



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 : *Ouvrage hydraulique*

ETUDE D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT AUX CITES EL-NASSER ET BADER COMMUNE NAKHLA (W. EL OUED)

Dirigé par :

Dr.Ali GHOMRI

Présenté par :

Moussaoui Asma

Membres de Jury :

- | | |
|---------------------------|------------------|
| - Mr. CHELBI ABDERRAHMANE | Président |
| - Mr. KALLEL KHALIFA | Examineur |
| - Dr. Ali GHOMRI | Promoteur |

Promotion : Mai 2018

REMERCIEMENT

Louange à Dieu, tout puissant de m'avoir guidé durant ma formation et de m'avoir permis de réaliser ce modeste travail.

Je voudrais exprimer mes sincères remerciements au docteur Ali Ghomri pour sa disponibilité permanente, ses commentaires et bien sûr ses Critiques constructives

Mes sincères remerciements au Mr. A CHELBI, ingénieur hydraulique pour son aide dans mon travail académique et pratique

Je remercie mes collègues et amis du Département des ressources en eau, en particulier l'ingénieur Merzaka Bouta pour son aide

Je remercie également les membres du département hydraulique.

mes sentiments de Ma profonde gratitude aux professeurs qui m'ont passé les années d'études Leurs connaissances sans réserve, en particulier le professeur pour laouini Salah eddine et le professeur Miloudi Abdel Moneim.

Enfin ma reconnaissance à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de cette thèse.

ASMA

Dédicace

Je dédie ce travail humble à moi :

✱ *Mon cher père, qui n'a pas limité mon éducation et mon éducation, et lui souhaite prompt rétablissement.*

✱ *Et à la gentille mère qui m'a inondé de sa tendresse, de son affection et de son encouragement pour toujours et mon Seigneur est long dans sa vie.*

✱ *Et à mon cher mari qui était mon soutien dans ma vie.*

✱ *A tous mes frères et sœurs .*

ASMA

Promo mai 2018

Résumé :

L'expansion urbaine et les conditions de santé posées par le développement exigent l'existence d'un réseau d'égouts obligatoire dans la vie.

Nous étudierons la restructuration du quartier du la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA Daïra de ROBBAH wilaya de EL OUED, dans laquelle nous avons réalisé un réseau d'égout capable de transporter les eaux usées hors de la population. Les conditions techniques et hydrauliques sont favorables.

Abstract:

Urban expansion and health conditions posed by development require the existence of a mandatory sewerage network in life.

Through this modest work, we will study the restructuring of the city EL-NASSER and BADER Municipality NEKHLA daïra of ROBBAH wilaya of EL OUED. In this study, we have completed a sewage network capable of carrying wastewater outside the population. This is after calculating the total flow and the qualitative flow. Technical and hydraulic conditions are favorable.

الملخص:

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

من خلال هذا العمل المتواضع سوف نقوم بدراسة إعادة هيكلة حي النصر والبدر بلدية النخلة ولاية الوادي، في هذه الدراسة أنجزنا شبكة صرف صحي قادرة على حمل المياه المستعملة خارج التجمع السكاني، وهذا بعد حسابنا للتدفق الإجمالي والتدفق النوعي مع مراعاة الميل قصد توفير التنظيف الذاتي للقنوات في شروط فنية وهيدروليكية مواتية.

SOMMAIRE

	Page
Introduction générale	1

Chapitre I

Présentation de la zone d'étude

I.1 Introduction :	2
I.2 Situation géographique :	2
I.3 Situation géologique :	4
I.4 Situation démographique:	4
I.4.1 Topographie:	5
I.4.2 Sismicité :	6
I.4.3 Situation climatique :	6
I.4.3.1 Climat :	6
A. Température :	6
B. Humidité :	6
C. L'évaporation potentielle :	7
D. Les vents dominants :	8
E . Pluviométrie :	9
I.5 Situation hydraulique :	10
*Alimentation en eau potable :	11
A) Réseau de distribution:	11
B) Stocakage :	11
I.6 Conclusion :	12

Chapitre II

technique d'assainissement

II.1Introduction :	13
II.2 Origine des eaux d'évacuation :	13
II.2.1 Les eaux résiduaires urbaines.....	13
II.2.2 Les eaux résiduaires industrielles.....	13
II.2.3 Les eaux des ruissellements	13
II.3 Système d'évacuation du réseau d'assainissement :	14
II.3.1 Systèmes principaux :	14
II.3.1.1 Système unitaire :.....	14
II.3.1.2 Système séparatif :	14
II.3.1.3 Système mixte :.....	14
II.3.2 Systèmes secondaires :.....	14
II.3.2.1 Système pseudo séparatif :.....	14
II.3.2.2 Système composite :.....	15
II.4 Assainissement individuel :	15
II.4.1 Fosse décantation :	15
II.4.2 Fosse septique :	15
II.3.2 Fosse digestive :	16
II.5 Choix du système d'évacuation :	16
II.6 Schémas types des réseaux d'assainissement :	17
II.6.1 Schéma de type perpendiculaire :	17
II.6.2 Schéma par déplacement latéral :	17
II.6.3 Schéma de type collecteur transversal ou oblique :	18
II.6.4 Schéma de collecteur par zone étagé :	18
II.6.5 Schéma de type radial :	18
II.7 Les ouvrage du réseau d'assainissement :	19

II.7.1 Ouvrages principaux :	19
II.7.1.1 Canalisations :	19
a. Conduites en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC) :	19
a.1. Propriétés mécaniques et physiques :	19
a.2. Propriétés chimiques :	20
a.3. Qualités économiques :	20
b. Conduites en Polyéthylène haute densité (PEHD) Propriétés du PEHD :	20
b.1. Avantages :	21
b.2. Inconvénients :	21
II.7.1.2 Les joints :	22
II.7.2 Les ouvrages annexes :	22
II.7.2.1 Les fossés :	22
II.7.2.2 Les caniveaux :	22
II.7.2.3 Les bouches d'égout :	23
II.7.2.4 Les Regards :	23
a) Les regards de chasse :	23
b) Les regards de visite :	23
c) Les regards de jonction :	24
d) Regard simple :	24
e) Regard latéral :	24
f) Regard double :	24
g) Regard de chute :	24
II.7.2.5 Déversoirs d'orage :	25
II.8 Conclusion :	25

Chapitre III

Evaluation des débits

III. Introduction :	26
III.2 Evaluation des débits des eaux usées :	26
III.2.1 Nature des eaux usées à évacuer :	26
A. Les eaux usées d'origine domestique :	26
• Qualité des eaux usées :	27
• Quantité à évacuer :	27
B. Eaux des services publics :	27
III. 2.2. Estimation des débits des eaux usées :	27
III. 2.3. Estimation des débits des eaux usées domestiques :	28
III.2.3.1 Evaluation du débit moyen journalier :	28
III .2.3.2. Evaluation du débit de pointe :	28
III.3. Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon 2045) :	29
III.4. Evaluation des débits moyens des eaux potables :	29
III.4.1. Evaluation des débits des eaux domestiques :	29
III.4.2. Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements :	30
III.4.3. Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon 2045 :	30
III.5. Evaluation des débits moyens des eaux usées :	30
III.6. Calcul du débit de pointe :	31
III.7. Calcul de débit spécifique :	31
III.8. Conclusion :	35

Calcul hydraulique

Chapitre IV

IV.1 Introduction :	36
IV.2 Conditions d'implantation des réseaux :	36
IV.3 Conditions d'écoulement et de dimensionnement :	36
IV.4. Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques :	37
IV.4.1. Diamètre minimal :	37

IV.4.2. Calcul de la pente :	37
IV.4.3. Vitesse d'écoulement :	38
IV.4.4 Paramètre hydraulique :	38
IV. 5 vérifications de la condition d'auto curage de réseau d'assainissement :	39
IV.6 Résultats des calculs hydrauliques :	40
IV.7 Conclusion :	52

Chapitre V

devis quantitatif

V .1Introduction :	53
V .2 Exécution des travaux :	53
V.2.1 Vérification, manutention des canalisations :	53
V.2.2 Décapage de la couche végétale :	53
V.2.3 Emplacement des jalons des piquets :	54
V.2.4 Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards :	54
A- Profondeur de la tranchée :	54
B- Largeur de la tranchée :	54
C- Choix des engins de terrassement :	55
V.2.5 Aménagement du lit de pose des canalisations :	55
V.2.6 Pose des canalisations :	55
V.2.7 Epreuves des canalisations et essais du réseau :	55
V.2.8 Application des regards :	55
V.2.9 Remblai des tranchées :	56
V.3 Les photos d'exécution des travaux :	56
V.4 Conclusion	62.
Conclusion générale.....	63

Liste des Tableaux

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I

Tableau I.1	Répartition de la population de la cité NASSER et BADER Commune EL NEKHLA	05
Tableau I.2	températures moyennes mensuelles	07
Tableau I.3	Humidités moyennes mensuelles	07
Tableau I.4	Moyenne mensuelle d'évaporation de 2000 à 2013	08
Tableau I.5	Vitesses moyennes mensuelles des vents	09
Tableau I.6	Précipitation mensuelle	10
Tableau I.7	Ressources en eau (service hydraulique d'EL OUED)	11
Tableau I.8	Caractéristique des réservoirs (service hydraulique d'EL OUED)	12

Evaluation des débits

Chapitre III

Tableau III.1	Répartition de la population à différents horizons de calcul	29
Tableau III.2	Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future	29
Tableau III.3	Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2045)	30
Tableau III.4	Tableau récapitulatif	30
Tableau III.5	Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 20405	31
Tableau III.6	Répartition du débit de pointe à l'horizon 20405	31
Tableau III.7	Répartition du débit spécifique à l'horizon 20405	32
Tableau III.8	Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude	32

Calcul hydraulique

Chapitre IV

Tableau IV.1	calcul hydraulique	41
---------------------	--------------------	-----------

devis quantitatif

Chapitre V

Tableau V.1	Caractéristique de l'ensemble des travaux	61
--------------------	---	-----------

Liste des Figures

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I

Figure I.1	Situation géographique de la région de la cité NASSER et BADER Commune EL NEKHLA	03
Figure I. 2	Diagramme démographique	05
Figure I. 3	Répartition mensuelle interannuelle de la température (2000/2013)	07
Figure I. 4	Répartition de l'Humidité moyenne mensuelle interannuelle (2000/2013).	08
Figure I. 5	Répartition Moyenne mensuelle interannuelle d'évaporation de 2000 à 2013	09
Figure I. 6	Répartition des vitesses moyennes mensuelles interannuelle des vents 2000 à 2013	10
Figure I.7	Répartition mensuelle interannuelle de la pluviométrie de 2000 à 2013	11

technique d'assainissement

Chapitre II

Figure II.1	Shéma de principe d'une fosse séptique	16
Figure II.2	Schéma perpendiculaire	17
Figure II.3	Schéma à déplacement latéral	17
Figure II.4	schéma à collecteur transversal ou oblique	18
Figure II.5	schéma à collecteur étagé	18
Figure II.6	schéma de type radial	19
Figure II.7	La caniveau	22
Figure II.8	L'emplacement des bouches d'égout	23
Figure II.9	Regard de chute.	24

Liste des photos

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I

photo I.1	Présentation de la cité NASSER et BADER Commune EL NEKHLA	04
------------------	---	-----------

technique d'assainissement

Chapitre II

photo II.1	Conduites en PVC	20
photo II.2	Conduites en PEHD	21

devis quantitative

Chapitre V

photo V .1	Niveau de la levée topographique	56
photo V .2	Excavation de la tranchée	57
photo V .3	Pose du regard	58
photo V .4	Pose de la canalisation	59
photo V .5	Remblaiement de la tranchée	60

Liste des abréviations

Symboles	Désignations
PVC	Polychlorure de vinyle
ONA	Office National d'assainissement.
ONM	office national de métrologie.
SR	Station de relevage.
PEHD	Polyéthylène haute densité.
DRE	Direction des ressources en eaux
PDAU	Plan Direction d'Aménagement Urbain.
APC	Publique commune

INTRODUCTION GENERALE

L'eau sur la Terre c'est la vie ; C'est un bien commune à toute la population, mais, aussi, il est du devoir de chacun de protéger et de veiller à une utilisation plus rationnelle de cette ressource dans l'intérêt de tout le monde.

A cet égard, dans le domaine de l'hydraulique, diverses techniques urbaines se proposent, l'assainissement et l'alimentation en eau potable entre autres ; Par ailleurs, L'assainissement des agglomérations a pour but d'assurer la collecte et le transit de la rétention de l'ensemble des eaux polluées, usées soient-elles. Il procède également au traitement de ces eaux avant leur rejet dans le milieu naturel ; ceci, bien évidemment, se fait par des modes compatibles qui prennent en considération les exigences de la santé publiques et de l'environnement.

La cité EL-NASSER et BADER est caractérisée par un assainissement par réseau, cette région ne dispose pas de réseaux d'assainissement. La remontée des eaux et l'inexistence d'un réseau d'assainissement et de drainage adéquat ont provoqué une vraie catastrophe.

La cité EL-NASSER et BADER dont on a proposé un projet d'assainissement dans ce travail. Elle est située au Sud-Est d'El Oued, à 10 km du chef-lieu de la wilaya.

La méthode d'évaluation des débits à évacuer, le type de système d'assainissement ainsi que le tracé du réseau vont faire l'objet d'une analyse des données réelles de cette région.

Dans cinq chapitres, nous avons essayé dans notre étude d'avoir les bonnes solutions techniques et économiques pour l'évacuation des eaux usées de la cité EL-NASSER et BADER avec la présentation de différentes étapes d'étude qui sont notés comme suit :

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



Présentation de la zone d'étude

I.1 Introduction :

L'assainissement de La zone étudiée est un problème très complexe pour se prêter à une solution uniforme suivant des règles rigides. Il est en fonction par de nombreux facteurs qui peuvent conduire à des conclusions contradictoires entre lesquelles un compromis est à dégager. Le responsable de la définition des ouvrages à construire doit donc analyser ces différents facteurs influençant sur la conception du projet.

