

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 :

ETUDE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET STATION DE
RELEVAGE A LA CITE MOUDJAHIDINE DANS
LA COMMUNE DE TAGHZOUT

Présenté par :

◆ M^r ALIA Omrane

◆ M^r MERAGHNI Mebarek Seghir

Dirigé par :

◆ M^r ZAIZ Issam

Promotion : Juin 2019

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 ma chère épouse et A mon cher fils Djawad

A mes chers et fidèles amis.

Alia Omrane

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

A toute la promotion d'Hydraulique 2018-2019.

Meraghni Mebarek Seghir

Remerciements

*Nous saisissons cette opportunité pour remercier en premier lieu notre encadreur **Mr. ZAIZ Issam**, 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

إن الهدف الأساسي من هذه المذكرة هو دراسة شبكة التطهير ومحطة الرفع لحي المجاهدين ببلدية تغزوت , حيث تعرضنا إلى تقدير المياه المستعملة ثم حددنا مخطط وضع هذه الشبكة وتحديد موقع المحطة اخذين بعين الاعتبار كل المعطيات المتعلقة بالمنطقة (طبوغرافيا , مناخ و مخطط العمران...) وذلك بغية صرف المياه في ظروف حسنة وفقا للمقاييس المعمول بها ومع مراعاة الشروط الأساسية للحفاظ على البيئة و المحيط.

الكلمات المفتاحية: المياه المستعملة، شبكة، التطهير، محطة الرفع

RESUME

L'objectif principal de notre mémoire est l'étude du réseau d'assainissement et station de relevage de la cité **EL-MOUDJAHIDINE** a la commune **DE TAGHZOUT**, C'est dans ce sens que nous avons évalué du débit des eaux usées et tracé le réseau d'évacuation et détermine le déplacement de la station tout en prenant en considération les données de la zone d'étude (topographie, plan d'urbanisation, climat) et assurer une évacuation de ces eaux et leurs rejet qui nuisent à l'environnement.

Mots-clés: eaux usées, réseau, assainissement, station de relevage

Table des matières

DÉDICACES	ii
REMERCIEMENTS	iv
RESUME.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES SYMBOLES	xiv
INTRODUCTION GENERALE.....	1

CHAPITRE I :

Techniques de l'assainissement.....	3
I.1 INTRODUCTION	3
I.2 ORIGINE DES EAUX D'EVACUATION	4
I.2.1 Les eaux résiduaires urbaines	4
I.2.2 Les eaux résiduaires industrielles	4
I.2.3 Les eaux des ruissellements.....	4
I.3 SYSTEMES D'EVACUATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	4
I.3.1 Systèmes Principaux	4
I.3.1.1 Système unitaire.....	5
I.3.1.2 Système séparatif	5
I.3.1.3 Système mixte.....	6
I.3.2Systèmes secondaires.....	6
I.3.2.1 Système pseudo séparatif.....	6
I.3.2.2 Système composite.....	7
I.4 ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL	7
I.4.1.1 Fosse de décantation	7
I.4.1.2 Fosse septique	8
I.4.1.3 Fosse digestive	9
I.5 CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION.....	9
I.6 SCHEMAS TYPES DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	9
I.6. 1Schémas de type perpendiculaire.....	9

I.6.2 Schémas par déplacement latéral	10
I.6.3 Schémas de type collecteur transversal oblique.....	10
I.6.4 Schémas de collecteur étagé	11
I.6.5 Schéma de type radial	11
I.7 LES OUVRAGES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	11
I.7.1 Les Ouvrages Principaux.....	11
I.7.1.1 Canalisation.....	12
a) Conduites en béton armé.....	12
b) Conduites en amiante – ciment	12
c) Conduites en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC)	13
I.7.1.2 Choix du type de canalisation	14
I.7.1.3 Les joints	14
I.7.2 Les ouvrages annexes	14
I.7.2.1 Les fossés	14
I.7.2.2 Les caniveaux.....	15
I.7.2.3 Les bouches d'égout	15
I.7.2.4 Les regards	16
I.7.2.5 Les points de branchement.....	16
I.7.2.6 Les déversoirs d'orage	17
I.8 CONCLUSION	18

CHAPITRE II :

Présentation générale de la région d'étude	20
II.1 INTRODUCTION	20
II.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	21
II.2.1 Situation de la wilaya	21
II.2.2 Situation de la commune	21
II.3 SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	22
II.4 SITUATION CLIMATOLOGIQUE.....	23
II.4.1 Le climat.....	23
II.4.2 La température :.....	25
II.4.3 La pluviométrie.....	25
II.4.4 Les vents.....	26
II.4.5 L'évaporation	26
II.4.6 L'humidité relative.....	27
II.5 SITUATION HYDROGEOLOGIQUE : (DRE EL-OUED).....	27
II.5.1 Nappe Phréatique.....	27
II.5.2 Nappe du Complexe Terminal.....	28
II.5.3 Nappe du Continental Intercalaire	28
II.6 SITUATION TOPOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE.....	28
II.7 SITUATION HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (EL-OUED)	29
II.7.1 Réseau d'alimentation l'eau potable (AEP)	29
II.7.2 Réseau d'assainissement (ASS).....	29

II.8 CONCLUSION :.....	30
------------------------	----

CHAPITRE III :

Evaluation de débit.....	32
III.1 INTRODUCTION.....	32
III.2 ESTIMATION DES DEBITS A EVACUER	33
III.3 SITUATION DEMOGRAPHIQUE	33
III.3.1 Dotation utilisée	34
III.4 NATURE DES BESOINS	34
III.4.1 Besoins domestiques	34
III.4.2 Besoins d'équipements :.....	34
III.5 ESTIMATION DE L'ELIMINATION DE L'EAU	35
III.6 ESTIMATION DU DEBIT QUOTIDIEN MOYEN D'EAUX USEES	36
III.6.1 Détermination du débit pointe des eaux usées :.....	36
III.6.2 Calcul du débit spécifique d'eaux usées	37
III.7 CONCLUSION	46

CHAPITRE IV :

Calcul hydraulique.....	48
IV.1 INTRODUCTION.....	48
IV.2 SCHEMAS ET SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT.....	49
IV.3 CONCEPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	49
IV.4 CONDITIONS D'ECOULEMENT ET DE DIMENSIONNEMENT.....	49
IV.5 PLAN DU CALCUL DES PARAMETRES HYDRAULIQUES ET GEOMETRIQUES	50
IV.5.1 Calcul la pente selon la relation suivante.....	51
IV.5.2 Calcul le diamètre selon la relation suivante	51
IV.5.3 Vitesse d'écoulement.....	51
IV.5.4 Paramètre hydraulique :.....	52
IV.6 VERIFICATION DE LA CONDITION D'AUTO CURAGE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	53
IV.8 CONCLUSION.....	67

CHAPITRE V :

Dimensionnement de la station de relevage	69
V.1 INTRODUCTION.....	69
V.2 CHOIX DE L'EMPLACEMENT DE LA STATION DE RELEVAGE.....	70
V.3 CONDITIONS DE REALISATION DE LA STATION DE RELEVAGE.....	70
V.4 DONNEES INITIALES DE BASE.....	71
V.5 DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE RELEVAGE (SR)	71
V.5.1 Dimensions de la bache :.....	71
V.5.1.1 Volume de la bache :.....	71
V.5.1.2 Longueur et largeur de la bache :	72
V.5.1.3 Hauteur manométrique totale :.....	72
V.6 CRITERES DU CHOIX DU TYPE DE POMPES	75

V.6.1 Détermination du nombre des pompes	75
V.6.2 Caractéristique du type de pompes.....	76
V.6.3 Pompe submersible.....	76
V.6.3.1 Avantages des pompes submersibles :	76
V.6.3.2 Inconvénients des pompes submersibles :	77
V.6.3.3 Installation des pompes submersibles :	77
V.7 ÉQUIPEMENT ELECTROMECHANIQUE A LA STATION DE RELEVAGE.....	78
V.7.1 Fonctionnement de la pompe : (Isolement fonctionnel des pompes).....	78
V.7.2 Vannes de séparation : Vannes d'isolement	78
V.7.3 Inversion:(Clapet anti-retour).....	78
V.7.4 Vanne de ventilation:(Vanne de purge).....	79
V.8 PARTIE ELECTRIQUE DE LA STATION : PARTIE ELECTRIQUE	79
V.8.1 Groupe électrogène :	79
V.9 CONCLUSION :	81

CHAPITRE VI :

Cahier de prescription technique et entretien et exploitation du réseau	83
VI.1 INTRODUCTION	83
VI.2 CHOIX DES ENGINs	84
VI.2.1 L'engin pour l'excavation des tranchées :	84
VI.2.2 L'engin pour le remblaiement des tranchées :	84
VI.2.3 L'engin Pour le compactage :	85
VI.3 EXECUTION DES TRAVAUX	85
VI.3.1 Exécution des tranchées et les regards :.....	85
VI.3.2 Exécution des tranchées	85
VI.3.3 Exécution les regards	88
VI.4 REALISATION DES REGARDS :	88
VI.4.1 Remblaiement et compactage des tranchées	89
VI.5 DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF	89
VI.6 ORGANISATION ET L'ENTRETIEN DES RESEAUX.....	91
VI.7 CONNAISSANCE DU RESEAU	92
VI.8 SURVEILLANCE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT	92
VI.9 TRAVAUX D'ENTRETIEN COURANT	92
VI.9.1 Curages journaliers	92
VI.9.2 Possibilité d'obturation	92
VI.9.3 Travaux périodiques divers.....	92
VI.9.4 Travaux spécifiques	92
VI.9.4.1 Désodorisation	92
VI.9.4.2 Lutte contre la corrosion de l'H ₂ S	93
VI.9.4.3 Détection des fuites	93
VI.9.4.4 Détection des eaux parasites :	93
VI.9.5 Opérations de nettoyage.....	93
VI.10 LES RISQUES LIES AUX TRAVAUX DANS LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	93

VI.11 LES EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE :	94
VI.12 REHABILITATION DES RESEAUX.....	94
VI.13 CONCLUSION	95
Conclusion générale	
Bibliographie.....	
Annexe.....	

Liste des Tableaux

Tableau II-1: Données météorologiques de la région du Souf (2018).	24
Tableau III-1: Développement de la population.....	34
Tableau III-2: Résumé des besoins des équipement	34
Tableau III-3: Résumé des différents des besoins.	37
Tableau III-4: Résultat des différents débits du réseau.	37
Tableau IV-1: Les calculs hydrauliques.....	52
Tableau V-1: Côte de la station de relevage proposée.	69
Tableau V-2: Débit reçu de la station de relevage proposée.	70
Tableau V-3: Dimensions de la bêche d'aspiration.....	71
Tableau V-4: Les dimensions de la station de relevage (SR).	74
Tableau V-5: Calcul des cotes de projet de la conduite de refoulement de la station (SR).	79
Tableau VI-1 : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.	89

Liste des Figures

Figure I-1: Le système unitaire.....	5
Figure I-2: Le système séparatif.	6
Figure I-3: Le Système pseudo séparatif.	7
Figure I-4: Schéma de principe d'une fosse septique (AERM, 1994).....	8
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.....	11
Figure I-10: Conduites en béton armé.	12
Figure I-11: Conduites en amiante – ciment.	13
Figure I-12: Tubes en PVC pour réseaux d'évacuation.	14
Figure I-13: Le caniveau.....	16
Figure I-14: L'emplacement de bouche d'égout.	16
Figure I-15: Les regards de chute.	17
Figure I-16: Point de branchement.	18
Figure I-17: Les déversoirs d'orage.....	18
Figure II-1: Situation de la wilaya.....	21
Figure II-2: Situation géographique de la commune de Taghzot	22
Figure II-3: Présentation limite de la zone d'étude (2019 Google Earth).	23
Figure II-4: Moyennes mensuelles interannuels des pluies en (mm).	25
Figure II-5: Moyennes mensuelles interannuels des vitesses des vents (m/s).....	26
Figure II-6: Évaporations moyennes mensuelles interannuels.	26
Figure II-7: Mensuelles moyennes interannuelles de l'humidité (mm).	27

Figure II–8: Représentation altimétrique en topographique de la zone d'étude.	29
Figure V–1: Plan déterminer la hauteur géométrique Hgéo.....	72
Figure V–2 : Pompes submersibles en bêche immergée.....	77
Figure V–3: Vannes de séparation.	77
Figure V–4: Inversion.	78
Figure V–5: Groupe électrogène.	78
Figure VI–1: Pelle équipée en rétro.	83
Figure VI–2: Remblaiement des tranchées.	83
Figure VI–3: L'engin Pour le compactage.	84
Figure VI–4: Pose des canalisations en tranchée.	84
Figure VI–5: Blindage des tranchées.	85
Figure VI–6: Coupe transversale d'une tranchée avec la mise en place de la conduite.....	86
Figure VI–7: Réalisation du regard.	88
Figure VI–8: appareil de détection de H ₂ S.	92

Liste des Symboles

PVC : Polychlorure de vinyle

PEHD : Polyéthylène haute densité

ONA : Office National d'assainissement

ONM : office national de métrologie.

SR : Station de relevage .

ASS : Assainissement

Casp : Cote d'aspiration

Crf : Cote de refoulement

ONM : office national de métrologie.

DPSB : Direction de Programmation et Suivi Budgétaire.

DRE-EL-OUED : Direction des ressources en eau wilaya d'El Oued

APC-Taghzout :commune de taghzout

Introduction générale

Le développement rapide de la population en milieu urbain ainsi que l'évolution du mode de vie entraînent un accroissement considérable des structures urbaines impliquant des besoins en eau importants. Ces derniers, faut-il le souligner, se traduisent par un accroissement permanent du volume des rejets polluants. A cet égard, dans le domaine de l'hydraulique, diverses techniques urbaines se proposent, l'assainissement et l'alimentation en eau potable entre autres. Par ailleurs, l'assainissement des agglomérations a pour but d'assurer la collecte et le transit de l'ensemble des eaux polluées, pluviales ou usées soient-elles.

Il procède également au traitement de ces eaux avant leur rejet dans le milieu naturel ; ceci, bien évidemment, se fait par des modes compatibles qui prennent en considération les exigences de la santé publiques et de l'environnement.

Au cours de ce travail, nous nous sommes intéressés, à dimensionner le réseau d'assainissement pour la **cite El MOUDJAHIDINE de la commune de Taghzout**, qui est complètement dépourvu d'un réseau d'évacuation que ce soit pour les eaux usées, ce qui a déjà incité la population existante à recourir aux fosses septiques. Ainsi donc un réseau d'assainissement type unitaire a été proposé et dimensionné pour la dite zone d'étude. Pour atteindre cet objectif, nous avons subdivisé notre mémoire en six chapitres à savoir :

Chapitre I: Techniques de l'assainissement

Chapitre II: Présentation générale de la région d'étude

Chapitre III: Evaluation de débit

Chapitre VI: Calcul hydraulique

Chapitre V: Dimensionnement de la station de relevage

Chapitre IV: Cahier de prescription technique et entretien et exploitation du réseau

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

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.[01]

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 surface libre, de canaux et fossés, et accessoirement de poste de pompage pour refouler les eaux vers les collecteurs.

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

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.

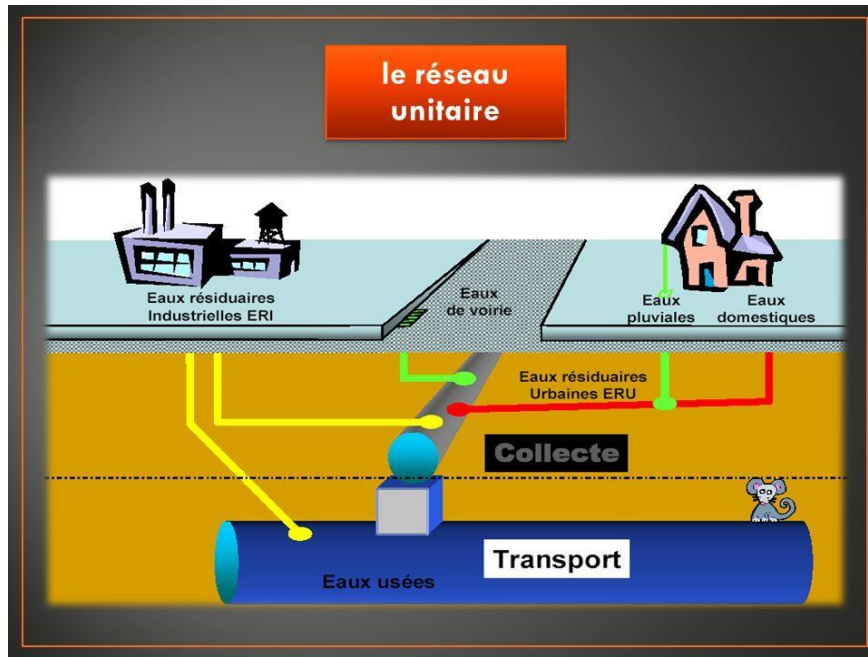


Figure II-1: Le système unitaire.

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.

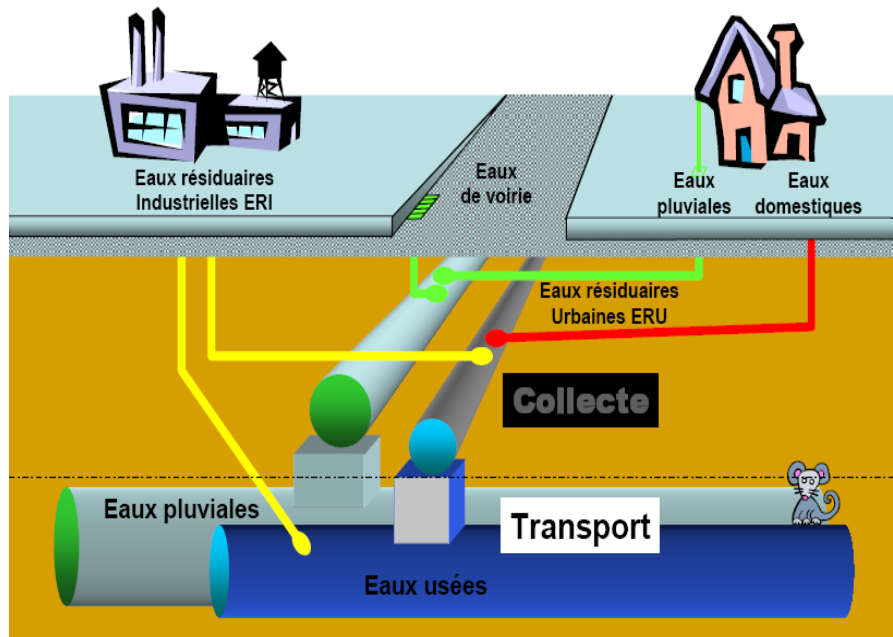


Figure II–2: Le système séparatif.

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.

