



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université d'El-Oued



Faculté de Technologie

Département d'Hydraulique et de Génie Civil

MEMOIRE

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

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

**CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC ET A L'ETUDE
D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE CITE BAGHAZLIA
COMMUNE ROBBAH (W. EL OUED)**

Dirigé par :

Mr. Ferhat RIGUET

Mr. Abdelkader OUAOUAK

Présenté par :

- Souhaila LACHRAF

- Khansa BAHRI

- Merzaka BOUTA

Membres de Jury :

- Mr. Ali GHOMRI

Président

- M^{me} . Soumia MEGUELLATI

Examinatrice

- Mr. Issam ZAIZ

Examineur

Promotion : Mai 2017

REMERCIEMENT

Nous remercions en premier lieu le bon dieu...

Nous Remercions tous les enseignants de l'université

Hamma Lakhdar Particulièrement notre exemple

L'encadreur : Riguet Ferhat et Co-encadreur :

Ouakouak Abdelkader.

Mes remerciements les plus vifs vont aussi aux

Mr. A. CHELBI, ingénieur hydraulique.

Je remercie tous A tout(s) (tes) mes amis (s) (es) du Travail

*Je tiens à présenter par occasion tout mon respect à
tous les enseignants qui ont contribué à ma formation*

du primaire jusqu'au cycle universitaire.

MERZAK – SOUHAILA – KHANSA

Résumé :

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

Dans le but d'atteindre les objectifs de l'étude soulignée on doit suivre les trois étapes non séparées, dans la première phase c'est un diagnostic et du nettoyage du réseau, Dans la deuxième phase on doit faire l'extension du réseau d'assainissement dans les zones d'expansion et enfin on terminera par un plan exécutif du réseau d'assainissement.

Mots clés : Diagnostic, Extension, Réseau, Assainissement, Les eaux usées.

Abstract:

The point-bases diagnostic study is certainly a good means of detecting dysfunctions but the permanent instrumentation of the networks and the wastewater treatment plant remains. In order to achieve the objectives outlined we should not follow the three separate stages, the first phase is a diagnostic and network cleaning in the second phase we must extend the sewerage network in expansion areas and finally conclude with an executive level of Sanitation. A continuous alerted means that it is necessary to consider and develop.

Keywords: diagnostics, extension, network, sanitation, Wastewater.

المخلص :

الدراسة التشخيصية هي وسيلة جيدة لتتبع الخلل في شبكات الصرف الصحي و التي لا تزال وسيلة تنبيه مستمرة أنه من الضروري النظر والتطور في النظام .
و من أجل تحقيق أهداف الدراسة يجب اتباع ثلاث خطوات المذكورة غير منفصلة، في المرحلة الأولى هو تشخيص شبكة والتنظيف، في المرحلة الثانية يجب أن يكون تمديد شبكة الصرف الصحي في مناطق التوسع وتنتهي في النهاية الوصول إلى ملف تنفيذي مع الصرف الصحي .

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

SOMMAIRE

Introduction générale	Page
	1
Présentation de la zone d'étude	

Chapitre I

I.1 Introduction :	3
I.2 Situation géographique :	3
I.3 Données naturelles du site:	5
I.3.1 Topographie:	5
I.3.2 Géologie :	5
I.3.3 Sismicité :	5
I.3.4 Situation climatique :	6
I.3.4.1 Climat :	6
A. Température :	6
B. Humidité :	6
C. L'évaporation potentielle :	8
D. Les vents dominants :	8
E. Pluviométrie :	9
I.4 Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes :	10
I.4.1 Population :	10
I.4.2 Encombrement du sous-sol :	10
I.4.3 Situation hydraulique :	10
I.4.3.1 Réseau de transfert en souf :	10
I.4.3.2 Assainissement :	12
I.4.3.3 Qualité des eaux :	12
I.5 Conclusion :	13

Chapitre II

Généralités sur Les réseaux et schémas du réseau d'assainissement

II.1 Introduction :	15
II.2 Situation démographique :	15
II.3 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales :	16
II.3.1 Systèmes fondamentaux :	16
✓ Système séparatif :	16
✓ Système unitaire :	16
✓ Système pseudo séparatif :	16
II.4 Choix du système d'évacuation :	16
II.5 Schémas d'évacuation :	20
II.5.1 Schéma perpendiculaire :	20
II.5.2 Schéma par déplacement latéral :	20
II.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique :	21
II.5.4 Schéma à collecteur étagé :	21
II.5.5 Schéma de type radial :	22
II.6 Choix du schéma du réseau d'évacuation :	22
II.7 Eléments constitutifs du réseau d'égout :	22
II.7.1 Ouvrages principaux :	22
II.7.1.1 Canalisations :	23
II.7.1.2 Type de canalisation :	23

a. Conduite en fonte :	23
b. Conduites en béton non armé :	23
c. Conduites en béton armé :	23
d. Conduites en grés artificiels :	24
e. Conduite en amiante ciment :	24
f. Conduite en matières plastique :	24
g. Conduites en PVC:	25
II.7.1.3 Choix du type de canalisation :	25
II.7.2 Ouvrages annexes :	26
II.7.2.1 Branchements:	26
II.7.2.2 Fossés:	26
II.7.2.3 Caniveaux:	26
II.7.2.4 Bouches d'égout (Regard avaloir) :	26
II.7.2.5 Les Regards :	27
a) Les regards de chasse:	27
b) Les regards de visite:	27
c) Les regards de jonction:	27
d) Regard simple :	27
e) Regard latéral :	28
f) Regard double :	28
g) Regard toboggan:	28
h) Regard de chute :	28
II.7.2.6 Déversoirs d'orage :	28
II.8 Conclusion :	28

Chapitre III

Evaluation des débits

III.1 Introduction :	30
III.2 Evaluation des débits des eaux usées :	30
III.2.1 Nature des eaux usées à évacuer :	30
A. Les eaux usées d'origine domestique :	30
• Qualité des eaux usées :	30
• Quantité à évacuer:	30
B. Eaux des services publics :	31
III. 2.2. Estimation des débits des eaux usées :	31
III. 2.3. Estimation des débits des eaux usées domestiques :	31
III.2.3.1 Evaluation du débit moyen journalier :	31
III .2.3.2. Evaluation du débit de pointe :	32
III.3. Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon 2040) :	32
III.4. Evaluation des débits moyens des eaux potables :	33
III.4.1. Evaluation des débits des eaux domestiques :	33
III.4.2. Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements :	33
III.4.3. Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon 2040 :	34
III.5. Evaluation des débits moyens des eaux usées :	34
III.6. Calcul du débit de pointe :	34
III.7. Calcul de débit spécifique :	35
III.8. Conclusion :	38

Chapitre IV

IV.1 Introduction :	40
IV.2 Conditions d'implantation des réseaux :	40
IV.3 Conditions d'écoulement et de dimensionnement :	40
IV.4. Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques :	41
IV.4.1. Diamètre minimal :	41
IV.4.2. Calcul de la pente :	41
IV.4.3. Vitesse d'écoulement :	42
IV.4.4. Paramètre hydraulique :	42
IV. 5 vérifications de la condition d'auto curage de réseau d'assainissement :	43
IV.6 Résultats des calculs hydrauliques :	44
IV.7 Conclusion :	50

Diagnostic du réseau d'assainissement

Chapitre V

V .1 Introduction :	52
V .2 Avantage du diagnostic :	52
V .3 Rôle du diagnostic :	52
V .4 Etudes préalables aux travaux de réhabilitation :	52
V .5 Investigations sur terrain :	53
➤ Évaluation des dysfonctionnements du réseau :	53
V .6 L'état physique et le fonctionnement du système d'assainissement :	54
A-Etat des conduites :	55
B-Etat des Regards :	55
C- Etat de la Station de relevage SR+2 :	61
C-1 Autres équipements :	61
a) Panier dègrilleur :	61
b) Vanne à l'entrée de la station :	61
c) Dispositif anti-bélier :	61
d) Obstruction du refoulement :	61
e) Agitation :	61
f) Aération de la station de refoulement :	62
D-Classification des collecteurs :	63
V -7- Discussion et analyse :	66
V -8- Proposition d'un programme de réhabilitation :	66
V-9- Proposition d'un programme d'extension :	68
V-10- Elaboration d'un programme de nettoyage périodique :	68
V-11- Gestion informatique du réseau :	68
V-12 Conclusion :	69

Liste des Tableaux

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I

Tableau I.1	températures moyennes mensuelles	6
Tableau I.2	Humidités moyennes mensuelles	7
Tableau I.3	Moyenne mensuelle d'évaporation de 2000 à 2013	8
Tableau I.4	Vitesses moyennes mensuelles des vents	8
Tableau I.5	Répartition mensuelle de la pluviométrie	9
Tableau I.6	Evaluation de la population Cité BAGHAZLIA:	10
Tableau I.7	le taux de raccordement de la population dans le réseau d'assainissement en souf	12
Tableau I.8	Caractéristique des matériaux composés d'une eau usée en souf	12

Généralités sur Les réseaux et schémas réseau d'assainissement

Chapitre II

Tableau II.1	Répartition de la population à différents horizons de calcul	15
Tableau II.2	Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux	18

Evaluation des débits

Chapitre III

Tableau III.1	Répartition de la population à différents horizons de calcul	32
Tableau III.2	Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future	33
Tableau III.3	Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2040)	33
Tableau III.4	Tableau récapitulatif	34
Tableau III.5	Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2040	34
Tableau III.6	Répartition du débit de pointe à l'horizon 2040	35
Tableau III.7	Répartition du débit spécifique à l'horizon 2040	35
Tableau III.8	Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude	35

Calcul hydraulique

Chapitre IV

Tableau IV.1	calcul hydraulique	44
---------------------	--------------------	-----------

Tableau V.1	Les conduites en mauvais état	55
Tableau V.2	Etat des regards	55
Tableau V.3	Récapitulation du diagnostic des collecteurs Existants (ONA 2017)	58
Tableau V.4	partition les collecteurs et nom des regards	64

Liste des Figures

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I

Figure I.1	Situation géographique de la région d'El Oued et la commune de ROBBAH	4
Figure I.2	Répartition mensuelle interannuelle de la température (2000/2013)	7
Figure I.3	Répartition de l'Humidité moyenne mensuelle interannuelle (2000/2013).	7
Figure I.4	Répartition Moyenne mensuelle interannuelle d'évaporation de 2000 à 2013	8
Figure I.5	Répartition des vitesses moyennes mensuelles interannuelle des vents 2000 à 2013	9
Figure I.6	Répartition mensuelle interannuelle de la pluviométrie de 2000 à 2013	10

Généralités sur Les réseaux et schémas du réseau d'assainissement

Chapitre II

Figure II.1	différents schémas d'évacuation	17
Figure II.2	Schéma perpendiculaire	20
Figure II.3	Schéma par déplacement latéral	20
Figure II.4	schéma à collecteur transversal ou oblique	21
Figure II.5	schéma à collecteur étagé	21
Figure II.6	schéma de type radial	22
Figure II.7	Emplacement des bouches d'égout	27
Figure II.8	Regard de chute.	28

Liste des photos

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I

photo I.1	Présentation de la zone d'étude : Baghazlia (ROBBAH)	4
photo I.2	Schéma directeur du réseau d'assainissement en souf	11

Généralités sur Les réseaux et schémas réseau d'assainissement

Chapitre II

photo II.1	Conduites en béton non armé.	23
photo II.2	Conduites en amiante ciment.	24
photo II.3	Conduite en PVC.	25

Diagnostic du réseau d'assainissement

Chapitre V

photo V.1	Exemple d'un branchement non régulier	56
photo V.2	Tampon de regard avec de trou fermée	56
photo V.3	Recherché des regards enterrés	57
photo V.4	Tampon du Regard enterré	57
photo V.5	Regard n'est pas en service	57
photo V.6	Les équipements de Station de relevage SR+2	62
photo V.7	Exemple de curage des regards	63

Liste des abréviations

Symboles	Désignations
PVC	Polychlorure de vinyle
ONA	Office National Algérienne.
ONM	office national de métrologie.
SR+2	Station de relevage.
EU	Eau usée.
STEP	Station d'Épuration
MES	matières en suspension.
DBO₅	demande biologique en oxygéné par 5 jour.
DCO	demande chimique d'un oxygéné
MM	Matières minéraux
PDAU	plan directeur d'aménagement et urbanisme

INTRODUCTION GENERALE

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

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

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

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

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

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

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



**Présentation
de la zone
d'étude**

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

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

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

I.2 Situation géographique :

La wilaya d'ELOued est limitée au Nord par la wilaya de Biskra, la wilaya de Tébessa et la wilaya de Khenchela, au Sud La wilaya d'ELOued est limitée au Nord par la wilaya de Biskra, la wilaya de Tébessa et la wilaya de Khenchela, au Sud et au Ouest par la wilaya d'Ouargla et à l'Est par la république.

La commune de Robbah est située à environ 10 Km au Sud-Est du centre de la wilaya d'El Oued ; c'est une région saharienne à nature agricole (Souf). La cite de Baghazlia est située au Sud-est de la chef commune de Robbah La commune de Robbah est délimitée administrativement comme suit :

- ✓ Au Nord par la commune d'El Bayada ;
- ✓ Au Sud par la commune de Douar EL Ma et Bennasseur (Wilaya de Ouargla) ;
- ✓ A l'Est par la commune d'El Ogla ;
- ✓ A l'Ouest par la commune d'Oued El Alenda.

La zone que nous allons étudier est la cite d'El-baghazlia, elle est située au Sud-est du chef commune de Robbah, elle occupe une superficie de 72ha, avec un nombre de la population estimée à 2686 hab PDAU. Elle est limitée comme suite :

- ✓ Au Nord par la cite de Ali Derbelle.
- ✓ Au sud par la commune d'Ogla.
- ✓ A l'Est par la cite de Nakhla.
- ✓ A l'Ouest par la cite de Driddi.

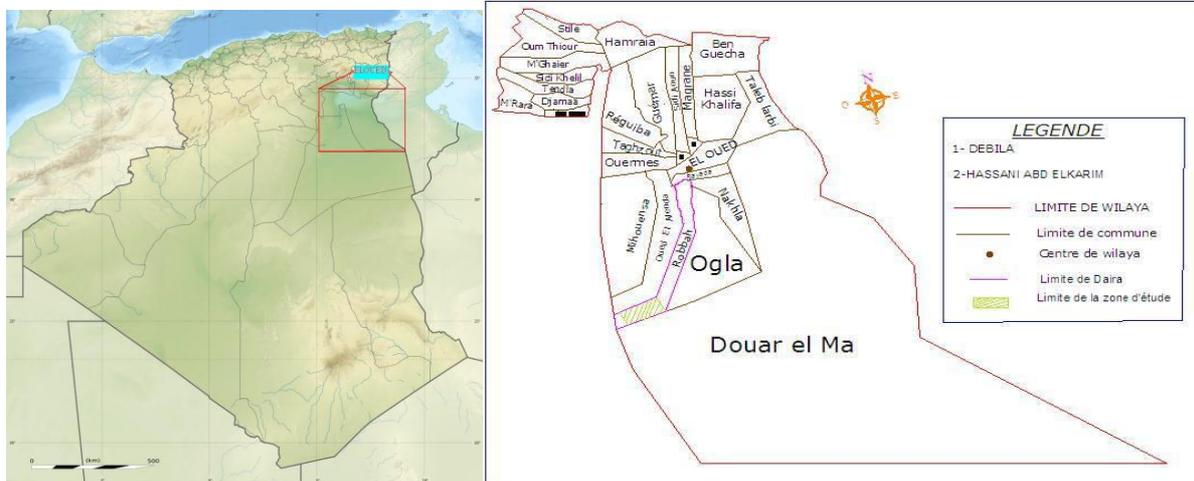


Figure I.2 Situation géographique de la région d'El Oued et la commune de ROBBAH

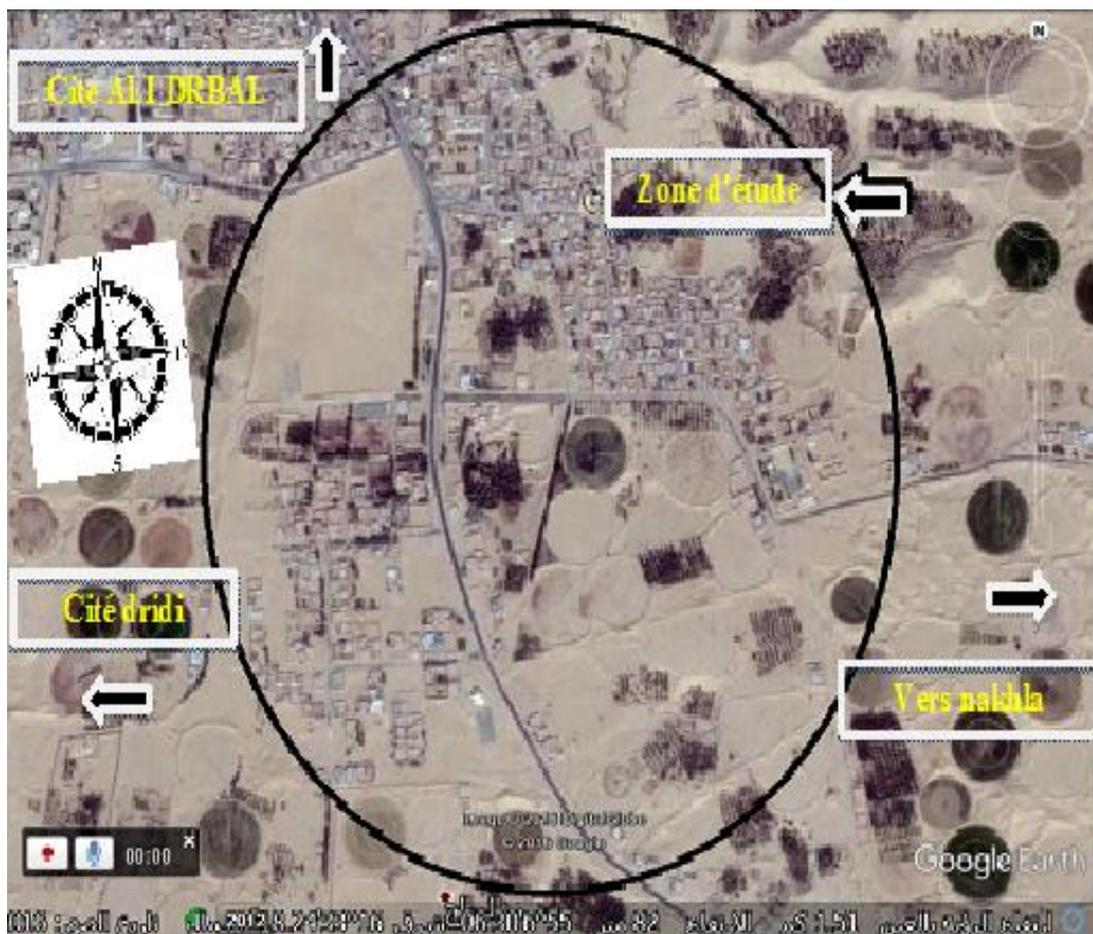


Photo. I.1 Présentation de la zone d'étude : Baghazlia (ROBBAH)

I.3 Données naturelles du site:

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

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

En plus de cet usage d'irrigation naturelle, la nappe phréatique était l'unique ressource pour l'approvisionnement en eau potable de la population et les animaux, ainsi que pour l'arrosage des cultures vivrières (10.000 puits traditionnels environ). (DRE El Oued)

Les causes de la remontée des eaux de la nappe phréatique du Souf sont multiples dont les principales sont: l'accroissement des besoins en eau potable et les rejets des eaux Usées (fosses septiques), le transfert des eaux des nappes profondes vers les nappes Superficielles par l'intermédiaire de la vétusté des forages anciens, l'irrigation, et le manque D'exutoire naturel proche de la région.