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

I.2 Situation géographique :

La zone étudiée est la cité EL-NASSER et BADER Commune NAKHLA daïra de ROBBAH wilaya d'EL OUED.

La commune de NAKHLA est située à 10Km au sud –Est du chef-lieu de la wilaya d'EL OUED, La commune de NEKHLA est délimitée par :

- Au Nord par la commune BAYADHA
- Au Sud par la commune DOUAR EL MAA
- A l'Est par la commune DOUAR EL MAA
- A l'Ouest par la commune de EL OGLA et par la commune de ROBBAH

La cité EL-NASSER et BADER commune NEKHLA est délimitée par :

- Au Sud-Ouest et à l'ouest se trouve la commune EL OGLA
- Au Sud et Eud-est se trouve EL AGUILA
- Au l'Est se trouve cité EL NAKHLA GHARBIA
- Au Nord se trouve la Commune ROBBAH.

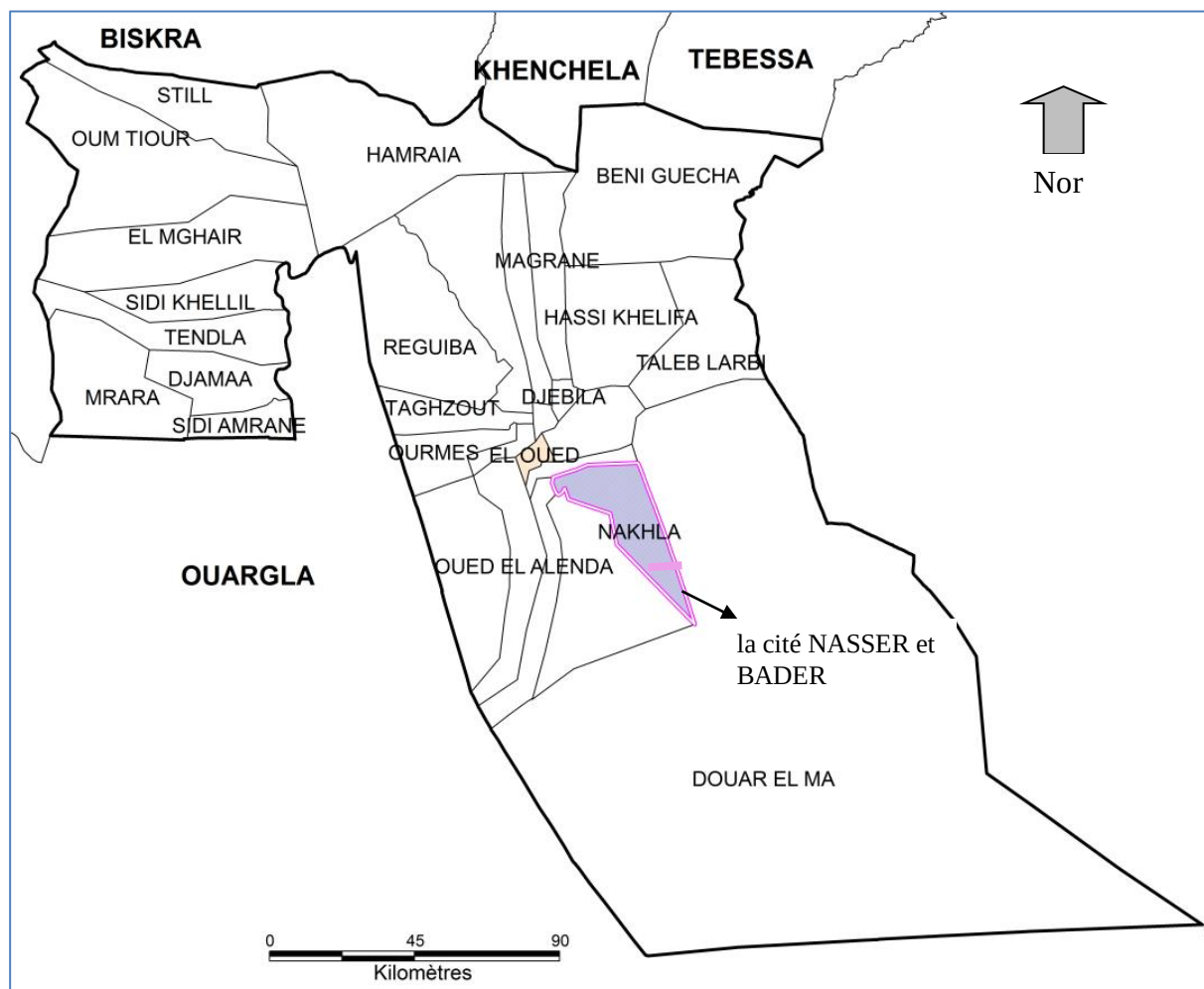


Figure I.1 Situation géographique de la région la cité EL-NASSER et BADER Commune NAKHLA

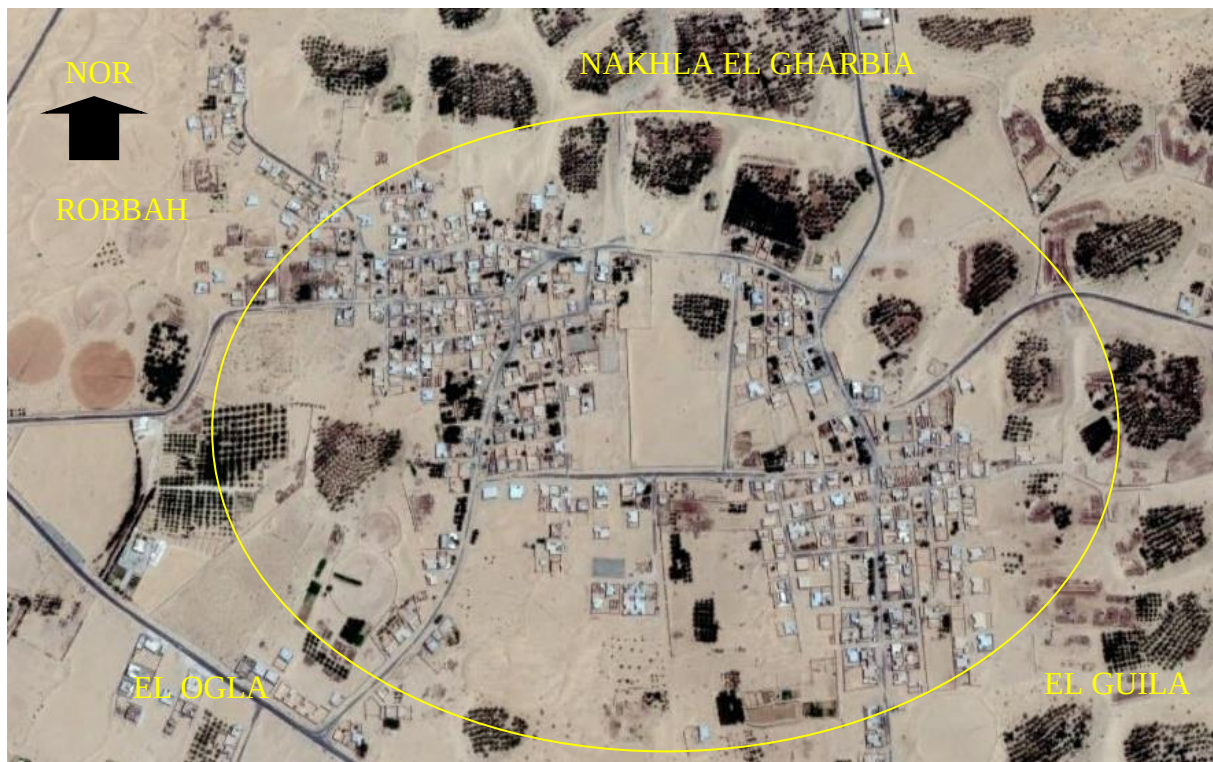


Photo. I.1 Présentation de la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA

I.3 Situation géologique

La cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA se trouve dans la partie du grand Erg Oriental, qui se caractérise par un ensemble de dunes de sable d'origine Continentale et d'âge quaternaire. Ces dunes sont déposées longitudinalement portant la dénomination du (SIF : nom d'une dune) 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.4 Situation démographique :

Pour évaluer la population à l'horizon de d'étude, on se réfère à la relation des intérêts composés suivante :

$$P_N = P_o (1+T)^N$$

P_N : Population future (hab)

P_o : Population pour l'année de base 2008 (1504) (hab)

T : taux d'accroissement égal d'après (APC NAKHLA 2018) est de 2.14%

Pour notre région.

N : Nombre d'années séparant l'année de futur et l'année de référence (2018-2045)

N=27ans

Donc on aura :

$$P_{2018} = 1504 \times (1 + 2.14/100)^{10} = 1859 \text{ hab}$$

$$P_{2040} = 1859 \times (1 + 2.14/100)^{27} = 3292 \text{ hab}$$

Localité	Nombre d'habitants à		
	horizon 2008	horizon 2018	horizon 2045
la cité NASSER et BADER	1504	1859	3292

Tableau I.1 : Répartition de la population de la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA

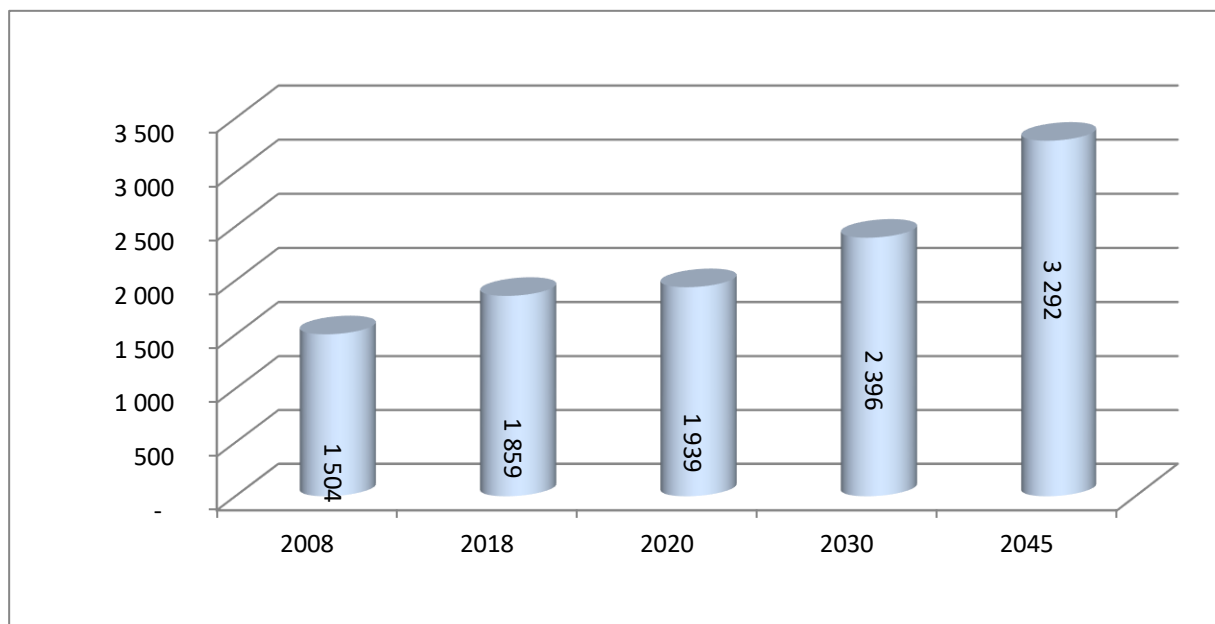


Figure I.2 diagramme démographique

I.4.1 Situation Topographie:

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

I.4.2 Situation Sismicité :

Selon le degré des intensités maximales observées dans la wilaya d'El Oued sur l'échelle MERCALI ; la cité EL-NASSER et BADER Commune NAKHLA est considérée parmi les régions sismiques qui présente une intensité sismique très faible (PDAU).

I.4.3 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. Les températures sont très élevées en été (50°C) et Peuvent descendre jusqu'à 3°C en hiver.