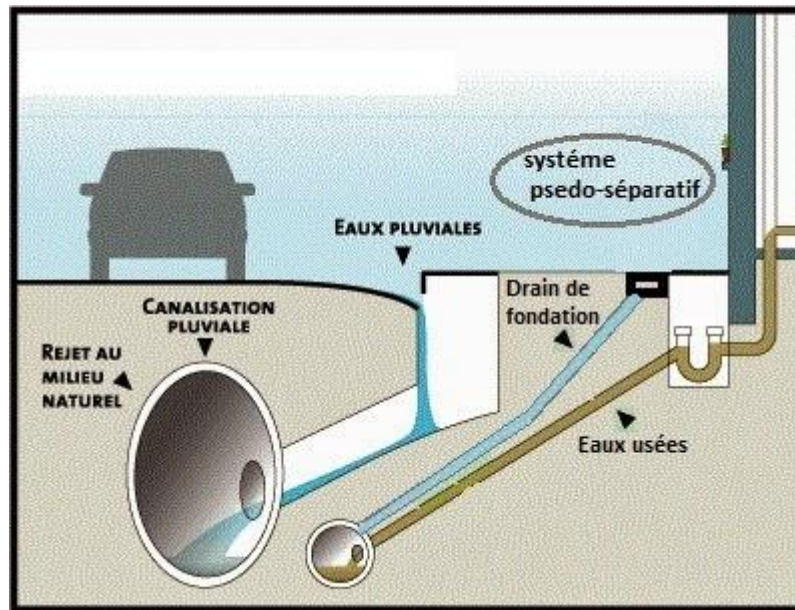


Figure II-3: Le Système pseudo séparatif.

I.3.2.2 Système composite

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

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.

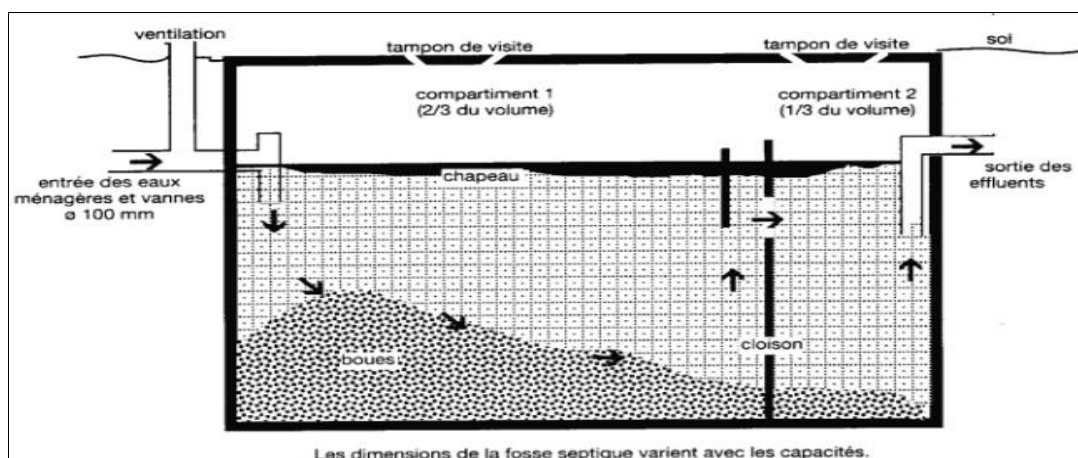


Figure II-4: Schéma de principe d'une fosse septique (AERM, 1994).

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.

- 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 cause du terrain plat.

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.

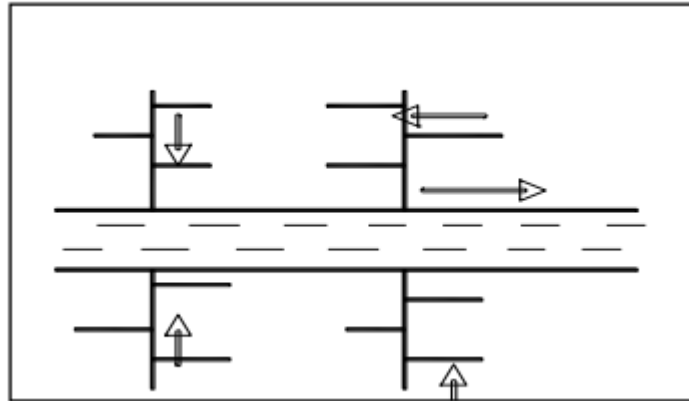


Figure II-5: Schémas de type perpendiculaire.

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

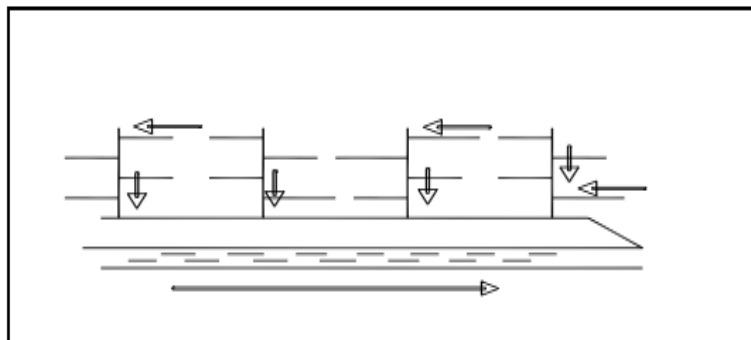


Figure II-6: Schémas par déplacement latéral.

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.

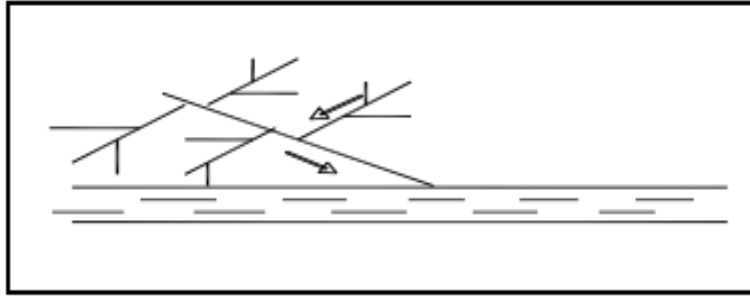


Figure II-7: Schémas de type collecteur transversal oblique.

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.

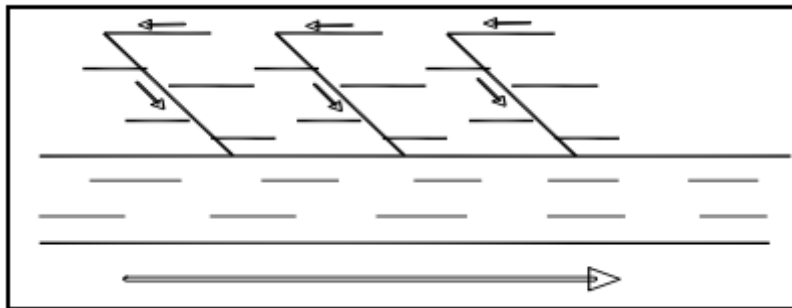


Figure II-8: Schémas de collecteur étagé.

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)

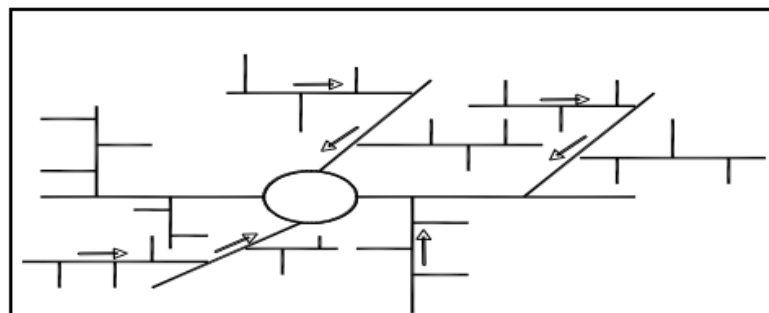


Figure II-9: Schéma de type radial.

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 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.

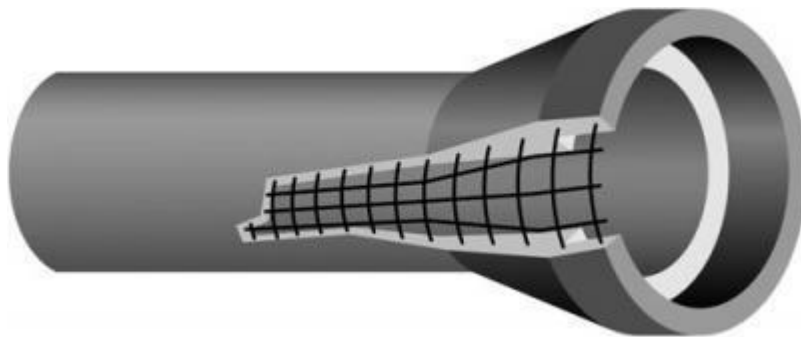


Figure II–10: Conduites en béton armé.

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 II-11: Conduites en amiante – ciment.

c- Conduites en PRV :

Le polyester renforcé de fibres de verre (PRV) est un matériau appartenant au groupe des composites. Les composites sont constitués d'une phase continue (matrice en résines thermodurcissables), et d'une phase fibreuse (fibre de verre) qui garantit les caractéristiques mécaniques. La paroi du tuyau PRV se compose de trois couches parfaitement adhérentes l'une à l'autre, chaque couche a différentes caractéristiques et propriétés en rapport à sa fonction. Différents renforcements et résines peuvent être employés dans chaque couche. →

Matière premières : les matières premières employées pour fabriquer les tuyaux sont les suivantes: }

Les résines : (Polyester isophtalique , Polyester orthophtalique , Vinylester) } Les renforcements de verre : Les renforcements de verre sont faits à partir de deux types différents de composition de verre: - Le verre "C" assure d'excellentes propriétés d'inertie chimique contre la corrosion chimique - Le verre "E" a une résistance mécanique très élevée. } Le sable siliceux : Le sable de silice (SiO₂) est principalement ajouté au stratifié structural afin d'augmenter l'épaisseur et donc la rigidité des tuyaux. } Les matières premières auxiliaires : Les matières premières auxiliaires sont des additifs utilisés dans le traitement des résines renforcées

d- Conduites en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC)

Parmi les matières plastiques qui font partie intégrante de notre vie quotidienne, le PVC a permis de réaliser des produits d'une qualité et d'une durabilité remarquables, ce qui

justifie son succès. Les canalisations en PVC, utilisées depuis plus de 50 ans, occupent une place prépondérante dans le milieu du bâtiment et des travaux publics.

✚ Propriétés du PVC

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

1- Propriétés mécaniques et physiques

- Résistance à l'abrasion ;
- Résistance aux charges extérieures ;
- Résistance et réaction au feu ;
- 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].

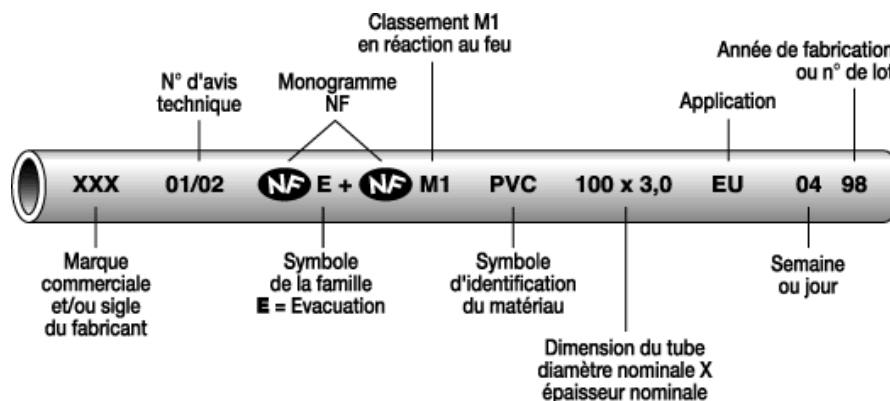


Figure II–12: Tubes en PVC pour réseaux d'évacuation.

I.7.1.2 Choix du type de canalisation

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

- 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 II-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.

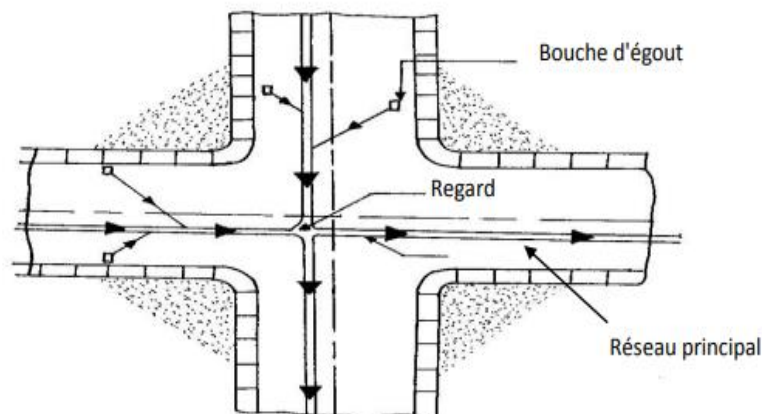


Figure II-14: L'emplacement de bouche d'égout.

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 eux –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.

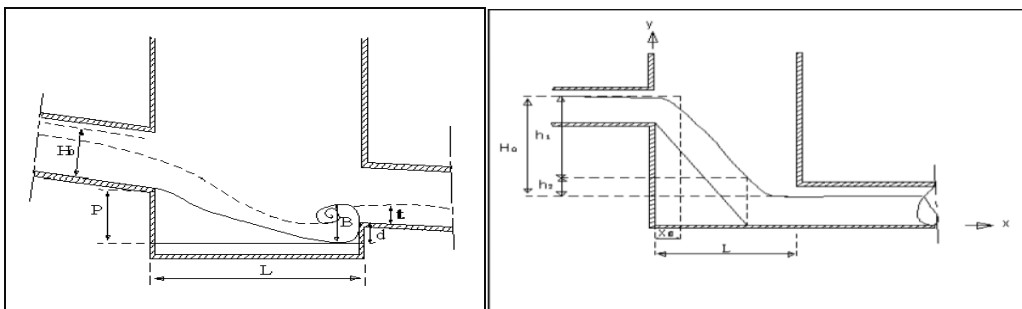


Figure II-15: Les regards de chute.

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 prolifération des regards borgnes, on aura recours aux boites de branchement située sous trottoirs collectant les eaux de plusieurs immeubles ou constructions, ces boites de branchement seront connectées aux canalisations par l'intermédiaire d'un regard borgne.

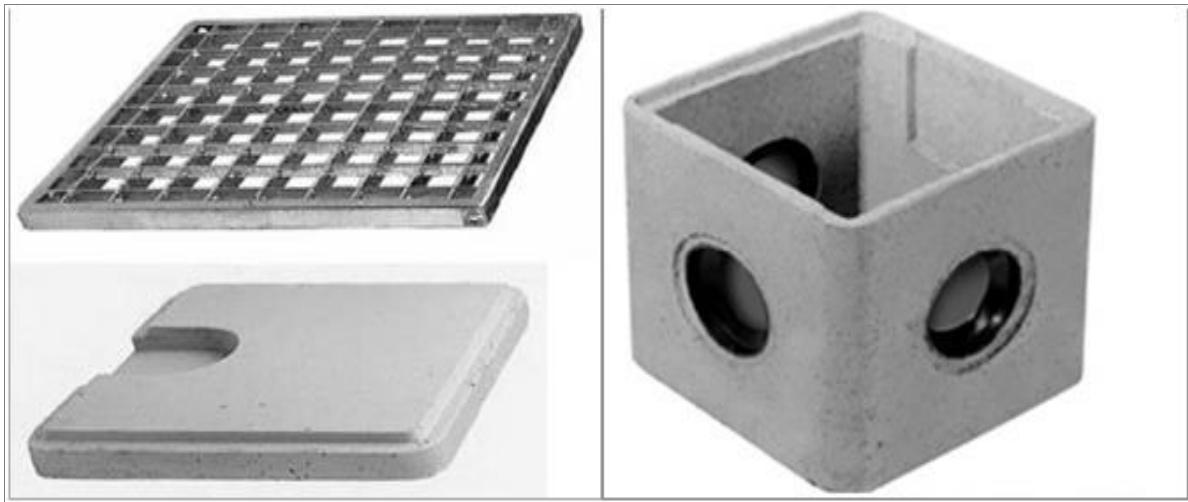


Figure II-16: Point de branchement.

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.

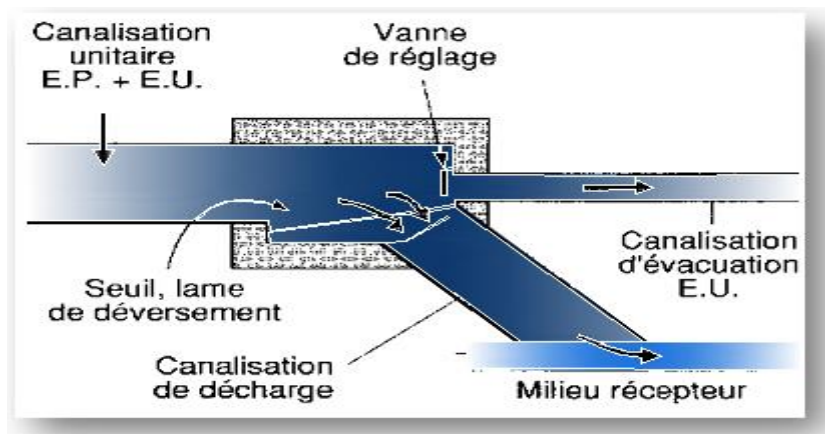


Figure II-17: Les déversoirs d'orage.

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

II.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons les propriétés physiques du site et les facteurs affectant la conception du projet.

Où chaque site a ses spécificités qui affectent l'assainissement en particulier, y compris:

- Données naturelles du site ;
- Données sur la population ;
- Des données sur l'évolution future de l'urbanisation ;
- Données d'assainissement existantes.

II.2 Situation géographique

II.2.1 Situation de la wilaya

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 44586,80 km² avec une population de 820 000habitants [02]

La wilaya d'El Oued est située au nord-est du Sahara algérien. Elle est délimitée :

- Au nord, par les wilayas de Tébessa et Khenchela ;
- Au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra ;
- Au sud et au sud-est par la wilaya de Ouargla ;
- At à l'est par la Tunisie.

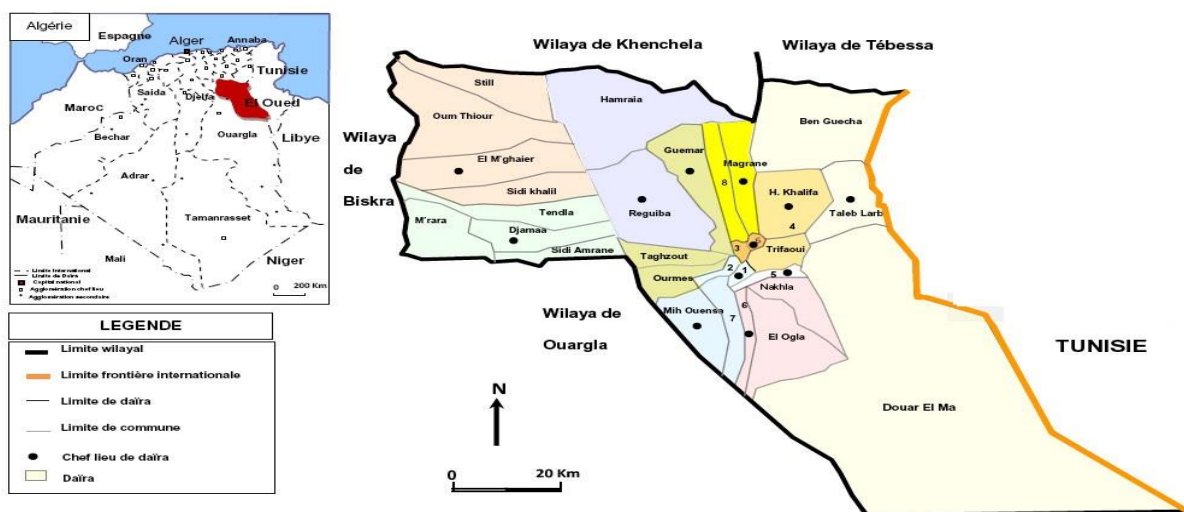


Figure II-1: Situation de la wilaya.

