : pour les projets de pose et réhabilitation des réseaux d'assainissement 2016
- + **Subdivision de EL OUED** : Etude extension de réseaux d'assainissement EL OUED
- + **Mémoire de fin d'étude** : Mise en place d'un outil d'aide à la décision pour le diagnostic et la Réhabilitation d'un réseau d'EU de la cité de Nezla et chott (Oued souf)
- + **[O.N.M]** : Office National Métrologique.
- + **Office Nationale D'assainissement** : (ONA 2018) .Plan de recollement.
- + **GUERREE. H, GOMELLA. C** « les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales, EYROLLES, Paris.1982.
- + **FRANÇOIS G, BRIERE**, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal1997.
- + **TEREA BILAL - TIDJANI Med SEGHIR** Diagnostic et dimensionnement du réseau d'assainissement de la ville de ROBBAH (W.EL OUED) Université El oued Octobre 2015 .
- + **Nasrat, KHachana** : contribution au Diagnostic et A l'étude de réseaud'Assainissement des cite Messaba et Nour (commune d'El-oued) (Juin 2014).
- + **Lachraf –bahri – bouta** :contribution au Diagnostic et A l'étude de réseau d'Assainissement des cite BAGHAZLIA (commune Robbah)
- + **Cheriet wafa – Agoune hanane** : gestion de réseau d'assainissement de cité Rimel Ouest à l'aide d'un formation géographique (juin 2011) .
- + **Halem Mounir – Guehef Khaled** : diagnostic et redimensionnement du réseau d'assainissement des eaux usées du pole universitaire W d'el oued (juin 2019).