I.3.1 Topographie:

La topographie joue un rôle déterminant dans la conception du réseau, vu que l'évacuation doit s'effectuer généralement gravitaire ment. La pente du terrain est faible, et va de l'Ouest vers l'Est. L'altitude varie de 76 à 96 m. (PDAU)

I.3.2 Géologie :

La commune de Robbah se trouve dans la partie du grand Erg Oriental, qui se caractérise par un ensemble de dunes de sable d'origine Continental et d'âge quaternaire. Ces dunes sont déposées longitudinalement portant la dénomination du (SIF) dépassant parfois 60 mètres de hauteur.

Entre les cordons dunaires se forment les "Sahanes" ou les plateaux déprimés, souvent assez étendus et parfois caillouteux ou recouverts par des vieilles formations d'encroûtements gypseux du quaternaire .L'étude du type de sol (les couches de terre) et leur composition sont très importantes dans la construction du réseau d'assainissement. Le type de sol de la commune étudiée est un sol sablonneux.

I.3.3 Sismicité :

Selon le degré des intensités maximales observées dans la wilaya d'El Oued sur l'échelle MERCALI; la ville de Robbah est considérée parmi les régions sismiques qui présente une intensité sismique très faible. (PDAU).

I.3.4 Situation climatique :

L'étude de la climatologie est très importante car la connaissance de la pluviométrie, les températures, le taux d'humidité de l'air, le vent des jours de sirocco et de gèle, nous permettent de bien dimensionner les collecteurs et les autres ouvrages.

Le climat est de type saharien et désertique et se caractérise par des variations très importantes de température et les précipitations sont très faibles. La moyenne pluviométrique Annuelle varie entre 70 mm et 80 mm. Les températures sont très élevées en été (50°C) et Peuvent descendre jusqu'à 3°C en hiver.

I.3.4.1 Climat :

Parmi les plus importantes contraintes, on peut citer:

- ✓ La faiblesse des précipitations (71 mm/an) ;
- ✓ La fréquence pendant presque toute l'année des vents violents ;
- ✓ Le Chihili (ou sirocco) provoque des dégâts très sévères (dessèchement, déshydratation) ; Les vents de sable freinent considérablement l'activité socio-économique et envahissent les Cultures;
- ✓ Les fortes températures estivales accélèrent le processus d'évaporation ; (Plus de 2600 mm/an) dépassant ainsi les quantités de précipitations reçues en une année, ce qui cause un important déficit en eau. (ONM, 2013);

A. Température :

Le Souf a des étés brûlants qui sont aussi durs que ceux observés dans le Sahara Central. En hiver par contre, les températures peuvent être très basses, ou le thermomètre Indique jusqu'à 3°C et jusqu'à 50°C en été.

La distribution de la température durant l'année est présentée dans le tableau I.1 :

Tableau I.1 : températures moyennes mensuelles : (ONM, 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T(c°) moy	11.3	16.07	24.1	29	33.8	34.4	31	27.1	22	18	12.7	10.37

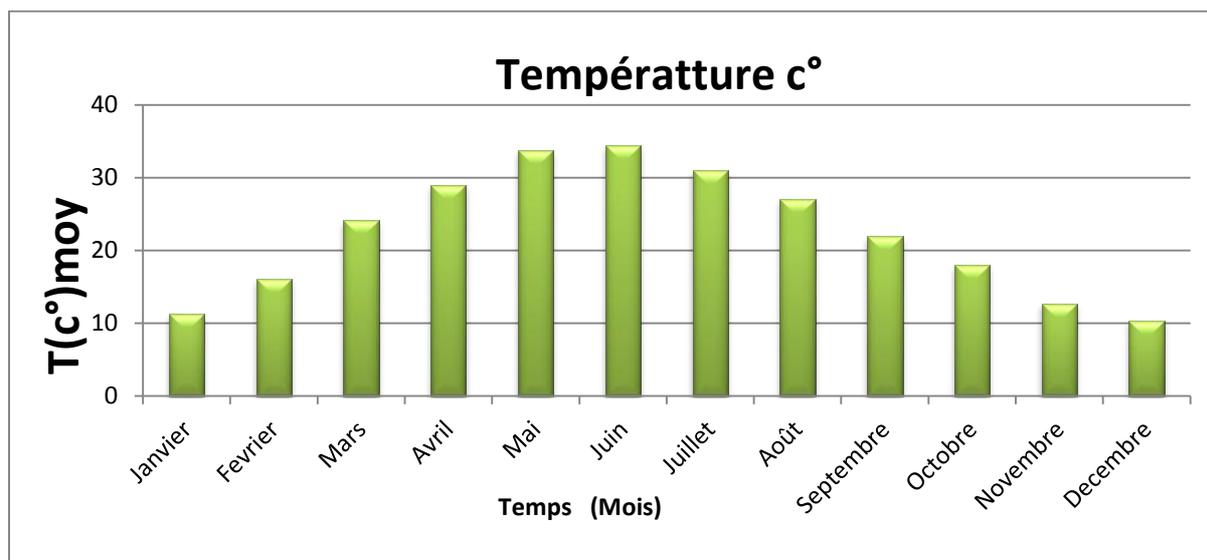


Figure I.2: Répartition mensuelle interannuelle de la température (2000/2013).

B. Humidité :

L'humidité relative de l'air varie entre 30.28 et 68.14 %, selon les saisons. L'humidité est donnée dans le tableau suivant :

Tableau I.2 : Humidités moyennes mensuelles : [ONM, 2013].

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidité %	63.57	54.28	45.85	46.4	37	33.42	30.28	35.57	47	51.57	60.28	68.14

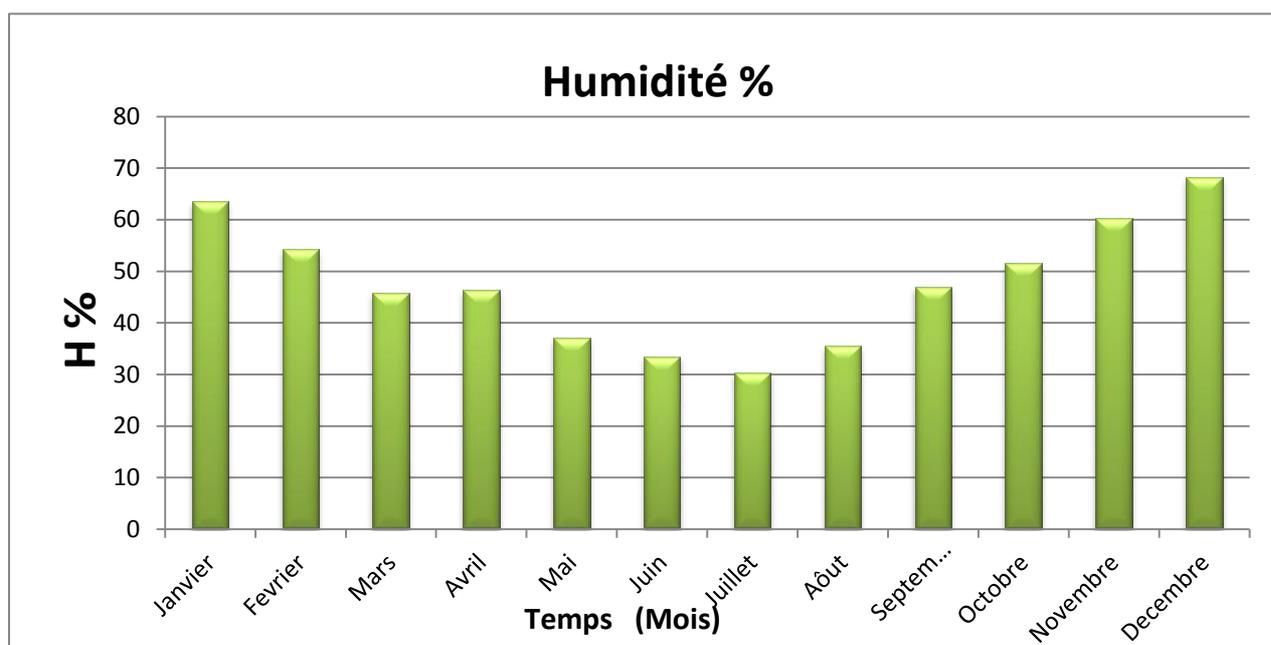


Figure I.3: Répartition de l'Humidité moyenne mensuelle interannuelle (2000/2013).

C. L'évaporation potentielle :

L'évaporation est importante, elle atteint dans la vallée du Souf une ampleur considérable car ce phénomène physique rencontre ici les conditions nécessaires optimales : la moyenne annuelle est de 47,40 mm. Le maximum est atteint en période de mois de juin avec une moyenne de 67,7 mm. Les minimums sont enregistrés durant le mois de janvier (31 mm).

Tableau I.3 : Moyenne mensuelle d'évaporation: [ONM, 2013]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyenne (mm)	31	34.5	45.5	52	59.4	67.7	66.1	54.6	46.3	42	37	32.5

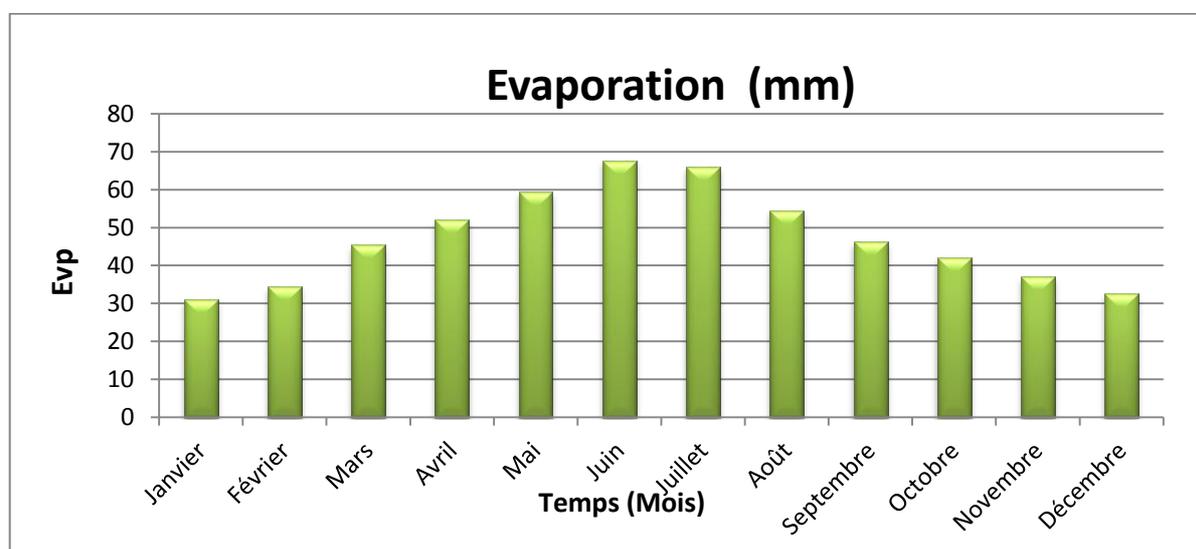


Figure I.4: Répartition Moyenne mensuelle interannuelle d'évaporation de 2000 à 2013.

D. Les vents dominants :

Nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses, les plus élevées sont enregistrées durant la période du mois du Mars jusqu' au mois d'Août, avec un maximum de 4.06 m/s durant le mois d'Avril.

Tableau I.4 : Vitesses moyennes mensuelles des vents : [ONM, 2013]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (m/s)	2.08	2.55	3.38	4.06	4.03	3.83	3.53	3.05	3.03	2.33	2.06	2.29

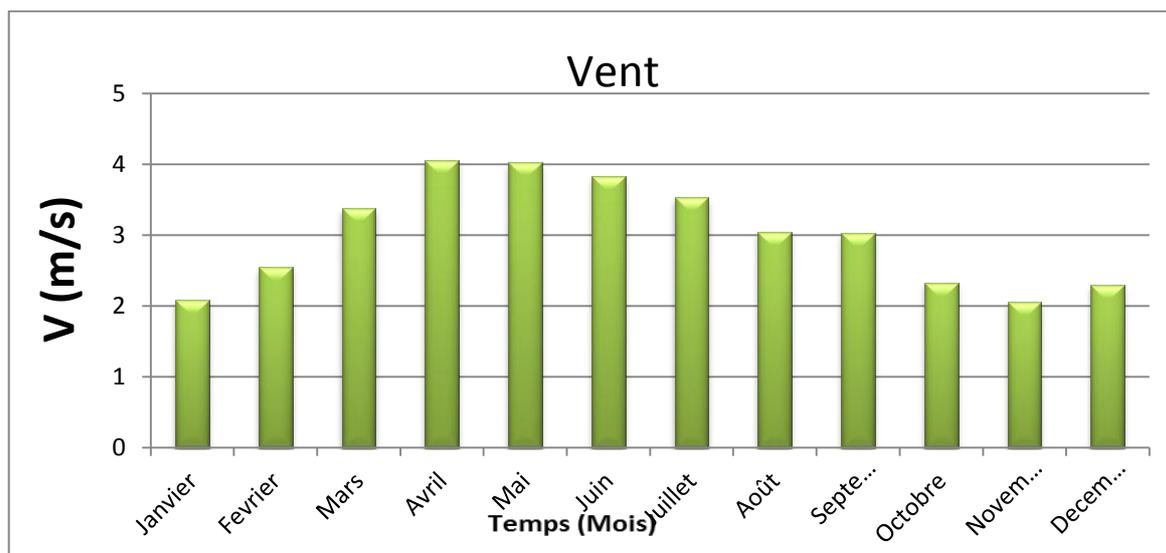


Figure I.5: Répartition des vitesses moyennes mensuelles interannuelle des vents 2000 à 2013.

E. Pluviométrie :

L'étude pluviométrique présente un intérêt considérable dans l'hydro climatologie qui sert à obtenir une description des régimes pluviométriques d'une part et d'autre part son rôle sur l'écoulement, ainsi l'évaluation globale de la lame d'eau tombée qui a une influence sur la variation du niveau d'eau souterraine à travers le territoire d'étude compte tenu de l'aridité du climat, la précipitation moyenne mensuelle serait de l'ordre de 6,00 mm/mois. La période pluvieuse s'étend du mois de septembre au mois d'avril avec un maximum de 18,74 mm durant le mois de janvier.

Tableau I.5 : Répartition mensuelle de la pluviométrie : [O.N.M, 2013]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	18.74	1.28	2.68	5.63	4.51	0.62	0.22	3.71	5.19	7.51	11	10.96

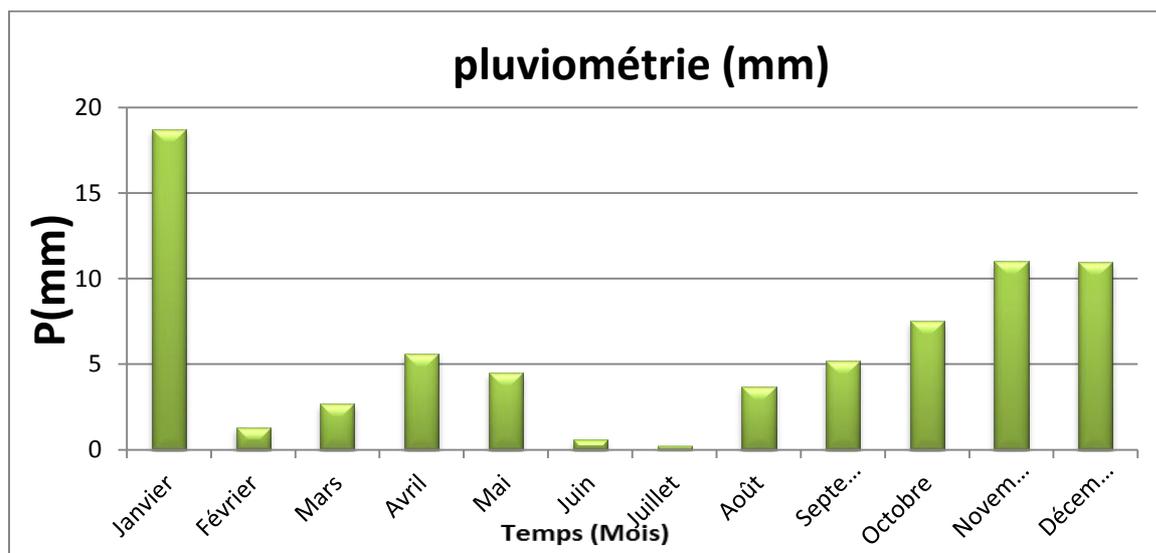


Figure I.6: Répartition mensuelle interannuelle de la pluviométrie de 2000 à 2013.