I.4.3.1 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 :

En Souf ; le climat est caractérisé par des températures qui sont très élevées en été ≈ (40°C) (Chaud et sec en été) et peuvent descendre jusqu'à (7°C)(la nuit) en hiver (froid en hiver). La distribution de la température durant l'année est présentée dans le tableau I.2 :

Tableau I.2 : 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

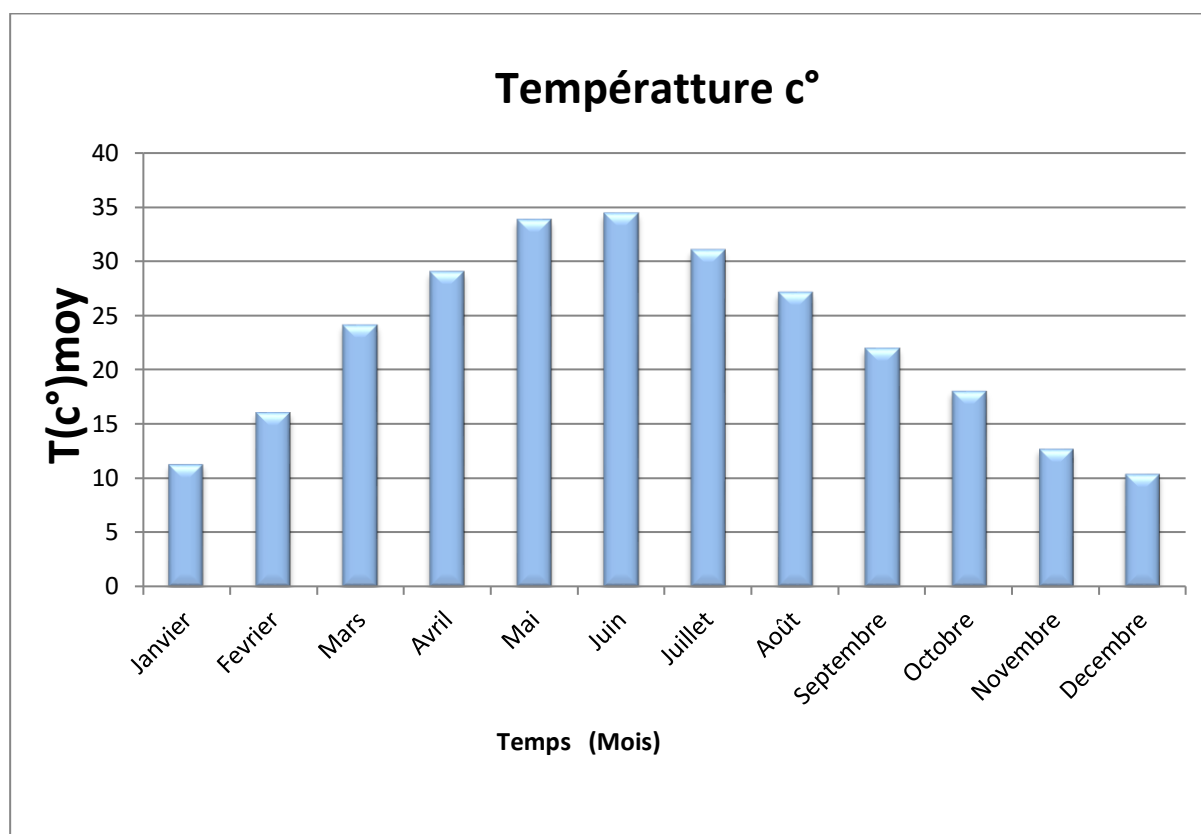


Figure I.3: Répartition mensuelle interannuelle de la température (2000/2013).

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.3 : 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

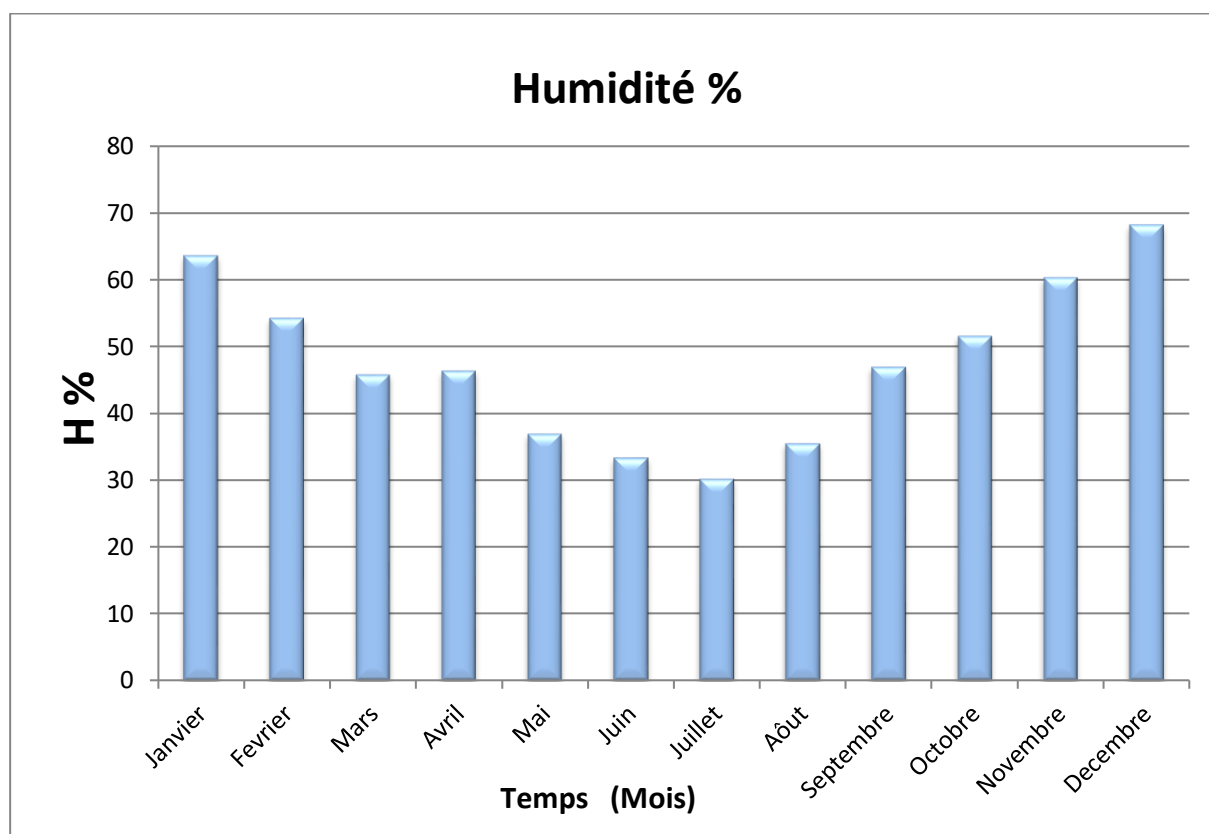


Figure I.4: Répartition de l'Humidité moyenne mensuelle interannuelle (2000/2013).

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.4 : 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

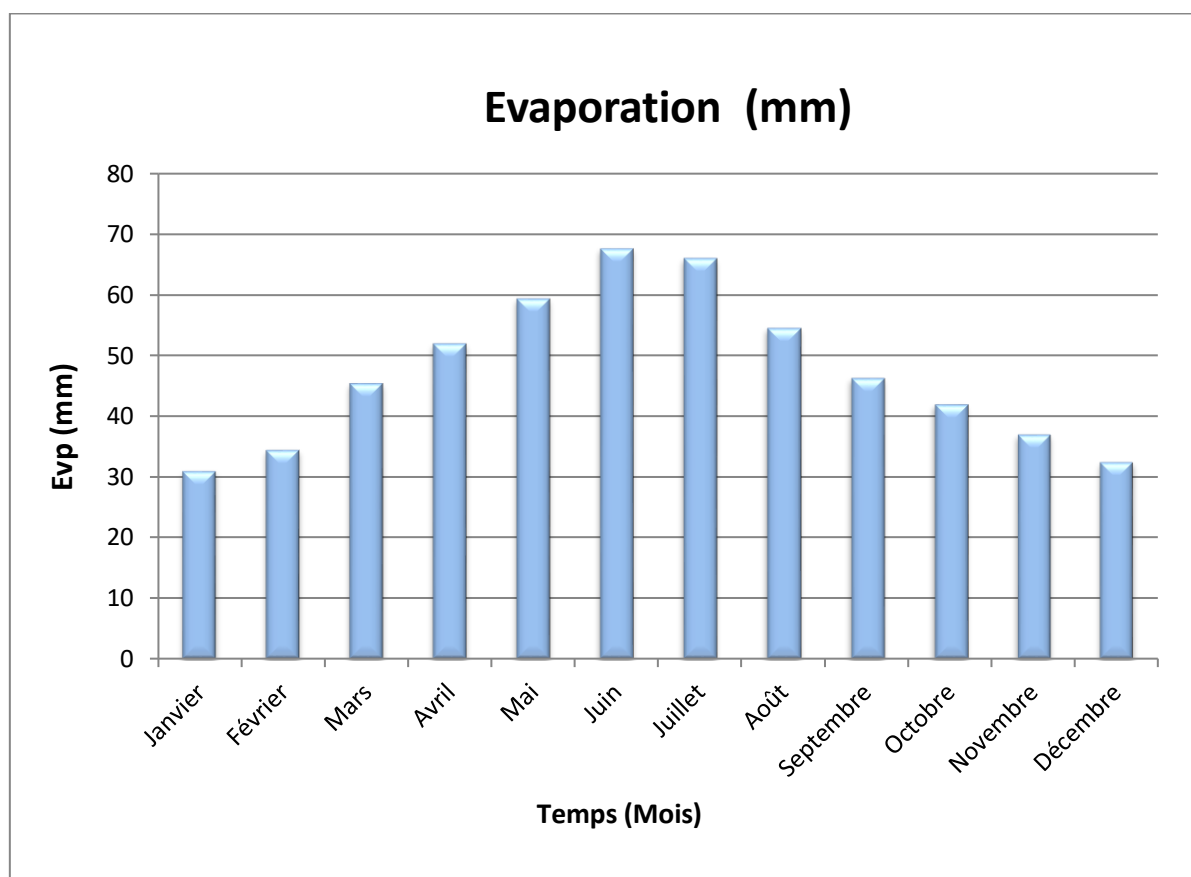


Figure I.5: Répartition Moyenne mensuelle interannuelle d'évaporation de 2000 à 2013.

D. Les vents dominants :

En Souf ; nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période du mois du Mars jusqu' à le mois d'Août, avec un maximum de 4,06 m/s durant le mois d'Avril :(période de pollinisation des palmiers):

Tableau I.5: 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

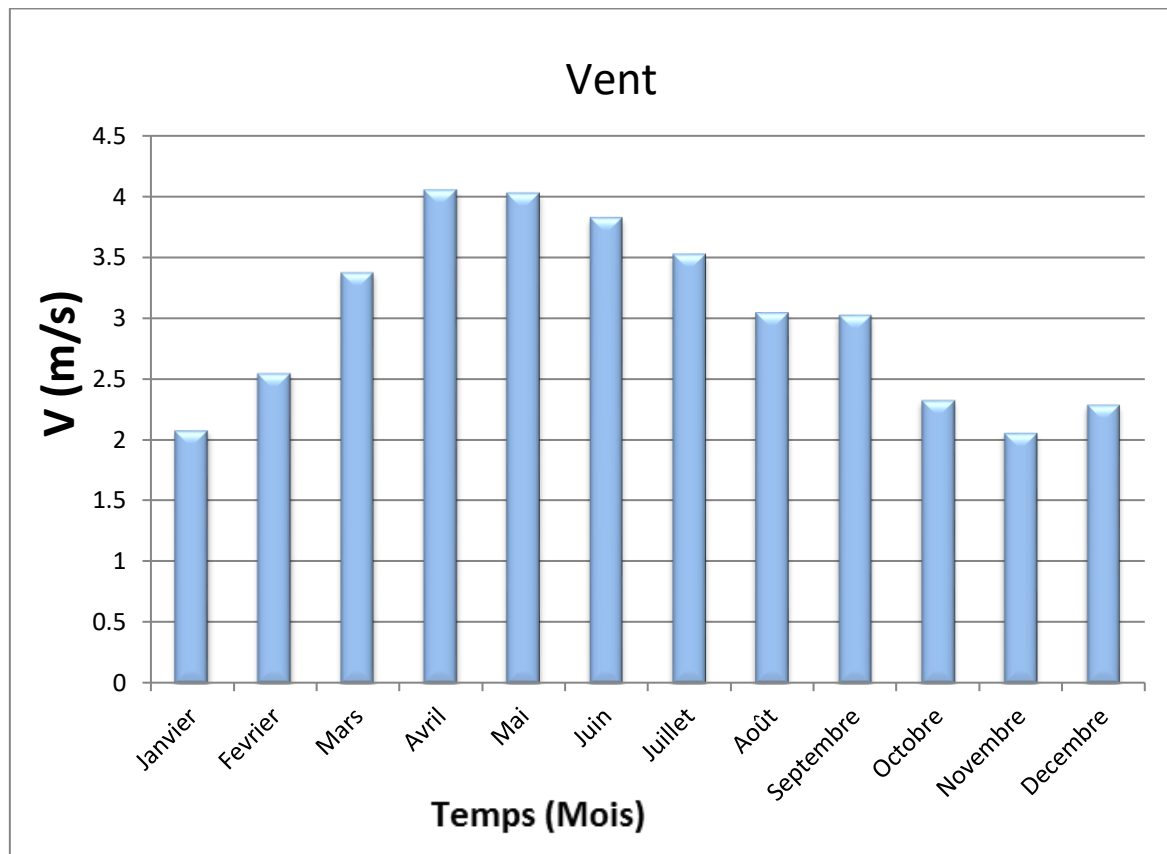


Figure I.6: Répartition des vitesses moyennes mensuelles interannuelle des vents à 2013.