II.2.2 Situation de la commune

Taghzout se situe à 14 km au nord d'EL OUED sur la route nationale N°48, reliant de BISKRA à El Oued.

Le territoire de la commune de Taghzout est situé au nord-ouest de la wilaya.

Communes limitrophes de Taghzout :

- Nord: guemar et reguiba
- Sud: kouinine et ourmas
- Est: hassani abdelkarim
- Ouest: wilaya de ouaregla

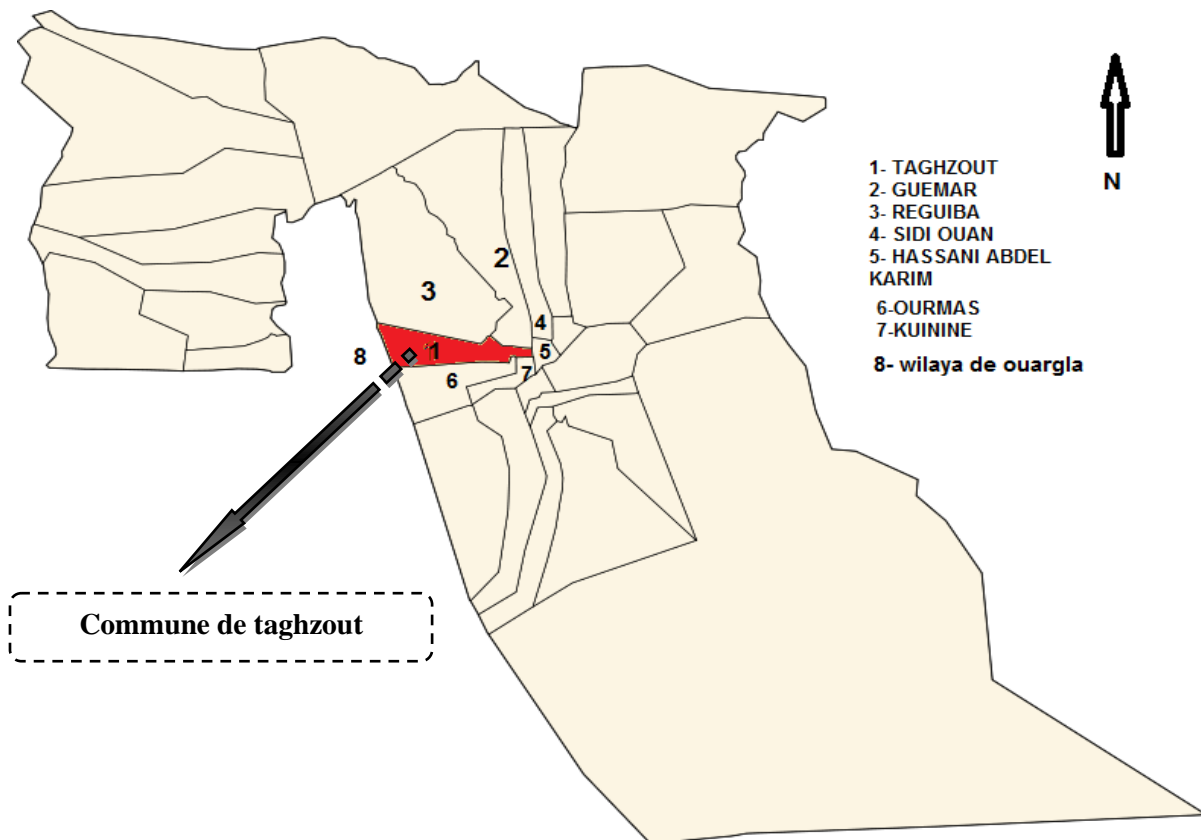


Figure II-2: Situation géographique de la commune de Taghzout [02⁺]

II.3 Situation de la zone d'étude

La Cité El MOUDJAHIDINE est située à environ **01 Km** au ouest du centre de la Commune de Taghzout, sa superficie est estimée à **40 ha**, Il a une population estimée à **2400 personnes** [03]

c'est une région saharienne à nature agricole. Elle est délimitée par :

- Nord : cite19mars1962.guemar

- Sud cite05juillet1962
- Est :cite enasser
- Ouest :edifa elgarbia

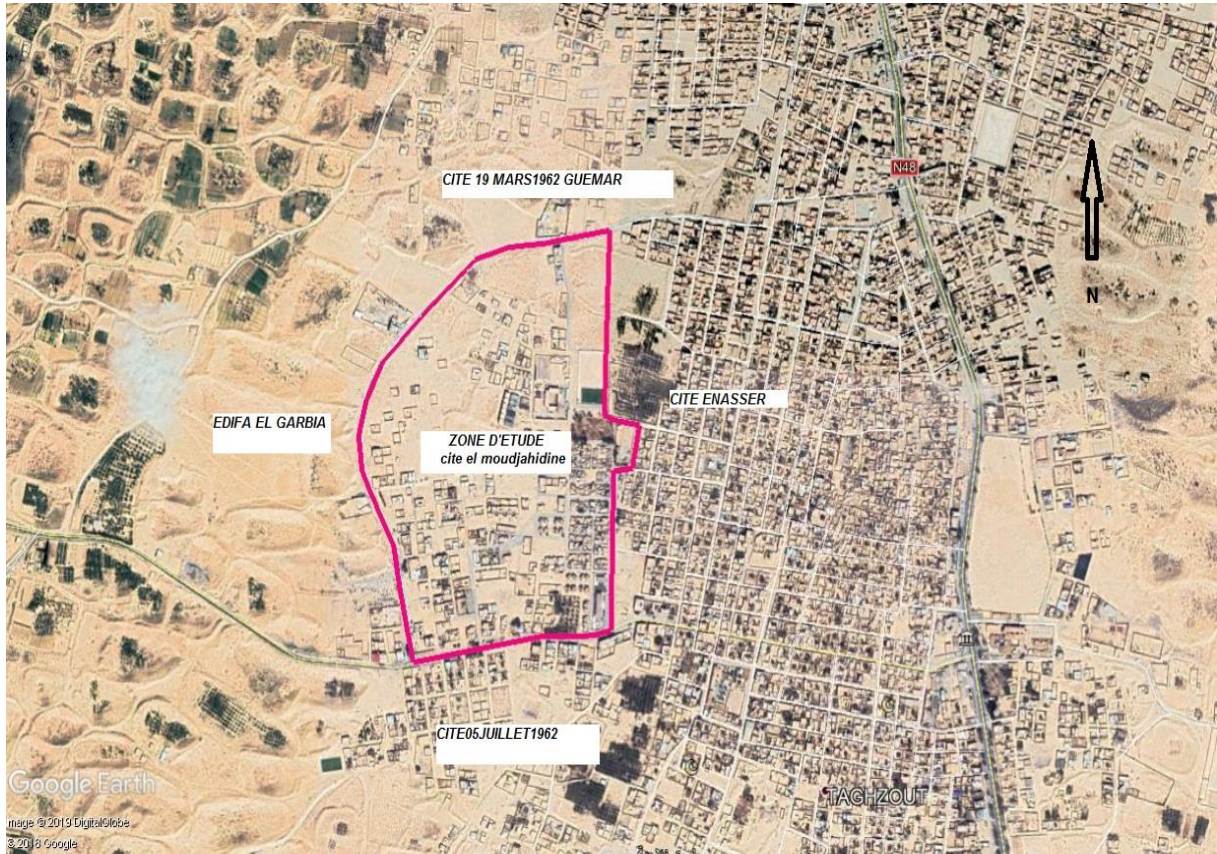


Figure II–3: Présentation limite de la zone d'étude (2019 Google Earth).

II.3.1 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 climatique dans un duré de 09 ans, entre la période **2009 -2018** par l'Office 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 (2009-2018).

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, 2009-2018)

II.3.2 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 .

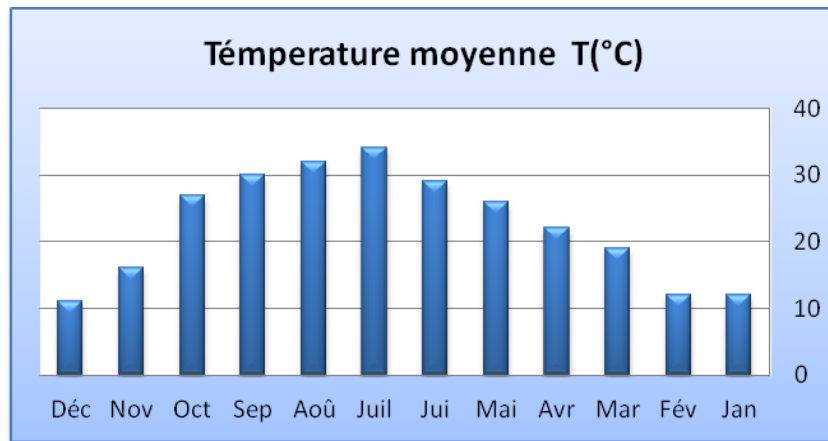


Figure II.1 : Des températures moyennes mensuelles interannuels en (°C)

II.3.3 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.

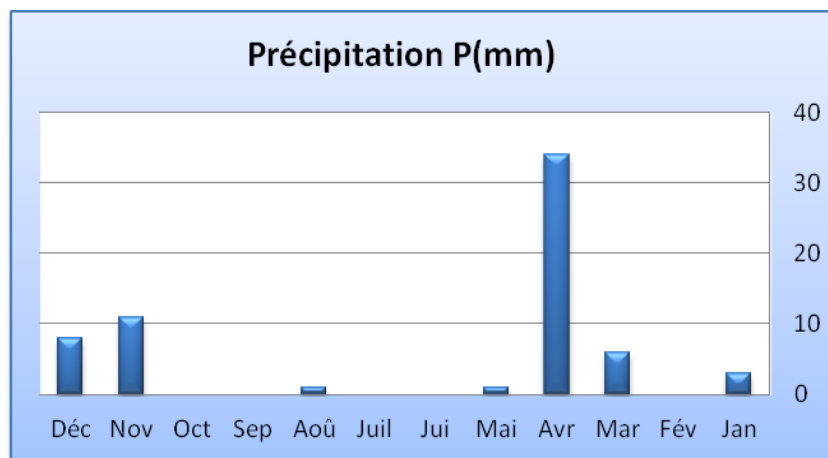


Figure II-4: Moyennes mensuelles interannuels des pluies en (mm).

II.3.4 Les vents

Les vents les plus violents soufflent jusqu'à 4 m/s et sont fréquent 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 2018.

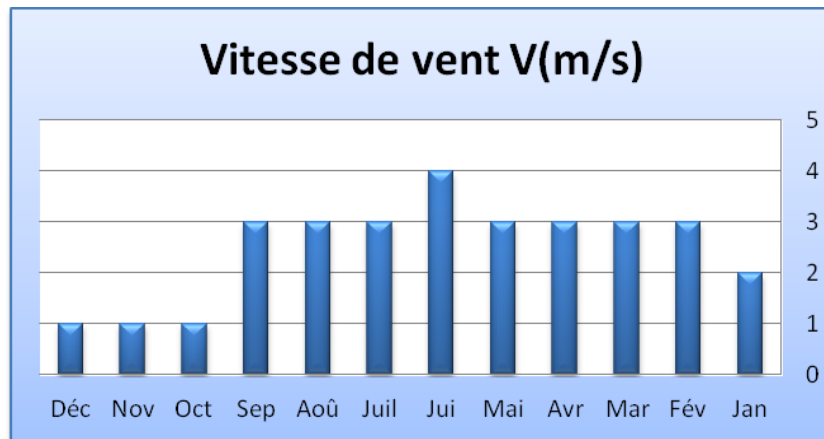


Figure II-5: Moyennes mensuelles interannuels des vitesses des vents (m/s).

II.3.5 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, 2018).

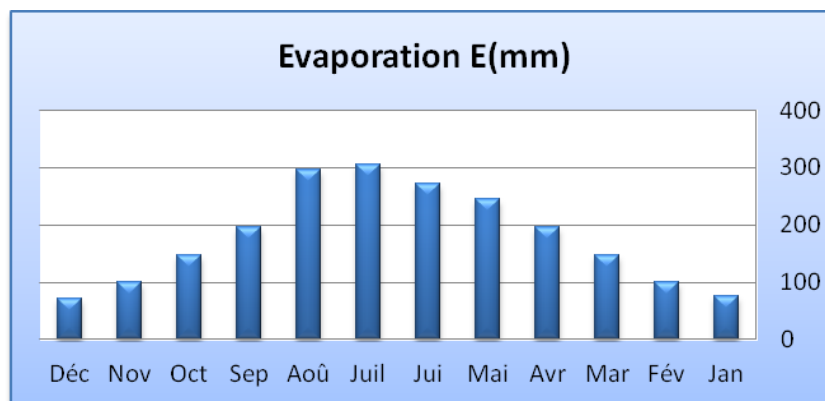


Figure II-6: Évaporations moyennes mensuelles interannuels.

II.3.6 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, 2018).

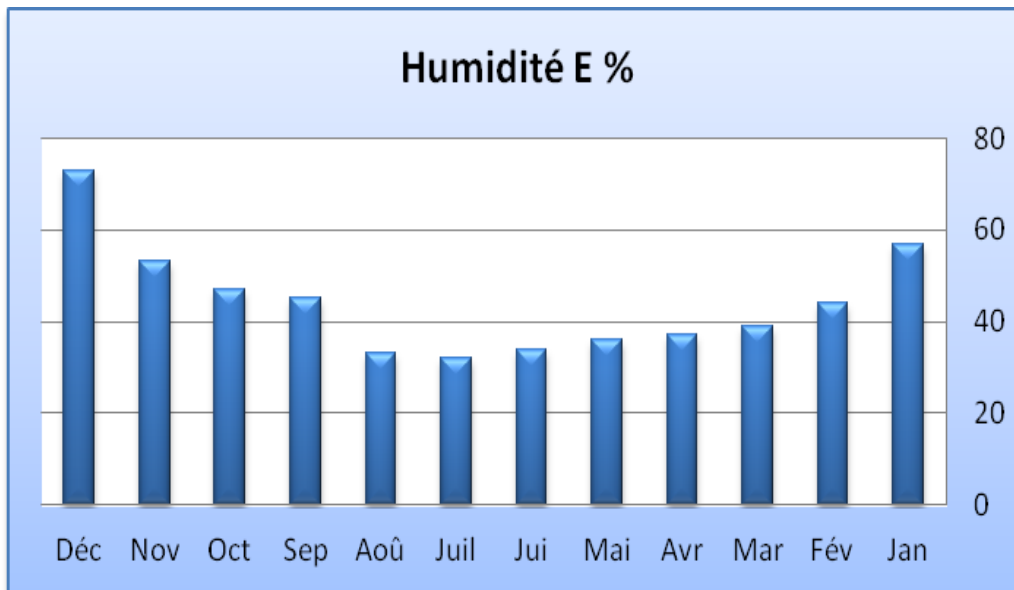


Figure II-7: Mensuelles moyennes interannuelles de l'humidité (mm).

II.4 Situation hydrogéologique : (dre el-oued)

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.4.1 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.

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.4.2 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.4.3 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 hydrogéologique est un facteur très important pour la stabilité du réseau d'assainissement. Le tableau I-2 présente les caractéristiques concernant les deux nappes souterraines (CT, CI) de la zone d'étude.

II.5 Situation topographique de la zone d'étude

La topographie joue un rôle déterminant dans la conception du réseau, vu que l'évacuation doit s'effectuer généralement gravitairement. La pente du terrain est faible, et va du sud vers le nord. L'altitude varie de 58 à 68 m.



Figure II-8: Représentation altimétrique en topographique de la zone d'étude.

II.6 Situation hydraulique de la zone d'étude (el-oued)

II.6.1 Réseau d'alimentation l'eau potable (AEP)

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 40 mm.

II.6.2 Réseau d'assainissement (ASS)

La région concernée par la présente étude est dépourvue complètement 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).

II.7 Conclusion

Dans cette partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographie, démographie, climatologie (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 cite.

Chapitre III :

Évaluation de débit

III.1 Introduction

L'évaluation des eaux usées à évacuer s'effectuera sur la base de la consommation par habitant en eau potable. Et doit tenir compte la situation démographique puisqu'elle est un critère important pour une estimation convenable des besoins en eaux.

III.2 Estimation des débits a évacuer

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 du réseau. Le calcul s'effectuera dans un tableau et en suivant les étapes ci-dessous :

- * Désigne les différents équipements : domestiques, scolaires, administratifs culturels, commerciaux, sanitaires, et autres.
- * Détermine les différentes unités :
 - Unité de dotation : (l/j/habitant) ;
 - Unité de la consommation journalière : (m³/j) ;
 - Unité du rejet :(l/s) ;
- * Précise les dotations et le nombre d'habitants et les nombres d'équipements.
- * Détermine le rejet par les opérations suivantes :
 - Le rejet (m³/j) = Consommation journalières × coefficient de rejet (0,8).
 - Consommation journalières (m³/j) = dotation × nombre (d'habitants ou équipements)

III.3 Situation démographique

Selon l'office national des statistiques, le nombre des habitants de la cité El MOUDJAHIDINE est estimé à 2400 habitants. Et dans notre étude on a pris l'âge de réseau aux alentours de 25 ans comptant à partir de l'année 2018.[03]

$$P_F = P_0 \times (1 + T)^n$$

- **P_F** : Population à l'horizon de calcul
- **P₀** : Population de référence.
- **T** : Taux de croissance de la population T=3.6%
- **n** : Durée de vie (25ans)
- **P₀**=2400 (APC -Taghzout)

Tableau III-1: Développement de la population

Année	Nombre de population
2018	2400
2020	2576
2025	3074
2043	5838

III.3.1 Dotation utilisée

La dotation d'eau potable est fonction de la nature de la zone (urbain, rurale). Pour un nombre de population agglomérée moins de 20000 habitants : la dotation est égale 200 (l/j/hab).

III.4 Nature des besoins

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

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

III.4.1 Besoins domestiques

Nous calculons les besoins quotidiens moyens(dotation) sur la base de 200 l / j / habitant en tant qu'exigence individuelle.

$$Q_d = P \times d$$

Q_d : débit moyen journalier domestique (l/j).

P : population.

d : dotation journalière (l/j/habitant).

$$Q_d = 5838 \times 200$$

$$Q_d = 1167600 \text{ l/j}$$

III.4.2 Besoins d'équipements :

Pour prendre en compte les besoins en équipement, nous estimons une proportion des besoins des domestiques de **17%**.

Tableau III-2: Résumé des besoins en équipement

Equipement	Quantité	UNITE DE MUSURE	UNIT E	Dotation (l/j/ u)	Débit moyen de consommation (m ³ /j)	Débit moyen Rejet (l/s)
Mosquée	1	personne	220	30	6.6	0.07
Ecole primaire	1	élève	162	10	1.62	0.015
Espace vert	1	M ²	3060	10	30.6	0.38
APC	1	employées	8	15	0.12	0.001
CEM	1	élève	300	15	4.42	0.041
STADE	1	personne	6860	15	102	0.99
Salle de soin	1	patient/j	10	10	0.1	0.0009
PTT	1	employées	06	10	0.06	0.0005
Total	8				142.56	1.65

Tableau III-3: Résumé des besoins.