I.4 Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes :

I.4.1 Population :

La région objet de la présente étude comprend 384 lots et Logements à raison de sept (07) personnes pour chacune.

Tableau I.6 : Evaluation de la population Cité BAGHAZLIA: (DUC 2016).

Années	2016
Nombre de logements	384
Nombre d'occupation (habitant / logt)	7

I.4.2 Encombrement du sous sol :

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

I.4.3 Situation hydraulique :

I.4.3.1 Réseau de transfert en souf:

104 km de canalisations, de diamètre variant entre (250, 300, 400, 600, 800,1000) (mm), 16 stations de pompage de puissance installée allant de 150 à 600 (KW) Opérations T1 à T32 Dans le réseau de transfert, le débit de dimensionnement de la canalisation des eaux traitées prend en compte le rejet des eaux de drainage d'El Oued a été évalué de la manière suivante :

Le débit maximum de drainage à l'exutoire d'El Oued a été pris égal à 300 l/s, ce débit devra être évacué jusqu'au 2015; au-delà les eaux de drainage seront réutilisées, dans ces conditions, le débit de dimensionnement du réseau de transfert, est le maximum des deux valeurs suivantes :

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

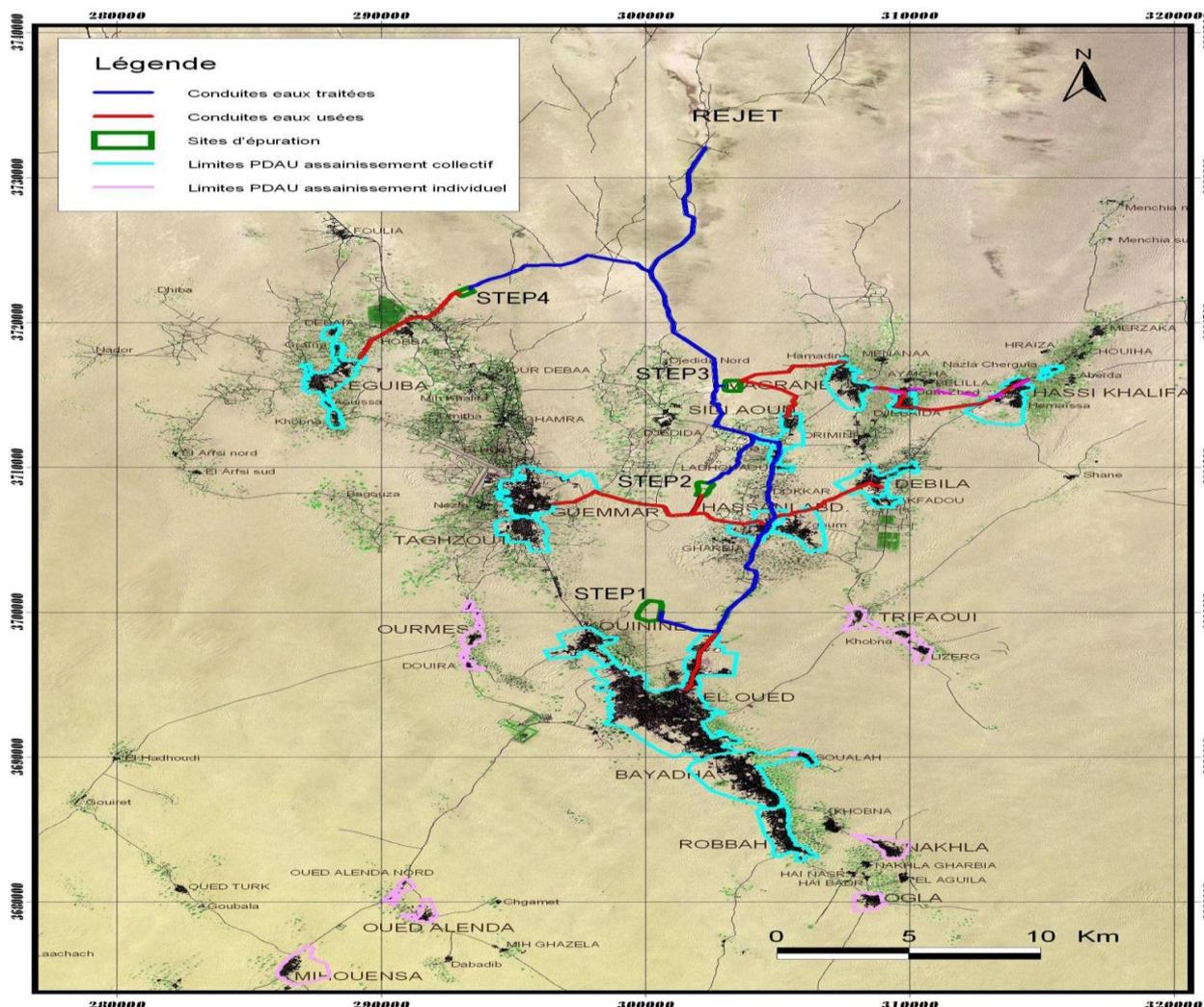


Photo:I.2 : Schéma directeur du réseau d'assainissement en souf

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

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

Tableau I.7: le taux de raccordement de la population dans le réseau d'assainissement En Souf.

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

(ONA : 2014).

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

I.4.3.2 Assainissement :

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

I.4.3.3 Qualité des eaux :

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

Tableau I.8 : Caractéristique des matériaux composés d'une eau usée en souf.

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

(ONA : 2014).

Avec pt: pénétration du sable dans le réseau.

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

I.5 Conclusion

Ce premier partie a été intéressé a l'analysé les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue ; topographie, géologie, climatologie, démographie, ainsi l'accroissance de la population de la commune de Robbah avec la zone d'étude (Baghazlia).

Y compris les caractéristiques des paramètres climatiques ;

- Le nombre de la population actuel de la zone d'étude (BaghazLia) est : 2686 hab.
- L'accroissement de la population pour la commune Robbah est estimée à : 2,5%
- Le climat d'Oued Souf est chaud et sec en été et froid en hiver.
- Les températures peuvent atteindre la valeur maximale au mois de Juillet et Août.
- Les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle sont faibles.

Tous ces données nous permettront de bien élaborer l'étude du diagnostic et de l'extension du réseau d'assainissement d'El- Baghazlia.



**Généralités sur
Les réseaux et
les systèmes
d'assainissement**

II.1 Introduction :

Dans ce chapitre; on va étudier le réseau d'assainissement ensuite on choisira le système convenable pour notre réseau d'étude y compris les éléments constitutifs.

Le dimensionnement d'un réseau d'assainissement, passe par certaines phases préliminaires, parmi lesquelles : le choix du système d'assainissement ainsi que les schémas de collecte des eaux usées.

En matière d'assainissement, les éléments constitutifs d'un réseau d'égout devront assurer :

- ✓ Une évacuation correcte et rapide des eaux usées sans stagnation;
- ✓ Le transport des eaux usées sans provoquer une purification (odeur) pour avoir des conditions d'hygiène favorables.

II.2 Situation démographique :

On peut estimer le nombre d'habitants pour des horizons futurs, en utilisant la loi des accroissements géométriques donnée par la relation suivante:

$$P_t = P_0 (1 + T)^N \dots \dots \dots (II.1)$$

Avec:

P_t : Nombre d'habitants à l'horizon futur.

P_0 : Nombre d'habitants à l'année de base 2016 ($P_0=2686$ hab.).

T : taux d'accroissement égal d'après (SUB DU C El oued 2016) est de 2.5% pour notre région.

N : écart d'années entre les deux horizons (2016-2040) $N = 24$ ans.

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

Horizon	2016	2040
Estimation	2686	4859

II.3 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales :

L'établissement du réseau d'une agglomération doit répondre à deux catégories de préoccupation, à savoir :

- ✓ Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation après les averses ;
- ✓ Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles. Il est permis à changer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule en général par gravité.

Trois systèmes d'évacuation susceptibles d'être mis en service sont :

- Système unitaire ;
- Système séparatif ;
- Système pseudo séparatif.

II.3.1 Systèmes fondamentaux :

Les réseaux correspondants sont à écoulement libre mais peuvent comporter certaines sections en charge. On distingue :

➤ **Système unitaire :**

L'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales est assurée par un seul réseau généralement pourvu des déversoirs permettant en cas d'orage le rejet direct, par surverse, d'une partie des eaux dans le milieu naturel.

➤ **Système séparatif :**

Il consiste à réserver un réseau à l'évacuation des eaux usées domestiques et, sous certaines réserves, de certains effluents industriels alors que l'évacuation de toutes les eaux météoriques est assurée par un autre réseau.

➤ **Système pseudo séparatif :**

L'usage a prévalu de désigner sous ce vocable des réseaux séparatifs où le réseau d'eaux usées peut recevoir certaines eaux pluviales provenant des propriétés riveraines.

II.4 Choix du système d'évacuation :

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

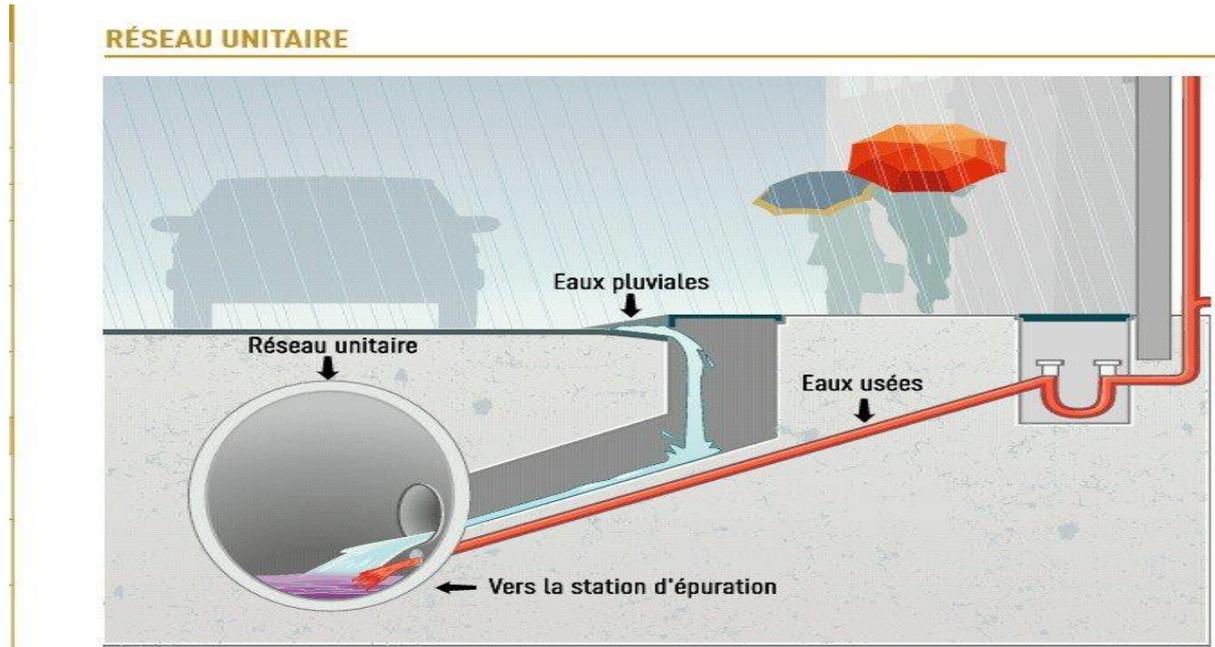
- ✓ Le type du système déjà existant et auquel un branchement est possible ;
- ✓ Le coût de réalisation ;
- ✓ L'existence ou l'absence de station d'épuration ;
- ✓ La topographie du terrain (écoulement gravitaire ou sous pression);

- ✓ La densité d'urbanisation : dans une agglomération à une urbanisation dense, le système unitaire est généralement le plus utilisé ;
- ✓ Est préférable d'utiliser le réseau séparatif aux régions à forte précipitation ;

Remarque :

Dans notre travail nous avons choisi le système unitaire avec un schéma de type radial, car notre terrain est plat.

a) Schéma explicatif des différents branchements du réseau unitaire



b) Schéma explicatif des différents branchements du réseau séparatif

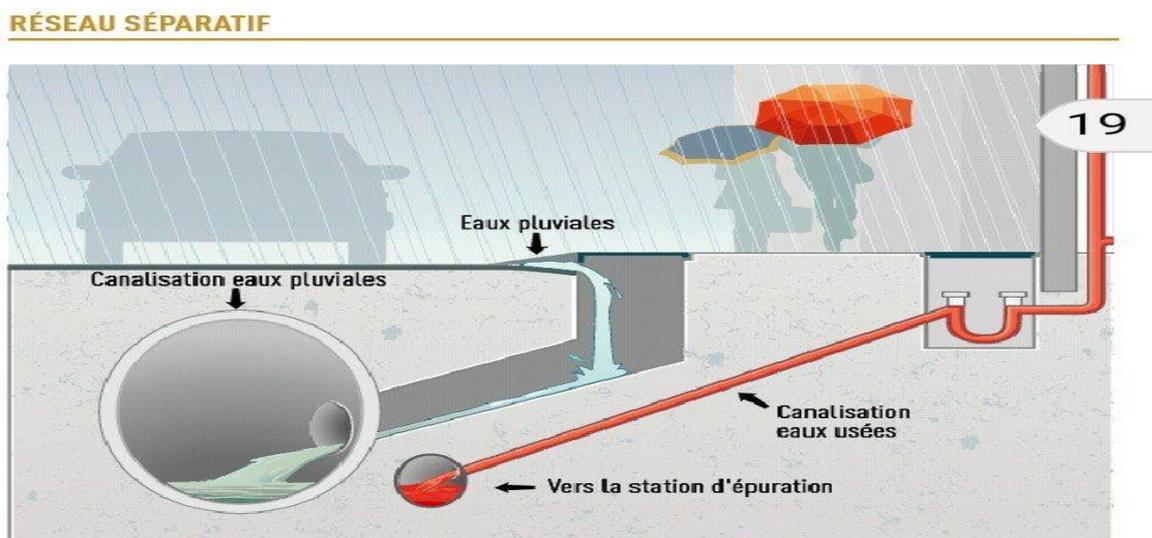


Fig.II.1 : différents schémas d'évacuation

Tableau II.2: Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux

Systeme	Domaine d'utilisation privilégié	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> - milieu récepteur éloigné des points de collecte. - topographie à faible relief. - imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune. - débit d'étiage du cours d'eau récepteur important. 	<ul style="list-style-type: none"> - conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble. - encombrement réduit du sous-sol. - à priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales). - aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités. - pas de risque d'inversion de branchement. 	<ul style="list-style-type: none"> - débit à la station d'épuration très variable. - lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales. - apport de sable important à la station d'épuration. - acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche. - rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées - eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage. 	<ul style="list-style-type: none"> - entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage. - difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.
Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - petites et moyennes agglomérations. - extension des villes. - Débit des eaux de pluie considérable. 	<ul style="list-style-type: none"> - diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées. - exploitation plus facile de la station d'épuration. - meilleure préservation de l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> - encombrement important du sous-sol. - coût d'investissement élevé. - risque important d'erreur de branchement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance accrue des branchements. - entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales). - entretien des ouvrages

Suite Tableau II.2: Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux

Séparatif		des flux polluants domestiques. - certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents notamment).		particuliers (siphons) - entretien des postes de relèvement et des chambres à sables. - détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites, passage caméra).
Spéciaux	L'utilisation de ces systèmes correspond à des cas d'espèce et leurs avantages dépendent de conditions locales spécifiques : - topographies spéciales. - liaisons intercommunales.	- utilisable en terrain plat. - adapté lorsque la nappe est proche de la surface. - pas de sur profondeur des canalisations.	- coût d'exploitation plus élevé qu'avec un système gravitaire. - risque de développement de gaz toxique et corrosif (H ₂ S) sur les refoulements de grande longueur. - équipements fragiles : pompe, pompe à vide, vanne automatique d'isolement, etc. - les systèmes en dépression ne fonctionnent plus en cas de fuite.	- entretien et contrôle régulier des postes de pompage et des vannes automatiques d'isolement. - contrôle de l'étanchéité des réseaux en dépression. - traitement des effluents septiques (cas d'H ₂ S). - détection et localisation des arrivées d'eaux parasites.

Source : Office International de l'Eau - Janvier 2000

II.5 Schémas d'évacuation :

Les réseaux d'assainissement fonctionnent essentiellement en écoulement gravitaire et peuvent avoir des dispositions diverses selon le système choisi, leur schéma se rapproche le plus souvent de l'un des types suivants :

II.5.1 Schéma perpendiculaire :

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière (point du rejet) 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.

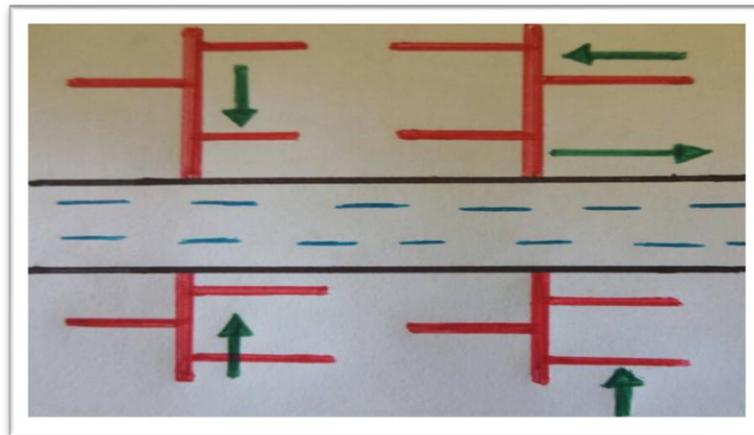


Fig. II.2 : Schéma perpendiculaire

II.5.2 Schéma d'équipement par déplacement latéral :

Il est également appelé schéma à collecteur latéral. Ses eaux sont recueillies dans un collecteur parallèle au cours d'eau. Il permet de reporter l'effluent à l'aval de l'agglomération.