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.6 : Précipitation mensuelle: [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

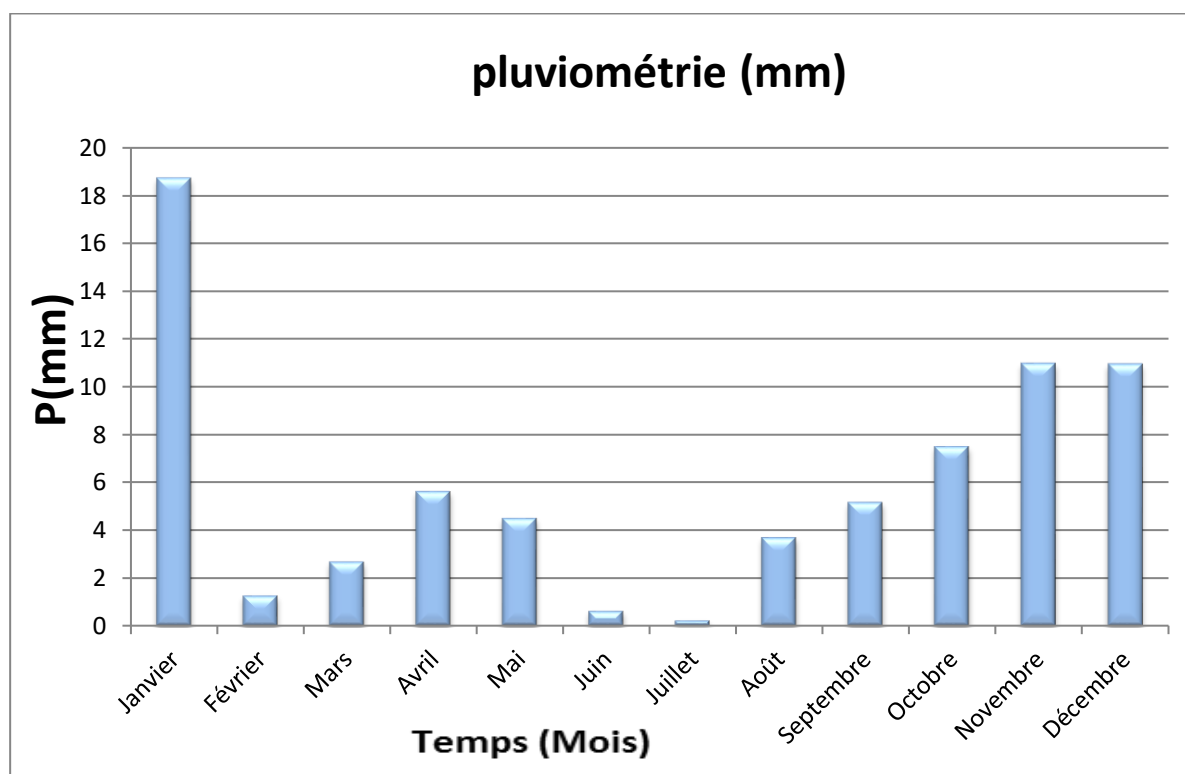


Figure I.7: Répartition mensuelle interannuelle de la pluviométrie à 2013.

I.5 Situation hydraulique :

* Alimentation en eau potable :

L'alimentation en eau potable d'une population se fait par l'utilisation des conduites construisant les réseaux. Ces réseaux peuvent être maillés ; ramifiées ou mixtes.

A) Réseau de distribution :

Il existe un réseau maillé pour alimenter la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA en eau potable qui est composés de différents types de conduites (AC ; PVC ; PEHD) avec des diamètres de Ø 63 à Ø 250 mm, le réseau est alimenté par le réservoir en eau potable de la cité EL-NASSER et BADER en provenance de forage dans le site de château d'eau dont les caractéristiques sont mentionnées dans le tableau suivant:

Tableau I.7 : Ressources en eau : (subdivision DRE de Robbah).

Forage	Site	Profondeur (m)	Débit de forage (l/s)	Nappe de captage	1ere mise en service	Observation
F1	EL-NASSER et BADER	240	43	Moi-plicene	1990	Fonctionnement normal

B) Stockage :

Actuellement l'agglomération de la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA est alimentée par un réservoir (12h/24). Les caractéristiques des réservoirs sont mentionnées dans le tableau ci- après :

Tableau I.8: Caractéristiques des réservoirs (service hydraulique de Robbah).

Réservoir	Site	Capacité (m3)	Hauteur de la tour (m)	1ere mise en service	Observation
R1	EL- BADER	500	19.5	1994	bon état

I.6 Conclusion

Cette première partie a été intéressé à l'analysé des données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue ; topographie, géologie, climatologie, démographie, ainsi l'accroissance de la population de la commune de NEKHLA avec la zone d'étude (la cité EL-NASSER et BADER). Y compris les caractéristiques des paramètres climatiques ;

- Le nombre de la population actuel de la zone d'étude (la cité EL-NASSER et BADER) **est : 1859 hab.**
- L'accroissement de la population pour la commune de la cité EL-NASSER et BADER est estimée à : **2,14%**
- Le climat de la cité EL-NASSER et BADER 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.

Toutes ces données nous permettront de bien élaborer l'étude du réseau d'assainissement la cité EL-NASSER et BADER.



techniques d'assainissement

II.1 Introduction :

L'assainissement des eaux usées est devenu un impératif pour nos sociétés modernes. En effet, croissance de rejets polluants. Le but de l'assainissement collectif est l'évacuation des eaux usées provenant des habitations, et élevages, ainsi que des eaux pluviales provenant des toitures, cours, bassins versants et de la voirie.

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

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

II.2 ORIGINE DES EAUX D'EVACUATION :

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

II.2.1. Les eaux résiduaires urbaines

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

II.2.2. Les eaux résiduaires industrielles

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

II.2.3. Les eaux des ruissellements

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

REMARQUE :

Vue l'absence de l'industrie, ainsi que la rareté de la pluviométrie de la zone d'étude la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA (**eaux pluviales sont négligeables**), on peut remarquer que les eaux que doit évacuer le réseau d'assainissement de notre étude proviennent des eaux résiduaires urbaines seulement.

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

Généralement il existe deux types de système :

II.3.1. Système principaux

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

II.3.1.1.système unitaire

Son principe consiste à utiliser une seule conduite pour évacuer les eaux pluviales et usées. l'avantage de ce système est la réduction du coût de réalisation, ne nécessite qu'un seul branchement et le débit pluvial produit un "effet de chasse" dans la canalisation.

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

II.3.1.2. Système séparatif

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

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

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

II.3.1.3. Système mixte

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

II.3.2. Système secondaires

II.3.2.1. Système pseudo séparatif

Ce système reçoit les eaux usées et une partie des eaux de ruissellement en provenance directe des habitations, tandis que les eaux de chaussées ruissellent dans des caniveaux, avec les eaux de toitures pour être déversées dans le milieu récepteur naturel le plus proche. Ce système est bien adapté à la desserte des communes rurales Dans la pratique, l'évacuation de

l'ensemble des eaux usées par un réseau d'assainissement collectif ne peut pas malheureusement se réaliser dans des conditions acceptables.

II.3.2.2. Système composite

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

II.4. ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

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

II.4.1. Fosse de décantation

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

II.4.2. Fosse septique

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

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

- Les fosses septiques coûtent plus cher que la plupart des systèmes d'assainissement individuel et ne sont pas, le plus souvent, à la portée des classes défavorisées.
- Une forte quantité d'eau canalisée est nécessaire pour chasser les déchets des toilettes alimentant la fosse.

- Les eaux sortant de la fosse septique ne sont pas épurées. Ce type d'ouvrage n'assure qu'un prétraitement n'éliminant que très peu, En particulier, les germes bactériens ne sont absolument pas arrêtés. Une grande partie des problèmes posés par les fosses septiques est due à ce qu'on néglige trop souvent le traitement de ces effluents.
- Pour l'irrigation, les rejets de fosses septiques posent des problèmes sanitaires.
- La construction comme l'entretien des fosses septiques nécessitent une main d'œuvre relativement spécialisée qui n'est pas toujours présentée dans les zones à faible revenus.

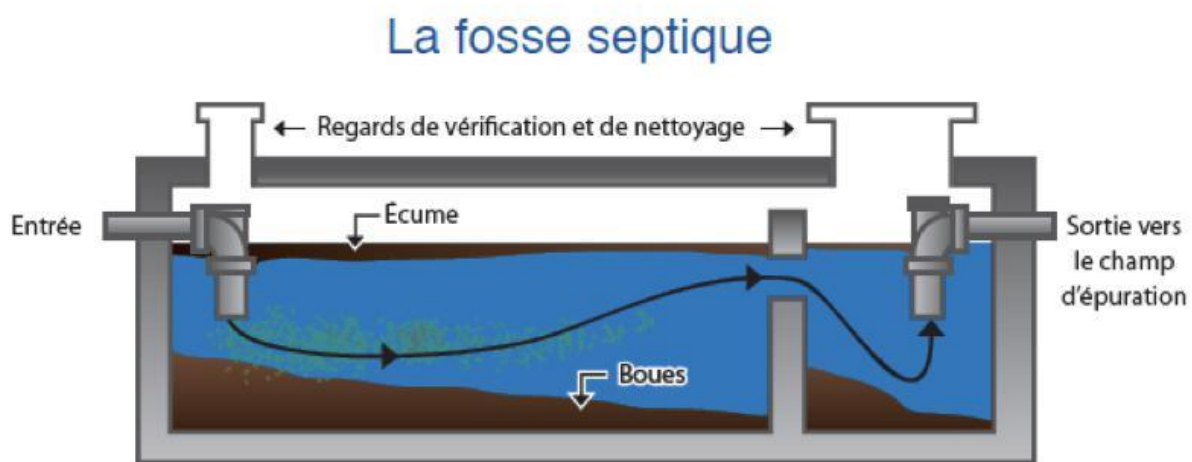


Figure II-1 : Schéma de principe d'une fosse septique

II.4.3. Fosse digestive

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

II.5. CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION

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.

II.6. SCHEMAS TYPES DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

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

II.6.1. Schémas de type perpendiculaire

Il est adopté pour les eaux pluviales des réseaux séparatifs s'il n'y a pas de traitement qui est prévue. L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau le plus proche. [Figure II 2]. Suivant la disposition des collecteurs par rapport au cours d'eau on distingue :

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

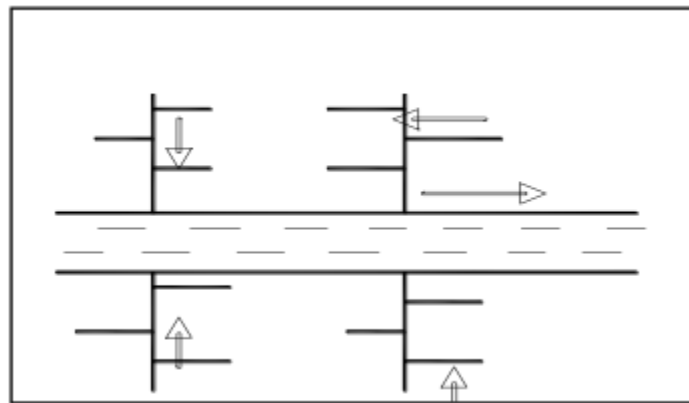


Figure II-2 : Schéma perpendiculaire

II.6.2. Schémas par déplacement latéral

On adopte ce type de schémas quand il y a obligation de traitement des eaux usées. Ou les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible [Figure II-3].

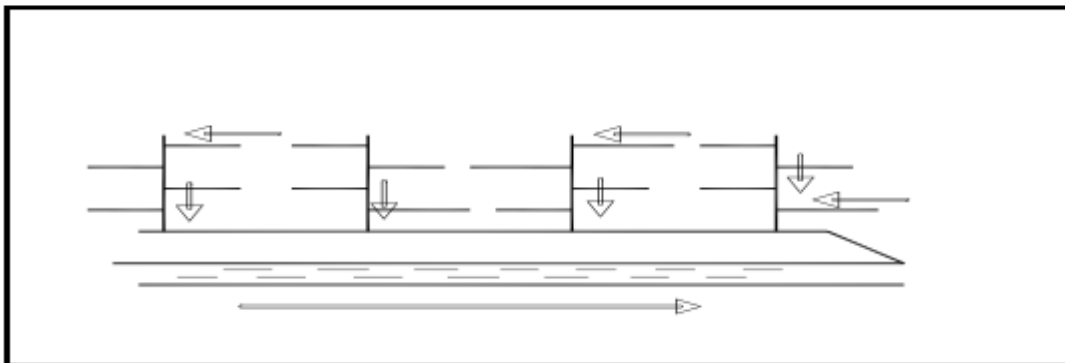


Figure II-3 : Schéma à déplacement latéral

II.6.3. Schémas de type collecteur transversal oblique

Ce schémas comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schémas est adopté lorsque la pente du terrain est faible, surtout lorsque la pente de la rivière est faible. [Figure II-4].

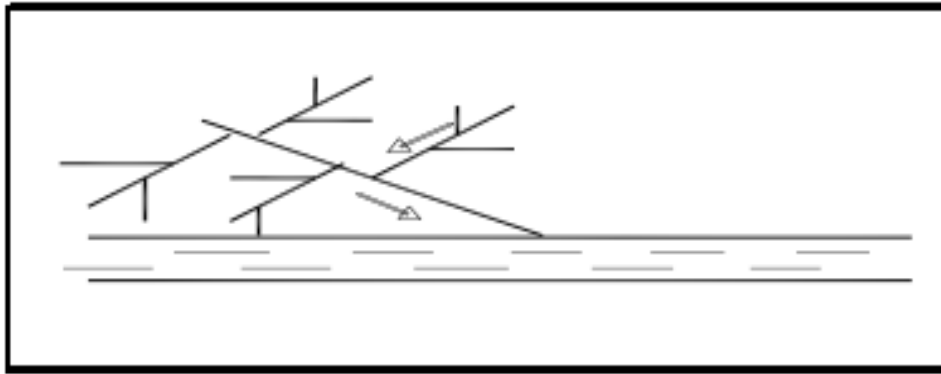


Figure II.4 : Schéma Collecteur Transversal ou Oblique

II.6.4. Schémas de collecteur par zones étagées

C'est une transposition de schémas à déplacement latéral, mais avec une multiplication des collecteurs longitudinaux pour ne pas charger certains collecteurs [Figure II-5].