Besoins	Consommation (l/j)	Consommation (l/s)
domestiques	1167600	13.52
équipement17%	142800	1.65
Total	1 310 400	15.17

III.5 Estimation de l'élimination de l'eau

En l'absence d'activités industrielles, il n'y a pas d'eaux usées industrielles.

L'eau de pluie n'a pas été prise en compte pour les raisons suivantes :

- Le manque de précipitations dans cette région (moins de 200 mm / an).
- La nature de la terre sableuse absorbe cette eau.

En revanche, si l'on prend en compte l'eau de pluie lors du calcul, cela conduira à l'utilisation de canaux de très gros diamètres, ce qui pose le problème du faible débit d'eau en l'absence de pluie et de la faiblesse de la vitesse de l'eau dans les canaux.

III.6 Estimation du débit quotidien moyen d'eaux usées

Sachez que 80% de l'eau consommée par l'eau de boisson est rejetée dans le réseau de désinfection. En d'autres termes, le débit d'eau rejetée est estimé comme suit :

$$Q_{EU} = C_r * Q_m$$

Q_{EU} : débit moyen journalier des eaux usées (l / j)

C_r : coefficient de rejet.

Q_m : débit moyen journalier global en eau de consommation (l/j).

$$Q_{EU} = 0.8 \times 15.17$$

$$Q_{EU} = 12.14 \text{ l/s}$$

III.6.1 Détermination du débit pointe des eaux usées :

$$Q_p = K_p * Q_{EU}$$

Q_p : débit de pointe des eaux usées (l/j).

Q_{EU} : débit moyen journalier des eaux usées (l / j)

K_p : coefficient de pointe.

Le coefficient K_p est maximal et calculé selon la loi de Pori:

$$K_p = 1.5 + 2.5/\sqrt{Q_{EU}}$$

$$Q_{EU} = 12.14 \text{ l/s}$$

$$K_p = 2.22$$

$$Q_p = 2.22 \times 12.14$$

$$Q_p = 26.95 \text{ l/s}$$

Dans cette étude, nous considérons que la distribution d'eau distribuée est uniforme sur toute la longueur des canaux du réseau, l'écoulement dans chaque section du canal est égal au flux combiné dans cette section et l'écoulement des sections en avant de ce dernier est ajouté.

Chaque section du canal détermine ses mesures en fonction du débit maximal dans lequel elle s'écoule.

III.6.2 Calcul du débit spécifique d'eaux usées

$$Q_p = 26.95 \text{ l/s}$$

Sur la base des données ci-dessus, nous pouvons calculer le flux qualitatif comme suit :

$$Q_{SP} = Q_p / L_T$$

Q_{SP} : Débit spécifique.

Q_p : Débit de pointe.

L_T : Longueur du réseau.

$$L_T = 6811 \text{ ml}$$

$$Q_{SP} = 26.95 / 6811$$

$$Q_{SP} = 0,003957 \text{ l/s/ml}$$

Tableau III-4: Résultat des différents débits du réseau.

Tronçon		Longueur du tronçon (m)	Débit spécifique (m ³ /s/ml)	Débit des eaux usées du tronçon (m ³ /s)	Débit des eaux usées amont (m ³ /s)	Débit des eaux usées total (m ³ /s)
Psd	P1	15	0,000003957	0,0000594	0,0268906	0,0269500
P1	P2	29	0,000003957	0,0001147	0,0267759	0,0268906
P2	P3	30	0,000003957	0,0001187	0,0266572	0,0267759
P3	P4	33	0,000003957	0,0001306	0,0265266	0,0266572
P4	P5	33	0,000003957	0,0001306	0,0263960	0,0265266
P5	P6	37	0,000003957	0,0001464	0,0258460	0,0259924
P6	P7	35	0,000003957	0,0001385	0,0241644	0,0243029
P7	P8	35	0,000003957	0,0001385	0,0240259	0,0241644
P8	P9	35	0,000003957	0,0001385	0,0238874	0,0240259
P9	P10	35	0,000003957	0,0001385	0,0237489	0,0238874
P10	P11	38	0,000003957	0,0001504	0,0235986	0,0237489
P11	P12	35	0,000003957	0,0001385	0,0231871	0,0233255
P12	P13	35	0,000003957	0,0001385	0,0230486	0,0231871
P13	P14	37	0,000003957	0,0001464	0,0229022	0,0230486
P14	P15	34	0,000003957	0,0001345	0,0224867	0,0226212
P15	P16	34	0,000003957	0,0001345	0,0223522	0,0224867
P16	P17	44	0,000003957	0,0001741	0,0217863	0,0219604
P17	P18	41	0,000003957	0,0001622	0,0214104	0,0215727
P18	P19	30	0,000003957	0,0001187	0,0209475	0,0210662
P19	P20	30	0,000003957	0,0001187	0,0206745	0,0207932
P20	P21	28	0,000003957	0,0001108	0,0205637	0,0206745
P21	P22	38	0,000003957	0,0001504	0,0159104	0,0160608
P22	P23	25	0,000003957	0,0000989	0,0132356	0,0133345
P23	P24	25	0,000003957	0,0000989	0,0131367	0,0132356
P24	P25	29	0,000003957	0,0001147	0,0130219	0,0131367
P25	P26	28	0,000003957	0,0001108	0,0129112	0,0130219

P26	P27	25	0,000003957	0,0000989	0,0128122	0,0129112
P27	P28	24	0,000003957	0,0000950	0,0127173	0,0128122
P28	P29	36	0,000003957	0,0001424	0,0117597	0,0119022
P29	P30	36	0,000003957	0,0001424	0,0116173	0,0117597
P30	P31	26	0,000003957	0,0001029	0,0115144	0,0116173
P31	P32	26	0,000003957	0,0001029	0,0114115	0,0115144
P32	P33	25	0,000003957	0,0000989	0,0113126	0,0114115
P33	P34	29	0,000003957	0,0001147	0,0111978	0,0113126
P34	P35	29	0,000003957	0,0001147	0,0110831	0,0111978
P35	P36	35	0,000003957	0,0001385	0,0087802	0,0089187
P36	P37	35	0,000003957	0,0001385	0,0086417	0,0087802
P37	P38	43	0,000003957	0,0001701	0,0048234	0,0049935
P38	P39	25	0,000003957	0,0000989	0,0044119	0,0045108
P39	P40	25	0,000003957	0,0000989	0,0043129	0,0044119

P40	P41	25	0,000003957	0,0000989	0,0002968	0,0003957
P41	P42	25	0,000003957	0,0000989	0,0001978	0,0002968
P42	P43	25	0,000003957	0,0000989	0,0000989	0,0001978
P43	P44	25	0,000003957	0,0000989	0,0000000	0,0000989
P6	S1	14	0,000003957	0,0000554	0,0014878	0,0015432
S1	S2	39	0,000003957	0,0001543	0,0013335	0,0014878
S2	S3	41	0,000003957	0,0001622	0,0006845	0,0008468
S3	S4	25	0,000003957	0,0000989	0,0000989	0,0001978
S4	S5	25	0,000003957	0,0000989	0,0000000	0,0000989
P21	S6	35	0,000003957	0,0001385	0,0043644	0,0045029
S6	S7	33	0,000003957	0,0001306	0,0042338	0,0043644
S7	S8	35	0,000003957	0,0001385	0,0040953	0,0042338
S8	S9	46	0,000003957	0,0001820	0,0034385	0,0036205
S9	S10	30	0,000003957	0,0001187	0,0032011	0,0033198
S10	S11	25	0,000003957	0,0000989	0,0023424	0,0024414
S11	S12	25	0,000003957	0,0000989	0,0022435	0,0023424
S12	S13	12	0,000003957	0,0000475	0,0018281	0,0018755
S13	S14	36	0,000003957	0,0001424	0,0012147	0,0013572
S14	S15	35	0,000003957	0,0001385	0,0010763	0,0012147
S15	S16	24	0,000003957	0,0000950	0,0004392	0,0005342

S16	S17	24	0,000003957	0,0000950	0,0003442	0,0004392
P22	S18	11	0,000003957	0,0000435	0,0025324	0,0025759
S18	S19	38	0,000003957	0,0001504	0,0016144	0,0017647
S19	S20	23	0,000003957	0,0000910	0,0011435	0,0012345
S20	S21	23	0,000003957	0,0000910	0,0010525	0,0011435
P28	S22	30	0,000003957	0,0001187	0,0006964	0,0008151
S22	S23	21	0,000003957	0,0000831	0,0004550	0,0005381
S23	S24	35	0,000003957	0,0001385	0,0001583	0,0002968
P35	S25	34	0,000003957	0,0001345	0,0020299	0,0021644
S25	S26	16	0,000003957	0,0000633	0,0017845	0,0018478
S26	S27	26	0,000003957	0,0001029	0,0013335	0,0014363
S27	S28	25	0,000003957	0,0000989	0,0012345	0,0013335
S28	S29	32	0,000003957	0,0001266	0,0006727	0,0007993
S29	S30	28	0,000003957	0,0001108	0,0003482	0,0004590
S30	S31	34	0,000003957	0,0001345	0,0000000	0,0001345
P40	S32	38	0,000003957	0,0001504	0,0037669	0,0039173
S32	S33	38	0,000003957	0,0001504	0,0036165	0,0037669
S33	S34	36	0,000003957	0,0001424	0,0029399	0,0030824
S34	S35	35	0,000003957	0,0001385	0,0028014	0,0029399
S35	S36	23	0,000003957	0,0000910	0,0009140	0,0010050

S36	S37	23	0,000003957	0,0000910	0,0008230	0,0009140
S37	S38	25	0,000003957	0,0000989	0,0005302	0,0006291
S38	S39	36	0,000003957	0,0001424	0,0001939	0,0003363
P37	S40	21	0,000003957	0,0000831	0,0032367	0,0033198
S40	S41	34	0,000003957	0,0001345	0,0027817	0,0029162
S41	S42	31	0,000003957	0,0001227	0,0021367	0,0022594
S42	S43	31	0,000003957	0,0001227	0,0020140	0,0021367
S43	S44	33	0,000003957	0,0001306	0,0017529	0,0018835
S44	S45	33	0,000003957	0,0001306	0,0012029	0,0013335
S45	S46	25	0,000003957	0,0000989	0,0008191	0,0009180
S46	S47	24	0,000003957	0,0000950	0,0007241	0,0008191
S47	S48	42	0,000003957	0,0001662	0,0002809	0,0004471
P5	R1	14	0,000003957	0,0000554	0,0003482	0,0004036
R1	R2	18	0,000003957	0,0000712	0,0002770	0,0003482
R2	R3	35	0,000003957	0,0001385	0,0001385	0,0002770
R3	R4	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385

S2	R5	27	0,000003957	0,0001068	0,0003799	0,0004867
R5	R6	26	0,000003957	0,0001029	0,0002770	0,0003799
R6	R7	35	0,000003957	0,0001385	0,0001385	0,0002770
R7	R8	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
S3	R9	27	0,000003957	0,0001068	0,0003799	0,0004867
R9	R10	26	0,000003957	0,0001029	0,0002770	0,0003799
R10	R11	35	0,000003957	0,0001385	0,0001385	0,0002770
R11	R12	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
P11	R13	34	0,000003957	0,0001345	0,0001385	0,0002730
R13	R14	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
P14	R15	37	0,000003957	0,0001464	0,0001345	0,0002809
R15	R16	34	0,000003957	0,0001345	0,0000000	0,0001345
P16	R17	39	0,000003957	0,0001543	0,0002374	0,0003917
R17	R18	30	0,000003957	0,0001187	0,0001187	0,0002374
R18	R19	30	0,000003957	0,0001187	0,0000000	0,0001187
P17	R20	27	0,000003957	0,0001068	0,0001068	0,0002137
R20	R21	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
P18	R22	26	0,000003957	0,0001029	0,0002414	0,0003442
R22	R23	26	0,000003957	0,0001029	0,0001385	0,0002414
R23	R24	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
S8	R25	25	0,000003957	0,0000989	0,0003759	0,0004748
R25	R26	25	0,000003957	0,0000989	0,0002770	0,0003759
R26	R27	35	0,000003957	0,0001385	0,0001385	0,0002770
R27	R28	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
S9	R29	30	0,000003957	0,0001187	0,0000000	0,0001187

S10	R30	30	0,000003957	0,0001187	0,0006410	0,0007597
R30	R31	30	0,000003957	0,0001187	0,0005223	0,0006410
R31	R32	24	0,000003957	0,0000950	0,0004273	0,0005223
R32	R33	23	0,000003957	0,0000910	0,0003363	0,0004273
R33	R34	35	0,000003957	0,0001385	0,0001978	0,0003363
R34	R35	25	0,000003957	0,0000989	0,0000989	0,0001978

R35	R36	25	0,000003957	0,0000989	0,0000000	0,0000989
S13	R37	24	0,000003957	0,0000950	0,0003759	0,0004709
R37	R38	24	0,000003957	0,0000950	0,0002809	0,0003759
R38	R39	36	0,000003957	0,0001424	0,0001385	0,0002809
R39	R40	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
P19	R41	39	0,000003957	0,0001543	0,0000000	0,0001543
S12	R42	28	0,000003957	0,0001108	0,0002572	0,0003680
R42	R43	30	0,000003957	0,0001187	0,0000000	0,0001187
R42	R44	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
S15	R45	37	0,000003957	0,0001464	0,0003957	0,0005421
R45	R46	25	0,000003957	0,0000989	0,0002968	0,0003957
R46	R47	25	0,000003957	0,0000989	0,0001978	0,0002968
R47	R48	25	0,000003957	0,0000989	0,0000989	0,0001978
R48	R49	25	0,000003957	0,0000989	0,0000000	0,0000989
S17	R50	37	0,000003957	0,0001464	0,0001978	0,0003442
R50	R51	25	0,000003957	0,0000989	0,0000989	0,0001978
R51	R52	25	0,000003957	0,0000989	0,0000000	0,0000989
S18	R53	24	0,000003957	0,0000950	0,0006727	0,0007676
R53	R54	24	0,000003957	0,0000950	0,0005777	0,0006727
R54	R55	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
R54	R56	36	0,000003957	0,0001424	0,0003284	0,0004709
R56	R57	35	0,000003957	0,0001385	0,0001899	0,0003284
R57	R58	21	0,000003957	0,0000831	0,0000000	0,0000831
R57	R59	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
S19	R60	38	0,000003957	0,0001504	0,0002295	0,0003799
R60	R61	32	0,000003957	0,0001266	0,0001029	0,0002295
R61	R62	26	0,000003957	0,0001029	0,0000000	0,0001029
S21	R63	38	0,000003957	0,0001504	0,0002295	0,0003799
R63	R64	32	0,000003957	0,0001266	0,0001029	0,0002295
R64	R65	26	0,000003957	0,0001029	0,0000000	0,0001029

S21	R66	35	0,000003957	0,0001385	0,0005342	0,0006727
R66	R67	48	0,000003957	0,0001899	0,0003442	0,0005342
R67	R68	26	0,000003957	0,0001029	0,0002414	0,0003442
R68	R69	26	0,000003957	0,0001029	0,0001385	0,0002414
R69	R70	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385

S22	R71	40	0,000003957	0,0001583	0,0000000	0,0001583
S23	R72	40	0,000003957	0,0001583	0,0000000	0,0001583
S24	R73	40	0,000003957	0,0001583	0,0000000	0,0001583
S25	R74	23	0,000003957	0,0000910	0,0000910	0,0001820
R74	R75	23	0,000003957	0,0000910	0,0000000	0,0000910
S26	R76	29	0,000003957	0,0001147	0,0002335	0,0003482
R76	R77	28	0,000003957	0,0001108	0,0001227	0,0002335
R77	R78	31	0,000003957	0,0001227	0,0000000	0,0001227
S29	R79	27	0,000003957	0,0001068	0,0001068	0,0002137
R79	R80	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
S30	R81	27	0,000003957	0,0001068	0,0001068	0,0002137
R81	R82	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
S28	R83	25	0,000003957	0,0000989	0,0003363	0,0004353
R83	R84	24	0,000003957	0,0000950	0,0002414	0,0003363
R84	R85	31	0,000003957	0,0001227	0,0001187	0,0002414
R85	R86	30	0,000003957	0,0001187	0,0000000	0,0001187
P37	R87	20	0,000003957	0,0000791	0,0002493	0,0003284
R87	R88	32	0,000003957	0,0001266	0,0001227	0,0002493
R88	R89	31	0,000003957	0,0001227	0,0000000	0,0001227
P38	R90	27	0,000003957	0,0001068	0,0002058	0,0003126
R90	R91	26	0,000003957	0,0001029	0,0001029	0,0002058
R91	R92	26	0,000003957	0,0001029	0,0000000	0,0001029
S33	R93	25	0,000003957	0,0000989	0,0004353	0,0005342
R93	R94	25	0,000003957	0,0000989	0,0003363	0,0004353

R94	R95	25	0,000003957	0,0000989	0,0000950	0,0001939
R95	R96	24	0,000003957	0,0000950	0,0000000	0,0000950
R94	R97	36	0,000003957	0,0001424	0,0000000	0,0001424
S35	R98	25	0,000003957	0,0000989	0,0016975	0,0017964
R98	R99	25	0,000003957	0,0000989	0,0015986	0,0016975
R99	R100	25	0,000003957	0,0000989	0,0004273	0,0005263
R100	R101	24	0,000003957	0,0000950	0,0003324	0,0004273
R101	R102	25	0,000003957	0,0000989	0,0000950	0,0001939
R102	R103	24	0,000003957	0,0000950	0,0000000	0,0000950
R101	R104	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
R99	R105	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
R99	R106	29	0,000003957	0,0001147	0,0008191	0,0009338
R106	R107	29	0,000003957	0,0001147	0,0007043	0,0008191
R107	R108	35	0,000003957	0,0001385	0,0004590	0,0005975
R108	R109	32	0,000003957	0,0001266	0,0001068	0,0002335
R109	R110	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068

R108	R111	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
R107	R112	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
R108	R113	30	0,000003957	0,0001187	0,0000000	0,0001187
S37	R114	25	0,000003957	0,0000989	0,0000950	0,0001939
R114	R115	24	0,000003957	0,0000950	0,0000000	0,0000950
S38	R116	25	0,000003957	0,0000989	0,0000950	0,0001939
R116	R117	24	0,000003957	0,0000950	0,0000000	0,0000950
S39	R118	25	0,000003957	0,0000989	0,0000950	0,0001939
R118	R119	24	0,000003957	0,0000950	0,0000000	0,0000950
S40	R120	27	0,000003957	0,0001068	0,0002137	0,0003205
R120	R121	27	0,000003957	0,0001068	0,0001068	0,0002137
R121	R122	27	0,000003957	0,0001068	0,0000000	0,0001068
S41	R123	28	0,000003957	0,0001108	0,0002216	0,0003324

R123	R124	28	0,000003957	0,0001108	0,0001108	0,0002216
R124	R125	28	0,000003957	0,0001108	0,0000000	0,0001108
S41	R126	24	0,000003957	0,0000950	0,0000950	0,0001899
R126	R127	24	0,000003957	0,0000950	0,0000000	0,0000950
S43	R128	33	0,000003957	0,0001306	0,0000000	0,0001306
S44	R129	36	0,000003957	0,0001424	0,0001424	0,0002849
R129	R130	36	0,000003957	0,0001424	0,0000000	0,0001424
S44	R131	34	0,000003957	0,0001345	0,0000000	0,0001345
S45	R132	36	0,000003957	0,0001424	0,0001424	0,0002849
R132	R133	36	0,000003957	0,0001424	0,0000000	0,0001424
S47	R134	35	0,000003957	0,0001385	0,0001385	0,0002770
R134	R135	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
S48	R136	36	0,000003957	0,0001424	0,0001385	0,0002809
R136	R137	35	0,000003957	0,0001385	0,0000000	0,0001385
Req	Rex	20	0,000003957	0,0000791	0,0269500	0,0270291

III.7 Conclusion

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

Chapitre IV :

Calcul Hydraulique

IV.1 Introduction

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

- L'évacuation rapide des matières fécales hors de l'habitation.
- Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes.
- Les 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 couse 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. [04]

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

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.[04]

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 fluer en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celles pour lesquelles elles ont été calculées.