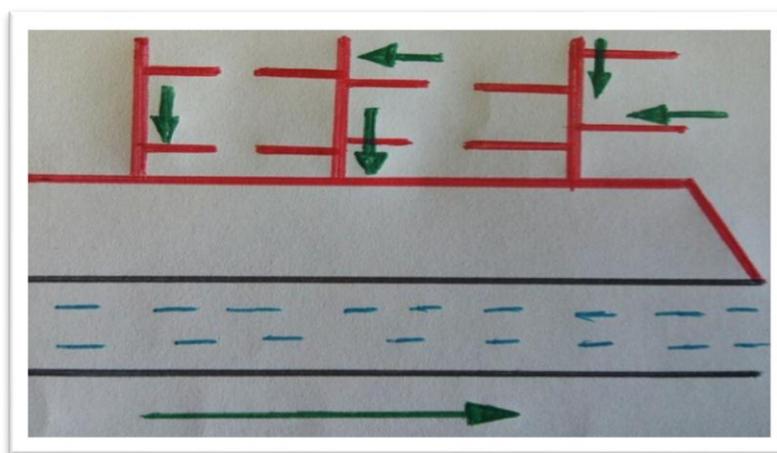


Fig. II.3 : Schéma par déplacement latéral.

II.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique :

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

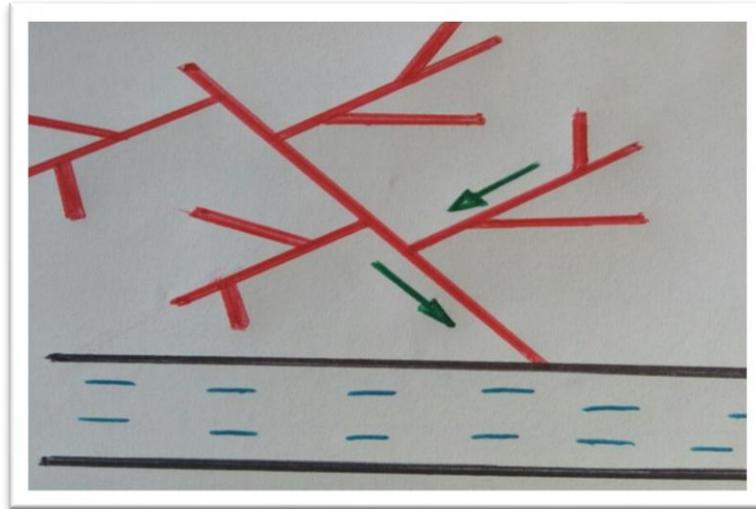


Fig. II.4 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique

II.5.4 Schéma à collecteur étagé :

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

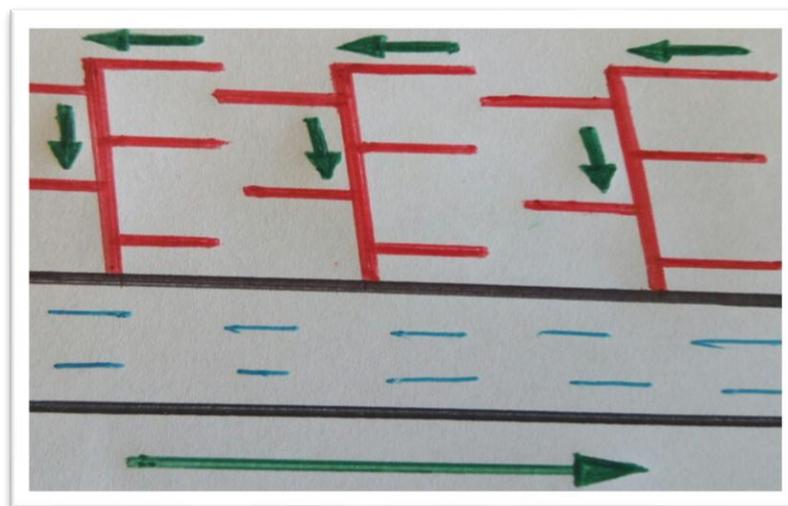


Fig. II.5 : Schéma à Collecteur Etagé

II.5.5 Schéma de type radial :

Si notre agglomération est sur un terrain plat, il faut donner une pente aux collecteurs en faisant varier la profondeur de la tranchée, vers un bassin de collecte par la suite un relevage est nécessaire à partir du bassin vers la station d'épuration.

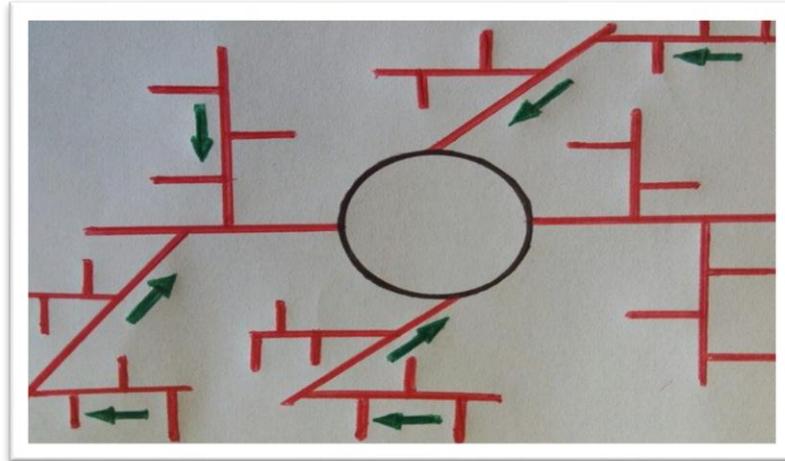


Fig. II.6 : schéma de type radial

II.6 Choix du schéma du réseau d'évacuation :

Le choix du schéma du réseau d'évacuation à adopter, dépend des divers paramètres :

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

Pour notre agglomération, on adoptera le réseau avec schéma à déplacement latéral. Ce schéma permet de ne pas charger les collecteurs et de ne pas avoir des diamètres importants au centre de l'agglomération.

II.7 Eléments constitutifs du réseau d'égout :

Le réseau d'assainissement se subdivise en deux ouvrages :

- Ouvrages principaux;
- Ouvrages annexes.

II.7.1 Ouvrages principaux :

Les ouvrages principaux comprennent :

II.7.1.1 Canalisations:

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

II.7.1.2 Type de canalisation :

Il existe plusieurs types de conduites qui diffèrent suivant leur matériau constitutif et leur destination.

a. Conduite en fonte :

Ce type de conduite a été imposé à titre de sécurité pour la traversée d'un bassin hydrominéral par un collecteur d'eau usée. Les raffineries de pétrole utilisent couramment ce type de matériel pour évacuer les eaux usées industrielles.

b. Conduites en béton non armé :

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale.



Photo. II.1 : Conduites en béton non armé.

c. Conduites en béton armé :

L'armature formant la conduite en béton armé se compose :

- De génératrices disposées en parallèle. On peut parfois rencontrer plusieurs couches de génératrices en fonction des conditions de pose ;

- De cerces disposées de telle façon à former des grilles avec les génératrices et écartées d'environ 15 cm les unes des autres ;
- Les conduites type BONNA comportent en plus des armatures, une âme en tôle pour assurer l'étanchéité et augmenter la résistance de la conduite.

d. Conduites en grès artificiels :

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et de sable argileux cuits entre 1200°C à 1300°C. Le matériau obtenu est très imperméable. Il est inattaquable par les agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique. L'utilisation de ce type de canalisation est recommandée dans la zone industrielle.

e. Conduite en amiante ciment :

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



Photo. II.2 : Conduites en amiante ciment.

f. Conduite en matières plastique :

Pour ce type nous distinguons :

- les conduites en matières thermodurcissables ;
- les conduites en matières thermoplastiques.

Elles présentent les caractéristiques suivantes

- ✓ Résistance aux chocs ;
- ✓ Résistance au gel ;
- ✓ Résistance à la corrosion chimique ;
- ✓ Adaptation à la déformation ;
- ✓ Facilité de pose et de transport.

g. Conduites en PVC:

Le tuyau en PVC s'utilise principalement pour les évacuations des eaux usées où il a supplanté le plomb. Ces tubes sont d'un usage pratique par leur légèreté et leur relative facilité à mettre en œuvre.

Les caractéristiques du (PVC) sont:

- ✓ Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle (CH₂-CHCL) ;
- ✓ Imperméable
- ✓ Facilite du transport et du branchement ;
- ✓ Légère de poids ;
- ✓ Résistance aux gaz chimiques ;
- ✓ La longueur minimale est de 6 ml ;
- ✓ Capacité hydraulique maximale
- ✓ Etanchéité
- ✓ Résistance mécanique aux chocs, à l'abrasion et à la corrosion
- ✓ Recyclable



Photo. II.3 : Conduite en PVC.

II.7.1.3 Choix du type de canalisation :

Le matériau des conduites est choisi en fonction :

- ✓ De la nature du sol (agressivité, stabilité) ;
- ✓ De la nature chimique des eaux usées transportées par la conduite ;
- ✓ Des efforts extérieurs auxquels les conduites sont soumises ;
- ✓ Du milieu à traverser.

Dans notre travail, nous avons opté pour les conduites en PVC, ce choix n'est pas arbitraire mais vu les avantages qu'elles présentent :

- **Propriétés mécaniques et physiques :**
 - ✓ Résistance à l'abrasion ;
 - ✓ Résistance aux charges extérieures ;

- ✓ Résistance et réaction au feu ;
- ✓ Tenue à la pression ;
- ✓ Étanchéité.
- **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.
- **Qualités économiques :**
 - ✓ Pérennité : durée de vie supérieure à 50 ans ;
 - ✓ Compétitivité : facilité de mise en œuvre, simplicité d'entretien.

II.7.2 Ouvrages annexes :

Les ouvrages normaux sont les ouvrages courants, nous les trouvons aussi bien en amont ou le long des réseaux .Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

II.7.2.1 Branchements :

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

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

II.7.2.2 Fossés :

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

II.7.2.3 Caniveaux :

Ce sont des ouvrages annexes de voirie destinés à la collecte des eaux pluviales provenant de la chaussée et éventuellement du trottoir.

II.7.2.4 Bouches d'égout (Regard avaloir) :

Ce sont des ouvrages annexes destinés à collecter les eaux de ruissellement en surface (de pluie, de lavage de chaussées, parkings, trottoirs...) et de les cheminer à l'égout par une

canalisation, ils sont implantés latéralement, il est indispensable de les nettoyer après Chaque orage, ils peuvent être: à grille-sélectifs-filtrants.

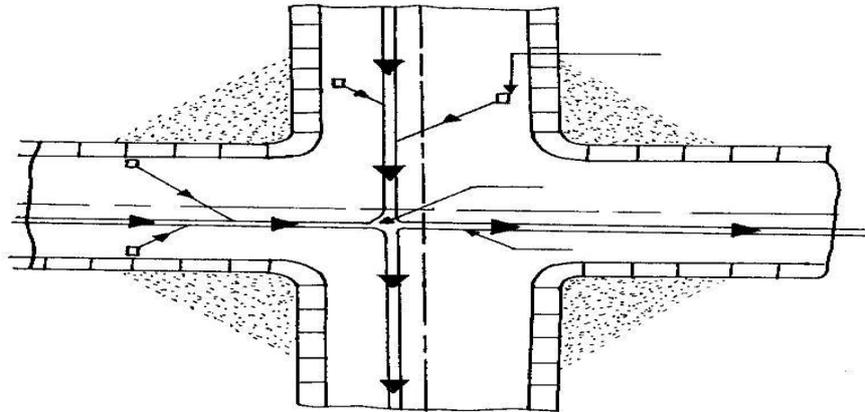


Fig. II.7 : Emplacement des bouches d'égout.

II.7.2.5 Les Regards :

Ce sont des ouvrages en béton armé, ils sont arrosés au sol munis d'un cadre et un tampon, conçus pour résister à la poussée des terres et celle engendrée par les passages des charges roulantes. On peut avoir plusieurs types à savoir :

a) Les regards de chasse:

ce type de regard est installé au tête de réseau pour pallier les déchets, si les conditions d'auto curage ne sont pas vérifiées.

b) Les regards de visite:

Le rôle de regard de visite est d'assurer:

- la ventilation des égouts
- accès au réseau pour les engins de curage. Ils sont installés à:
- chaque changement de direction particulière ;
- chaque changement de diamètre ;
- distance entre deux regards successifs est de 30 à 50 m sauf les cas particuliers.

c) Les regards de jonction:

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

Ils sont construits de telle façon à savoir:

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

d) Regard simple: pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètre différents ;

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

f) **Regard double** : Ils sont utilisés pour le système séparatif ;

g) **Regard toboggan** : on les trouve dans les endroits où on a un exhaussement de remous ;

h) **Regard de chute** : Ils sont placés dans les terrains à forte pente, La distance entre deux regards est variable

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

Sur les canalisations les regards doivent être installés :

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

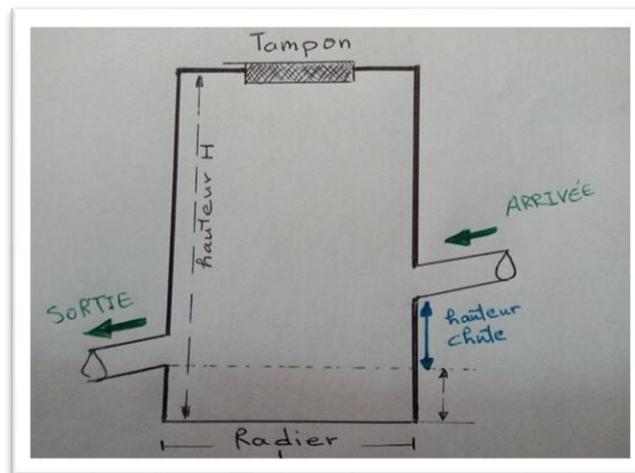


Fig. II.8 : Regard de chute.

II.7.2.6 Déversoirs d'orage:

Les déversoirs d'orage sont destinés à laisser passer, en direction du milieu récepteur le plus proche, une fraction importante du débit d'orage au-dessus d'un seuil prédéterminé, correspond en générale au niveau supérieur de la tranche d'eau équivalente au débit des eaux usées (débit de pointe de temps sec) et de petite pluie.

II.8 Conclusion :

Pour une exploitation rationnelle de notre réseau d'assainissement, il est nécessaire de faire un bon choix des conduites et ceci selon la forme et le matériau par lequel elles sont construites.

Pour faciliter les opérations de curage et assurer une meilleure sécurité de notre réseau. On a procédé à l'implantation et au dimensionnement des divers éléments constitutifs du réseau d'égouts à savoir :

- ✓ Les branchements
- ✓ Les regards de (visite, jonction, chute).
- ✓ 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.
- ✓ Le matériau de canalisation existant en zone d'étude est PVC. .



Evaluation des débits

III.1 Introduction :

Le but de ce chapitre, est l'évaluation les différents débits à évacué quel que soit domestiques ou des équipements .Ces débits permettront le dimensionnement et extensions du réseau. L'évaluation des eaux usées à évacuer s'effectuera sur la base de la consommation par habitant en eau potable.

Et doit tenir compte de la situation démographique puisqu'elle est un critère important pour une estimation convenable des besoins en eaux.

III.2 Evaluation des débits des eaux usées :

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

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

III.2.1 Nature des eaux usées à évacuer :

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

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

A. Les eaux usées d'origine domestique :

Les eaux usées d'origine domestique comprennent :

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

○ Qualité des eaux usées :

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

○ Quantité à évacuer :

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

quantification actuelle ou prévisible de la consommation en eaux potable, on a les facteurs suivants qui interviennent :

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

B. Eaux des services publics :

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

III.2.2 Estimation des débits des eaux usées :

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

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

III.2.3 Estimation des débits des eaux usées domestiques :

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base de calcul une dotation d'eau potable de 200 l/j/ hab. (DRE EL- OUED)

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

III.2.3.1 Evaluation du débit moyen journalier :

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

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

Avec:

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

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

D : Dotation journalière prise égale à 200 l/j/ hab ;

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

III.2.3.2 Evaluation du débit de pointe :

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

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

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe ;

$Q_{moy.j}$: Débit moyen journalier ;

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

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

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

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

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

III.3 Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon 2040):

Selon l'office national des statistiques en 2016, la population de la zone étudiée la cité de baghazlia a été recensée au nombre de 2686 habitants, pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

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

P_n : Population future à l'horizon considéré.

P_0 : Population de référence (actuelle).

t : Taux d'accroissement ; $t = 2,50\%$, (DPSB : 2008)

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2016-2040); $n=24$ années.

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

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

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

Zone	Nombre d'habitant actuelle (hab)	Nombre de la population de l'année 2040 (hab)
Cité el baghazlia	2686	4858

III.4 Evaluation des débits moyens des eaux potables:

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

Q_{moyEP}: Débit moyen des eaux potables.

N : Nombre d'habitant de l'année 2040.

d: Dotation journalière prise égale à (200 l/j/hab). (D.R.E.)

III.4.1 Evaluation des débits des eaux domestiques:

Le calcul des débits des eaux domestiques de la population actuelle et à l'horizon 2040 est indiqué dans le tableau (III .2).

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

Zone	Dotation (l/j/hab.)	Nombre des habitants (hab)		Débit moyen de consommation Q _{moyEP} (l/s)	
		actuelle	Future	actuelle	Future
Cité el baghazlia	200	2686	4858	6,06	11,24

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

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

Tableau III .3: Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2040).