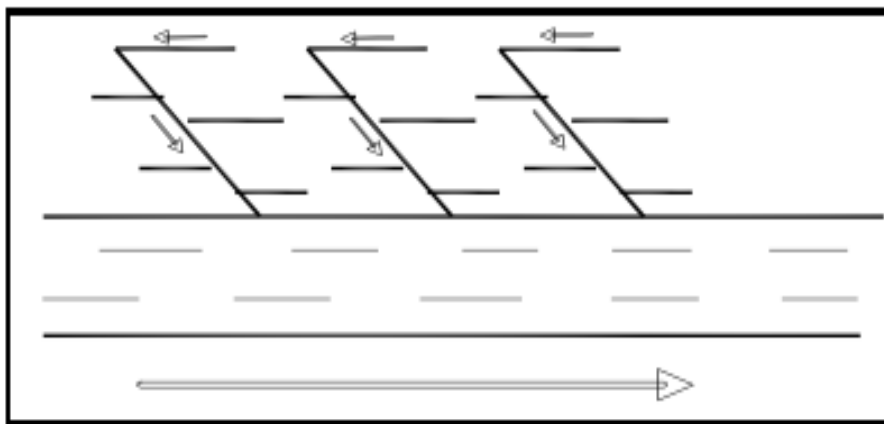


Figure II-5 : Schéma à Collecteur Etagé

II.6.5. Schéma de type radial

Il convient pour les régions plates, il permet de contacter l'effluent en un ou plusieurs points ou il sera relevé pour être évacué en un point éloigné de l'agglomération. (en procédant par réalisation des profondeurs qui s'augmentent au fur et à mesure) [Figure II-6]

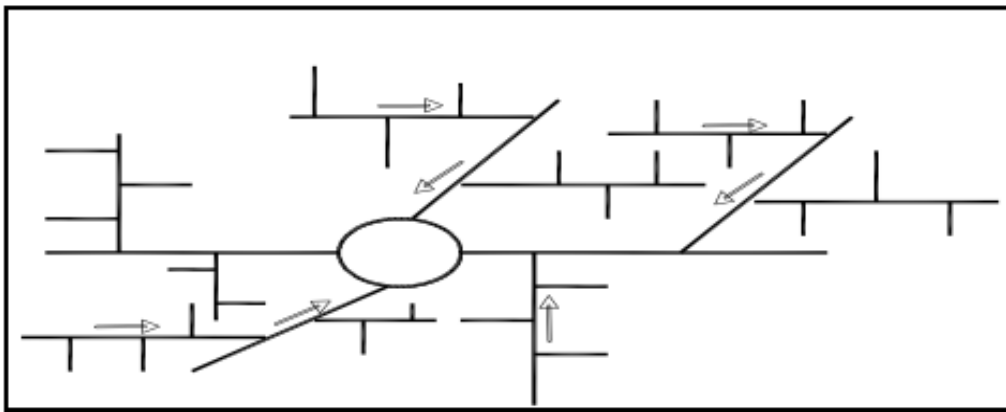


Figure II.6 : schéma de type radial.

II.7.LES OUVRAGES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Les ouvrages en matière d'assainissement comprennent :

II.7.1. Les Ouvrages Principaux

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

II.7.1.1. Canalisation

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

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

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

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

➤ Propriétés du PVC

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

1-Propriétés mécaniques et physiques

- Résistance à l'abrasion,
- Résistance aux charges extérieures,
- Résistance et réaction au feu,

- Tenue à la pression,
- Etanchéité.

2-Propriétés chimiques

- Résistance à la corrosion et aux divers agents atmosphériques,
- Inertie chimique vis-à-vis du fluide transporté,
- Résistance à l'H₂S (hydrogène sulfuré) et aux traitements chlorés.

3-Qualités économiques

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



Photo. II.1 : Conduite en PVC.

b- Conduites en Polyéthylène haute densité (PEHD)

• Propriétés du PEHD

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



Photo. II.2: Conduites en (PEHD)

1. Avantages

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

2. Inconvénients

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

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

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

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

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

Leur diamètre extérieur.

Choix du type de canalisation

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

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

II.7.1.2. Les joints

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

II.7.2. Les ouvrages annexes

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

II.7.2.1. Les fossés

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

II.7.2.2. Les caniveaux

Les caniveaux sont destinés à la recueille des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout [Figure II-7].

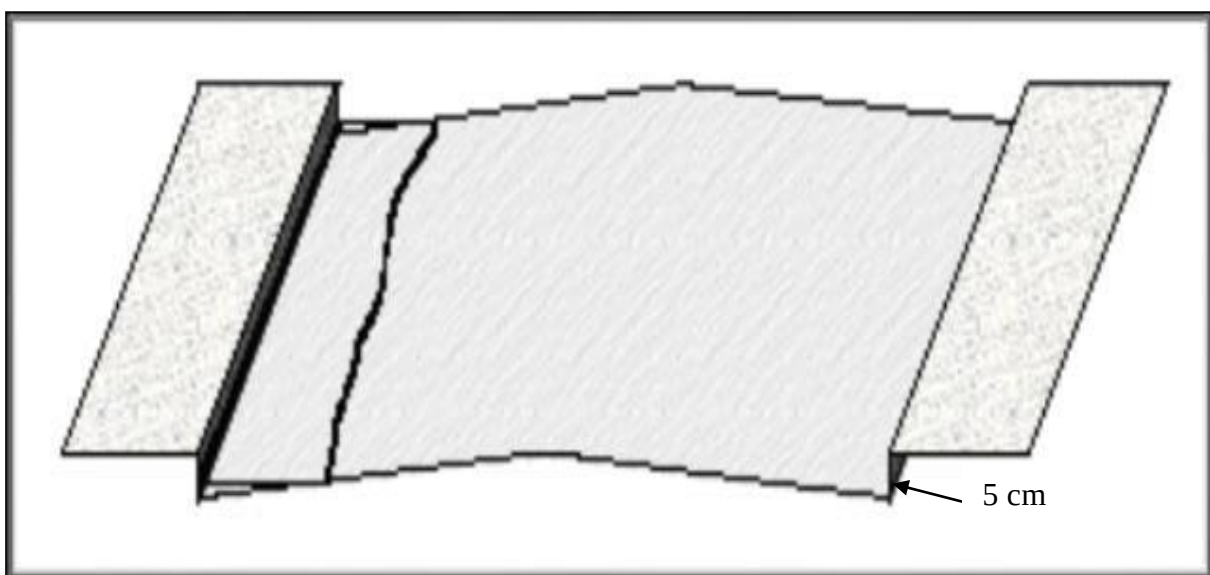


Figure II-7 : Le caniveau

II.7.2.3. Les bouches d'égout

Les bouches d'égout sont destinées à collecter les eaux en surface (pluviale et de lavage des chaussées). Elles sont généralement disposées au point bas des caniveaux, soit sur le trottoir. La distance entre deux bouches d'égout est en moyenne de 50m, la section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont. Elles peuvent être classées selon deux critères : la manière de recueillir des eaux et la manière dont les déchets sont retenus [Figure II-8].

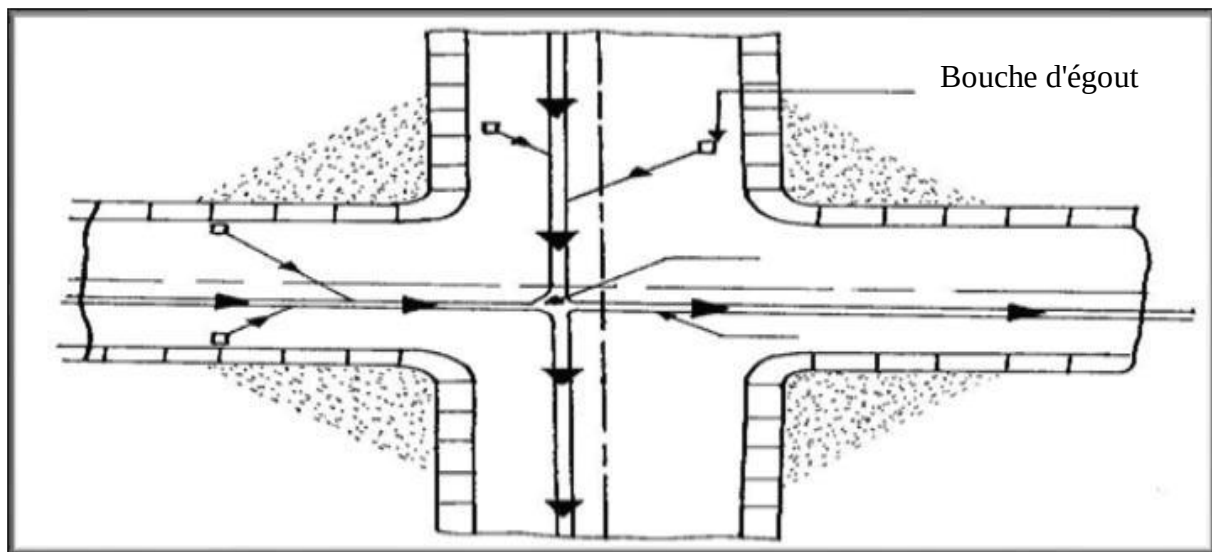


Figure II-8 : L'emplacement de bouche d'égout

II.7.2.4. Les regards

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

a) Les regards de 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 en gins décrochage. Ils sont installés à :
 - chaque changement de direction particulière ;
 - chaque changement de diamètre ;
 - distance entre deux regards successifs est de 30 à 50m 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 de chute : Ils sont placés dans les terrains à forte pente, La distance entre deux regards est variable

- ✓ La max 35 ml pratiquement.

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.

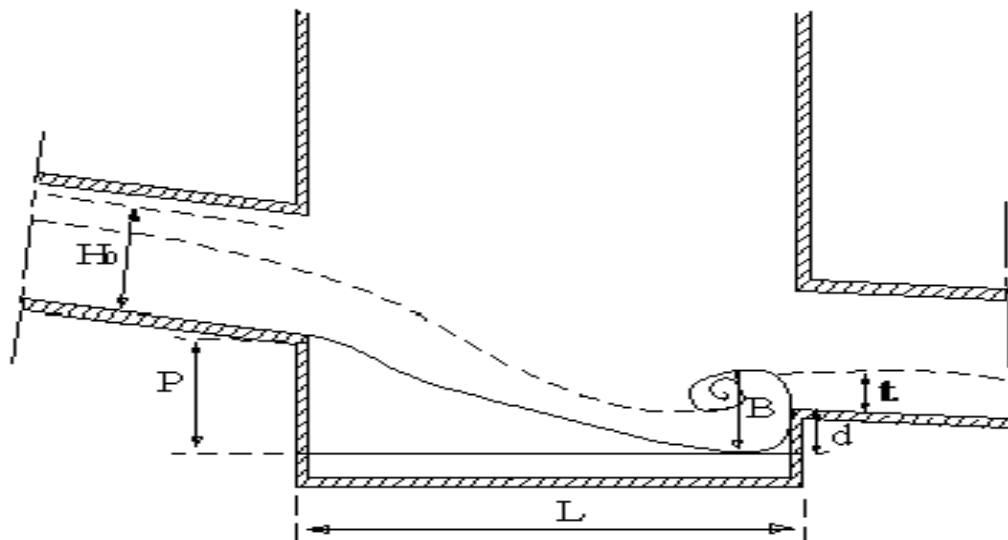


Figure II-9 : Regard de chute.

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 couse 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 de ces eaux usées. On distingue :

- Les eaux usées d'origine domestique ;
 - Les eaux usées des équipements publics ;
- (domestique pas d'industrie car l'origine des eaux c'est soit domestique soit industrielle)

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 effectuer 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 d'assainissement. 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 ; (DRE EL- OUED)

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

III.2.3.2 Evaluation du débit de pointe :

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

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

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe ;

$Q_{moy.j}$: Débit moyen journalier ;

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

❖ **Calcul de coefficient de pointe à partir du débit moyen journalier :**

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

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

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

III.3 Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon 2045) :

La population de la zone étudiée la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA a été recensée au nombre de 1859 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 1859 (actuelle).

t : taux d'accroissement égal d'après (APC NAKHLA 2018) est de 2.14% pour notre région.

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2018-2045); $n=27$ années.

❖ **On calcule le nombre de la population de l'année 2045 :**

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 2045(hab)
la cité EL-NASSER et BADER	1859	3292

III.4 Evaluation des débits moyens des eaux potables :

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

$Q_{moy EP}$: Débit moyen des eaux potables.

N : Nombre d'habitant de l'année 2045.

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 2045 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.)	Number des habitants (hab)		Débit moyen de consommation $Q_{moy EP}$ (l/s)	
		actuelle	Future	actuelle	Future
la cité NASSER et BADER	200	1859	3292	4.30	7.62

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 (2045).

Zone	Equipment	Quantité	Unité de mesure	Number Unité	Dotation (l/j/u)	Débit moyen de consommation l/s
la cité EL-NASSER et BADER	école	2	Elève	970	30	3.37
	Salle de soin	1	patient /j	20	10	0.23
	mosquée	2	mosquée	100	10	1.16
	Maison de jeunes	1	Personne	55	30	0.20
	Espace de jeux	1	M ²	100	10	1.16
TOTAL						6.12

III.4.3 Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon 2045 :

Les débits des eaux pour différents équipements à l'horizon 2045 sont liés à l'extension de la zone étudiée.

Tableau III. 4 : Tableau récapitulatif.

Zone	Débit moyen de consommation (Q _{moy_{ep}}) (l/s)		Débit total (Q _{moy_{ep}}) (l/s)
	Population	Equipments	
la cité NASSER et BADER	7.62	6.12	13.74

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 :

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

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

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

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 2045.