Avant tout on définit les paramètres suivants :

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

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi

Par la formule de la continuité :

$$Q = V \times S$$

Avec :

- **Q** : Débit (m³/s)
- **V** : Vitesse d'écoulement (m/s)
- **S** : Section mouillée (m²)

IV.5.1 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.5.2 Calcul le diamètre selon la relation suivante

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

$$D = 1.5 * (Q_p)^{1/2}$$

Formule de Bresse:

Q_p : le débit de pointe .

IV.5.3 Vitesse d'écoulement

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

- ✓ D'une part, éviter les stagnations susceptibles de provoquer les dépôts, et d'entraîner les sédiments, sinon il y aura un risque d'obstruction des canalisations, et de dégagement des mauvaises odeurs dues à la décomposition des matières organiques.
- ✓ D'autre part, prévenir l'érosion des conduites par les matières solides charriées par les eaux comme le sable et le gravier.
- ✓ Aux faibles débits, il faut assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale à **0,3 m/s**.
- ✓ **V_{aut}=0.6vps**

IV.5.4 Paramètre 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 qui nous CHEZY donne la vitesse moyenne :

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

Avec :

C: Le coefficient de BAZIN 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.

Pour les eaux usées :

$$V_{PS} = 60. Rh^{3/4} I^{1/2}$$

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-Strickl 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 hauteurs : $R_h = h / d$
- $R_h = 0,1. (R_q^5) + 0,8. (R_q^{0,545})$

- Rapport des vitesses $Rv = v / v_{ps}$
- $Rv = -0,5. (Rh^{11}) + 1,02. (Rh^{0,365})$

IV.6 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 :

- **Vaut** : vitesse d'auto curage.
- **V(m/s)** : Vitesse d'écoulement à l'entrée du tronçon.
- **Qt(l/s)** : Débit du tronçon.
- **I(m/m)** : La pente .
- **D(mm)** : Diamètre de la canalisation.
- **Vps(m/s)**: Vitesse à pleine section.
- **Qps(l/s)** : Débit à pleine section.
- **RQ (%)** : Rapport des débits.
- **RH (%)** : Rapport des hauteurs.
- **Rv (%)** : Rapport des vitesses.
- **Hr(mm)**: Hauteur de remplissage.
- **Vr**: Vitesse réelle (m/s) .

Tableau IV-1: Les calculs hydrauliques.

tronçon		longueur du tronçon (m)	Côte du terrain naturel aval (m)	Côte du terrain naturel amont (m)	Côte du projet aval (m)	Côte du projet amont (m)	penne du projet ‰	Diamètre (mm)	débit spécifique (m ³ /s/ml)	débit des eaux usées total (m3/s)	Vitesse à section pleine (m/s)	débit à section pleine (m3/s)	débit total/débit à section pleine Qt/Qps	H/D	Rv= V/Vps	Hauteur H(mm)	Vitesse m/s	V _{aut} >=0,3 m/s
Psd	P1	15	62,01	62,01	57,11	57,17	4	315	0,000003957	0,0269500	0,8134	0,0634	0,425	0,320	0,815	100,8	0,66	0,49
P1	P2	29	62,01	62,01	57,17	57,29	4	315	0,000003957	0,0268906	0,8134	0,0634	0,424	0,319	0,814	100,49	0,66	0,49
P2	P3	30	62,01	62,02	57,29	57,41	4	315	0,000003957	0,0267759	0,8134	0,0634	0,422	0,318	0,813	100,17	0,66	0,49
P3	P4	33	62,02	61,90	57,41	57,54	4	315	0,000003957	0,0266572	0,8134	0,0634	0,421	0,317	0,812	99,855	0,66	0,49
P4	P5	33	61,90	61,78	57,54	57,67	4	315	0,000003957	0,0265266	0,8134	0,0634	0,418	0,317	0,811	99,855	0,66	0,49
P5	P6	37	61,78	61,52	57,67	57,82	4	315	0,000003957	0,0259924	0,8134	0,0634	0,410	0,313	0,807	98,595	0,66	0,49
P6	P7	35	61,52	61,79	57,82	57,96	4	315	0,000003957	0,0243029	0,8134	0,0634	0,383	0,304	0,793	95,76	0,65	0,49
P7	P8	35	61,79	61,80	57,96	58,10	4	315	0,000003957	0,0241644	0,8134	0,0634	0,381	0,303	0,792	95,445	0,64	0,49
P8	P9	35	61,80	62,05	58,10	58,24	4	315	0,000003957	0,0240259	0,8134	0,0634	0,379	0,301	0,789	94,815	0,64	0,49
P9	P10	35	62,05	62,21	58,24	58,38	4	315	0,000003957	0,0238874	0,8134	0,0634	0,377	0,3	0,789	94,5	0,64	0,49
P10	P11	38	62,21	62,61	58,38	58,53	4	315	0,000003957	0,0237489	0,8134	0,0634	0,375	0,3	0,788	94,5	0,64	0,49
P11	P12	35	62,61	62,94	58,53	58,67	4	315	0,000003957	0,0233255	0,8134	0,0634	0,368	0,297	0,785	93,555	0,64	0,49

P12	P13	35	62,94	63,50	58,67	58,81	4	315	0,000003957	0,0231871	0,8134	0,0634	0,366	0,295	0,783	92,925	0,64	0,49
P13	P14	37	63,50	63,85	58,81	58,96	4	315	0,000003957	0,0230486	0,8134	0,0634	0,364	0,294	0,782	92,61	0,64	0,49
P14	P15	34	63,85	64,31	58,96	59,09	4	315	0,000003957	0,0226212	0,8134	0,0634	0,357	0,293	0,779	92,295	0,63	0,49
P15	P16	34	64,31	64,09	59,09	59,23	4	315	0,000003957	0,0224867	0,8134	0,0634	0,355	0,292	0,778	91,98	0,63	0,49
P16	P17	44	64,09	64,68	59,23	59,41	4	315	0,000003957	0,0219604	0,8134	0,0634	0,346	0,287	0,773	90,405	0,63	0,49
P17	P18	41	64,68	64,67	59,41	59,57	4	315	0,000003957	0,0215727	0,8134	0,0634	0,340	0,285	0,770	89,775	0,63	0,49
P18	P19	30	64,67	64,46	59,57	59,69	4	315	0,000003957	0,0210662	0,8134	0,0634	0,332	0,282	0,766	88,83	0,62	0,49
P19	P20	30	64,46	64,64	59,69	59,81	4	315	0,000003957	0,0207932	0,8134	0,0634	0,328	0,279	0,763	87,885	0,62	0,49
P20	P21	28	64,64	64,49	59,81	59,92	4	315	0,000003957	0,0206745	0,8134	0,0634	0,326	0,278	0,762	87,57	0,62	0,49
P21	P22	38	64,49	64,21	59,92	60,07	4	315	0,000003957	0,0160608	0,8134	0,0634	0,253	0,244	0,708	76,86	0,58	0,49
P22	P23	25	64,21	64,36	60,07	60,17	4	315	0,000003957	0,0133345	0,8134	0,0634	0,210	0,222	0,672	69,93	0,55	0,49
P23	P24	25	64,36	64,67	60,17	60,27	4	315	0,000003957	0,0132356	0,8134	0,0634	0,209	0,221	0,670	69,615	0,54	0,49
P24	P25	29	64,67	64,62	60,27	60,39	4	315	0,000003957	0,0131367	0,8134	0,0634	0,207	0,221	0,670	69,615	0,54	0,49
P25	P26	28	64,62	64,80	60,39	60,50	4	315	0,000003957	0,0130219	0,8134	0,0634	0,205	0,220	0,668	69,3	0,54	0,49
P26	P27	25	64,80	64,72	60,50	60,60	4	315	0,000003957	0,0129112	0,8134	0,0634	0,204	0,219	0,666	68,985	0,54	0,49
P27	P28	24	64,72	64,65	60,60	60,70	4	315	0,000003957	0,0128122	0,8134	0,0634	0,202	0,218	0,664	68,67	0,54	0,49
P28	P29	36	64,65	65,00	60,70	60,84	4	315	0,000003957	0,0119022	0,8134	0,0634	0,188	0,210	0,648	66,15	0,53	0,49
P29	P30	36	65,00	64,97	60,84	60,99	4	315	0,000003957	0,0117597	0,8134	0,0634	0,186	0,208	0,646	65,52	0,53	0,49
P30	P31	26	64,97	64,97	60,99	61,09	4	315	0,000003957	0,0116173	0,8134	0,0634	0,183	0,207	0,644	65,205	0,52	0,49

P31	P32	26	64,97	64,75	61,09	61,19	4	315	0,000003957	0,0115144	0,8134	0,0634	0,182	0,206	0,642	64,89	0,52	0,49
P32	P33	25	64,75	64,63	61,19	61,29	4	315	0,000003957	0,0114115	0,8134	0,0634	0,180	0,205	0,640	64,575	0,52	0,49
P33	P34	29	64,63	64,62	61,29	61,41	4	315	0,000003957	0,0113126	0,8134	0,0634	0,178	0,204	0,638	64,26	0,52	0,49
P34	P35	29	64,62	64,62	61,41	61,50	3	315	0,000003957	0,0111978	0,7044	0,0549	0,204	0,219	0,666	68,985	0,47	0,42
P35	P36	35	64,62	64,92	61,50	61,60	3	315	0,000003957	0,0089187	0,7044	0,0549	0,162	0,195	0,621	61,268	0,44	0,42
P36	P37	35	64,92	64,67	61,60	61,71	3	315	0,000003957	0,0087802	0,7044	0,0549	0,160	0,194	0,620	61,11	0,44	0,42
P37	P38	43	64,67	64,74	61,71	61,84	3	315	0,000003957	0,0049935	0,7044	0,0549	0,091	0,143	0,524	45,045	0,37	0,42
P38	P39	25	64,74	64,81	61,84	61,91	3	315	0,000003957	0,0045108	0,7044	0,0549	0,082	0,138	0,510	43,47	0,36	0,42
P39	P40	25	64,81	64,92	61,91	61,99	3	315	0,000003957	0,0044119	0,7044	0,0549	0,080	0,138	0,510	43,47	0,36	0,42

		longueur du tronçon (m)	Côte du terrain naturel aval (m)	Côte du terrain naturel amont (m)	Côte du projet aval (m)	Côte du projet amont (m)	pende du projet ‰	Diamètre (mm)	débit spécifique (m ³ /s/ml)	débit des eaux usées total (m ³ /s)	Vitesse à section pleine (m/s)	débit à section pleine (m ³ /s)	débit total/ débit à section pleine Qt/Qps	H/D	Rv= V/Vps	Hauteur H(mm)	Vitesse m/s	V _{aut} >=0.3 m/s
P40	P41	25	64,92	65,05	61,99	62,24	10	315	0,000003957	0,0003957	1,2861	0,1002	0,004	0,037	0,210	11,655	0,27	0,77
P41	P42	25	65,05	65,24	62,24	62,49	10	315	0,000003957	0,0002968	1,2861	0,1002	0,003	0,037	0,210	11,655	0,27	0,77
P42	P43	25	65,24	65,51	62,49	62,74	10	315	0,000003957	0,0001978	1,2861	0,1002	0,002	0,023	0,170	7,245	0,22	0,77

P43	P44	25	65,51	65,88	62,74	62,99	10	315	0,000003957	0,0000989	1,2861	0,1002	0,001	0,023	0,170	7,245	0,22	0,77
P6	S1	14	61,52	61,86	57,82	58,86	10	250	0,000003957	0,0015432	1,1024	0,0541	0,029	0,083	0,380	20,75	0,42	0,66
S1	S2	39	61,86	61,98	58,86	59,25	10	250	0,000003957	0,0014878	1,1024	0,0541	0,027	0,083	0,380	20,75	0,42	0,66
S2	S3	41	61,98	62,35	59,25	59,66	10	250	0,000003957	0,0008468	1,1024	0,0541	0,016	0,061	0,320	15,25	0,35	0,66
S3	S4	25	62,35	62,23	59,66	59,91	10	250	0,000003957	0,0001978	1,1024	0,0541	0,004	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S4	S5	25	62,23	62,17	59,91	60,16	10	250	0,000003957	0,0000989	1,1024	0,0541	0,002	0,023	0,17	5,75	0,19	0,66
P21	S6	35	64,49	64,18	59,92	60,27	10	250	0,000003957	0,0045029	1,1024	0,0541	0,083	0,141	0,52	35,25	0,57	0,66
S6	S7	33	64,18	63,97	60,27	60,50	7	250	0,000003957	0,0043644	0,9224	0,0453	0,096	0,152	0,544	38	0,50	0,55
S7	S8	35	63,97	64,61	60,50	60,75	7	250	0,000003957	0,0042338	0,9224	0,0453	0,094	0,149	0,54	37,25	0,50	0,55
S8	S9	46	64,61	63,83	60,75	60,98	5	250	0,000003957	0,0036205	0,7795	0,0383	0,095	0,151	0,542	37,75	0,42	0,47
S9	S10	30	63,83	63,31	60,98	61,13	5	250	0,000003957	0,0033198	0,7795	0,0383	0,087	0,142	0,522	35,5	0,41	0,47
S10	S11	25	63,31	64,06	61,13	61,25	5	250	0,000003957	0,0024414	0,7795	0,0383	0,064	0,122	0,48	30,5	0,37	0,47
S11	S12	25	64,06	63,20	61,25	61,38	5	250	0,000003957	0,0023424	0,7795	0,0383	0,061	0,121	0,475	30,25	0,37	0,47
S12	S13	12	63,20	63,17	61,38	61,44	5	250	0,000003957	0,0018755	0,7795	0,0383	0,049	0,108	0,45	27	0,35	0,47
S13	S14	36	63,17	63,38	61,44	61,62	5	250	0,000003957	0,0013572	0,7795	0,0383	0,035	0,093	0,41	23,25	0,32	0,47
S14	S15	35	63,38	63,61	61,62	61,79	5	250	0,000003957	0,0012147	0,7795	0,0383	0,032	0,088	0,39	22	0,30	0,47
S15	S16	24	63,61	63,76	61,79	61,91	5	250	0,000003957	0,0005342	0,7795	0,0383	0,014	0,061	0,32	15,25	0,25	0,47
S16	S17	24	63,76	63,91	61,91	62,03	5	250	0,000003957	0,0004392	0,7795	0,0383	0,011	0,053	0,29	13,25	0,23	0,47
P22	S18	11	64,21	64,28	60,07	61,38	10	250	0,000003957	0,0025759	1,1024	0,0541	0,048	0,108	0,45	27	0,50	0,66

S18	S19	38	64,28	64,26	61,38	61,76	10	250	0,000003957	0,0017647	1,1024	0,0541	0,033	0,091	0,4	22,75	0,44	0,66
S19	S20	23	64,26	64,19	61,76	61,99	10	250	0,000003957	0,0012345	1,1024	0,0541	0,023	0,074	0,36	18,5	0,40	0,66
S20	S21	23	64,19	64,60	61,99	62,11	5	250	0,000003957	0,0011435	0,7795	0,0383	0,030	0,086	0,39	21,5	0,30	0,47
P28	S22	30	64,65	64,61	60,70	62,00	10	250	0,000003957	0,0008151	1,1024	0,0541	0,015	0,061	0,32	15,25	0,35	0,66
S22	S23	21	64,61	64,64	62,00	62,21	10	250	0,000003957	0,0005381	1,1024	0,0541	0,010	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66
S23	S24	35	64,64	64,86	62,21	62,56	10	250	0,000003957	0,0002968	1,1024	0,0541	0,005	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
P35	S25	34	64,62	64,41	61,50	61,67	5	250	0,000003957	0,0021644	0,7795	0,0383	0,057	0,118	0,465	29,5	0,36	0,47
S25	S26	16	64,41	64,62	61,67	61,75	5	250	0,000003957	0,0018478	0,7795	0,0383	0,048	0,108	0,45	27	0,35	0,47
S26	S27	26	64,62	64,67	61,75	61,88	5	250	0,000003957	0,0014363	0,7795	0,0383	0,038	0,095	0,41	23,75	0,32	0,47
S27	S28	25	64,67	64,52	61,88	62,00	5	250	0,000003957	0,0013335	0,7795	0,0383	0,035	0,093	0,41	23,25	0,32	0,47
S28	S29	32	64,52	64,70	62,00	62,16	5	250	0,000003957	0,0007993	0,7795	0,0383	0,021	0,071	0,35	17,75	0,27	0,47
S29	S30	28	64,70	64,71	62,16	62,30	5	250	0,000003957	0,0004590	0,7795	0,0383	0,012	0,053	0,29	13,25	0,23	0,47
S30	S31	34	64,71	65,17	62,30	62,47	5	250	0,000003957	0,0001345	0,7795	0,0383	0,004	0,037	0,21	9,25	0,16	0,47
P40	S32	38	64,92	65,10	61,99	62,10	3	250	0,000003957	0,0039173	0,6038	0,0296	0,132	0,177	0,592	44,25	0,36	0,36
S32	S33	38	65,10	64,80	62,10	62,21	3	250	0,000003957	0,0037669	0,6038	0,0296	0,127	0,175	0,588	43,625	0,36	0,36
S33	S34	36	64,80	64,73	62,21	62,32	3	250	0,000003957	0,0030824	0,6038	0,0296	0,104	0,156	0,554	39	0,33	0,36
S34	S35	35	64,73	64,76	62,32	62,43	3	250	0,000003957	0,0029399	0,6038	0,0296	0,099	0,154	0,548	38,5	0,33	0,36
S35	S36	23	64,76	64,38	62,43	62,50	3	250	0,000003957	0,0010050	0,6038	0,0296	0,034	0,091	0,4	22,75	0,24	0,36

tronçon		longueur du tronçon (m)	Côte du terrain naturel aval (m)	Côte du terrain naturel amont (m)	Côte du projet aval (m)	Côte du projet amont (m)	pende du projet ‰	Diamètre (mm)	débit spécifique (m ³ /s/ml)	débit des eaux usées total (m3/s)	Vitesse à section pleine (m/s)	débit à section pleine (m3/s)	débit total/ débit à section pleine Qt/Qps	H/D	Rv= V/Vps	Hauteur H(mm)	Vitesse m/s	V _{aut} >=0.3 m/s
S36	S37	23	64,38	64,37	62,50	62,57	3	250	0,000003957	0,0009140	0,6038	0,0296	0,031	0,088	0,390	22	0,24	0,36
S37	S38	25	64,37	65,01	62,57	62,64	3	250	0,000003957	0,0006291	0,6038	0,0296	0,021	0,071	0,35	17,75	0,21	0,36
S38	S39	36	65,01	65,08	62,64	62,75	3	250	0,000003957	0,0003363	0,6038	0,0296	0,011	0,053	0,29	13,25	0,18	0,36
P37	S40	21	64,67	64,85	61,71	61,85	7	250	0,000003957	0,0033198	0,9224	0,0453	0,073	0,134	0,5	33,5	0,46	0,55
S40	S41	34	64,85	64,64	61,85	61,99	4	250	0,000003957	0,0029162	0,6972	0,0342	0,085	0,142	0,524	35,5	0,37	0,42
S41	S42	31	64,64	64,68	61,99	62,11	4	250	0,000003957	0,0022594	0,6972	0,0342	0,066	0,127	0,49	31,75	0,34	0,42
S42	S43	31	64,68	64,82	62,11	62,24	4	250	0,000003957	0,0021367	0,6972	0,0342	0,062	0,122	0,48	30,5	0,33	0,42
S43	S44	33	64,82	64,71	62,24	62,37	4	250	0,000003957	0,0018835	0,6972	0,0342	0,055	0,116	0,460	29	0,32	0,42
S44	S45	33	64,71	64,55	62,37	62,50	4	250	0,000003957	0,0013335	0,6972	0,0342	0,039	0,099	0,415	24,625	0,29	0,42
S45	S46	25	64,55	64,45	62,50	62,60	4	250	0,000003957	0,0009180	0,6972	0,0342	0,027	0,080	0,370	20	0,26	0,42
S46	S47	24	64,45	64,42	62,60	62,70	4	250	0,000003957	0,0008191	0,6972	0,0342	0,024	0,077	0,36	19,25	0,25	0,42
S47	S48	42	64,42	64,58	62,70	62,87	4	250	0,000003957	0,0004471	0,6972	0,0342	0,013	0,057	0,3	14,25	0,21	0,42
P5	R1	14	61,78	61,60	57,67	59,11	10	250	0,000003957	0,0004036	1,1024	0,0541	0,007	0,057	0,3	14,25	0,33	0,66
R1	R2	18	61,60	61,83	59,11	59,29	10	250	0,000003957	0,0003482	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R2	R3	35	61,83	61,96	59,29	59,64	10	250	0,000003957	0,0002770	1,1024	0,0541	0,005	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66