Zone	Equipment	Quantité	Unité de mesure	Nombre Unité	Dotation (l/j/u)	Débitmoyen de consommation
Cité el baghazlia	Ecole primaire	2	Elève	945	50	0,54
	Mosquée	3	Fidel	1050	25	0,30
	Unité de soin	1	patient /j	30	15	0,005
						0,845

III.4.3 Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l’horizon 2040:

Les débits des eaux pour différents équipements à l’horizon 2040 sont liés à l’extension de la zone étudiée.

Tableau III. 4: Tableau récapitulatif.

Zone	Débit moyen de consommation (Q _{moy_{ep}}) (l/s)		Debit total (Q _{moy_{ep}}) (l/s)
	Population	Equipments	
Cité el baghazlia	11,24	0,845	12,085

III.5 Evaluation des débits moyens des eaux usées:

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

$$Q_{moyEU} = K \cdot Q_{moyEP} \dots\dots\dots(III .6)$$

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

- Dans le cas d'une région rurale : K= 70%.
- Dans le cas d'une région urbaine : K= 80%.

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

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

Q_{moyEU} : Débit rejeté (l/s)

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

Tableau III.5: Répartition de débit moyen des eaux usées à l’horizon 2040.

Zone	Q _{moy EP} (l/s)	K	Q _{moy EU} (l/s)
Cité el baghazlia	12,085	0,8	9,668

III.6 Calcul du débit de pointe :

$$Q_P = K_P \cdot Q_{moyEU} \dots\dots\dots(III .8)$$

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

Ce coefficient est calculé selon la formule :

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

Tableau III. 6: Répartition du débit de pointe à l’horizon 2040

Zone	Q _{moyEU} (l/s)	K _p	Q _p (l/s)
Cité el baghazlia	9.668	2.3	22.28

III.7 Calcul de débit spécifique :

Il est calculé par la formule suivante

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

Q_{SP} : Débit spécifique (l/s/ml).

Q_p : Débit de pointe (l/s).

L_t : Longueur totale du réseau (ml).

Tableau III.7: Répartition du débit spécifique à l’horizon 2040

Zone	Q _p (l/s)	L _t (ml)	Q _{sp} (l/s/ml)
Cité el baghazlia	22,28	7620,19	0,003

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

Cité el baghazlia					
Tronçon	Longueur (m)			DEBIT.S (l/s.ml)	Debit cumule Q _p (l/s)
	Tronçon	AFF	Total		
R38 - R44	105,00	0,00	105,00	0,003	0,315
R41 - R44	105,00	0,00	105,00		0,315
R44 - R51	98,32	210,00	308,32		0,925
R47 - R49	35,00	0,00	35,00		0,105
R48 - R49	22,33	0,00	22,33		0,067
R49 - R51	42,96	57,33	100,29		0,301
R51 - R66	73,73	408,61	482,34		1,447

R57 - R59	52,43	0,00	52,43	0,003	0,157
R53 - R55	43,00	0,00	43,00		0,129
R55 - R59	45,42	43,00	88,42		0,265
R59 - R63	75,28	140,85	216,13		0,648
R62 - R63	23,77	0,00	23,77		0,071
R69 - R63	131,67	0,00	131,67		0,395
R63 - R66	87,90	371,57	459,47		1,378
R66 - R37	86,92	941,81	1028,73		3,086
R32 - R37	166,66	0,00	166,66		0,500
R29 - R30	40,93	0,00	40,93		0,123
R26 - R30	106,12	0,00	106,12		0,318
R30 - R37	70,00	147,05	217,05		0,651
R37 - R24	50,96	1412,44	1463,40		4,390
R20 - R24	140,00	0,00	140,00		0,420
R24 - R08	271,19	1603,40	1874,59		5,624
R12 - R08	116,35	0,00	116,35		0,349
R08 - R02	41,80	1990,94	2032,74		6,098
R06 - R02	123,81	0,00	123,81		0,371
R02 - Rex E10-3	70,00	2156,55	2226,55		6,680
R75 - R76	32,18	0,00	32,18		0,097
R73 - R76	52,56	0,00	52,56		0,158
R76 - Rex E9	38,86	84,74	123,60		0,371
Rex E9 - Rex E9-2	94,30	123,60	217,90		0,654
R77 - Rex E9-2	91,78	0,00	91,78		0,275
Rex E9-2 - Rex E9-4	82,31	309,68	391,99		1,176
R80 - Rex E9-4	70,00	0,00	70,00		0,210
Rex E9-4 - Rex E10	58,50	461,99	520,49		1,561
R82 -Rex E10	122,26	0,00	122,26		0,367
R84 - Rex E10	70,00	0,00	70,00		0,210
Rex E10 - Rex E10-2	63,64	712,75	776,39		2,329
R88 - Rex E10-2	35,00	0,00	35,00	0,105	

R86 - Rex E10-2	70,00	0,00	70,00	0,003	0,210
Rex E10-2 - Rex E10-3	47,50	881,39	928,89		2,787
Rex E10-3 - Rex E8	245,52	3155,44	3400,96		10,203
R88 - R100	350,00	0,00	350,00		1,050
R98 - R100	72,54	0,00	72,54		0,218
R100 - R109	167,41	422,54	589,95		1,770
R105 - R109	99,82	0,00	99,82		0,299
R109 - R113	39,23	689,77	729,00		2,187
R110 - R113	98,22	0,00	98,22		0,295
R113 - R116	52,20	827,22	879,42		2,638
R115 - R116	35,00	0,00	35,00		0,105
R116 - Rex E4-f	145,04	914,42	1059,46		3,178
R118 - Rex E4-f	124,42	0,00	124,42		0,373
Rex E4-f - Rex E4-i	103,18	1183,88	1287,06		3,861
R119 - Rex E4-i	143,42	0,00	143,42		0,430
Rex E4-i - Rex E4-k	64,40	1430,48	1494,88		4,485
R125 - Rex E4-k	154,11	0,00	154,11		0,462
Rex E4-k - RexE4	37,50	1648,99	1686,49		5,059
R120 - RexE4	219,81	0,00	219,81		0,659
R157 -RexE1-1	35,00	0,00	35,00		0,105
RexE1 - RexE1-1	26,02	0,00	26,02		0,078
RexE1-1 - RexE2	40,00	61,02	101,02		0,303
RexE2-b - RexE2	58,05	0,00	58,05		0,174
RexE2-a - RexE2	30,55	0,00	30,55		0,092
RexE2 - RexE4	147,10	189,62	336,72		1,010
RexE4 - RexE5	93,30	2243,02	2336,32		7,009
R148 - RexE5- g	304,30	0,00	304,30		0,913
RexE5- a - RexE5- b	46,12	0,00	46,12		0,138
R146 - RexE5- b	69,23	0,00	69,23		0,208
RexE5- b - RexE5- g	163,96	115,35	279,31		0,838

RexE5- g - R145	26,83	583,61	610,44	0,003	1,831
R144 - R145	36,38	0,00	36,38		0,109
R145 - R140	90,33	646,82	737,15		2,211
R138 - R140	70,00	0,00	70,00		0,210
R140 - RexE5- j	25,97	807,15	833,12		2,499
RexE5- j_1 - R143	28,06	0,00	28,06		0,084
R142 - R143	43,93	0,00	43,93		0,132
R143 - RexE5- j	148,84	71,99	220,83		0,662
RexE5- j - R135	20,52	1053,95	1074,47		3,223
R133 - R135	70,00	0,00	70,00		0,210
R135 - RexE5	27,75	1144,47	1172,22		3,517
RexE5 - RexE5- 1	23,60	3508,54	3532,14		10,596
R130 - RexE5- 1	56,98	0,00	56,98		0,171
RexE5- 1 - RexE6	34,50	3589,12	3623,62		10,871
RexE6- a - RexE6	58,90	0,00	58,90		0,177
RexE6 - RexE7	64,00	3682,52	3746,52		11,240
RexE7- a - RexE7- e	177,26	0,00	177,26		0,532
R136 - RexE7- e	70,00	0,00	70,00		0,210
RexE7-e - RexE7	46,40	247,26	293,66		0,881
RexE7- RexE8	166,70	4040,18	4206,88		12,621
RexE8- RexSR+2	12,35	7607,84	7620,19	22,861	
TOTAL	7620,19				

III.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons quantifié des débits à évacuer pour notre périmètre d'étude, ces débits évalués concernent les débits d'eaux domestiques, débits d'équipements. ainsi le débit total de pointe des eaux usées tenu compte au dimensionnement est de 22.28 l/s. Cette étape nous a permis, de procéder aux calculs hydrauliques du réseau d'assainissement adopté sans tenir compte des eaux pluviales à cause de la rareté des pluies, aussi l'absence de l'aménagement de notre zone d'étude ce qui permet la percolation des eaux pluviales dans le sol en cas d'éventuelles averses.



Calcul hydraulique

IV.1 Introduction :

Avant tout projet de conception d'un réseau des eaux usées, il est nécessaire de connaître et choisir l'échange dans des conditions locales et des besoins de santé et que beaucoup plus grande que cela nous donnera une idée non seulement sur le plan d'action, mais tous les éléments du système de drainage des eaux usées, ce qui était son adresse dans les chapitres précédents.

Dans ce chapitre, nous examinerons les normes d'échange de réseau établis par la conception technique, ainsi que pour couvrir les extensions urbaines qui ne sont pas couverts par le réseau de baghazlia et à l'analyse des résultats obtenus. Les réseaux d'assainissement devront assurer :

- l'évacuation correcte des eaux ménagères dans ce réseaux doit s'écoule gravitaire
- 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

- minimisant les risques pour la santé et pour l'environnement

IV.2 Conditions d'implantation des réseaux :

L'implantation des réseaux est étudiée en donnant aux canalisations amont des pentes permettant l'auto curage. La profondeur des ouvrages doit permettre le raccordement des immeubles riverains au moyen de branchements. En général, le drainage des caves et sous sols est exclu, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau, les effluents éventuels en provenance devraient être relèves vers ce dernier.

Par ailleurs, cette profondeur doit être faite de façon à ce que le recouvrement soit compatible avec le type d'ouvrage envisagé et la nature des charges à supporter.

IV.3 Conditions d'écoulement et de dimensionnement :

Dans le cadre de l'assainissement, le dimensionnement du réseau d'assainissement du type unitaire doit dans la mesure du possible permettre l'entraînement des sables par les débits et éviter les dépôts, sans provoquer l'érosion de la paroi de la conduite.

Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut assurer une vitesse minimale de 0,6 m/s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0,3 m / s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 315 mm.

Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques.

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci à prévenir est la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, par conséquent des pentes limites admissibles vis-à-vis le réseau d'assainissement à ne pas dépasser. Donc, il est déconseillé de dépasser des vitesses de l'ordre de (4 à 5) m/s à pleine section.

IV.4 Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques:

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

- L'écoulement est uniforme à surface libre, le gradient hydraulique de perte de charge est égal 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.

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

$$Q = V.S \dots\dots\dots(IV.1)$$

Avec :

Q : Débit (m³/s) ;

S : Section mouillée (m²) ;

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Alors les paramètres qui influent sur les conditions d'écoulement ainsi que le dimensionnement du réseau sont

IV.4.1 Diamètre minimal:

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

Formule de Bresse:

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

Q_p : le débit de pointe.

IV.4.2 Calcul de la pente:

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

$$I = I = \frac{\Delta H}{L} \dots\dots\dots(IV.2)$$

$$CP_{\text{amont}} = CTN_{\text{amont}} - P_{\text{amont}}$$

$$CP_{\text{aval}} = CTN_{\text{aval}} - P_{\text{aval}},$$

$$\Delta H = CP_{\text{amont}} - CP_{\text{aval}}$$

Tel que:

ΔH : La différence entre deux côtes du projet du tronçon considéré (m).

L: La longueur du tronçon considéré (m).

P: profondeur.

CTN : côtes terrain naturel.

IV.4.3 Vitesse d'écoulement:

La vitesse d'écoulement des eaux usées dans le réseau, est limitée inférieurement et supérieurement, car il faut :

- D'une part, éviter les stagnations susceptibles de provoquer les dépôts, et d'entraîner les sédiments, si non il y aura un risque d'obstruction des canalisations, et de dégagement des mauvaises odeurs dues à la composition des matières organiques.
- D'autre part, prévenir l'érosion des conduites par les matières solides charriées par les eaux usées 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 au moins à 0,3 m/s.

$$V_{\text{aut}} = 0,6 \cdot V_{\text{ps}} \dots \dots \dots (\text{IV.3})$$

- Aux fort débits, la vitesse maximale (vitesse limite d'érosion), ne pas dépasser 4 m/s.

IV.4.4 Paramètres hydraulique :

Le calcul hydraulique consiste à déterminer les débits, les vitesses et les hauteurs de remplissage dans les canalisations.

Pour chacun de ces grandeurs deux valeurs sont déterminées, l'une réelle et l'autre à pleine section.

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau on doit définir 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 a utilisé la formule de CHEZY qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V_{\text{ps}} = c\sqrt{Rh \cdot I} \dots \dots \dots (\text{IV.4})$$

Où :

C: Coefficient de Chézy, représenté par l'expression suivante :

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R_h}}} \times R_h^{1/6} \quad , \quad \gamma = 0.25 \quad (\text{Réseau unitaire}) \quad \dots\dots\dots (IV.5)$$

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

Pour les eaux usées $V_{PS} = 60 \cdot R_h^{3/4} I^{1/2} \quad \dots\dots\dots (IV.6)$

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

$$Q_{PS} = V_{PS} \times S \quad \dots\dots\dots (IV.7)$$

La vitesse à pleine section est donnée par la formule de Manning-Strickler avec un rayon hydraulique égal à D/4.

Nous avons donc la première condition donnée par:

Rapport des débits : $R_q = \frac{Q}{Q_{ps}} \quad \dots\dots\dots(IV.8)$

Rapport des hauteurs : $R_h = \frac{h}{d} \quad \dots\dots\dots(IV.9)$

$$= (-11.423 * R_q^6 + 40.641 * R_q^5 - 55.497 * R_q^4 + 37.115 * R_q^3 - 12.857 * R_q^2 + 2.8373 * R_q + 0.0359)$$

Rapport des vitesses : $R_v = \frac{v}{v_{ps}} \quad \dots\dots\dots(IV.10)$

$$= (-25.63 * R_q^6 + 93.647 * R_q^5 - 134.25 * R_q^4 + 95.24 * R_q^3 - 35.151 * R_q^2 + 7.0395 * R_q + 0.2263)$$

Avec v : la vitesse d'écoulement pour le tronçon considéré (m/s)

IV.5Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement :

(Voir les tableaux ci-dessous)

avec :

CTN am: côte de terrain naturel amont (m) ;

CTN av : côte de terrain naturel aval (m) ;

Cram: côte radier amont du terrain (m) ;

Crav : côte radier aval du terrain (m) ;

L_k : longueur de conduite entre deux regards (m) ;

I_k : pente (m/m) ;

Q: débit d'eau usée (m^3/s) ;

Q_{Ps} : débit à pleine section (m^3/s) ;

V_{Ps} : vitesse à pleine section (m/s) ;

D: diamètre normalisé (mm) ;

R_q : rapport des débits ;

R_h : rapport des hauteurs ;

R_v : rapport des vitesses ;

H : hauteur de remplissage (m) ;

V_e : vitesse de l'écoulement (m/s) ;

V_{aut} : vitesse d'auto curage (m/s)

IV.6 Résultats des calculs hydrauliques:

Tableaux IV.1 : calcul hydraulique

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Total : 7620,19 ml

Débit de pointe : 22,28 l/s

Débit Spécifique : 0,003 l/s/ml

Tronçon	LONGUEURS			DEBITS (l/s,ml)	Debit cum Qp(l/s)	Pente %	Diametre choisie	Rh (m)	VPS (m/s)	QPS (l/s)	rq	rv	V (m/s)	rh	H (mm)	Vaut (m/s)	CONDITIONS			Observation
	Tronçon	AFF	TOTAL														V _{ps>0,6}	V>0,3	H≤0,2*D	
R38 - R44	105.00	0.00	105.00	0.003	0.32	5	250	0.063	0.53	26.02	0.012	0.32	0.17	0.07	16	0.32	-	+	+	proposée
R41 - R44	105.00	0.00	105.00	0.003	0.32	5	315	0.079	0.63	49.13	0.006	0.28	0.17	0.05	15	0.38	+	+	+	proposée
R44 - R51	98.32	210.00	308.32	0.003	0.92	5	315	0.079	0.63	49.13	0.019	0.36	0.22	0.08	26	0.38	+	+	+	proposée
R47 - R49	35.00	0.00	35.00	0.003	0.11	5	315	0.079	0.63	49.13	0.002	0.22	0.14	0.03	8	0.38	+	+	+	proposée
R48 - R49	22.33	0.00	22.33	0.003	0.07	5	315	0.079	0.63	49.13	0.001	0.19	0.12	0.02	6	0.38	+	+	+	proposée
R49 - R51	42.96	57.33	100.29	0.003	0.30	5	315	0.079	0.63	49.13	0.006	0.27	0.17	0.05	14	0.38	+	+	+	proposée
R51 - R66	73.73	408.61	482.34	0.003	1.45	5	315	0.079	0.63	49.13	0.029	0.39	0.25	0.11	34	0.38	+	+	+	proposée
R57 - R59	52.43	0.00	52.43	0.003	0.16	5	250	0.063	0.53	26.02	0.006	0.27	0.14	0.04	11	0.32	-	+	+	proposée
R53 - R55	43.00	0.00	43.00	0.003	0.13	5	250	0.063	0.53	26.02	0.005	0.26	0.14	0.04	10	0.32	-	+	+	proposée
R55 - R59	45.42	43.00	88.42	0.003	0.27	5	250	0.063	0.53	26.02	0.010	0.31	0.16	0.06	15	0.32	-	+	+	proposée
R59 - R63	75.28	140.85	216.13	0.003	0.65	5	250	0.063	0.53	26.02	0.025	0.38	0.20	0.10	24	0.32	-	+	+	proposée
R62 - R63	23.77	0.00	23.77	0.003	0.07	5	250	0.063	0.53	26.02	0.003	0.23	0.12	0.03	7	0.32	-	+	+	proposée
R69 - R63	131.67	0.00	131.67	0.003	0.40	5	250	0.063	0.53	26.02	0.015	0.34	0.18	0.07	19	0.32	-	+	+	proposée
R63 - R66	87.90	371.57	459.47	0.003	1.38	5	315	0.079	0.63	49.13	0.028	0.39	0.25	0.10	33	0.38	+	+	+	proposée
R66 - R37	86.92	941.81	1028.73	0.003	3.09	5	315	0.079	0.63	49.13	0.063	0.47	0.30	0.16	51	0.38	+	+	+	proposée
R32 - R37	166.66	0.00	166.66	0.003	0.50	5	250	0.063	0.53	26.02	0.019	0.36	0.19	0.08	21	0.32	-	+	+	proposée
R29 - R30	40.93	0.00	40.93	0.003	0.12	5	250	0.063	0.53	26.02	0.005	0.26	0.14	0.04	10	0.32	-	+	+	proposée
R26 - R30	106.12	0.00	106.12	0.003	0.32	5	250	0.063	0.53	26.02	0.012	0.32	0.17	0.07	17	0.32	-	+	+	proposée
R30 - R37	70.00	147.05	217.05	0.003	0.65	5	250	0.063	0.53	26.02	0.025	0.38	0.20	0.10	24	0.32	-	+	+	proposée
R37 - R24	50.96	1412.44	1463.40	0.003	4.39	5	315	0.079	0.63	49.13	0.089	0.51	0.32	0.20	61	0.38	+	+	+	proposée