Zone	$Q_{moy EP}$ (l/s)	K	$Q_{moy EU}$ (l/s)
la cité EL-NASSER et BADER	13.74	0,8	10.99

III.6 Calcul du débit de pointe :

$$Q_P = K_P. Q_{moy EU} \dots \dots \dots (III .8)$$

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 2045

Zone	$Q_{moy EU}$ (l/s)	K_P	Q_P (l/s)
la cité EL-NASSER et BADER	10.99	2.25	24.72

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 2045

Zone	Q _p (l/s)	L _t (ml)	Q _{sp} (l/s/ml)
la cité NASSER et BADER	24.72	13113.00	0.00188515

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

cité NASSER et BADER					
Tronçon	Longueur (m)			Qsp (l/s/ml)	Débit cumulé(l/s)
	Tronçon	amont	TOTAL		
R41-R43	55.00	0.00	55.00	0.00188515	0.104
R42-R43	33.00	0.00	33.00	0.00188515	0.062
R-43-R44	258.00	88.00	346.00	0.00188515	0.652
R45-R44	105.00	0.00	105.00	0.00188515	0.198
R44-R46	40.00	451.00	491.00	0.00188515	0.926
R47-R46	44.00	0.00	44.00	0.00188515	0.083
R46-R40	16.00	495.00	511.00	0.00188515	0.963
R39-R40	81.00	0.00	81.00	0.00188515	0.153
R40-R38	62.00	592.00	654.00	0.00188515	1.233
R37-R36	91.00	0.00	91.00	0.00188515	0.172
R35-R36	379.00	0.00	379.00	0.00188515	0.714
R36-R38	186.00	470.00	656.00	0.00188515	1.237
R38-R49	47.00	1310.00	1357.00	0.00188515	2.558
R48-R49	52.00	0.00	52.00	0.00188515	0.098
R50-R49	121.00	0.00	121.00	0.00188515	0.228
R49-R53	47.00	1530.00	1577.00	0.00188515	2.973
R52-R53	56.00	0.00	56.00	0.00188515	0.106
R51-R53	124.00	0.00	124.00	0.00188515	0.234
R53-R56	71.00	1757.00	1828.00	0.00188515	3.446
R54-R56	67.00	0.00	67.00	0.00188515	0.126
R55-R56	42.00	0.00	42.00	0.00188515	0.079
R56-R59	65.00	1937.00	2002.00	0.00188515	3.774
R57-R58	136.00	0.00	136.00	0.00188515	0.256
R58-R59	46.00	136.00	182.00	0.00188515	0.343
R59-R60	71.00	2184.00	2255.00	0.00188515	4.251
R61-R62	44.00	0.00	44.00	0.00188515	0.083
R62-R60	82.00	44.00	126.00	0.00188515	0.238
R60-R77	17.00	2381.00	2398.00	0.00188515	4.521
R63-R64	105.00	0.00	105.00	0.00188515	0.198
R64-R66	36.00	105.00	141.00	0.00188515	0.266
R65-R66	56.00	0.00	56.00	0.00188515	0.106
R66-R68	24.00	161.00	185.00	0.00188515	0.349

R67-R68	64.00	0.00	64.00	0.00188515	0.121
R68-R70	22.00	249.00	271.00	0.00188515	0.511
R69-R70	63.00	0.00	63.00	0.00188515	0.119
R70-R72	30.00	334.00	364.00	0.00188515	0.686
R71-R72	77.00	0.00	77.00	0.00188515	0.145
R72-R74	42.00	441.00	483.00	0.00188515	0.911
R73-R74	41.00	0.00	41.00	0.00188515	0.077
R74-R76	63.00	524.00	587.00	0.00188515	1.107
R75-R76	90.00	0.00	90.00	0.00188515	0.170
R76-R77	28.00	677.00	705.00	0.00188515	1.329
R77-R80	51.00	3058.00	3109.00	0.00188515	5.861
R78-R79	46.00	0.00	46.00	0.00188515	0.087
R79-R80	86.00	46.00	132.00	0.00188515	0.249
R80-R81	126.00	3241.00	3367.00	0.00188515	6.347
R81-SR01	3241.00	29.00	3270.00	0.00188515	6.164

R01-R02	109.00	0.00	109.00	0.00188515	0.205
R02-R03	79.00	109.00	188.00	0.00188515	0.354
R04-R03	33.00	0.00	33.00	0.00188515	0.062
R03-R05	45.00	221.00	266.00	0.00188515	0.501
R06-R05	64.00	0.00	64.00	0.00188515	0.121
R05-R08	27.00	330.00	357.00	0.00188515	0.673
R07-R08	56.00	0.00	56.00	0.00188515	0.106
R09-R08	67.00	0.00	67.00	0.00188515	0.126
R08-R10	48.00	480.00	528.00	0.00188515	0.995
R102-R103	36.00	0.00	36.00	0.00188515	0.068
R103-R104	6.00	360.00	366.00	0.00188515	0.690
R100-R104	50.00	0.00	50.00	0.00188515	0.094
R104-R105	25.00	92.00	117.00	0.00188515	0.221
R101-R105	48.00	0.00	48.00	0.00188515	0.090
R105-R10	28.00	165.00	193.00	0.00188515	0.364
R82-R84	34.00	0.00	34.00	0.00188515	0.064
R83-R84	66.00	0.00	66.00	0.00188515	0.124
R84-R86	30.00	100.00	130.00	0.00188515	0.245
R85-R86	126.00	0.00	126.00	0.00188515	0.238
R86-R89	52.00	256.00	308.00	0.00188515	0.581
R87-R88	47.00	0.00	47.00	0.00188515	0.089
R88-R89	50.00	47.00	97.00	0.00188515	0.183
R93-R89	49.00	0.00	49.00	0.00188515	0.092
R89-R10	76.00	454.00	530.00	0.00188515	0.999
R10-R11	63.00	721.00	784.00	0.00188515	1.478
R94-R11	146.00	0.00	146.00	0.00188515	0.275
R98-R99	51.00	0.00	51.00	0.00188515	0.096
R99-R11	54.00	51.00	105.00	0.00188515	0.198
R11-R12	62.00	1035.00	1097.00	0.00188515	2.068
R13-R12	127.00	0.00	127.00	0.00188515	0.239

R12-R14	142.00	1224.00	1366.00	0.00188515	2.575
R97-R14	129.00	0.00	129.00	0.00188515	0.243
R14-R15	176.00	1495.00	1671.00	0.00188515	3.150
R16-R17	99.00	0.00	99.00	0.00188515	0.187
R17-R15	146.00	99.00	245.00	0.00188515	0.462
R15-R18	92.00	1916.00	2008.00	0.00188515	3.785
R19-R18	93.00	0.00	93.00	0.00188515	0.175
R18-R23	31.00	2101.00	2132.00	0.00188515	4.019
R21-R22	133.00	0.00	133.00	0.00188515	0.251
R26-R28	86.00	0.00	86.00	0.00188515	0.162
R27-R28	83.00	0.00	83.00	0.00188515	0.156
R28-R29	53.00	169.00	222.00	0.00188515	0.419
R29-R22	114.00	222.00	336.00	0.00188515	0.633
R22-R23	79.00	336.00	415.00	0.00188515	0.782
R23-R24	5.00	2516.00	2521.00	0.00188515	4.752
R20-R24	122.00	0.00	122.00	0.00188515	0.230
R24-R25	123.00	2643.00	2766.00	0.00188515	5.214
R30-R31	106.00	0.00	106.00	0.00188515	0.200
R31-R25	44.00	106.00	150.00	0.00188515	0.283
R25-R34	48.00	2916.00	2964.00	0.00188515	5.588
R32-R33	321.00	0.00	321.00	0.00188515	0.605
R33-R34*	20.00	341.00	361.00	0.00188515	0.681
R34-R34*	20.00	29.64	49.64	0.00188515	0.094
R34*-SR2	26.00	3331.00	3357.00	0.00188515	6.328

R109-R110	70.00	0.00	70.00	0.00188515	0.132
R111-R110	20.00	0.00	20.00	0.00188515	0.038
R110-R115	118.00	90.00	208.00	0.00188515	0.392
R115-R114	142.00	208.00	350.00	0.00188515	0.660
R127-R107	14.00	0.00	14.00	0.00188515	0.026
R106-R107	99.00	0.00	99.00	0.00188515	0.187
R107-R108	8.00	113.00	121.00	0.00188515	0.228
R95-R108	130.00	0.00	130.00	0.00188515	0.245
R108-R113	28.00	251.00	279.00	0.00188515	0.526
R112-R113	87.00	0.00	87.00	0.00188515	0.164
R113-R114	75.00	366.00	441.00	0.00188515	0.831
R114-R117	62.00	791.00	853.00	0.00188515	1.608
R116-R117	151.00	0.00	151.00	0.00188515	0.285
R117-R119	49.00	1004.00	1053.00	0.00188515	1.985
R118-R119	121.00	0.00	121.00	0.00188515	0.228
R119-R120	66.00	1174.00	1240.00	0.00188515	2.338
R120-R122	44.00	1240.00	1284.00	0.00188515	2.421
R121-R122	91.00	0.00	91.00	0.00188515	0.172
R122-R124	40.00	1375.00	1415.00	0.00188515	2.667
R123-R124	121.00	0.00	121.00	0.00188515	0.228
R124-R126	43.00	1536.00	1579.00	0.00188515	2.977

R125-R126	140.00	0.00	140.00	0.00188515	0.264
R126-R81	80.00	1719.00	1799.00	0.00188515	3.391
R90-R91	54.00	0.00	54.00	0.00188515	0.102
R91-R92	486.00	54.00	540.00	0.00188515	1.018
TOTAL	13113.00				

III.8 Conclusion

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

Le débit moyen des eaux usées : 10.99 l/s

Le débit de pointe des eaux usées : 24.72 l/s

La longueur linéaire totale du réseau : 13113.00 ml

Le débit spécifique du réseau : 0.00188515 l/s/ml

*** REMARQUE :**

En raison de l'absence d'industrie, ainsi que de la rareté des précipitations dans la zone d'étude EL-NASSER et BADER Commune NAKHLA (eau de pluie négligeable).



Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

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 la cité EL-NASSER et BADER et à l'analyse des résultats obtenus. Les réseaux d'assainissement devront assurer :

- L'évacuation correcte des eaux ménagères dans ces réseaux doit s'écouler 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 250 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 :

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

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 en (PVC) à 315 mm dans le cas du réseau unitaire.

Formule de Bresse :

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

Q_p : le débit de pointe.

(Dans notre étude, la conduite l'a suggéré)

IV.4.2 Calcul de la pente :

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

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

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

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

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

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, sinon 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.

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

- 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 :

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

Où :

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

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

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

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

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

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

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 : $Rq = \frac{Q}{Q_{ps}} \dots\dots\dots (IV.8)$

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

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

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

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

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

IV.5 Vérification 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) ;

Rq : 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:

IV.7 CONCLUSION

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

- ✓ La vitesse minimale doit être égale à **0,12 m/s**.
- ✓ La vitesse maximale ne dépasse pas **0.40 -0.53 m/s**.
- ✓ Les diamètres des conduites des réseaux varie entre 315à 600 (mm);
- ✓ La profondeur minimale 1.5 m et la plus grande valeur 5.91 m.

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

Tableau IV 1: Calcul hydraulique

Tronçon	Longueur	Diamètre	Matériau	Côte Terrain Naturel		Côte de Projet		Profondeur		Pente	Vps (m/s)	Vaut-cur (m/s)
	L	D		CTN		CP		Pr				
	(m)	(mm)		amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)	(‰)		
R41-R43	55.00	315	P.V.C	84.94	85.09	83.44	83.17	1.50	1.93	5	0.63	0.38
R42-R43	33.00	315	P.V.C	84.80	85.09	83.30	83.14	1.50	1.96	5	0.63	0.38
R-43-R44	258.00	315	P.V.C	85.09	86.16	83.14	81.59	1.96	4.57	6	0.69	0.41
R45-R44	105.00	315	P.V.C	91.04	86.16	89.54	84.92	1.50	1.24	44	1.87	1.12
R44-R46	40.00	315	P.V.C	86.16	84.45	84.92	83.32	1.24	1.13	40	1.78	1.07
R47-R46	44.00	315	P.V.C	85.19	84.45	83.69	82.68	1.50	1.77	23	1.35	0.81
R46-R40	16.00	315	P.V.C	84.45	84.37	82.68	82.58	1.77	1.79	6	0.69	0.41
R39-R40	81.00	315	P.V.C	84.09	84.37	82.59	80.89	1.50	3.48	21	1.29	0.78
R40-R38	62.00	315	P.V.C	84.37	84.33	80.89	80.52	3.48	3.81	6	0.69	0.41
R37-R36	91.00	315	P.V.C	87.39	82.50	85.89	81.16	1.50	1.34	52	2.03	1.22
R35-R36	379.00	315	P.V.C	83.54	82.50	82.04	80.90	1.50	1.60	3	0.49	0.29
R36-R38	186.00	315	P.V.C	82.50	84.27	80.90	80.35	1.60	3.93	3	0.49	0.29
R38-R49	47.00	400	P.V.C	84.27	84.35	80.35	80.20	3.93	4.15	3	0.58	0.35
R48-R49	52.00	315	P.V.C	85.06	84.35	83.56	82.47	1.50	1.88	21	1.29	0.78
R50-R49	121.00	315	P.V.C	84.21	84.35	82.71	80.05	1.50	4.30	22	1.32	0.79
R49-R53	47.00	400	P.V.C	84.35	84.50	80.05	79.91	4.30	4.59	3	0.58	0.35
R52-R53	56.00	315	P.V.C	85.37	84.50	83.87	82.64	1.50	1.86	22	1.32	0.79
R51-R53	124.00	315	P.V.C	84.75	84.50	83.25	82.51	1.50	1.99	6	0.69	0.41
R53-R56	71.00	400	P.V.C	84.50	84.86	82.51	82.29	1.99	2.57	3	0.58	0.35
R54-R56	67.00	315	P.V.C	84.35	84.86	82.85	82.45	1.50	2.41	6	0.69	0.41
R55-R56	42.00	315	P.V.C	85.07	84.86	83.57	83.32	1.50	1.54	6	0.69	0.41
R56-R59	65.00	400	P.V.C	84.86	84.60	83.32	83.12	1.54	1.48	3	0.58	0.35
R57-R58	136.00	315	P.V.C	84.74	85.00	83.24	80.52	1.50	4.48	20	1.26	0.76
R58-R59	46.00	315	P.V.C	85.00	84.60	80.52	79.60	4.48	5.00	20	1.26	0.76
R59-R60	71.00	400	P.V.C	84.60	83.02	79.60	79.17	5.00	3.85	6	0.83	0.50
R61-R62	44.00	315	P.V.C	85.14	84.03	83.64	82.14	1.50	1.89	34	1.64	0.99
R62-R60	82.00	315	P.V.C	83.03	82.02	82.14	79.36	1.89	2.66	34	1.64	0.99
R60-R77	17.00	400	P.V.C	82.02	81.81	79.36	79.25	2.66	2.56	6	0.83	0.50
R63-R64	105.00	315	P.V.C	84.45	84.09	82.95	81.48	1.50	2.61	14	1.06	0.63
R64-R66	36.00	315	P.V.C	84.09	83.52	81.48	80.98	2.61	2.54	14	1.06	0.63
R65-R66	56.00	315	P.V.C	84.47	83.52	82.97	80.90	1.50	2.62	37	1.72	1.03