R3	R4	35	61,96	61,95	59,64	59,99	10	250	0,000003957	0,0001385	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
S2	R5	27	61,98	61,94	59,25	59,52	10	250	0,000003957	0,0004867	1,1024	0,0541	0,009	0,065	0,33	16,25	0,36	0,66
R5	R6	26	61,94	61,95	59,52	59,78	10	250	0,000003957	0,0003799	1,1024	0,0541	0,007	0,057	0,3	14,25	0,33	0,66
R6	R7	35	61,95	61,96	59,78	60,13	10	250	0,000003957	0,0002770	1,1024	0,0541	0,005	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66
R7	R8	35	61,96	61,97	60,13	60,48	10	250	0,000003957	0,0001385	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
S3	R9	27	62,35	62,10	59,66	59,79	5	250	0,000003957	0,0004867	0,7795	0,0383	0,013	0,077	0,36	19,25	0,28	0,47
R9	R10	26	62,10	61,85	59,79	59,92	5	250	0,000003957	0,0003799	0,7795	0,0383	0,010	0,068	0,34	17	0,27	0,47
R10	R11	35	61,85	61,90	59,92	60,10	5	250	0,000003957	0,0002770	0,7795	0,0383	0,007	0,057	0,3	14,25	0,23	0,47
R11	R12	35	61,90	61,95	60,10	60,27	5	250	0,000003957	0,0001385	0,7795	0,0383	0,004	0,044	0,26	11	0,20	0,47
P11	R13	34	62,61	63,00	58,53	60,67	10	250	0,000003957	0,0002730	1,1024	0,0541	0,005	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66
R13	R14	35	63,00	63,18	60,67	61,02	10	250	0,000003957	0,0001385	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
P14	R15	37	63,85	63,30	58,96	61,13	10	250	0,000003957	0,0002809	1,1024	0,0541	0,005	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66
R15	R16	34	63,30	63,66	61,13	61,47	10	250	0,000003957	0,0001345	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66
P16	R17	39	64,09	63,66	59,23	60,62	10	250	0,000003957	0,0003917	1,1024	0,0541	0,007	0,057	0,300	14,25	0,33	0,66
R17	R18	30	63,66	63,21	60,62	60,92	10	250	0,000003957	0,0002374	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R18	R19	30	63,21	63,09	60,92	61,22	10	250	0,000003957	0,0001187	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66
P17	R20	27	64,68	64,55	59,41	61,68	10	250	0,000003957	0,0002137	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R20	R21	27	64,55	64,55	61,68	61,95	10	250	0,000003957	0,0001068	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
P18	R22	26	64,67	64,58	59,57	61,83	10	250	0,000003957	0,0003442	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66

R22	R23	26	64,58	64,90	61,83	62,09	10	250	0,000003957	0,0002414	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R23	R24	35	64,90	65,08	62,09	62,44	10	250	0,000003957	0,0001385	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
S8	R25	25	64,61	63,76	60,75	60,87	5	250	0,000003957	0,0004748	0,7795	0,0383	0,012	0,074	0,36	18,5	0,28	0,47
R25	R26	25	63,76	63,66	60,87	61,00	5	250	0,000003957	0,0003759	0,7795	0,0383	0,010	0,068	0,34	17	0,27	0,47
R26	R27	35	63,66	63,47	61,00	61,17	5	250	0,000003957	0,0002770	0,7795	0,0383	0,007	0,057	0,3	14,25	0,23	0,47
R27	R28	35	63,47	63,60	61,17	61,35	5	250	0,000003957	0,0001385	0,7795	0,0383	0,004	0,044	0,26	11	0,20	0,47
S9	R29	30	63,83	64,97	60,98	62,98	10	250	0,000003957	0,0001187	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66

tronçon	longueur du tronçon (m)	Côte du terrain naturel aval (m)	Côte du terrain naturel amont (m)	Côte du projet aval (m)	Côte du projet amont (m)	penne du projet ‰	Diamètre (mm)	débit spécifique (m ³ /s/ml)	débit des eaux usées total (m ³ /s)	Vitesse à section pleine (m/s)	débit à section pleine (m ³ /s)	débit total/débit à section pleine Qt/Qps	H/D	Rv= V/Vps	Hauteur H(mm)	Vitesse m/s	V _{aut} >=0.3 m/s	
S10	R30	30	63,31	63,43	61,13	61,25	4	250	0,000003957	0,0007597	0,6972	0,0342	0,022	0,102	0,420	25,5	0,29	0,42
R30	R31	30	63,43	63,49	61,25	61,37	4	250	0,000003957	0,0006410	0,6972	0,0342	0,019	0,093	0,410	23,25	0,29	0,42
R31	R32	24	63,49	63,85	61,37	61,46	4	250	0,000003957	0,0005223	0,6972	0,0342	0,015	0,083	0,380	20,75	0,26	0,42
R32	R33	23	63,85	64,39	61,46	61,56	4	250	0,000003957	0,0004273	0,6972	0,0342	0,012	0,074	0,36	18,5	0,25	0,42
R33	R34	35	64,39	64,24	61,56	61,70	4	250	0,000003957	0,0003363	0,6972	0,0342	0,010	0,068	0,34	17	0,24	0,42
R34	R35	25	64,24	64,13	61,70	61,80	4	250	0,000003957	0,0001978	0,6972	0,0342	0,006	0,053	0,29	13,25	0,20	0,42

R35	R36	25	64,13	64,02	61,80	61,90	4	250	0,000003957	0,0000989	0,6972	0,0342	0,003	0,038	0,24	9,5	0,17	0,42
S13	R37	24	63,17	63,79	61,44	61,53	4	250	0,000003957	0,0004709	0,6972	0,0342	0,014	0,08	0,37	20	0,26	0,42
R37	R38	24	63,79	63,68	61,53	61,63	4	250	0,000003957	0,0003759	0,6972	0,0342	0,011	0,071	0,350	17,75	0,24	0,42
R38	R39	36	63,68	63,61	61,63	61,77	4	250	0,000003957	0,0002809	0,6972	0,0342	0,008	0,061	0,32	15,25	0,22	0,42
R39	R40	35	63,61	63,83	61,77	61,91	4	250	0,000003957	0,0001385	0,6972	0,0342	0,004	0,044	0,26	11	0,18	0,42
P19	R41	39	64,46	64,56	59,69	62,28	10	250	0,000003957	0,0001543	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
S12	R42	28	63,20	63,41	61,38	61,49	4	250	0,000003957	0,0003680	0,6972	0,0342	0,011	0,071	0,35	17,75	0,24	0,42
R42	R43	30	63,41	63,35	61,49	61,61	4	250	0,000003957	0,0001187	0,6972	0,0342	0,003	0,038	0,240	9,5	0,17	0,42
R42	R44	35	63,41	63,46	61,49	61,63	4	250	0,000003957	0,0001385	0,6972	0,0342	0,004	0,044	0,26	11	0,18	0,42
S15	R45	37	63,61	63,60	61,79	61,94	4	250	0,000003957	0,0005421	0,6972	0,0342	0,016	0,086	0,39	21,5	0,27	0,42
R45	R46	25	63,60	63,69	61,94	62,04	4	250	0,000003957	0,0003957	0,6972	0,0342	0,012	0,074	0,36	18,5	0,25	0,42
R46	R47	25	63,69	63,64	62,04	62,14	4	250	0,000003957	0,0002968	0,6972	0,0342	0,009	0,065	0,33	16,25	0,23	0,42
R47	R48	25	63,64	63,50	62,14	62,24	4	250	0,000003957	0,0001978	0,6972	0,0342	0,006	0,053	0,29	13,25	0,20	0,42
R48	R49	25	63,50	63,36	62,24	62,34	4	250	0,000003957	0,0000989	0,6972	0,0342	0,003	0,038	0,24	9,5	0,17	0,42
S17	R50	37	63,91	63,91	62,03	62,18	4	250	0,000003957	0,0003442	0,6972	0,0342	0,010	0,068	0,34	17	0,24	0,42
R50	R51	25	63,91	63,91	62,18	62,28	4	250	0,000003957	0,0001978	0,6972	0,0342	0,006	0,053	0,29	13,25	0,20	0,42
R51	R52	25	63,91	63,91	62,28	62,38	4	250	0,000003957	0,0000989	0,6972	0,0342	0,003	0,038	0,24	9,5	0,17	0,42
S18	R53	24	64,28	64,19	61,38	61,62	10	250	0,000003957	0,0007676	1,1024	0,0541	0,014	0,080	0,370	20	0,41	0,66
R53	R54	24	64,19	64,16	61,62	61,86	10	250	0,000003957	0,0006727	1,1024	0,0541	0,012	0,074	0,36	18,5	0,40	0,66

R54	R55	27	64,16	63,66	61,86	62,13	10	250	0,000003957	0,0001068	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
R54	R56	36	64,16	63,66	61,86	62,22	10	250	0,000003957	0,0004709	1,1024	0,0541	0,009	0,065	0,33	16,25	0,36	0,66
R56	R57	35	63,66	64,23	62,22	62,40	5	250	0,000003957	0,0003284	0,7795	0,0383	0,009	0,065	0,33	16,25	0,26	0,47
R57	R58	21	64,23	64,62	62,40	62,50	5	250	0,000003957	0,0000831	0,7795	0,0383	0,002	0,037	0,21	9,25	0,16	0,47
R57	R59	27	64,23	64,04	62,40	62,53	5	250	0,000003957	0,0001068	0,7795	0,0383	0,003	0,038	0,24	9,5	0,19	0,47
S19	R60	38	64,26	64,58	61,76	62,14	10	250	0,000003957	0,0003799	1,1024	0,0541	0,007	0,057	0,3	14,25	0,33	0,66
R60	R61	32	64,58	64,60	62,14	62,46	10	250	0,000003957	0,0002295	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R61	R62	26	64,60	64,62	62,46	62,72	10	250	0,000003957	0,0001029	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S21	R63	38	64,60	63,79	62,11	62,49	10	250	0,000003957	0,0003799	1,1024	0,0541	0,007	0,057	0,3	14,25	0,33	0,66
R63	R64	32	63,79	64,62	62,49	62,81	10	250	0,000003957	0,0002295	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R64	R65	26	64,62	65,41	62,81	63,07	10	250	0,000003957	0,0001029	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66
S21	R66	35	64,60	64,62	62,11	62,28	5	250	0,000003957	0,0006727	0,7795	0,0383	0,018	0,091	0,4	22,75	0,31	0,47
R66	R67	48	64,62	64,60	62,28	62,52	5	250	0,000003957	0,0005342	0,7795	0,0383	0,014	0,08	0,37	20	0,29	0,47
R67	R68	26	64,60	65,32	62,52	62,65	5	250	0,000003957	0,0003442	0,7795	0,0383	0,009	0,065	0,33	16,25	0,26	0,47
R68	R69	26	65,32	64,90	62,65	62,78	5	250	0,000003957	0,0002414	0,7795	0,0383	0,006	0,053	0,29	13,25	0,23	0,47
R69	R70	35	64,90	64,39	62,78	62,96	5	250	0,000003957	0,0001385	0,7795	0,0383	0,004	0,044	0,26	11	0,20	0,47

tronçon		longueur du tronçon (m)	Côte du terrain naturel aval (m)	Côte du terrain naturel amont (m)	Côte du projet aval (m)	Côte du projet amont (m)	pende du projet %	Diamètre (mm)	débit spécifique (m ³ /s/ml)	débit des eaux usées total (m3/s)	Vitesse à section pleine (m/s)	débit à section pleine (m3/s)	débit total/débit à section pleine Qt/Qps	H/D	Rv= V/Vps	Hauteur H(mm)	Vitesse m/s	V _{aut} >=0,3 m/s
S22	R71	40	64,61	64,68	62,00	62,40	10	250	0,000003957	0,0001583	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,240	9,5	0,26	0,66
S23	R72	40	64,64	64,72	62,21	62,61	10	250	0,000003957	0,0001583	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,240	9,5	0,26	0,66
S24	R73	40	64,86	65,40	62,56	62,96	10	250	0,000003957	0,0001583	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,240	9,5	0,26	0,66
S25	R74	23	64,41	64,56	61,67	61,90	10	250	0,000003957	0,0001820	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,240	9,5	0,26	0,66
R74	R75	23	64,56	64,58	61,90	62,13	10	250	0,000003957	0,0000910	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S26	R76	29	64,62	64,96	61,75	62,54	10	250	0,000003957	0,0003482	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R76	R77	28	64,96	64,89	62,54	62,82	10	250	0,000003957	0,0002335	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R77	R78	31	64,89	64,77	62,82	63,13	10	250	0,000003957	0,0001227	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S29	R79	27	64,70	64,58	62,16	62,43	10	250	0,000003957	0,0002137	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R79	R80	27	64,58	64,78	62,43	62,70	10	250	0,000003957	0,0001068	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66
S30	R81	27	64,71	64,47	62,30	62,57	10	250	0,000003957	0,0002137	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R81	R82	27	64,47	64,89	62,57	62,84	10	250	0,000003957	0,0001068	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66

S28	R83	25	64,52	64,81	62,00	62,25	10	250	0,000003957	0,0004353	1,1024	0,0541	0,008	0,061	0,32	15,25	0,35	0,66
R83	R84	24	64,81	64,94	62,25	62,49	10	250	0,000003957	0,0003363	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R84	R85	31	64,94	64,89	62,49	62,80	10	250	0,000003957	0,0002414	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R85	R86	30	64,89	65,22	62,80	63,10	10	250	0,000003957	0,0001187	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
P37	R87	20	64,67	64,49	61,71	61,91	10	250	0,000003957	0,0003284	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R87	R88	32	64,49	64,73	61,91	62,23	10	250	0,000003957	0,0002493	1,1024	0,0541	0,005	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66
R88	R89	31	64,73	64,49	62,23	62,54	10	250	0,000003957	0,0001227	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
P38	R90	27	64,74	64,85	61,84	62,11	10	250	0,000003957	0,0003126	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R90	R91	26	64,85	64,94	62,11	62,37	10	250	0,000003957	0,0002058	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R91	R92	26	64,94	64,74	62,37	62,63	10	250	0,000003957	0,0001029	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S33	R93	25	64,80	64,73	62,21	62,34	5	250	0,000003957	0,0005342	0,7795	0,0383	0,014	0,08	0,37	20	0,29	0,47
R93	R94	25	64,73	64,70	62,34	62,46	5	250	0,000003957	0,0004353	0,7795	0,0383	0,011	0,071	0,35	17,75	0,27	0,47
R94	R95	25	64,70	64,59	62,46	62,59	5	250	0,000003957	0,0001939	0,7795	0,0383	0,005	0,049	0,28	12,25	0,22	0,47
R95	R96	24	64,59	64,57	62,59	62,71	5	250	0,000003957	0,0000950	0,7795	0,0383	0,002	0,037	0,210	9,25	0,16	0,47
R94	R97	36	64,70	65,08	62,46	62,82	10	250	0,000003957	0,0001424	1,1024	0,0541	0,003	0,038	0,24	9,5	0,26	0,66
S35	R98	25	64,76	64,62	62,43	62,50	3	250	0,000003957	0,0017964	0,6038	0,0296	0,061	0,162	0,572	40,5	0,35	0,36
R98	R99	25	64,62	64,28	62,50	62,58	3	250	0,000003957	0,0016975	0,6038	0,0296	0,057	0,157	0,556	39,25	0,34	0,36
R99	R100	25	64,28	64,16	62,58	62,65	3	250	0,000003957	0,0005263	0,6038	0,0296	0,018	0,091	0,4	22,75	0,24	0,36
R100	R101	24	64,16	63,97	62,65	62,72	3	250	0,000003957	0,0004273	0,6038	0,0296	0,014	0,080	0,370	20	0,22	0,36