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Total : 7620,19 ml

Débit de pointe : 22,28 l/s

Débit Spécifique : 0,003 l/s/ml

Tronçon	LONGUEURS			DEBIT S (l/s/ml)	Debit cum Qp(l/s)	Pente %	Diametre choisie	Rh (m)	VPS (m/s)	QPS (l/s)	rq	rv	V (m/s)		rh	H (mm)	Vaut (m/s)	CONDITIONS			Observation
	Tronçon	AFF	TOTAL										V	rh				D'AUTO CURAGE	V _{ps>0,6}	V>0,3	
R20 - R24	140.00	0.00	140.00	0.003	0.42	5	250	0.063	0.53	26.02	0.016	0.34	0.18	0.08	19	0.32	-	+	+	proposée	
R24 - R08	271.19	1603.40	1874.59	0.003	5.62	6	315	0.079	0.69	53.82	0.105	0.53	0.36	0.21	67	0.41	+	+	+	proposée	
R12 - R08	116.35	0.00	116.35	0.003	0.35	6	315	0.079	0.69	53.82	0.006	0.28	0.19	0.05	15	0.41	+	+	+	proposée	
R08 - R02	41.80	1990.94	2032.74	0.003	6.10	5	315	0.079	0.63	49.13	0.124	0.55	0.35	0.23	74	0.38	+	+	+	proposée	
R06 - R02	123.81	0.00	123.81	0.003	0.37	5	250	0.063	0.53	26.02	0.014	0.33	0.18	0.07	18	0.32	-	+	+	proposée	
R02 - Rex E10-3	70.00	2156.55	2226.55	0.003	6.68	5	315	0.079	0.63	49.13	0.136	0.56	0.35	0.25	77	0.38	+	+	+	proposée	
R75 - R76	32.18	0.00	32.18	0.003	0.10	5	250	0.063	0.53	26.02	0.004	0.24	0.13	0.03	9	0.32	-	+	+	proposée	
R73 - R76	52.56	0.00	52.56	0.003	0.16	5	250	0.063	0.53	26.02	0.006	0.27	0.15	0.05	11	0.32	-	+	+	proposée	
R76 - Rex E9	38.86	84.74	123.60	0.003	0.37	5	250	0.063	0.53	26.02	0.014	0.33	0.18	0.07	18	0.32	-	+	+	proposée	
Rex E9 - Rex E9-2	94.30	123.60	217.90	0.003	0.65	17	250	0.063	0.98	47.98	0.014	0.33	0.32	0.07	18	0.59	+	+	+	existant	
R77 - Rex E9-2	91.78	0.00	91.78	0.003	0.28	5	250	0.063	0.53	26.02	0.011	0.31	0.16	0.06	15	0.32	-	+	+	proposée	
Rex E9-2 - Rex E9-4	82.31	309.68	391.99	0.003	1.18	17	250	0.063	0.98	47.98	0.025	0.38	0.37	0.10	24	0.59	+	+	+	existant	
R80 - Rex E9-4	70.00	0.00	70.00	0.003	0.21	5	250	0.063	0.53	26.02	0.008	0.29	0.15	0.05	13	0.32	-	+	+	proposée	
Rex E9-4 - Rex E10	58.50	461.99	520.49	0.003	1.56	6	250	0.063	0.58	28.50	0.055	0.45	0.26	0.15	37	0.35	-	+	+	existant	
R82 -Rex E10	122.26	0.00	122.26	0.003	0.37	5	315	0.079	0.63	49.13	0.007	0.29	0.18	0.05	16	0.38	+	+	+	proposée	
R84 - Rex E10	70.00	0.00	70.00	0.003	0.21	5	250	0.063	0.53	26.02	0.008	0.29	0.15	0.05	13	0.32	-	+	+	proposée	
Rex E10 - Rex E10-2	63.64	712.75	776.39	0.003	2.33	6	250	0.063	0.58	28.50	0.082	0.50	0.29	0.19	46	0.35	-	+	+	existant	
R88 - Rex E10-2	35.00	0.00	35.00	0.003	0.11	5	250	0.063	0.53	26.02	0.004	0.25	0.13	0.04	9	0.32	-	+	+	proposée	
R86 - Rex E10-2	70.00	0.00	70.00	0.003	0.21	5	250	0.063	0.53	26.02	0.008	0.29	0.15	0.05	13	0.32	-	+	+	proposée	
Rex E10-2 - Rex E10-3	47.50	881.39	928.89	0.003	2.79	6	250	0.063	0.58	28.50	0.098	0.52	0.30	0.20	51	0.35	-	+	+	existant	

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Total : 7620,19 ml

Débit de pointe : 22,28 l/s

Débit Spécifique : 0,003 l/s/ml

Tronçon	LONGUEURS			DEBIT S (l/s,ml)	Debit cum Qp(l/s)	Pente %	Diametre choisie	Rh (m)	VPS (m/s)	QPS (l/s)	rq	rv	V (m/s)		rh	H (mm)	Vaut (m/s)	CONDITIONS			Observation
	Tronçon	AFF	TOTAL										V	rh				D'AUTO CURAGE	V _{ps>0,6}	V>0,3	
Rex E10-3 - Rex E8	245.52	3155.44	3400.96	0.003	10.20	13	400	0.100	1.22	152.80	0.067	0.48	0.58	0.17	67	0.73	+	+	+	+	existant
R88 - R100	350.00	0.00	350.00	0.003	1.05	5	250	0.063	0.53	26.02	0.040	0.42	0.22	0.13	32	0.32	-	+	+	+	proposée
R98 - R100	72.54	0.00	72.54	0.003	0.22	5	250	0.063	0.53	26.02	0.008	0.29	0.16	0.05	13	0.32	-	+	+	+	proposée
R100 - R109	167.41	422.54	589.95	0.003	1.77	5	250	0.063	0.53	26.02	0.068	0.48	0.25	0.17	42	0.32	-	+	+	+	proposée
R105 - R109	99.82	0.00	99.82	0.003	0.30	5	250	0.063	0.53	26.02	0.012	0.32	0.17	0.06	16	0.32	-	+	+	+	proposée
R109 - R113	39.23	689.77	729.00	0.003	2.19	5	250	0.063	0.53	26.02	0.084	0.50	0.27	0.19	47	0.32	-	+	+	+	proposée
R110 - R113	98.22	0.00	98.22	0.003	0.29	5	250	0.063	0.53	26.02	0.011	0.32	0.17	0.06	16	0.32	-	+	+	+	proposée
R113 - R116	52.20	827.22	879.42	0.003	2.64	5	250	0.063	0.53	26.02	0.101	0.52	0.28	0.21	52	0.32	-	+	+	+	proposée
R115 - R116	35.00	0.00	35.00	0.003	0.11	5	250	0.063	0.53	26.02	0.004	0.25	0.13	0.04	9	0.32	-	+	+	+	proposée
R116 - Rex E4-f	145.04	914.42	1059.46	0.003	3.18	5	315	0.079	0.63	49.13	0.065	0.47	0.30	0.16	52	0.38	+	+	+	+	proposée
R118 - Rex E4-f	124.42	0.00	124.42	0.003	0.37	5	250	0.063	0.53	26.02	0.014	0.33	0.18	0.07	18	0.32	-	+	+	+	proposée
Rex E4-f - Rex E4-i	103.18	1183.88	1287.06	0.003	3.86	5	315	0.079	0.63	49.13	0.079	0.49	0.31	0.18	57	0.38	+	+	+	+	existant
R119 - Rex E4-i	143.42	0.00	143.42	0.003	0.43	5	250	0.063	0.53	26.02	0.017	0.34	0.18	0.08	19	0.32	-	+	+	+	proposée
Rex E4-i - Rex E4-k	64.40	1430.48	1494.88	0.003	4.48	9.4	315	0.079	0.86	67.36	0.067	0.48	0.41	0.17	52	0.52	+	+	+	+	existant
R125 - Rex E4-k	154.11	0.00	154.11	0.003	0.46	5	250	0.063	0.53	26.02	0.018	0.35	0.19	0.08	20	0.32	-	+	+	+	proposée
Rex E4-k - Rex E4	37.50	1648.99	1686.49	0.003	5.06	5	315	0.079	0.63	49.13	0.103	0.53	0.33	0.21	66	0.38	+	+	+	+	existant
R119 - Rex E4	219.81	0.00	219.81	0.003	0.66	5	315	0.079	0.63	49.13	0.013	0.33	0.21	0.07	22	0.38	+	+	+	+	proposée
R157 - RexE1-1	35.00	0.00	35.00	0.003	0.11	5	250	0.063	0.53	26.02	0.004	0.25	0.13	0.04	9	0.32	-	+	+	+	proposée
RexE1 - RexE1-1	26.02	0.00	26.02	0.003	0.08	6.6	250	0.063	0.61	29.89	0.003	0.23	0.14	0.03	7	0.37	+	+	+	+	existant
RexE1-1 - RexE2	40.00	61.02	101.02	0.003	0.30	6.6	250	0.063	0.61	29.89	0.010	0.31	0.19	0.06	15	0.37	+	+	+	+	existant

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Total : 7620,19 ml

Débit de pointe : 22,28 l/s

Débit Spécifique : 0,003 l/s/ml

Tronçon	LONGUEURS			DEBIT \$ (l/s/ml)	Debit cum Qp(l/s)	Pente %	Diametre choisie	Rh (m)	VPS (m/s)	QPS (l/s)	rq	rv	V (m/s)		rh (mm)	H (mm)	Vaut (m/s)	CONDITIONS			Observation
	Tronçon	AFF	TOTAL										V	rh				D'AUTO CURAGE Vps>0,6 V>0,3 H≤0,2*D			
RexE2-b - RexE2	58.05	0.00	58.05	0.003	0.17	10	250	0.063	0.75	36.80	0.005	0.26	0.19	0.04	10	0.45	+	+	+	+	existant
RexE2-a - RexE2	30.55	0.00	30.55	0.003	0.09	10	250	0.063	0.75	36.80	0.002	0.22	0.17	0.03	7	0.45	+	+	+	+	existant
RexE2 - RexE4	147.10	189.62	336.72	0.003	1.01	10	250	0.063	0.75	36.80	0.027	0.39	0.29	0.10	26	0.45	+	+	+	+	existant
RexE4 - RexE5	93.30	2243.02	2336.32	0.003	7.01	4	400	0.100	0.67	84.76	0.083	0.50	0.34	0.19	75	0.40	+	+	+	+	existant
R148 - RexE5- g	304.30	0.00	304.30	0.003	0.91	5	250	0.063	0.53	26.02	0.035	0.41	0.22	0.12	29	0.32	-	+	+	+	proposée
RexE5- a - RexE5- b	46.12	0.00	46.12	0.003	0.14	21	250	0.063	1.09	53.32	0.003	0.22	0.24	0.03	7	0.65	+	+	+	+	existant
R146 - RexE5- b	69.23	0.00	69.23	0.003	0.21	4	250	0.063	0.47	23.27	0.009	0.30	0.14	0.06	14	0.28	-	-	-	+	proposée
RexE5- b - RexE5- g	163.96	115.35	279.31	0.003	0.84	4	250	0.063	0.47	23.27	0.036	0.41	0.20	0.12	30	0.28	-	-	-	+	existant
RexE5- g - R145	26.83	583.61	610.44	0.003	1.83	5	315	0.079	0.63	49.13	0.037	0.42	0.26	0.12	38	0.38	+	+	+	+	proposée
R144 - R145	36.38	0.00	36.38	0.003	0.11	5	250	0.063	0.53	26.02	0.004	0.25	0.13	0.04	9	0.32	-	+	+	+	proposée
R145 - R140	90.33	646.82	737.15	0.003	2.21	5	315	0.079	0.63	49.13	0.045	0.43	0.27	0.13	42	0.38	+	+	+	+	proposée
R138 - R140	70.00	0.00	70.00	0.003	0.21	5	250	0.063	0.53	26.02	0.008	0.29	0.15	0.05	13	0.32	-	+	+	+	proposée
R140 - RexE5- j	25.97	807.15	833.12	0.003	2.50	5	315	0.079	0.63	49.13	0.051	0.45	0.28	0.14	45	0.38	+	+	+	+	proposée
RexE5- j_1 - R143	28.06	0.00	28.06	0.003	0.08	12	250	0.063	0.82	40.31	0.002	0.21	0.18	0.03	6	0.49	+	+	+	+	proposée
R142 - R143	43.93	0.00	43.93	0.003	0.13	5	250	0.063	0.53	26.02	0.005	0.26	0.14	0.04	10	0.32	-	+	+	+	proposée
R143 - RexE5- j	148.84	71.99	220.83	0.003	0.66	12	250	0.063	0.82	40.31	0.016	0.34	0.28	0.08	19	0.49	+	+	+	+	proposée
RexE5- j - R135	20.52	1053.95	1074.47	0.003	3.22	5	315	0.079	0.63	49.13	0.066	0.47	0.30	0.16	52	0.38	+	+	+	+	proposée
R133 - R135	70.00	0.00	70.00	0.003	0.21	5	250	0.063	0.53	26.02	0.008	0.29	0.15	0.05	13	0.32	-	+	+	+	proposée
R135 - RexE5	27.75	1144.47	1172.22	0.003	3.52	5	315	0.079	0.63	49.13	0.072	0.48	0.30	0.17	54	0.38	+	+	+	+	proposée
RexE5 - RexE5- 1	23.60	3508.54	3532.14	0.003	10.60	5	400	0.100	0.75	94.76	0.112	0.54	0.40	0.22	88	0.45	+	+	+	+	existant

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Total : 7620,19 ml

Débit de pointe : 22,28 l/s

Débit Spécifique : 0,003 l/s/ml

Tronçon	LONGUEURS			DEBIT.S (l/s,ml)	Debit cum Qp(l/s)	Pente %	Diametre choisie	Rh (m)	VPS (m/s)	QPS (l/s)	rq	rv	V (m/s)		rh	H (mm)	Vaut (m/s)	CONDITIONS			Observation
	Tronçon	AFF	TOTAL										V	Vaut				D'AUTO CURAGE Vps>0,6	V>0,3	H≤0,2*D	
R130 - RexE5- 1	56,98	0,00	56,98	0,003	0,17	5	315	0,079	0,63	49,13	0,003	0,24	0,15	0,03	10	0,38	+	+	+	proposée	
RexE5- 1 - RexE6	34,50	3589,12	3623,62	0,003	10,87	4	400	0,100	0,67	84,76	0,128	0,55	0,37	0,24	95	0,40	+	+	+	existant	
RexE6- a - RexE6	58,90	0,00	58,90	0,003	0,18	15	250	0,063	0,92	45,07	0,004	0,25	0,23	0,04	9	0,55	+	+	+	existant	
RexE6 - RexE7	64,00	3682,52	3746,52	0,003	11,24	4	400	0,100	0,67	84,76	0,133	0,56	0,38	0,24	97	0,40	+	+	+	existant	
RexE7- a - RexE7- e	177,26	0,00	177,26	0,003	0,53	10	250	0,063	0,75	36,80	0,014	0,33	0,25	0,07	18	0,45	+	+	+	existant	
R136 - RexE7- e	70	0	70	0,003	0,21	5	250	0,063	0,53	26,02	0,008	0,29	0,15	0,05	13	0,32	-	+	+	proposée	
RexE7-e - RexE7	46,4	247,26	293,66	0,003	0,88	27	250	0,063	1,23	60,46	0,015	0,33	0,41	0,07	18	0,74	+	+	+	existant	
RexE7- RexE8	166,7	4040,2	4206,9	0,003	12,62	5	400	0,100	0,75	94,76	0,133	0,56	0,42	0,24	97	0,45	+	+	+	existant	
RexE8- RexSR+2	12,35	7607,8	7620,2	0,003	22,86	6	400	0,100	0,83	103,80	0,220	0,63	0,52	0,32	128	0,50	+	+	+	existant	

IV .7 Conclusion

Le présent chapitre c'est intéressée par le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées en se basant sur le levé topographique de la zone étudiée et sur les quantités des eaux à évacuer du réseau d'assainissement.

Nous avons augmentés le diamètre de quelques tronçons existants afin de répondre aux besoins futur de l'agglomération, pour la nouvelle extension on a projeté de nouveaux collecteurs. D'après les résultats du calcul hydraulique, nous avons pu conclure que les conditions d'écoulement gravitaire sont vérifiées. La pente de pose des conduites et la vitesse d'auto-curage sont assurées dans la plupart des canalisations.