Suite du tableau IV 1 : calcul hydraulique

R66-R68	24.00	315	P.V.C	83.52	84.07	80.90	80.51	2.62	3.56	16	1.13	0.68
R67-R68	64.00	315	P.V.C	85.76	84.07	84.26	82.02	1.50	2.05	35	1.67	1.00
R68-R70	22.00	315	P.V.C	84.07	84.97	82.02	81.65	2.05	3.32	17	1.16	0.70
R69-R70	63.00	315	P.V.C	85.55	84.97	84.05	83.42	1.50	1.55	10	0.89	0.54
R70-R72	30.00	315	P.V.C	84.97	84.22	83.42	82.94	1.55	1.28	16	1.13	0.68
R71-R72	77.00	315	P.V.C	82.07	84.22	80.57	80.11	1.50	4.11	6	0.69	0.41
R72-R74	42.00	315	P.V.C	84.22	82.68	80.11	79.86	4.11	2.82	6	0.69	0.41
R73-R74	41.00	315	P.V.C	83.40	82.68	81.90	80.18	1.50	2.50	42	1.83	1.10
R74-R76	63.00	315	P.V.C	82.68	81.89	80.18	79.80	2.50	2.09	6	0.69	0.41
R75-R76	90.00	315	P.V.C	78.81	81.89	77.31	76.77	1.50	5.12	6	0.69	0.41
R76-R77	28.00	315	P.V.C	81.89	81.81	76.77	76.69	5.12	5.12	3	0.49	0.29
R77-R80	51.00	400	P.V.C	81.81	82.91	76.69	75.97	5.12	6.94	14	1.26	0.76
R78-R79	46.00	315	P.V.C	84.02	84.19	82.52	81.97	1.50	2.22	12	0.98	0.59
R79-R80	86.00	315	P.V.C	84.19	82.91	81.97	80.94	2.22	1.97	12	0.98	0.59
R80-R81	126.00	400	P.V.C	82.91	80.92	80.94	79.17	1.97	1.75	14	1.26	0.76
R81-SR01	400.00	600	P.V.C	80.92	79.80	79.17	76.77	1.75	3.03	6	1.12	0.67
R01-R02	109.00	315	P.V.C	80.54	82.34	79.04	78.71	1.50	3.63	3	0.49	0.29
R02-R03	79.00	315	P.V.C	82.34	83.57	78.71	78.48	3.63	5.09	3	0.49	0.29
R04-R03	33.00	315	P.V.C	84.12	83.57	82.62	82.42	1.50	1.15	6	0.69	0.41
R03-R05	45.00	315	P.V.C	83.57	84.47	82.42	82.29	1.15	2.18	3	0.49	0.29
R06-R05	64.00	315	P.V.C	85.25	84.47	83.75	82.85	1.50	1.62	14	1.06	0.63
R05-R08	27.00	315	P.V.C	83.47	83.80	82.85	82.77	1.62	1.03	3	0.49	0.29
R07-R08	56.00	315	P.V.C	84.38	83.80	82.88	81.09	1.50	2.71	32	1.60	0.96
R09-R08	67.00	315	P.V.C	81.00	83.80	79.50	79.10	1.50	4.70	6	0.69	0.41
R08-R10	48.00	315	P.V.C	82.80	82.40	79.10	78.86	4.70	3.54	5	0.63	0.38
R102-R103	36.00	315	P.V.C	84.38	88.57	82.88	82.66	1.50	5.91	6	0.69	0.41
R103-R104	6.00	315	P.V.C	88.57	87.50	82.66	82.56	5.91	4.94	18	1.20	0.72
R100-R104	50.00	315	P.V.C	84.14	87.50	82.64	81.74	1.50	5.76	18	1.20	0.72
R104-R105	25.00	315	P.V.C	82.50	83.25	81.74	81.59	5.76	1.66	6	0.69	0.41
R101-R105	48.00	315	P.V.C	80.73	83.25	79.23	78.94	1.50	4.31	6	0.69	0.41
R105-R10	28.00	315	P.V.C	82.25	82.40	78.94	78.44	4.31	3.96	18	1.20	0.72
R82-R84	34.00	315	P.V.C	82.34	81.85	80.84	80.43	1.50	1.42	12	0.98	0.59
R83-R84	66.00	315	P.V.C	79.47	81.85	77.97	77.77	1.50	4.08	3	0.49	0.29
R84-R86	30.00	315	P.V.C	81.85	83.05	77.77	77.68	4.08	5.37	3	0.49	0.29
R85-R86	126.00	315	P.V.C	82.68	83.05	81.18	80.17	1.50	2.88	8	0.80	0.48
R86-R89	52.00	315	P.V.C	83.05	83.00	80.17	80.02	2.88	2.98	3	0.49	0.29
R87-R88	47.00	315	P.V.C	82.17	84.35	80.67	80.34	1.50	4.01	7	0.75	0.45
R88-R89	50.00	600	P.V.C	84.35	83.00	80.34	79.99	4.01	3.01	7	1.21	0.73

Suite du tableau IV 1 : calcul hydraulique

R93-R89	49.00	315	P.V.C	83.64	83.00	82.14	81.85	1.50	1.15	6	0.69	0.41
R89-R10	76.00	500	P.V.C	83.00	82.40	81.85	81.24	1.15	1.16	8	1.13	0.68
R10-R11	63.00	500	P.V.C	82.40	83.30	81.24	81.05	1.16	2.25	3	0.69	0.41
R94-R11	146.00	315	P.V.C	85.08	83.30	83.58	79.78	1.50	3.52	26	1.44	0.86
R98-R99	51.00	315	P.V.C	83.30	82.77	81.80	80.58	1.50	2.19	24	1.38	0.83
R99-R11	54.00	315	P.V.C	82.77	83.30	80.58	80.25	2.19	3.05	6	0.69	0.41
R11-R12	62.00	500	P.V.C	83.30	83.86	81.80	81.61	3.05	2.25	3	0.69	0.41
R13-R12	127.00	315	P.V.C	83.96	83.86	82.46	80.68	1.50	3.18	14	1.06	0.63
R12-R14	142.00	500	P.V.C	83.86	84.82	80.68	80.26	3.18	4.56	3	0.69	0.41
R97-R14	129.00	315	P.V.C	84.58	84.82	83.08	82.31	1.50	2.51	6	0.69	0.41
R14-R15	176.00	400	P.V.C	84.82	83.86	82.31	81.78	2.51	2.08	3	0.58	0.35
R16-R17	99.00	315	P.V.C	83.26	81.44	81.76	80.37	1.50	1.07	14	1.06	0.63
R17-R15	146.00	315	P.V.C	81.44	83.86	80.37	79.79	1.07	4.07	4	0.56	0.34
R15-R18	92.00	400	P.V.C	83.86	83.35	79.79	79.51	4.07	3.84	3	0.58	0.35
R19-R18	93.00	315	P.V.C	82.96	83.35	81.46	80.90	1.50	2.45	6	0.69	0.41
R18-R23	31.00	400	P.V.C	83.35	83.42	80.90	80.81	2.45	2.61	3	0.58	0.35
R21-R22	133.00	315	P.V.C	83.95	83.06	82.45	80.32	1.50	2.74	16	1.13	0.68
R26-R28	86.00	315	P.V.C	85.05	83.91	83.55	81.40	1.50	2.51	25	1.41	0.85
R27-R28	83.00	315	P.V.C	83.04	83.91	81.54	80.79	1.50	3.12	9	0.85	0.51
R28-R29	53.00	315	P.V.C	83.91	81.99	80.79	80.05	3.12	1.94	14	1.06	0.63
R29-R22	114.00	315	P.V.C	81.99	83.06	80.05	78.46	1.94	4.61	14	1.06	0.63
R22-R23	79.00	315	P.V.C	83.06	83.42	78.46	77.98	4.61	5.44	6	0.69	0.41
R23-R24	5.00	315	P.V.C	83.42	83.37	77.98	77.97	5.44	5.40	3	0.49	0.29
R20-R24	122.00	315	P.V.C	82.30	83.37	80.80	80.07	1.50	3.30	6	0.69	0.41
R24-R25	123.00	315	P.V.C	83.37	83.66	80.07	79.70	3.30	3.96	3	0.49	0.29
R30-R31	106.00	315	P.V.C	81.06	81.55	79.56	78.50	1.50	3.05	10	0.89	0.54
R31-R25	44.00	315	P.V.C	81.55	80.66	78.50	78.37	3.05	2.29	3	0.49	0.29
R25-R34	48.00	315	P.V.C	80.66	80.53	78.37	78.22	2.29	2.31	3	0.49	0.29
R32-R33	321.00	315	P.V.C	86.07	80.10	84.57	75.26	1.50	4.84	29	1.52	0.91
R33-R34*	20.00	315	P.V.C	80.10	80.07	75.26	75.14	4.84	4.93	6	0.69	0.41
R34-R34*	20.00	315	P.V.C	80.53	80.07	79.03	78.97	2.31	1.10	3	0.49	0.29
R34*-SR2	26.00	400	P.V.C	80.07	80.33	78.97	78.84	1.10	1.49	5	0.75	0.45
R109-R110	70.00	315	P.V.C	84.24	83.75	82.74	81.83	1.50	1.92	13	1.02	0.61
R111-R110	20.00	315	P.V.C	84.43	83.75	82.93	82.65	1.50	1.10	14	1.06	0.63
R110-R115	118.00	315	P.V.C	83.75	82.90	82.65	81.00	1.10	1.90	14	1.06	0.63
R115-R114	142.00	315	P.V.C	82.90	81.48	81.00	79.58	1.90	1.90	10	0.89	0.54

Suite du tableau IV 1 : calcul hydraulique

R127-R107	14.00	315	P.V.C	83.84	84.33	82.34	81.96	1.50	2.37	27	1.47	0.88
R106-R107	99.00	315	P.V.C	85.73	84.33	84.23	83.14	1.50	1.19	11	0.94	0.56
R107-R108	8.00	315	P.V.C	84.33	84.67	83.14	82.93	1.19	1.74	27	1.47	0.88
R95-R108	130.00	315	P.V.C	83.73	84.67	82.23	81.45	1.50	3.22	6	0.69	0.41
R108-R113	28.00	315	P.V.C	84.67	84.48	81.45	80.69	3.22	3.79	27	1.47	0.88
R112-R113	87.00	315	P.V.C	84.43	84.48	82.93	82.41	1.50	2.07	6	0.69	0.41
R113-R114	75.00	315	P.V.C	84.48	81.48	82.41	80.38	2.07	1.10	27	1.47	0.88
R114-R117	62.00	315	P.V.C	81.48	81.59	80.38	79.83	1.10	1.77	9	0.85	0.51
R116-R117	151.00	315	P.V.C	81.57	81.59	80.07	79.16	1.50	2.43	6	0.69	0.41
R117-R119	49.00	315	P.V.C	81.59	80.84	79.16	78.87	2.43	1.97	6	0.69	0.41
R118-R119	121.00	315	P.V.C	80.82	80.84	79.32	77.38	1.50	3.46	16	1.13	0.68
R119-R120	66.00	315	P.V.C	80.84	80.98	77.38	76.99	3.46	3.99	6	0.69	0.41
R120-R122	44.00	600	P.V.C	80.98	79.63	76.99	76.72	3.99	2.91	6	1.12	0.67
R121-R122	91.00	315	P.V.C	80.91	79.63	79.41	77.04	1.50	2.59	26	1.44	0.86
R122-R124	40.00	600	P.V.C	79.63	79.23	77.04	76.80	2.59	2.43	6	1.12	0.67
R123-R124	121.00	315	P.V.C	79.74	79.23	78.24	75.22	1.50	4.02	25	1.41	0.85
R124-R126	43.00	600	P.V.C	79.23	80.25	75.22	74.96	4.02	5.29	6	1.12	0.67
R125-R126	140.00	315	P.V.C	81.12	80.25	79.62	75.84	1.50	4.41	27	1.47	0.88
R126-R81	80.00	600	P.V.C	80.25	79.92	75.84	75.36	4.41	4.56	6	1.12	0.67
R90-R91	54.00	315	P.V.C	84.16	84.28	82.66	81.09	1.50	3.19	29	1.52	0.91
R91-R92	486.00	600	P.V.C	84.28	97.50	81.09	77.21	3.19	20.29	8	1.29	0.78