R101	R102	25	63,97	63,92	62,72	62,80	3	250	0,000003957	0,0001939	0,6038	0,0296	0,007	0,057	0,300	14,25	0,18	0,36
R102	R103	24	63,92	63,88	62,80	62,87	3	250	0,000003957	0,0000950	0,6038	0,0296	0,003	0,038	0,240	9,5	0,14	0,36
R101	R104	35	63,97	64,01	62,72	62,83	3	250	0,000003957	0,0001385	0,6038	0,0296	0,005	0,049	0,28	12,25	0,17	0,36
R99	R105	35	64,28	64,40	62,58	62,75	5	250	0,000003957	0,0001385	0,7795	0,0383	0,004	0,044	0,26	11	0,20	0,47
R99	R106	29	64,28	64,49	62,58	62,69	4	250	0,000003957	0,0009338	0,6972	0,0342	0,027	0,11	0,45	27,5	0,31	0,42
R106	R107	29	64,49	64,45	62,69	62,81	4	250	0,000003957	0,0008191	0,6972	0,0342	0,024	0,104	0,43	26	0,30	0,42
R107	R108	35	64,45	64,27	62,81	62,95	4	250	0,000003957	0,0005975	0,6972	0,0342	0,017	0,088	0,39	22	0,27	0,42
R108	R109	32	64,27	64,87	62,95	63,08	4	250	0,000003957	0,0002335	0,6972	0,0342	0,007	0,057	0,300	14,25	0,21	0,42
R109	R110	27	64,87	64,96	63,08	63,19	4	250	0,000003957	0,0001068	0,6972	0,0342	0,003	0,038	0,240	9,5	0,17	0,42

tronçon	longueur du tronçon (m)	Côte du terrain naturel aval (m)	Côte du terrain naturel amont (m)	Côte du projet aval (m)	Côte du projet amont (m)	pende du projet %	Diamètre (mm)	débit spécifique (m³/s/ml)	débit des eaux usées total (m³/s)	Vitesse à section pleine (m/s)	débit à section pleine (m³/s)	débit total/ débit à section pleine Qt/Qps	H/D	Rv= V/Vps	Hauteur H(mm)	Vitesse m/s	V _{aut} >=0.3 m/s	
R108	R111	27	64,27	65,06	62,95	63,08	5	250	0,000003957	0,0001068	0,7795	0,0383	0,003	0,038	0,240	9,5	0,19	0,47
R107	R112	27	64,45	64,75	62,81	62,94	5	250	0,000003957	0,0001068	0,7795	0,0383	0,003	0,038	0,240	9,5	0,19	0,47
R108	R113	30	64,27	64,67	62,95	63,10	5	250	0,000003957	0,0001187	0,7795	0,0383	0,003	0,038	0,240	9,5	0,19	0,47
S37	R114	25	64,37	64,89	62,57	62,69	5	250	0,000003957	0,0001939	0,7795	0,0383	0,005	0,049	0,28	12,25	0,22	0,47
R114	R115	24	64,89	64,88	62,69	62,81	5	250	0,000003957	0,0000950	0,7795	0,0383	0,002	0,037	0,210	9,25	0,16	0,47

S38	R116	25	65,01	64,96	62,64	62,77	5	250	0,000003957	0,0001939	0,7795	0,0383	0,005	0,049	0,28	12,25	0,22	0,47
R116	R117	24	64,96	64,95	62,77	62,89	5	250	0,000003957	0,0000950	0,7795	0,0383	0,002	0,037	0,210	9,25	0,16	0,47
S39	R118	25	65,08	65,24	62,75	62,87	5	250	0,000003957	0,0001939	0,7795	0,0383	0,005	0,049	0,28	12,25	0,22	0,47
R118	R119	24	65,24	65,06	62,87	62,99	5	250	0,000003957	0,0000950	0,7795	0,0383	0,002	0,037	0,21	9,25	0,16	0,47
S40	R120	27	64,85	65,45	61,85	62,62	10	250	0,000003957	0,0003205	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R120	R121	27	65,45	64,99	62,62	62,89	10	250	0,000003957	0,0002137	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R121	R122	27	64,99	64,46	62,89	63,03	5	250	0,000003957	0,0001068	0,7795	0,0383	0,003	0,038	0,24	9,5	0,19	0,47
S41	R123	28	64,64	64,50	61,99	62,27	10	250	0,000003957	0,0003324	1,1024	0,0541	0,006	0,053	0,29	13,25	0,32	0,66
R123	R124	28	64,50	64,30	62,27	62,55	10	250	0,000003957	0,0002216	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R124	R125	28	64,30	64,19	62,55	62,69	5	250	0,000003957	0,0001108	0,7795	0,0383	0,003	0,038	0,24	9,5	0,19	0,47
S41	R126	24	64,64	65,06	61,99	63,13	10	250	0,000003957	0,0001899	1,1024	0,0541	0,004	0,044	0,26	11	0,29	0,66
R126	R127	24	65,06	65,04	63,13	63,37	10	250	0,000003957	0,0000950	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S43	R128	33	64,82	65,07	62,24	63,17	10	250	0,000003957	0,0001306	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,210	9,25	0,23	0,66
S44	R129	36	64,71	64,83	62,37	62,73	10	250	0,000003957	0,0002849	1,1024	0,0541	0,005	0,049	0,28	12,25	0,31	0,66
R129	R130	36	64,83	64,66	62,73	62,91	5	250	0,000003957	0,0001424	0,7795	0,0383	0,004	0,044	0,26	11	0,20	0,47
S44	R131	34	64,71	64,80	62,37	62,71	10	250	0,000003957	0,0001345	1,1024	0,0541	0,002	0,037	0,21	9,25	0,23	0,66
S45	R132	36	64,55	64,94	62,50	62,65	4	250	0,000003957	0,0002849	0,6972	0,0342	0,008	0,061	0,32	15,25	0,22	0,42
R132	R133	36	64,94	64,16	62,65	62,79	4	250	0,000003957	0,0001424	0,6972	0,0342	0,004	0,044	0,26	11	0,18	0,42
S47	R134	35	64,42	64,53	62,70	62,84	4	250	0,000003957	0,0002770	0,6972	0,0342	0,008	0,061	0,32	15,25	0,22	0,42

R134	R135	35	64,53	64,50	62,84	62,98	4	250	0,000003957	0,0001385	0,6972	0,0342	0,004	0,044	0,26	11	0,18	0,42
S48	R136	36	64,58	64,53	62,87	63,01	4	250	0,000003957	0,0002809	0,6972	0,0342	0,008	0,061	0,32	15,25	0,22	0,42
R136	R137	35	64,53	64,59	63,01	63,15	4	250	0,000003957	0,0001385	0,6972	0,0342	0,004	0,044	0,26	11	0,18	0,42
Req	Rex	20	62,85	62,80	61,45	61,25	10	250	0,000003957	0,0270291	1,1024	0,0541	0,499	0,499	1	124,75	1,10	0,66

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 :

Dimensionnement de la station de relevage

V.1 Introduction

Le but de recourir à l'achèvement de la station de pompage est de fournir de l'eau à un point haut quand l'impossibilité existe dans le cas de la gonorrhée libre. Comme notre cas dans cette étude, le point d'ancrage est élevé et nous devons donc pomper l'eau de la station où le point d'eau PSd est situé vers le point de projection du complexe d'équilibre Req.

V.2 Choix de l'emplacement de la station de relevage

L'implantation et le type de la station de relevage sont établis suivant des considérations techniques et économiques. Ils vérifient bien certains critères et conditions d'établissement du bâtiment de la station notamment aux conditions topographiques [05]

L'emplacement de la station et les ouvrages doit assurer les conditions de fonctionnement les plus adéquates avec le minimum possible de surface occupée.

Assurant l'accès des voitures, des engins, des pompiers, à tout le bâtiment et à tout ouvrage (visite et réparation).

Elle dépend du relief d'accès de l'alimentation en énergie électrique, des conditions géologiques.

Prévoir de la verdure autour de la station.

La station de relevage doit être située au mieux, Par rapport :

- Aux besoins à satisfaire ;
- A la ressource en eau.

En tenant compte des contraintes liées à la nature de la ressource en eau, et notamment :

- Des plus basses eaux ;
- Des plus hautes eaux ;
- De débit solide.

D'après la disponibilité du terrain et des eaux, et les conditions topographiques et géologiques favorables, et tant que les stations doivent recevoir les eaux usées à partir du collecteur qui sont arrivées gravitairement, donc les données relatives à nos stations sont représentées sur le tableau V.1

Tableau V-1: Côte de la station de relevage proposée.

Station de relevage	Cote(m)
SR	62.01

V.3 Conditions de réalisation de la station de relevage

Tous projet de station de relevage doit tenir compte des recommandations suivantes :[05]

- Diminution possible du coût de génie civil ;
- Organisation de l'exécution des travaux en phases ;
- Détermination du nombre des stations après des calculs technico-économique ;
- Utilisation des matériaux de conception récente ;
- Normalisation des solutions techniques ;
- Utilisation des projets-types.

V.4 Données initiales de base

Les données nécessaires à l'élaboration de la station de relevage sont les suivantes :

- La quantité d'eau (débit) demandée par la station, et qui est représentée dans le tableau V.2.

Tableau V-2: Débit reçu de la station de relevage proposée.

Station de relevage	Débit reçu (l/s)
SR	26.95

V.5 Dimensionnement de la station de relevage (SR)

Le but de la station de relevage est de transférer l'eau d'un point bas à un point surélevé, ce qui ne peut se faire par écoulement gravitaire.

V.5.1 Dimensions de la bêche :

Le bassin d'absorption joue le rôle de collecte et de régulation de l'eau. Le volume de ce bassin peut être calculée comme suit :

V.5.1.1 Volume de la bêche :

$$V = Q / 4.f.n$$

Où: **Q**: Le débit maximal pour l'eau utilisée (m^3 / s).

$$Q = 0,02695 \text{ m}^3 / \text{s} / = 97,02 \text{ m}^3 / \text{h}$$

n : nombre de pompes utilisées. $n = 1$

f : fréquence de démarrage de pompe par heure. $f = 1$

- La volume du bassin est la suivante:

$$V_{\text{utile}} = 97,02 / 4 \times 1 \times 1 = 24,255 \text{ m}^3 \approx 24.50 \text{ m}^3.$$

La forme géométrique du bassin est la suivante:

$$L = l = 3.5 \text{ m}$$

$$H (\text{utile}) = 2.0 \text{ m}$$

V.5.1.2 Longueur et largeur de la bête :

On a :

$$S = B \cdot L$$

(la forme de la bête est rectangulaire)

L : la longueur de la bête en (m)

B : la largeur de la bête $B=S/L$ en (m) .

Les résultats des dimensions sont cités dans le tableau suivant :

Tableau V-3: Dimensions de la bête d'aspiration.

Dimensions	La bête (SR)
V (m ³)	24.5
H (m)	2
S (m ²)	12.25
L (m)	3.5
B (m)	3.5

V.5.1.3 Hauteur manométrique totale :

On détermine la hauteur manométrique totale par l'expression suivante :

$$H.M.T = H_{\text{géo}} + \Delta H_t$$

$H_{\text{géo}}$ = Hauteur géométrique ;

$$H_{\text{géo}} = C_{\text{rf}} - C_{\text{asp}}$$

A.N:

$$H_{\text{géo}} = 61.45 - 55.39 = 6.06\text{m}$$

Donc :

$$H_{\text{géo}} = 6.06$$

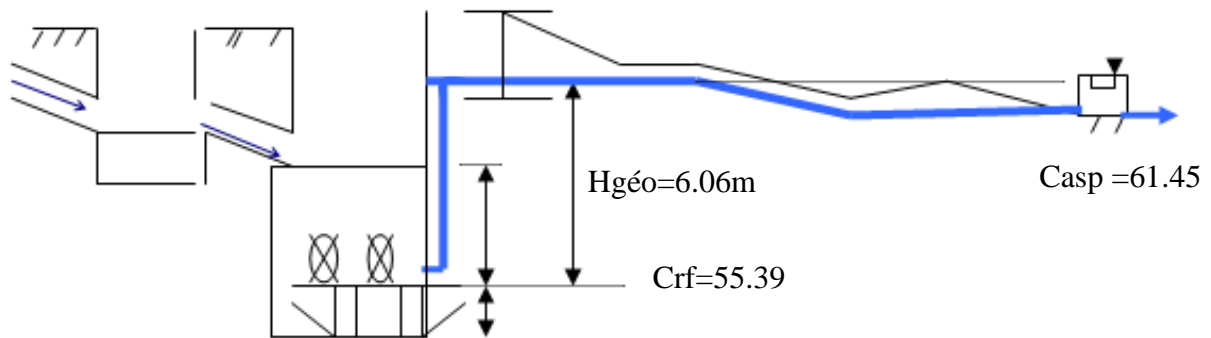


Figure V-1: Plan déterminer la hauteur géométrique Hgéo.

$$\Delta H_t = \Delta H_L + \Delta H_s$$

$$\Delta H_L = J \times L$$

Avec :

L : Longueur de la conduite de refoulement ; L= 360 m

J : Perte de charge en (m/m) ;

$$J = (4/d) \times (v^2/2g) \quad \text{en}$$

$$\Delta H_L = (\lambda/d) \times (v^2/2g) \times L \quad \text{en m}$$

Donc :

Δh : Perte de charge par frottement en (m) ;

D : Diamètre de la canalisation en (m) ;

V : Vitesse du fluide dans la canalisation en (m/s) ;

g : 9,81m/s².

L : Longueur de la conduite en (m) ;

λ : Coefficient de perte de charge.

* **Nombre de Reynolds (détermination de λ)** :

$$Re = v \times d / \nu$$

ν : Viscosité cinématique = $1,31 \cdot 10^{-6}$ en m^2/s pour l'eau à 10° .

V : Vitesse en (m/s) ;

D : Diamètre en (m)

***Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :**

Le diamètre de la conduite de refoulement a été calculé de façon à avoir une vitesse de circulation proche de 1 m/s lors du pompage. on appliquée la formule de Bonnin :

$$D = \sqrt{Q}$$

***Calcule la vitesse :**

$$V = Q / S$$

A.N:

$$D = \sqrt{0.02695} = 0,160 \text{ m} = 160 \text{ mm (Diameter commercial en P.H.E.D PN16 bar).}$$

$$V = 4 \times 0.02695 / \pi \times 0.160^2 = 1.34 \text{ m/s}$$

*** Calcule Nombre de Reynolds :**

$$Re = V \times (d/1.31 \times 10^{-6}) = 1.34 \times (0.160/1.31 \times 10^{-6}) = 0.164 \times 10^6$$

Remarque :

$$Re = 0.164 \times 10^6 > 4000 \Rightarrow \text{Régime turbulent}$$

Donc :

On utilise la formule de NIKURADSE :

***Calcule λ :**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{D}{2\varepsilon}$$

$$\varepsilon = 0,15 \text{ mm (rugosité absolue).}$$

A.N :

$$\lambda = 0,019$$

***Calcule perte de charge linéaire :**

A.N :

$$H_L = (0.019/0.16) \times (1.34^2/2 \times 9.81) \times 360 = 4.10 \text{ m}$$

Remarque :

ΔH_s : Pertes de charges singulières elles représentent 15% des pertes de charge linéaire

*Calcule perte de charge singulière :

$$\Delta H_s = 0.15 \times \Delta H_L$$

$$\Delta H_s = 0.15 \times 4.10 = 0.615 \text{ m}$$

*Calcule perte de charge totale :

On applique la formule :

$$\Delta H_t = \Delta H_L + \Delta H_s$$

$$\Delta H_t = 4.10 + 0.615 = 4.715$$

$$\text{H.M.T} = H_g + \Delta H_t$$

$$\text{H.M.T} = 6.06 + 4.715$$

$$\text{H.M.T} = 11 \text{ m}$$

Les dimensions sont citées dans le tableau suivant :

Tableau V-4: Les dimensions de la station de relevage (SR).

Qp	V	D(ref.)	L(ref)	S	B	L	Hgéo	ΔH_t	HMT
(l/s)	(m ³)	(mm)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
26.95	24.50	160	360	12.25	3.5	3.5	6.06	4.715	11

V.6 Critères du choix du type de pompes [06]

Compte tenu des exigences d'exploitation, il est conseillé de projeter le minimum de groupes possible dans la station plus raisonnables et le fonctionnement des pompes se fait avec une souplesse.

Les pompes choisies doivent répondre aux conditions suivantes :

- Assurer la hauteur et le débit calculé.
- Assurer le rendement maximal de la pompe.
- Etre d'un poids minimum possible.
- Présenter une forme peu encombrante.
- Répondre aux normes de construction de la station de pompage la plus économique.
- Doit être facile à l'entretien.

V.6.1 Détermination du nombre des pompes

La station de pompage doit être équipée d'un nombre suffisant des pompes assurant le débit demandé : $N = n_p + n_{ps}$

N : nombre de pompes installées =2;
 nps : nombre de pompes de secours =1;
 np : nombre de pompes de fonctionnement=1

V.6.2 Caractéristique du type de pompes

- Type de pompe : la pompe à eau submersible est de bonne qualité.
- Débit maximum de la pompe : $Q = 26,95 \text{ l / s}$.
- Hauteur métrique totale : H.M.T = 11 mce.
- Nombre de pompes en fonctionnement: 1 pompe.
- Nombre de pompes de secours : une pompe 01.
- Calcul de la capacité de la pompe :

La capacité consommée est calculée comme suit :

$$\text{Où : } P = \frac{gQHmt}{\eta}$$

P: La consommation électrique de la pompe KW

g: $9,81 \text{ m}^2 / \text{s}$

Q = débit de la pompe m^3 / s ($Q = 0,02695 \text{ m}^3 / \text{s}$).

Hmt: hauteur manométrique de la pompe (Hmt = 11m).

η : efficacité de la pompe : nous prenons 70%

$P = 4.15 \text{ Kw}$

V.6.2.1 Pompe submersible

Les pompes de relevage sont destinées au pompage d'eau chargée. On les trouve en tête de station de traitement des eaux usées et dans les stations de pompage de périmètre d'irrigation.

Les pompes qui les équipent sont caractérisées par une faible hauteur manométrique (moins de 40 m) et de gros débits (0.01 à $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$). Elles sont équipées de roues à hélices ou de roues spéciales à vortex, à canaux ou dilacratrices, selon la qualité de l'effluent.

Les pompes d'équipement sont utilisées pour l'épuisement des fouilles sur les chantiers.

Les roues de ces pompes sont étudiées pour résister à l'abrasion.

Les pompes submersibles d'assainissement sont destinées au pompage d'eaux chargées des réseaux publics d'assainissement. Ils sont équipés de roues à hélices, à canaux ou de roue centrifuge à grande section de passage.

V.6.2.2 Avantages des pompes submersibles :

Ces pompes présentent plusieurs avantages de point de vue conception et exploitation :

- Structure légère
- Portable
- Encombrement réduit
- Branchement électrique et mis en service simplifié
- Entretien facile
- Fonctionnement à sec sans danger.

V.6.2.3 Inconvénients des pompes submersibles :

- Protection indispensable contre les déchets ;
- Phénomène d'abrasion (érosion).

V.6.2.4 Installation des pompes submersibles :

L'ensemble moteur pompe peut être installé selon deux systèmes différents, dans le premier système les pompes sont dans la bêche d'aspiration, dans le deuxième système les pompes sont installées dans un regard étanche voisin de la bêche d'aspiration.

A. Installation immergée :

L'installation immergée fixe est mieux adaptée aux petits postes de relèvement. La pompe immergée est reliée à sa canalisation de refoulement par un accouplement direct mettant une mise en place et un démontage automatique à partir de la surface. La pompe étant guidée par des câbles ou un système à barres.

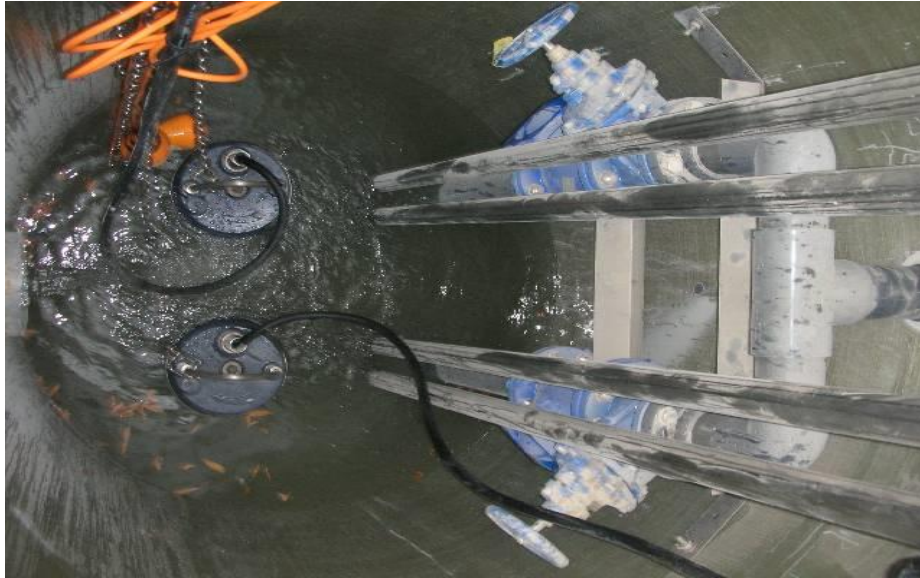


Figure V-2 : Pompes submersibles en bêche immergée.