Reste seulement à effectuer des curages périodiques dans les tronçons où les vitesses d'auto-curages sont plus ou moins faibles.



**Diagnostic du
réseau
d'assainissement**

V.1 Introduction :

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

La zone étudiée possède un réseau d'assainissement qui s'avère insuffisant devant le développement qu'elle a connu en matière d'urbanisme et le mode de vie des habitants, l'analyse du réseau existant a permis d'identifier les principales causes des problèmes constatés . Des solutions et des améliorations sont ainsi proposées, ce qui permettra de vérifier les paramètres hydrauliques de l'écoulement gravitaire dans le réseau.

Dans ce chapitre, nous allons donner dans un premier temps un aperçu sur l'état actuel du système d'assainissement et recenser tous les problèmes et les anomalies dans le réseau d'égouts. Dans un second temps nous proposons des solutions pour les problèmes découverts lors de l'étude préliminaire, projeter des améliorations et planifier des travaux de réhabilitation pour garantir le bon fonctionnement de réseau. L'évolution de la population et la satisfaction aux conditions techniques et économiques seront pris en considération.

V.2 Avantage du diagnostic :

Le diagnostic présente de nombreux avantages et les informations obtenues pour cette étude sont indispensables en vue de :

- ✓ Mieux connaître le fonctionnement réel du réseau afin d'optimiser le fonctionnement du système.
- ✓ Envisager les actions ultérieures sur le réseau (rénovation, entretien, méthodes de gestion...).

V.3 Rôle du diagnostic :

- ✓ Hiérarchiser les réparations du réseau de la zone étudiée.
- ✓ Planifier un programme de réhabilitation.
- ✓ Préparer, en fonction des capacités de la collectivité, un programme en conformité du système de collecte.
- ✓ Prévoir la gestion du système, afin de le maintenir en conformité

V.4 Etudes préalables aux travaux de réhabilitation :

Tout projet de réhabilitation doit être précédé par une étude de diagnostic ciblé sur les ouvrages à réhabiliter. Cette étude obligatoire pourra être menée lors de la mise en œuvre des préconisations d'une étude de schéma directeur ou pourra être déclenchée suite au constat sur site de désordres sur le réseau d'assainissement.

L'étude de diagnostic a pour but de caractériser les ouvrages d'assainissement et leur environnement direct pour connaître l'état réel, déceler les anomalies, les analyser et les interpréter. Elle doit aider à identifier les facteurs internes et externes intervenant directement ou indirectement dans le processus de dégradation afin de permettre le choix de la solution et de la technique de réhabilitation la plus appropriée.

V.5 Investigations sur terrain :

Les investigations sur terrain constituent une étape importante de diagnostic du réseau d'assainissement et doivent être définies et menées selon des objectifs liés au contexte de ce réseau, aux besoins en informations complémentaires par rapport aux informations disponibles, ainsi que selon les objectifs du projet de réhabilitation.

Les investigations sont réparties en quatre types, dont le déroulement pourra s'effectuer dans l'ordre suivant :

- Investigation structurelle ;
 - Investigation fonctionnelle ;
 - Investigation hydraulique ;
 - Investigation environnementale ;
- **Évaluation des dysfonctionnements du réseau :**

Il est nécessaire de déterminer les anomalies dans le réseau des eaux usées pour évaluer les insuffisances dans le fonctionnement hydraulique. Le réseau actuel est sujet à plusieurs dysfonctionnements qui remettent en cause sa fiabilité. Nous avons marqué également une mauvaise évacuation des eaux dans les canalisations dont les paramètres hydrauliques de l'écoulement gravitaire ne sont pas vérifiés dans la totalité des canalisations.

Les observations suivantes ont été faites lors des enquêtes sur terrain.

- **Dysfonctionnement structurel :**
 - ✓ Regards remplis de sable ou colmatés ; puisque le terrain est sableux
 - ✓ Fermeture de trous de tampons pour certains regards par les citoyens ce qui empêche l'aération des canalisations
 - ✓ plusieurs regards enterrés dans le sable ;
- **Dysfonctionnement opérationnel ou fonctionnel :**
 - ✓ Raccordement non généralisé des habitations à cause de l'usage enlevé des fosses septiques.
 - ✓ Le rejet de déchets dans les regards provoque le bouchage de cet ouvrage.

- **Dysfonctionnement hydraulique :**

- ✓ Les diamètres principaux du collecteur de réseaux est 250 mm

Cette situation a pour conséquences des déversements d'eaux usées dans les rues.

Le réseau actuel présente de sérieux problèmes d'accessibilité, or un réseau d'assainissement d'eaux usées doit être conçu de façon à permettre un accès plus facile aux différentes installations pour effectuer des travaux d'entretien. L'empiétement de certaines maisons sur le réseau se traduit par l'existence de regards à l'intérieur des concessions. Les services chargés du curage trouvent d'énormes difficultés pour accéder à certains tronçons. La zone d'étude est aussi marquée par l'étroitesse des rues à cause des occupations irrégulières de certaines habitations ; les stagnations permanentes d'eaux usées font que les

Populations sont régulièrement confrontées à des odeurs mauvaises et à des risques élevés de maladies.

Cette situation est au contraire à l'objectif de réseau d'assainissement qu'il préserve la santé humaine et l'environnement.

V.6 L'état physique et le fonctionnement du système d'assainissement :

Il faut tout d'abord recueillir des informations disponibles concernant le système d'assainissement, elles sont nombreuses et précises, plus le diagnostic pourra être fiable et moins coûteux.

Les principaux documents et informations utiles sont :

- ✓ Les détails de la géométrie de l'ouvrage : le réseau en question réalisé par la société chinoise SYNO-HYDRO en 2005 de type unitaire avec une structure radiale vue en plan existant de site baghazlia ROBBAH, profil longitudinal, profil transversal, cote file d'eau, plans de détails....etc.
- ✓ Historique du réseau : l'étude de réseau d'assainissement baghazlia a été effectué suivant le Plan Directeur d'Aménagement Urbain ancien [P.D.A.U], ce qui ne couvre pas la totalité de la zone occupée actuellement.
- ✓ Le contexte géologique et hydrogéologique : un ensemble de dunes de sable d'origine Continental et d'âge quaternaire. Ces dunes sont déposées longitudinalement. L'étude du type de sol (les couches de terre) et leur composition sont très importantes dans la construction du réseau d'assainissement. Le type de sol de la commune étudiée est un sol sablonneux.
- ✓ La nature des effluents : le réseau d'assainissement de la cité baghazlia reçoit les eaux usées domestique.

- ✓ Les débits des effluents : débit moyen d'eaux usées, débit de point
- ✓ Les contraintes du site : encombrement de surface et du sous-sol (concessionnaires habitation, zone sensible....), contraintes de circulation, etc.

A .Etat des conduites :

Les canalisations du réseau existant de la cité baghazlia sont en bon état sauf quelques tronçons signalés dans ce tableau :

Tableau V .1 : Les conduites en mauvais état.

Tronçons	LongueurL (m)	DiamètreD (mm)	Matériau	Etat de conduite	Année de réalisation
E4-f - E4-i	103,18	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E4-i - E4-k	64,40	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E4-k - E4	37,50	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E1 - E1-1	26,02	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E1-1 - E2	40,00	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E2-b - E2	58,05	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E2-a - E2	30,55	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E2 - E4	147,10	250	P.V.C	Chargé de sable	2005
E4 - E5	93,30	250	P.V.C	Très profonde	2005
E5- a - E5- b	46,12	250	P.V.C	Très profonde	2005
E5- C - E5- g	122, 7	250	P.V.C	Très profonde	2005
E5 J - E5 J-4	48,30	250	P.V.C	Très profonde	2005

B .Etat des Regards :

Le réseau d'assainissement de la cité de baghazlia renferme dans sa totalité 70 Regards en béton armé (ciment CRS ou HTS ; concentration 400 kg /m³ ; Fer T 12) de type carré.

Tableau V.2 : Etat des regards

L'état de regards	nombre	total	Année de réalisation
Regards en bon état	48	70	2005
Regards en mauvais état	12		2005
Regards en moyenné état	10		2005

***Regards en mauvais état :** les regards en mauvais état sont représentés dans les photos suivantes :



Photo V.1 : Exemple d'un branchement non régulier



Photo V.2 : tampon de regard avec de trou fermée



Photo V.3 : Recherche des regards enterrés



Photo V.4 : Tampon du Regard enterré



Photo V.5 : Regard n'est pas en service

Tableau V.3: Récapitulation du diagnostic des collecteurs Existants (ONA 2017)

Tronçon	Longueur		Diamètre	Matériau	Côte Terrain Naturel		Côte de Projet		Profondeur		Pente		Vps (m/s)	Vaut-cur (m/s)
	L (m)	D (mm)			CTN		CP		Pr		P _{pi} (‰)	P _{calculée} (‰)		
			amont (m)		aval (m)	amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)					
Rex (E1_a-E1_1)	26.02	250	P.V.C	82.47	83.00	81.27	81.10	1.20	1.90	6.6	3	0.41	0.25	
Rex (E2_a-E2)	40.00	250	P.V.C	83.00	82.24	81.10	80.83	1.90	1.41	6.6	7	0.62	0.37	
Rex (E2_a-E2)	30.55	250	P.V.C	82.53	82.24	81.14	80.83	1.39	1.41	10	10	0.76	0.45	
Rex (E2_b-E2_c)	29.90	250	P.V.C	83.20	82.80	81.82	81.34	1.38	1.46	18	16	0.95	0.57	
Rex (E2_c-E2)	28.15	250	P.V.C	82.80	82.24	81.34	80.83	1.46	1.41	18	18	1.01	0.61	
Rex (E2-E3)	39.70	250	P.V.C	82.24	81.82	80.83	80.43	1.41	1.39	10	10	0.75	0.45	
Rex (E3_a-E3)	42.25	250	P.V.C	81.94	81.82	80.64	80.43	1.30	1.39	5	5	0.53	0.32	
Rex (E3-E3_1)	39.50	250	P.V.C	81.82	81.43	80.43	80.06	1.39	1.37	5	9	0.73	0.44	
Rex (E3_1-E3_2)	34.60	250	P.V.C	81.43	81.62	80.06	79.74	1.37	1.88	10	9	0.72	0.43	
Rex (E3_2-E4)	33.30	250	P.V.C	81.62	81.09	79.74	79.41	1.88	1.68	10	10	0.75	0.45	
Rex (E4_a-E4_b)	38.10	250	P.V.C	82.48	82.23	81.14	80.55	1.34	1.68	15	15	0.93	0.56	
Rex (E4_b-E4_c)	30.10	250	P.V.C	82.23	81.97	80.55	80.10	1.68	1.87	15	15	0.92	0.55	
Rex (E4_d-E4_e)	43.61	250	P.V.C	82.95	82.87	81.75	81.57	1.20	1.30	4	4	0.48	0.29	
Rex (E4_e-E4_f)	45.47	250	P.V.C	82.87	82.63	81.57	80.96	1.30	1.67	7	13	0.87	0.52	
Rex (E4_f1-E4_f2)	46.12	250	P.V.C	82.48	82.30	81.28	81.10	1.20	1.20	4	3.9	0.47	0.28	
Rex (E4_f2 - E4_f)	35.72	250	P.V.C	82.30	82.63	81.10	80.96	1.20	1.67	4	4	0.47	0.28	
Rex (E4_f-E4_g)	14.28	250	P.V.C	82.63	82.51	81.26	80.90	1.37	1.61	4	25	1.19	0.71	
Rex (E4_g-E4_h)	51.40	250	P.V.C	82.51	82.29	80.90	80.70	1.61	1.59	4	4	0.47	0.28	
Rex (E4_h - E4_i)	37.50	250	P.V.C	82.29	82.41	80.70	80.35	1.59	2.06	9.4	9	0.72	0.43	
Rex (E4_i - E4_j)	28.50	250	P.V.C	82.41	82.10	80.35	80.06	2.06	2.04	9.4	10	0.76	0.45	
Rex (E4_j - E4_k)	35.90	250	P.V.C	82.10	81.53	80.06	79.75	2.04	1.78	9.4	9	0.70	0.42	
Rex (E4_k - E4)	37.50	250	P.V.C	81.35	81.09	79.75	79.41	1.60	1.68	9.4	9	0.71	0.43	

Rex (E4 -E4_1)	52.80	250	P.V.C	81.09	80.10	79.41	78.90	1.68	1.20	10	10	0.74	0.44
Rex (E4_1 -E5)	40.50	250	P.V.C	80.10	80.73	78.90	78.73	1.20	2.00	4	4	0.49	0.29
Rex (E5_a -E5_b)	46.12	250	P.V.C	83.39	82.44	82.19	81.22	1.20	1.22	21	21	1.09	0.65
Rex (E5_b -E5_c)	41.36	250	P.V.C	82.44	81.98	81.22	80.78	1.22	1.20	11	11	0.77	0.46
Rex (E5_c -E5_d)	22.60	250	P.V.C	81.91	81.92	80.78	80.33	1.13	1.59	4.5	20	1.06	0.63
Rex (E5_d -E5_e)	40.00	250	P.V.C	81.92	81.40	80.33	80.14	1.59	1.26	4.5	5	0.52	0.31
Rex (E5_e -E5_f)	20.00	250	P.V.C	81.40	81.27	80.14	80.06	1.26	1.21	4	4	0.47	0.28
Rex (E5_f -E5_g)	40.10	250	P.V.C	81.27	80.62	80.06	79.42	1.21	1.20	16	16	0.95	0.57
Rex (E5_g -E5_h)	46.00	250	P.V.C	80.62	81.16	79.42	79.24	1.20	1.92	4	4	0.47	0.28
Rex (E5_h -E5_i)	47.00	250	P.V.C	81.16	81.11	79.24	79.05	1.92	2.06	4	4	0.48	0.29
Rex (E5_i -E5_j)	55.00	250	P.V.C	81.11	80.68	79.05	78.87	2.06	1.81	4	3.3	0.43	0.26
Rex (E5_j1 -E5_j2)	40.20	250	P.V.C	81.73	81.27	80.53	80.06	1.20	1.21	12	11.7	0.81	0.49
Rex (E5_j2 -E5_j3)	40.00	250	P.V.C	81.27	81.04	80.06	79.72	1.21	1.32	8.6	8.5	0.69	0.41
Rex (E5_j3 -E5_j4)	48.80	250	P.V.C	81.04	81.26	79.72	79.30	1.32	1.96	8.6	9	0.70	0.42
Rex (E5_j4 -E5_j)	48.30	250	P.V.C	81.26	80.68	79.30	78.87	1.96	1.81	8.6	9	0.71	0.42
Rex (E5_j -E5)	49.00	250	P.V.C	80.68	80.73	78.87	78.73	1.81	2.00	3	3	0.40	0.24
Rex (E5 -E5_1)	23.60	250	P.V.C	80.73	81.58	78.73	78.65	2.00	2.93	4	3	0.44	0.26
Rex (E5_1 -E6)	34.50	250	P.V.C	81.58	81.91	78.65	78.50	2.93	3.41	4	4	0.49	0.30
Rex (E6_a -E6_b)	30.90	250	P.V.C	83.76	83.23	82.01	80.26	1.75	2.97	50	57	1.78	1.07
Rex (E6_b -E6)	28.00	250	P.V.C	83.23	81.91	80.26	78.72	2.97	3.19	50	55	1.76	1.06
Rex (E6 -E6_1)	29.10	250	P.V.C	81.91	81.85	78.48	78.32	3.43	3.53	4	5.5	0.56	0.33
Rex (E6_1 -E7)	34.90	250	P.V.C	81.85	81.44	78.32	78.18	3.53	3.26	4	4	0.48	0.29
Rex (E7_a -E7_b)	37.46	250	P.V.C	83.49	83.49	82.29	81.92	1.20	1.57	10	10	0.75	0.45
Rex (E7_b -E7_c)	45.80	250	P.V.C	83.49	83.05	81.92	81.46	1.57	1.59	10	10	0.75	0.45
Rex (E7_c -E7_d)	45.00	250	P.V.C	83.05	82.69	81.46	81.01	1.59	1.68	10	10	0.75	0.45
Rex (E7_d -E7e)	49.00	250	P.V.C	82.69	82.35	81.01	80.03	1.68	2.32	20.9	20	1.06	0.64
Rex (E7_e -E7)	46.00	250	P.V.C	82.35	81.44	79.73	78.55	2.62	2.89	27	26	1.20	0.72
Rex (E7 -E7_1)	47.40	250	P.V.C	81.44	81.49	78.25	78.06	3.19	3.43	4	4	0.47	0.28
Rex (E7_1 -E7_2)	29.30	250	P.V.C	81.49	81.40	77.98	77.87	3.51	3.53	4	4	0.46	0.28
Rex (E7_2 -E7_3)	42.00	250	P.V.C	81.40	79.51	77.87	77.67	3.53	1.84	4	5	0.52	0.31

Rex (E7_3-E8)	47.79	250	P.V.C	79.51	79.39	77.67	77.58	1.84	1.81	4	2	0.33	0.20
Rex (E9 -E9_1)	39.63	250	P.V.C	86.06	86.20	84.65	83.98	1.41	2.22	17	17	0.98	0.59
Rex (E9_1-E9_2)	54.67	250	P.V.C	86.20	84.84	83.98	83.05	2.22	1.79	17	17	0.98	0.59
Rex (E9_2-E9_3)	37.71	250	P.V.C	84.84	84.35	83.05	82.41	1.79	1.94	17	17	0.98	0.59
Rex (E9_3-E9_4)	44.60	250	P.V.C	84.35	83.05	82.41	81.65	1.94	1.40	17	17	0.98	0.59
Rex (E9_4-E10)	58.50	250	P.V.C	83.05	83.13	81.65	81.30	1.40	1.83	6	6	0.58	0.35
Rex (E10_a-E10)	52.26	250	P.V.C	84.10	83.13	82.63	81.30	1.47	1.83	25	25	1.20	0.72
Rex (E10-E10_1)	26.90	250	P.V.C	83.13	82.81	81.30	81.14	1.83	1.67	6	6	0.58	0.35
Rex (E10_1 -E10_2)	46.74	250	P.V.C	82.81	82.62	81.14	80.86	1.67	1.76	6	6	0.58	0.35
Rex (E10_2 -E10_3)	47.50	250	P.V.C	82.62	82.57	80.86	80.57	1.76	2.00	6	6	0.59	0.35
Rex (E_ -E10_4)	50.00	250	P.V.C	82.57	81.63	80.57	79.92	2.00	1.71	13	13	0.86	0.51
Rex (E10_4-E10_5)	49.91	250	P.V.C	81.63	80.90	79.92	79.27	1.71	1.63	13	13	0.86	0.51
Rex (E10_5-E10_6)	49.96	250	P.V.C	80.90	80.04	79.27	78.62	1.63	1.42	13	13	0.86	0.51
Rex (E10_6-E10_7)	49.55	250	P.V.C	80.06	79.42	78.62	77.98	1.44	1.44	13	13	0.85	0.51
Rex (E10_7-E8)	45.60	250	P.V.C	79.42	79.39	77.98	77.58	1.44	1.81	8.7	9	0.70	0.42
Rex (E8-SR+2)	12.35	250	P.V.C	79.39	79.21	77.58	77.51	1.81	1.70	8.7	6	0.56	0.34
	2702.58												

C . Etat de la Station de relevage SR+2 :

Après les investigations sur le terrain, la zone d'étude baghazlia constitue une station de relevage existante situé dans le sud de la cité. (Année de réalisation 2005)

Les nouvelles stations de pompage sont équipées de groupes électropompes immergés spécifiquement conçus pour les eaux usées essentiellement domestiques.