V.7 Equipement électromécanique a la station de relevage

V.7.1 Fonctionnement de la pompe : (Isolement fonctionnel des pompes)

Le fonctionnement des pompes est séparé par un système de vannes dans une pièce adjacente au bassin collecteur d'eau. Cette pièce comprend des vannes de séparation, des vannes anti-retours et des vannes de sortie d'air.[05]

V.7.2 Vannes de séparation : Vannes d'isolement

Est utilisée comme pompe séparée pour les pompes de secours, cela signifie que dans le cas normal, la led (01) est ouverte lorsque la led (02) est fermée et inversement.



Figure V-3: Vannes de séparation.

V.7.3 Inversion:(Clapet anti-retour)

Ce dispositif est installé sur les canaux de pompage pour éviter que l'eau ne retourne dans la direction opposée.



Figure V-4: Inversion.

V.7.4 Vanne de ventilation:(Vanne de purge)

Cette led garantit que l'air en mouvement est évacué avec l'eau à l'intérieur des canaux.

V.8 Partie électrique de la station :

La station, qui fait l'objet de cette étude, est équipée de plusieurs pompes pour eaux chargées d'eaux chargées, ainsi que de pompes ayant les caractéristiques mentionnées ci-dessus.

V.8.1 Groupe électrogène :

Pour assurer le bon fonctionnement de la station de relevage, il faut fournir un courant électrique nécessaire afin d'alimenter les pompes de la station. Cela implique de faire une salle électrique. En cas de coupure, on utilise un groupe électrogène.

La puissance des groupes électrogènes est choisie en fonction de la puissance totale de la station de relevage.



Figure V-5: Groupe électrogène.

Tableau V-5: Calcul des cotes de projet de la conduite de refoulement de la station (SR).

Tronçon	CTN(m)		CP (m)		I (m/m)	L (m)
	Am	Av	Am	Av		
Psd-R1	62.01	62.02	60.71	60.72	0.0015	6.7
R1-R2	62.02	62.02	60.72	60.72	0	30
R2-R3	62.02	62.02	60.72	60.72	0	30
R3-R4	62.02	62	60.72	60.70	-0.0007	30
R4-R5	62	61.82	60.70	60.52	-0.006	30
R5-R6	61.82	61.63	60.52	60.33	-0.0063	30
R6-R7	61.63	61.44	60.33	60.14	-0.0063	30
R7-R8	61.44	61.31	60.14	60.01	-0.0043	30
R8-R9	61.31	61.37	60.01	60.07	0.0029	20.7
R9-R10	61.37	62.38	60.07	61.08	0.0306	33
R10-R11	62.38	62.58	61.08	61.28	0.0007	30
R11-R12	62.58	62.70	61.28	61.24	0.004	30
R12-Req13	62.70	62.85	61.24	61.49	0.0024	29.6

V.9 Conclusion

Sur la base de ce que nous avons vu dans ce chapitre, il est possible de déterminer les dimensions de la station de relevage, ainsi que différentes identifications Constituants basés sur les données des saisons précédentes.

Chapitre VI :

**Cahier de prescription
technique et entretien et
exploitation du réseau**

VI.1 Introduction

Après la phase d'étude, le projet, qui est généralement confié à un contractant spécialisé, est financé par le maître d'ouvrage. Lors de sa création, il doit être sous sa supervision pour qu'il fonctionne

En conformité avec les exigences contenues dans les documents contractuels ainsi que les règles techniques.

En ce qui concerne la gestion du système d'égouts, l'objectif principal est d'assurer :

- la pérennité de l'activité, à travers la conservation et la maintenance des réseaux et des dispositifs mécaniques au travers d'interventions de nettoyage, de réparation et de maintenance, l'expérimentation à travers l'organisation des flux et la synchronisation : collecte et transfert des traitements.

Outre les considérations techniques, il existe trois facteurs de coûts : les dépenses en immobilisations, les frais d'amélioration, les frais d'entretien courant et les frais d'exploitation, qui dépendent les uns des autres.

VI.2 Choix des engins

VI.2.1 L'engin pour l'excavation des tranchées :

On utilise une pelle équipée en rétro : Les pelles sont des engins de terrassement qui conviennent à tous les types de terrains. Ce sont des engins dont le rôle est l'exécution des déblais et leur chargement. Ils sont de type à fonctionnement discontinu, c'est à dire que le cycle de travail comprend les temps suivants :

- Temps de fouille ;
- Temps de transport ;
- Temps de déchargement ;
- Temps de remise en position de déblais.

Ces engins très répandus sont utilisés à grande échelle grâce à leur bon rendement et à la qualité du travail qu'ils peuvent fournir



Figure VI-1: Pelle équipée en rétro.

VI.2.2 L'engin pour le remblaiement des tranchées :

Pour les grands travaux de ce type, l'engin qui convient c'est le chargeur. Les chargeurs : ce sont des tracteurs sur lesquels monte à l'avant deux bras articulés, actionnés par des vérins et porte un godet. Si les travaux ne sont pas très importants, on utilise le rétro chargeur. Dans ce projet on utilise chargeur-pelleteuses car elle est disponible et les tranchées ont de petites profondeurs en plus du terrain qui est facile à manipuler.



Figure VI-2: Remblaiement des tranchées.

VI.2.3 L'engin Pour le compactage :

L'engin qui convient à cette opération c'est le rouleau lisse, Il comprend

- Un châssis
- Des roues larges (cylindres) avec une couche d'usure d'acier au manganèse
- Des organes de manœuvre.



Figure VI-3: L'engin Pour le compactage.

VI.3 Exécution des travaux

VI.3.1 Exécution des tranchées et les regards :

VI.3.1.1 Exécution des tranchées

a) Position de conduite

Les canaux sont placés sur la base du diagramme de réseau à l'aide d'un appareil topographique.



Figure VI-4: Pose des canalisations en tranchée.

b) Creuser la tranchée:

La tranchée est forée de l'avant vers l'arrière et les canaux sont placés dans la ligne médiane de la route et des rues.

c) Forme de la tranchée:

La largeur de la tranchée est suffisante pour permettre aux ouvriers d'entrer facilement dans les conduites.

- La largeur de la tranchée est la suivante:

$$B = D + 2 C \text{ (m)}$$

B: la largeur de la tranchée (m).

D: le diamètre de la conduite (m).

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

- Profondeur de la tranchée:

Elle est calculée comme suit:

$$H = D + h_i + h_e \text{ (m).}$$

Avec:

D: Diamètre de la conduite.

h_i : Hauteur de la remblais ; (1 – 5) m.

h_e : Epaisseur du lit de pose. (0.15-0.20) m.



Figure VI-5: Blindage des tranchées.

d) Aménagement du lit de la position:

Le fond de la tranchée doit être droit et les canaux doivent être placés sur un matelas d'une épaisseur de sable comprise entre 0,15 et 0,20.

e) Réglage des conduites :

Les conduites sont une série, si l'un d'eux est mal placé ou si un lien est défectueux, le réseau entier sera endommagé.

Assurez-vous qu'il n'y a pas d'objet étranger dans les conduites avant de les placer.

Les conduites sont placées au fond de la tranchée sans n'être éjectés ni projetés, à l'aide de machines spéciales. Lors de la mise en place du canal, assurez-vous qu'il est bien droit avec des appareils topographiques.

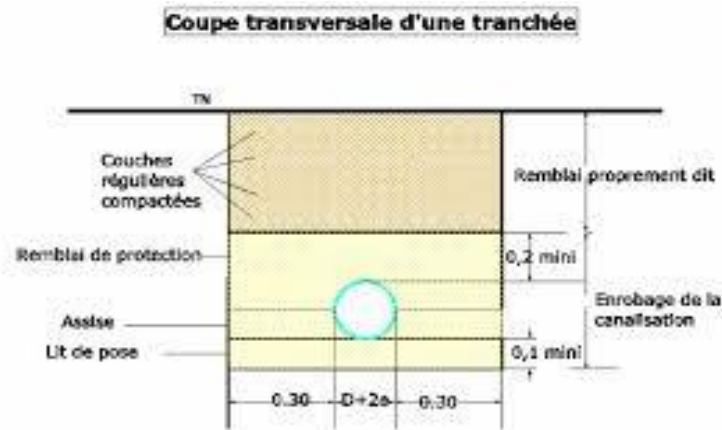


Figure VI-6: Coupe transversale d'une tranchée avec la mise en place de la conduite.

VI.3.1.2 Exécution les regards

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

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

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

- Décoffrage de la dalle.

VI.4 Réalisation des regards :

Les regards sont généralement de forme carrée ; leurs dimensions varient en fonction des collecteurs, La profondeur et l'épaisseur varient d'un regard à un autre, La réalisation de ces regards s'effectue sur place avec le béton armé, On peut avoir des

Regards préfabriqués.

Les tampons doivent comporter un orifice, ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération de l'égout.

Les différentes étapes d'exécution d'un regard sont les suivantes :

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





Figure VI-7: Réalisation du regard.

VI.4.1 Remblaiement et compactage des tranchées

Après avoir effectué la pose des canalisations dans les tranchées, un remblayage de Qualité est nécessaire sur une certaine hauteur au-dessus de la génératrice supérieure pour assurer, d'une part la transmission régulière des charges agissant sur la canalisation et, d'autre part, sa protection contre tout dégât lors de l'exécution du remblai supérieur.

Le matériau utilisé est similaire à celui mis en Ouvre pour le remblayage latéral.

Le processus de creusement de tranchées est effectué par des machines mécaniques dans le sol extrait pendant l'excavation, exempt d'éléments de plus de 60 mm et par couches successives de 0,25 m.

VI.5 Devis quantitatif et estimatif

Afin d'avoir une idée sur le coût de réalisation de notre projet, il faut passer par le calcul du devis quantitatif et estimatif.

Ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le terrain pour la réalisation du projet, ensuite les multiplier par le prix unitaire correspondant.

Les différentes tâches effectuées par ordre chronologique sont :

- Les Tavaux de déblai de la tranchée
- La fourniture et la pose du lit de sable
- La fourniture et la pose des conduites du réseau
- La construction des regards en béton armé
- Les Tavaux de remblaiement de la tranchée
- Le transport des sols excédentaires
- La construction de la station de relevage
- La fourniture et la pose de la conduite de refoulement

Tableau VI-1 : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
A	Travaux de terrassement				
1	Déblai de la tranchée	MI	6831	1800	12295800
2	Remblai de la tranchée	MI	6831	300	2049300
B	Canalisation				
1	Fourniture, transport et pose de canalisation en PVC PN 06 bar				
	φ 315	MI	1370	3100	424700
	φ 250	MI	4196	2600	10909600
2	Fourniture, transport et pose de canalisation de refoulement en PEHD PN 16 bar				
	φ 160	MI	360	3630	1308000
C	Construction				
1	Regards en béton armé 1m*1m (p<2)	U	72	40000	2880000
	Regards en béton armé 1m*1m (p>2)	U	135	60000	810000
	Regards en béton armé 1.2m*1.2m	U	23	100000	2300000
	Fourniture et couverture de diamètre de couverture de tons lourds: 850 mm(tampon)	U	231	9000	2079000
2	Station de relevage	U	1	16114667.4	16114667.4
	THT				51171067.4
	TVA 19%				9722502.8
	TTC				60893570.2

VI.6 Organisation et l'entretien des réseaux

L'organisation et l'entretien des réseaux doivent être fondés sur une parfaite connaissance du réseau dans tous ses éléments constitutifs et dans son fonctionnement. Un programme de visite s'avère indispensable afin de mener dans de bonnes conditions des opérations d'entretien, de curage et de contrôle des réseaux.

VI.7 Connaissance du réseau

La première condition pour une exploitation rationnelle du système d'assainissement est de connaître :

- Le tracé exact de celui-ci.
- Toutes les caractéristiques hydrauliques (débit, vitesse...etc.).
- Toutes les caractéristiques topographiques (pente, côte...etc.)

VI.8 Surveillance du réseau d'assainissement

La surveillance d'un réseau répond à plusieurs objectifs, parmi ceux-ci on citera :

- La sécurité du personnel.
- La maintenance du réseau.
- La protection du milieu urbain et de l'environnement.

VI.9 Travaux d'entretien courant

VI.9.1 Curages journaliers

La solution idéale des curages journaliers des canalisations d'égout, afin d'éviter les dépôts de boue et les fermentations et de pouvoir envoyer l'effluent frais à la station d'épuration, consiste en l'occurrence en l'auto curage de celle-ci.

VI.9.2 Possibilité d'obturation

Il peut y arriver que des travaux d'entretien courant nécessitent d'obturer, provisoirement, la canalisation. À cet effet, il peut être fait emploi des travaux d'étanchéités

VI.9.3 Travaux périodiques divers

Les travaux périodiques divers intéressants :

- Les canalisations
- La station de relevage

VI.9.4 Travaux spécifiques

VI.9.4.1 Désodorisation

Le réseau d'égouts est un milieu favorable à la formation de bactéries qui dégagent des mauvaises odeurs, pour y remédier il faut bien aérer le réseau ou injecter de l'oxygène liquide.

VI.9.4.2 Lutte contre la corrosion de l'H₂S

Les eaux d'égout du fait même de leur composition constituent un milieu favorable au développement bactérien, ce dernier étant du type soit aérobie (avec présence d'oxygène dissous) soit anaérobie (absence d'oxygène dissous). La fermentation anaérobie est une cause de dégagement de mauvaises odeurs (hydrogène sulfuré) et de corrosion (action de l'acide sulfurique formé par l'oxygène biochimique des sulfures avec l'oxygène atmosphérique).

Or, dans le cas de canalisations sous pression, celle-ci sont le siège de fermentations anaérobies, lors de la remise en contact des effluents avec l'atmosphère, il peut y avoir des émanations importantes d'hydrogène sulfuré engendrant une nuisance importante. Cette nuisance peut être palliée en maintenant une certaine teneur en oxygène pur dans les eaux usées le point d'injection se situant en amont de la station de relevage.

VI.9.4.3 Détection des fuites

Les causes principales des fuites sont : Les fissures au niveau des collecteurs ou au niveau des regards. Les joints qui ne remplissent plus leur rôle.

VI.9.4.4 Détection des eaux parasites :

Les principales méthodes de détection des eaux parasites peuvent se classer comme suit :

- Visites sur terrain et mesures instantanées.
- Mesures en continu
- Control par injection de colorant
- Inspection télévisée (ITV)

VI.9.5 Opérations de nettoyage

Le nettoyage des canalisations d'égouts peut s'effectuer au moyen de l'eau sous pression de 1 à 4 bars, à l'aide d'engins comportant une citerne à eau, une pompe entraînée par moteur électrique ou thermique.

VI.10 Les risques liés aux travaux dans les réseaux d'assainissement

Le travail sur les réseaux d'assainissement présente un certain nombre des risques :
Risques de chute des parois du sol glissant[05]

Risques liés à la circulation routière. } Risques liés à la manutention manuelle

Risques chimiques liés aux gaz présents dans les canalisations et aux produits utilisés.
Risque au gaz toxique : NH₃, CO, H₂S, et le CH₄ Risques biologiques au contact des effluents et des animaux présents dans les canalisations.

VI.11 Les équipements de protection individuelle :

Il est nécessaire qu'un agent travaillant dans les réseaux d'assainissements soit doté des équipements de protection individuelle suivants :

Des bottes de sécurité antidérapantes.

Un masque à cartouche en cas d'émanation de gaz toxiques.

Des gants de protection.

Un casque de protection de la tête.

L'appareil de détection en H₂S.



Figure VI-8: appareil de détection de H₂S.

VI.12 Réhabilitation des réseaux

La réhabilitation d'un tronçon d'égout est à envisager lorsque les perturbations du fonctionnement du réseau ou bien les dommages causés à l'environnement sont inacceptables. La réhabilitation d'un tronçon détérioré s'effectue par le remplacement de la canalisation.

VI.13 Conclusion

Dans ce chapitre, nous estimons le montant total et l'entretien du réseau d'égouts. Nous avons identifié le coût des différentes opérations et composantes du réseau étudié. L'entretien des réseaux d'assainissement est quasi inexistant, c'est une absence totale de maintenance préventive faute de moyens physiques jusqu'à présent, et n'a fait que la maintenance thérapeutique qui concerne tous les processus nécessaires à la réhabilitation des travaux ; Les opérations de nettoyage sont la base de la programmation. Il a conclu que la maintenance, la gestion et l'exploitation du réseau après la mise à l'échelle sont nécessaires pour atteindre la rentabilité.

Conclusion générale

Comme le montre notre étude, le bon assainissement est une règle sine qua non dans la vie de tous les jours. En effet, qui dit assainissement dit hygiène, santé, organisation de la ville et, somme toute, paisible vie de l'homme.

Dans notre étude, nous avons on a projeté un réseau d'évacuation d'eaux usées. Notre choix s'est penché sur un système unitaire et un schéma de radial.

La topographie constitue une contrainte très importante, d'où l'étude a permis le tracé du réseau d'évacuation des eaux usées. Cette dernière comporte un intercepteur et des collecteurs principaux, ainsi des stations de relevage pour assurer le refoulement des eaux usées hors l'agglomération.

Pour les éléments du réseau d'égout, nous avons mis des regards de visite, des regards de jonction, mais les regards de chute ne sont pas utilisés car la pente n'est pas trop importante. L'emplacement des bouches d'égout (à section rectangulaire) se fait au niveau des caniveaux le long de la voirie qui porte les collecteurs principales

L'objectif principale de notre projet, est de doter citée EL MOUDJAHIDINE d'un réseau d'assainissement de dimension optimal qui collectera et véhiculera toute les eaux usées vers la station de traitement afin d'éviter la surcharge de la nappe phréatique du point de vue du problème de la remontée du niveau statique de la nappe superficielle en même temps protéger les eaux souterrain contre la pollution par les eaux usées.

Bibliographie

[02] Monographie wilaya el oued 2016

[06] **P-Pounis** / Guide d'établissement des projets de la station de pompage, 1988.

[01] **KERLOC'H BRUNO et MALESTAF DAMIEN** Guide le dimensionnement des réseaux d'assainissement des agglomérations

[03] Commune de taghzout

[04] **DR.GOMRI ALI** :mémoire de fin d'études diagnostic et dimensionnement du réseau d'assainissement de la ville de robbah (w.eloued)2015. mémoire de fin d'études diagnostic et étude du réseau d'assainissement de la cite elhamaissa –commune de hassi khalifa (w.el-oued)2014.

[05] **ONA** : Office National Algérienne.

✓ **<http://wilaya eloued.com>**

✓ **Google Earth2019**

[02⁺](réf. **<http://wilayaeloued.com>**).