Les stations sont systématiquement équipées d'un groupe électropompe de secours, inclus dans les permutations à chaque démarrage.

Le débit de dimensionnement de la station est le débit de pointe des effluents à l'horizon 2040 arrivant dans la bache d'aspiration .Nous avons deux Pompes se trouvent simultanément en fonctionnement.

C-1 Autres équipements :**a) Panier dérailleur :**

Chaque station est équipée d'un panier dérailleur de maille 5 cm max. et de dimensions adaptées à la canalisation d'arrivée. Il n'a pas été prévu de dé grilleur automatique car les stations de grande taille qui pourraient éventuellement en nécessiter un, se trouvent à l'aval d'autres stations de pompage où les eaux sont déjà dé grillées.

b) Vanne à l'entrée de la station :

L'arrivée des canalisations dans la station de pompage est contrôlée par une vanne (Pneumatique). La régulation de cette vanne peut être assurée par un compresseur d'air prévu dans le local TGBT .En option la vanne pneumatique peut être remplacée par une vanne commandée par un servomoteur électrique, ou à commande semi-automatique.

c) Dispositif anti-bélier :

L'emplacement pour un dispositif anti-bélier de quelques m³ est prévu pour chaque Station. L'entreprise est chargée de préciser et de justifier ses caractéristiques dans les études d'exécution.

d) Obstruction du refoulement :

Les pompes seront équipées de pressostat de telle sorte qu'il n'y ait pas de refoulement dans une conduite obturée.

e) Agitation :

Les baches de pompage seront munies d'un agitateur immergé (1 kW) afin de conserver les particules solides en suspension et d'éviter les dépôts de fermentations et de mauvaises odeurs.

f) Aération de la station de refoulement :

Afin de limiter la production de H_2S , l'eau sera oxygénée dans la bêche. Des stations de refoulement qui sont situées à l'exutoire d'une agglomération (et connectées sur le Réseau de transfert).

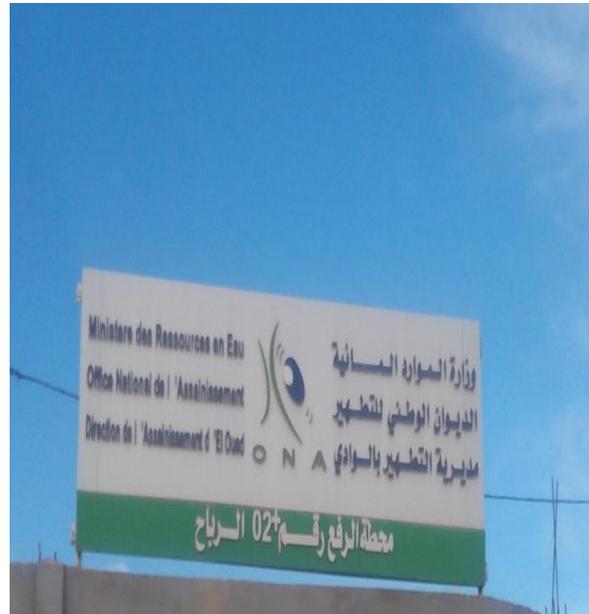
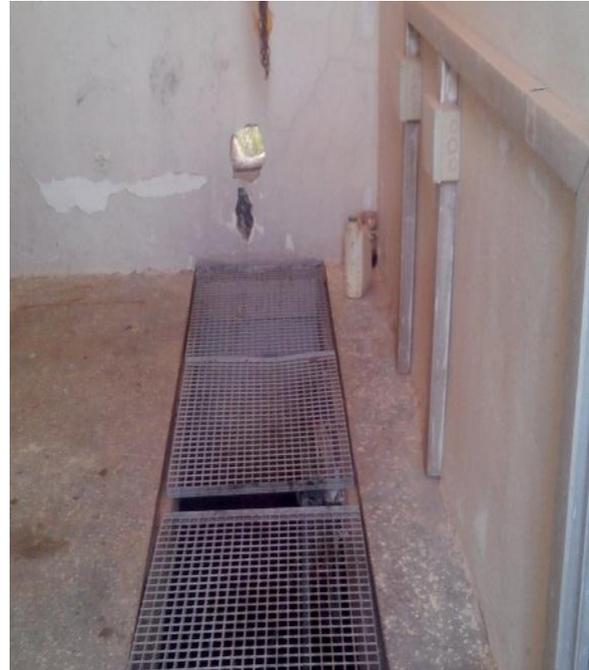


Photo V.6: les équipements de Station de relevage SR+2

- Quelques Photos du diagnostic illustrent les Interventions de groupe ONA faites sur le Réseau d'assainissement année2017



Photo V.7: Exemple de curage des regards

D .Classification des collecteurs :

Le réseau d'assainissement de la cite baghazlia est composée par 04 collecteurs A, B, C, D
Les tableaux ci-après donnent les caractéristiques de ce réseau (diamètres, numéro des regards,...voir plan N : 01

Tableau V.4: partition des collecteurs et nom des regards

Collecteur	Longueur (m)	Nom de regards	Diamètre (mm)	Année de réalisation
Collecteur A	223,26	RexE7- a	250	2005
		RexE7- b	250	2005
		RexE7- c	250	2005
		RexE7- d	250	2005
		RexE7- e	250	2005
Collecteur B	564,48	RexE5- a	250	2005
		RexE5- b	250	2005
		RexE5- c	250	2005
		RexE5- d	250	2005
		RexE5- e	250	2005
		RexE5- f	250	2005
		RexE5- g	250	2005
		RexE5- h	250	2005
		RexE5- i	250	2005
		RexE5- j	250	2005
		RexE5- j-1	250	2005
		RexE5- j-2	250	2005
		RexE5- j-3	250	2005
		RexE5- j-4	250	2005
Collecteur C	1196,61	RexE1	250	2005
		RexE1- 1	250	2005
		RexE2- a	250	2005
		RexE2	250	2005
		RexE2- b	250	2005
		RexE3	250	2005
		RexE3- 1	250	2005
		RexE3- a	250	2005
		RexE3- 2	250	2005
		RexE4	250	2005

Collecteur C	1196,61	RexE4- a	250	2005
		RexE4- b	250	2005
		RexE4- c	250	2005
		RexE4- f	250	2005
		RexE4- d	250	2005
		RexE4- e	250	2005
		RexE4- f- 1	250	2005
		RexE4- f- 2	250	2005
		RexE4- g	250	2005
		RexE4- h	250	2005
		RexE4- i	250	2005
		RexE4- k	250	2005
		RexE4- 1	250	2005
		RexE5	250	2005
		RexE5- 1	250	2005
		RexE6	250	2005
		RexE6- a	250	2005
		RexE6- b	250	2005
		RexE6- 1	250	2005
		RexE7	250	2005
		RexE7- 1	250	2005
		RexE7- 2	250	2005
		RexE7- 3	250	2005
RexE8	250	2005		
RexSR+2	250	2005		
Collecteur D	665,88	RexE9	250	2005
		RexE9- 1	250	2005
		RexE9-2	250	2005
		RexE9-3	250	2005
		RexE9-4	250	2005
		RexE10	250	2005
		RexE10-a	250	2005

Collecteur D	665,88	RexE10-1	250	2005
		RexE10-2	250	2005
		RexE10-3	250	2005
		RexE10-4	250	2005
		RexE10-5	250	2005
		RexE10-6	250	2005
		RexE10-7	250	2005

V.7 Discussion et analyse :

Après l'analyse effectuée, nous allons proposer des améliorations sur le réseau d'assainissement à fin de remédier à l'ensemble des problèmes rencontrés. Dans cette étape nous proposons une planification des travaux de réhabilitation, pour garantir le bon fonctionnement du système et faciliter la gestion future. Cette démarche s'appuie sur les points suivants :

V.8 Proposition d'un programme de réhabilitation :

Les choix techniques de réhabilitation sont préconisés en fonction des objectifs à satisfaire c'est à dire en fonction des niveaux minimaux des services et de sécurité à atteindre qui sont définis par le maître d'ouvrage. Avant de proposer un programme de réhabilitation nous définissons les termes suivants :

- **Rénovation** : travaux intégrant l'ensemble ou une partie de la structure d'origine d'un branchement ou d'un collecteur grâce auxquels les performances sont améliorées.
- **Réparation** : rectification des défauts localisés.
- **Remplacement** : construction d'un branchement ou d'un collecteur neuf, sur ou hors de l'emplacement d'un branchement ou d'un collecteur existante, la fonction du nouvel élément intégrant celle de l'ancien.

➤ **Les Interventions sur le Collecteur B :**

- ✓ Longueur total 564,48 m, 14 regard, moyen état, réalise en 2005
- ✓ Rénovation de toute les canalisations en PVC qui endommagé par la tassement de sol.
- ✓ Rénovation le regard RexE5-g pour recevoir la nouvelle extension avec nettoyages périodique de tous les regards.
- ✓ Rénovation le diamètre 250 mm les canaux : Rex E5-g - Rex E5-h et Rex E5-h - Rex E5-i et Rex E5-i - Rex E5-j et Rex E5-j - Rex E5 en 315 mm

- **Principe de travaux ;**
 - ✓ Enlève la conduite qui est endommagée par le terrassement.
 - ✓ Posez la nouvelle conduite de type PVC, diamètre 250 mm par une conduite de diamètre de 315mm a la présence de la plan de profile.
- **Causes de rénovations ;**
 - ✓ Le Remplissage des Conduites par les sables engendre la difficulté de nettoyage périodique.
- **Les Interventions sur le Collecteur C :**
 - ✓ Longueur total 1196.61 m, 35 regard, moyen et mauvais état, réalise 2005.
 - ✓ Remplacer le diamètre 250 mm des canaux Rex E1-1 - Rex E2 et Rex E2 - Rex E4 et Rex E4 - Rex E5 et Rex E5 - Rex E7 et Rex E7 - Rex E
 - ✓ en PVC par diamètre 400 mm
 - ✓ Remplacement le diamètre 250 mm du tronçon Rex E4-d - Rex E4-e et Rex E4-e - Rex E4-f et Rex E4-f - Rex E4-h et Rex E4-h - Rex E4-k et Rex E4-k - Rex E4 PVC à diamètre 315 mm
 - ✓ Réparation tous les regards enterrés et élever le niveau de regarde au même niveau de voirie de béton armé Anti-sels (HTS) Avec tous les accessoires d'exécution.
- **Principe de travaux ;**
 - ✓ Enlever les tampons des regards.
 - ✓ découper les parois de regards à estimer (30 ÷ 40) cm
 - ✓ Coffrer le regard et poser la grille de fer
 - ✓ mouler les regards
- **Causes de réparation de regards ;**
 - ✓ Contrôle des ouvrages et nettoyages périodique.
- **Les Interventions de Collecteur D :**
 - ✓ Longueur total 665.88 m, 14 regarde, moyenne état, réalise en 2005.
 - ✓ Remplacez le diamètre 250 mm du tronçon Rex E10-3-Rex SR+2Par diamètre 40mm.
 - ✓ Vérification la profondeur de regards au point d'extensions.
- **Causes de rénovation de conduite ;**
 - ✓ Pour recevoir l'extension de réseaux propose.

V.9 Proposition d'un programme d'extension :

- ✓ L'expertise du terrain réservé à l'extension de la zone baghazlia est une phase indispensable avant de concevoir le réseau d'assainissement projeté à couvrir toute la nouvelle extension urbaine surtout de la zone sud de baghazlia.
- ✓ L'alignement de réseau propose de la zone baghazlia : 4917,61m

IV.10 Elaboration d'un programme de nettoyage périodique :

- ✓ Les nettoyages périodiques, doivent être déterminés pour chaque cas particulier, sur les tronçons de canalisations bouchées.
- ✓ Les appareils manuels ou à moteur électrique peuvent être équipés de flexibles spéciaux avec têtes d'outils diverses pour les travaux de débouchage sur des canalisations.

V.11 Gestion informatique du réseau :

- ✓ Pour une bonne gestion il n'y a pas mieux qu'une gestion informatisée, mais pour pouvoir la faire il faut une connaissance totale du réseau et son comportement dans différentes situations. La première chose à faire est d'entreprendre une campagne de mesure pour créer une banque de données qui servira de référence aux événements futurs, ainsi détecter chaque fonctionnement anormal du réseau
- ✓ Pour perfectionner ce système on peut placer des capteurs de plusieurs paramètres (débit, vitesse,...etc.), au niveau des points les plus sensibles du réseau, qui seront connectés à des commandes automatiques ou semi-automatiques à distance.

❖ Rapport de l'expertise :

D'après l'analyse des données graphiques consolidées par des sorties sur le terrain on a tiré des conclusions sur les zones d'extension et sur les zones récemment urbanisées. Les conclusions sont les suivantes :

- ✓ D'après le rapport géologique (la nature du terrain sableux), l'exécution des tranchées et des fouilles se fait d'une manière simple et ne demande pas beaucoup d'investissement.
- ✓ Au niveau des zones récemment urbanisées on a remarqué que les habitants ont respecté le PDAU, donc le réseau d'assainissement projeté va prendre toutes les habitations existantes.

V.12 Conclusion :

L'étude de diagnostic nous a permis de faire une mise au point sur l'état, les conditions d'exploitation et le fonctionnement du réseau existant. Les techniques de réhabilitations sont nombreuses leurs choix est fonction des caractéristiques du réseau (nature, matériau, de l'importance et de la fréquence des désordres de structure). Le procédé choisi devra également tenir compte de critères économiques, techniquesetc.

CONCLUSION GENERALE

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

La région d'étude du cite El-Baghazlia à la commune de Robbah, a un réseau d'assainissement qui s'étend sur une superficie de 72ha.

Aussi, une étude diagnostic détaillé qui nous a permet d'apprendre et de réhabiliter le réseau d'assainissement de la cité de Baghazlia (Robbah). L'étude nous a permis également d'aboutir aux résultats suivants :

Pour le premier résultat, le système choisi est le système unitaire à un schéma par déplacement radial à cause du terrain plat, le réseau couvre 80% de la surface total urbanisée ainsi tous les canalisations sont en PVC leurs diamètres varie de 250mm a 400mm.

Le deuxième résultat, nous avons expertisé le réseau d'assainissement existant en faisant inclure les zones d'extensions y compris un calcul hydraulique toutes en vérifiant le dimensionnement de ce nouveau réseau. D'après les résultats du calcul hydraulique, nous avons pu conclure que les conditions d'écoulement gravitaire sont vérifiées. La pente de pose des conduites et la vitesse d'auto-curage sont assurées dans la plupart des canalisations.

Reste seulement à effectuer des curages périodiques dans les tronçons où les vitesses d'auto-curages sont plus ou moins faibles.

Finalement on peut dire que, l'étude de diagnostic nous a permis de faire une mise au point sur l'état, les conditions d'exploitation et le fonctionnement du réseau existant. Ainsi suivant les résultats de calcul obtenu, on conclue que les caractéristiques hydrauliques du réseau opté sont vérifiées, du point de vue (vitesse auto curage, vitesse d'écoulement, les pentes.....).

REFERENCES

- + **Guide technique** : pour les projets de pose et réhabilitation des réseaux d'assainissement 2016
- + **Cours diagnostic et réhabilitation des systèmes assainissement** : (ZAIZ. Issam/2017)
- + **Cours du conception des systèmes d'assainissement** : (baboukha yacine / 2017)
- + **Subdivision de robbah** : Etude extension de réseaux d'assainissement robbah
- + **Mémoire de fin d'étude** : Mise en place d'un outil d'aide à la décision pour le diagnostic et la Réhabilitation d'un réseau d'EU de la cité de Nezla et chott (Oued souf)
- + **[O.N.M]** : Office National Métrologique.
- + **Office Nationale D'assainissement** : (ONA 2017) . Plan de recollement .
- + **GUERREE. H, GOMELLA. C** « les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales, EYROLLES, Paris.1982.
- + **FRANÇOIS G, BRIERE**, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997.
- + **TEREA BILAL - TIDJANI Med SEGHIR** Diagnostic et dimensionnement du réseau d'assainissement de la ville de ROBBAH (W.EL OUED) Université El oued Octobre 2015 .
- + **Nasrat, KHachana** : contribution au Diagnostic et A l'étude de réseau d'Assainissement des cite Messaba et Nour (commune d'El-oued) (Juin 2014).