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D'AUTO CURAGE		
																	V _{PS} 0,6	V>0,3	H≤0,2*D
R41-R43	55.00	0.00	55.00	0.00188515	0.10	5	315	0.079	0.63	49.13	0.002	0.21	0.14	0.03	8	0.38	+	-	+
R42-R43	33.00	0.00	33.00	0.00188515	0.06	5	315	0.079	0.63	49.13	0.001	0.19	0.12	0.02	6	0.38	+	-	+
R-43-R44	258.00	88.00	346.00	0.00188515	0.65	6	315	0.079	0.69	53.82	0.012	0.32	0.22	0.07	21	0.41	+	-	+
R45-R44	105.00	0.00	105.00	0.00188515	0.20	44	315	0.079	1.87	145.73	0.001	0.19	0.36	0.02	6	1.12	+	+	+
R44-R46	40.00	451.00	491.00	0.00188515	0.93	40	315	0.079	1.78	138.95	0.007	0.28	0.50	0.05	15	1.07	+	+	+
R47-R46	44.00	0.00	44.00	0.00188515	0.08	23	315	0.079	1.35	105.36	0.001	0.17	0.23	0.01	5	0.81	+	-	+
R46-R40	16.00	495.00	511.00	0.00188515	0.96	6	315	0.079	0.69	53.82	0.018	0.35	0.24	0.08	26	0.41	+	-	+
R39-R40	81.00	0.00	81.00	0.00188515	0.15	21	315	0.079	1.29	100.68	0.002	0.20	0.26	0.02	7	0.78	+	-	+
R40-R38	62.00	592.00	654.00	0.00188515	1.23	6	315	0.079	0.69	53.82	0.023	0.37	0.26	0.09	29	0.41	+	-	+
R37-R36	91.00	0.00	91.00	0.00188515	0.17	52	315	0.079	2.03	158.43	0.001	0.18	0.37	0.02	6	1.22	+	+	+
R35-R36	379.00	0.00	379.00	0.00188515	0.71	3	315	0.079	0.49	38.05	0.019	0.36	0.17	0.08	26	0.29	-	-	+
R36-R38	186.00	470.00	656.00	0.00188515	1.24	3	315	0.079	0.49	38.05	0.032	0.40	0.20	0.11	35	0.29	-	-	+
R38-R49	47.00	1310.00	1357.00	0.00188515	2.56	3	400	0.100	0.58	73.40	0.035	0.41	0.24	0.12	47	0.35	-	-	+
R48-R49	52.00	0.00	52.00	0.00188515	0.10	21	315	0.079	1.29	100.68	0.001	0.18	0.23	0.02	5	0.78	+	-	+
R50-R49	121.00	0.00	121.00	0.00188515	0.23	22	315	0.079	1.32	103.05	0.002	0.22	0.29	0.03	8	0.79	+	-	+
R49-R53	47.00	1530.00	1577.00	0.00188515	2.97	3	400	0.100	0.58	73.40	0.041	0.42	0.25	0.13	51	0.35	-	-	+
R52-R53	56.00	0.00	56.00	0.00188515	0.11	22	315	0.079	1.32	103.05	0.001	0.18	0.24	0.02	5	0.79	+	-	+
R51-R53	124.00	0.00	124.00	0.00188515	0.23	6	315	0.079	0.69	53.82	0.004	0.25	0.17	0.04	12	0.41	+	-	+
R53-R56	71.00	1757.00	1828.00	0.00188515	3.45	3	400	0.100	0.58	73.40	0.047	0.44	0.26	0.14	55	0.35	-	-	+
R54-R56	67.00	0.00	67.00	0.00188515	0.13	6	315	0.079	0.69	53.82	0.002	0.22	0.15	0.03	8	0.41	+	-	+

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D'AUTO CURAGE		
																	V _{ps} >0,6	V>0,3	H≤0,2*D
R55-R56	42.00	0.00	42.00	0.00188515	0.08	6	315	0.079	0.69	53.82	0.001	0.20	0.14	0.02	7	0.41	+	-	+
R56-R59	65.00	1937.00	2002.00	0.00188515	3.77	3	400	0.100	0.58	73.40	0.051	0.45	0.26	0.14	58	0.35	-	-	+
R57-R58	136.00	0.00	136.00	0.00188515	0.26	20	315	0.079	1.26	98.25	0.003	0.23	0.28	0.03	9	0.76	+	-	+
R58-R59	46.00	136.00	182.00	0.00188515	0.34	20	315	0.079	1.26	98.25	0.003	0.24	0.30	0.03	11	0.76	+	+	+
R59-R60	71.00	2184.00	2255.00	0.00188515	4.25	6	400	0.100	0.83	103.80	0.041	0.43	0.35	0.13	51	0.50	+	+	+
R61-R62	44.00	0.00	44.00	0.00188515	0.08	34	315	0.079	1.64	128.11	0.001	0.16	0.27	0.01	4	0.99	+	-	+
R62-R60	82.00	44.00	126.00	0.00188515	0.24	34	315	0.079	1.64	128.11	0.002	0.21	0.34	0.02	7	0.99	+	+	+
R60-R77	17.00	2381.00	2398.00	0.00188515	4.52	6	400	0.100	0.83	103.80	0.044	0.43	0.36	0.13	53	0.50	+	+	+
R63-R64	105.00	0.00	105.00	0.00188515	0.20	14	315	0.079	1.06	82.20	0.002	0.22	0.23	0.03	9	0.63	+	-	+
R64-R66	36.00	105.00	141.00	0.00188515	0.27	14	315	0.079	1.06	82.20	0.003	0.24	0.25	0.03	10	0.63	+	-	+
R65-R66	56.00	0.00	56.00	0.00188515	0.11	37	315	0.079	1.72	133.64	0.001	0.17	0.29	0.01	5	1.03	+	-	+
R66-R68	24.00	161.00	185.00	0.00188515	0.35	16	315	0.079	1.13	87.88	0.004	0.25	0.28	0.04	11	0.68	+	-	+
R67-R68	64.00	0.00	64.00	0.00188515	0.12	35	315	0.079	1.67	129.98	0.001	0.18	0.30	0.02	5	1.00	+	+	+
R68-R70	22.00	249.00	271.00	0.00188515	0.51	17	315	0.079	1.16	90.58	0.006	0.27	0.31	0.04	14	0.70	+	+	+
R69-R70	63.00	0.00	63.00	0.00188515	0.12	10	315	0.079	0.89	69.48	0.002	0.20	0.18	0.02	7	0.54	+	-	+
R70-R72	30.00	334.00	364.00	0.00188515	0.69	16	315	0.079	1.13	87.88	0.008	0.29	0.33	0.05	16	0.68	+	+	+
R71-R72	77.00	0.00	77.00	0.00188515	0.15	6	315	0.079	0.69	53.82	0.003	0.23	0.16	0.03	9	0.41	+	-	+
R72-R74	42.00	441.00	483.00	0.00188515	0.91	6	315	0.079	0.69	53.82	0.017	0.35	0.24	0.08	25	0.41	+	-	+
R73-R74	41.00	0.00	41.00	0.00188515	0.08	42	315	0.079	1.83	142.38	0.001	0.16	0.29	0.01	4	1.10	+	-	+
R74-R76	63.00	524.00	587.00	0.00188515	1.11	6	315	0.079	0.69	53.82	0.021	0.36	0.25	0.09	28	0.41	+	-	+

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D' AUTO CURAGE		
																	V _{ps} >0,6	V>0,3	H≤0,2*D
R75-R76	90.00	0.00	90.00	0.00188515	0.17	6	315	0.079	0.69	53.82	0.003	0.24	0.16	0.03	10	0.41	+	-	+
R76-R77	28.00	677.00	705.00	0.00188515	1.33	3	315	0.079	0.49	38.05	0.035	0.41	0.20	0.12	37	0.29	-	-	+
R77-R80	51.00	3058.00	3109.00	0.00188515	5.86	14	400	0.100	1.26	158.56	0.037	0.42	0.52	0.12	48	0.76	+	+	+
R78-R79	46.00	0.00	46.00	0.00188515	0.09	12	315	0.079	0.98	76.11	0.001	0.19	0.18	0.02	6	0.59	+	-	+
R79-R80	86.00	46.00	132.00	0.00188515	0.25	12	315	0.079	0.98	76.11	0.003	0.24	0.23	0.03	10	0.59	+	-	+
R80-R81	126.00	3241.00	3367.00	0.00188515	6.35	14	400	0.100	1.26	158.56	0.040	0.42	0.53	0.13	50	0.76	+	+	+
R81-SR01	3241.00	29.00	3270.00	0.00188515	6.16	6	600	0.150	1.12	316.57	0.019	0.36	0.40	0.09	51	0.67	+	+	+
R01-R02	109.00	0.00	109.00	0.00188515	0.21	3	315	0.079	0.49	38.05	0.005	0.27	0.13	0.04	13	0.29	-	-	+
R02-R03	79.00	109.00	188.00	0.00188515	0.35	3	315	0.079	0.49	38.05	0.009	0.30	0.15	0.06	18	0.29	-	-	+
R04-R03	33.00	0.00	33.00	0.00188515	0.06	6	315	0.079	0.69	53.82	0.001	0.19	0.13	0.02	6	0.41	+	-	+
R03-R05	45.00	221.00	266.00	0.00188515	0.50	3	315	0.079	0.49	38.05	0.013	0.33	0.16	0.07	22	0.29	-	-	+
R06-R05	64.00	0.00	64.00	0.00188515	0.12	14	315	0.079	1.06	82.20	0.001	0.20	0.21	0.02	7	0.63	+	-	+
R05-R08	27.00	330.00	357.00	0.00188515	0.67	3	315	0.079	0.49	38.05	0.018	0.35	0.17	0.08	25	0.29	-	-	+
R07-R08	56.00	0.00	56.00	0.00188515	0.11	32	315	0.079	1.60	124.28	0.001	0.17	0.28	0.02	5	0.96	+	-	+
R09-R08	67.00	0.00	67.00	0.00188515	0.13	6	315	0.079	0.69	53.82	0.002	0.22	0.15	0.03	8	0.41	+	-	+
R08-R10	48.00	480.00	528.00	0.00188515	1.00	5	315	0.079	0.63	49.13	0.020	0.36	0.23	0.09	27	0.38	+	-	+
R102-R103	36.00	0.00	36.00	0.00188515	0.07	6	315	0.079	0.69	53.82	0.001	0.19	0.13	0.02	6	0.41	+	-	+
R103-R104	6.00	360.00	366.00	0.00188515	0.69	18	315	0.079	1.20	93.21	0.007	0.29	0.34	0.05	16	0.72	+	+	+
R100-R104	50.00	0.00	50.00	0.00188515	0.09	18	315	0.079	1.20	93.21	0.001	0.18	0.22	0.02	5	0.72	+	-	+
R104-R105	25.00	92.00	117.00	0.00188515	0.22	6	315	0.079	0.69	53.82	0.004	0.25	0.17	0.04	11	0.41	+	-	+

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D'AUTO CURAGE		
																	V _{ps} >0,6	V>0,3	H≤0,2*D
R101-R105	48.00	0.00	48.00	0.00188515	0.09	6	315	0.079	0.69	53.82	0.002	0.20	0.14	0.02	7	0.41	+	-	+
R105-R10	28.00	165.00	193.00	0.00188515	0.36	18	315	0.079	1.20	93.21	0.004	0.25	0.30	0.04	11	0.72	+	+	+
R82-R84	34.00	0.00	34.00	0.00188515	0.06	12	315	0.079	0.98	76.11	0.001	0.17	0.17	0.02	5	0.59	+	-	+
R83-R84	66.00	0.00	66.00	0.00188515	0.12	3	315	0.079	0.49	38.05	0.003	0.24	0.12	0.03	10	0.29	-	-	+
R84-R86	30.00	100.00	130.00	0.00188515	0.25	3	315	0.079	0.49	38.05	0.006	0.28	0.14	0.05	15	0.29	-	-	+
R85-R86	126.00	0.00	126.00	0.00188515	0.24	8	315	0.079	0.80	62.14	0.004	0.25	0.20	0.04	11	0.48	+	-	+
R86-R89	52.00	256.00	308.00	0.00188515	0.58	3	315	0.079	0.49	38.05	0.015	0.34	0.17	0.07	23	0.29	-	-	+
R87-R88	47.00	0.00	47.00	0.00188515	0.09	7	315	0.079	0.75	58.13	0.002	0.20	0.15	0.02	7	0.45	+	-	+
R88-R89	50.00	47.00	97.00	0.00188515	0.18	7	600	0.150	1.21	341.93	0.001	0.16	0.19	0.01	7	0.73	+	-	+
R93-R89	49.00	0.00	49.00	0.00188515	0.09	6	315	0.079	0.69	53.82	0.002	0.20	0.14	0.02	7	0.41	+	-	+
R89-R10	76.00	454.00	530.00	0.00188515	1.00	8	500	0.125	1.13	221.41	0.005	0.26	0.29	0.04	19	0.68	+	-	+
R10-R11	63.00	721.00	784.00	0.00188515	1.48	3	500	0.125	0.69	135.58	0.011	0.31	0.22	0.06	31	0.41	+	-	+
R94-R11	146.00	0.00	146.00	0.00188515	0.28	26	315	0.079	1.44	112.03	0.002	0.22	0.32	0.03	9	0.86	+	+	+
R98-R99	51.00	0.00	51.00	0.00188515	0.10	24	315	0.079	1.38	107.63	0.001	0.18	0.24	0.02	5	0.83	+	-	+
R99-R11	54.00	51.00	105.00	0.00188515	0.20	6	315	0.079	0.69	53.82	0.004	0.24	0.17	0.03	11	0.41	+	-	+
R11-R12	62.00	1035.00	1097.00	0.00188515	2.07	3	500	0.125	0.69	135.58	0.015	0.34	0.23	0.07	37	0.41	+	-	+
R13-R12	127.00	0.00	127.00	0.00188515	0.24	14	315	0.079	1.06	82.20	0.003	0.23	0.24	0.03	10	0.63	+	-	+
R12-R14	142.00	1224.00	1366.00	0.00188515	2.58	3	500	0.125	0.69	135.58	0.019	0.36	0.25	0.08	42	0.41	+	-	+
R97-R14	129.00	0.00	129.00	0.00188515	0.24	6	315	0.079	0.69	53.82	0.005	0.26	0.18	0.04	12	0.41	+	-	+
R14-R15	176.00	1495.00	1671.00	0.00188515	3.15	3	400	0.100	0.58	73.40	0.043	0.43	0.25	0.13	52	0.35	-	-	+

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D'AUTO CURAGE		
																	V _{PS} >0,6	V>0,3	H≤0,2*D
R16-R17	99.00	0.00	99.00	0.00188515	0.19	14	315	0.079	1.06	82.20	0.002	0.22	0.23	0.03	8	0.63	+	-	+
R17-R15	146.00	99.00	245.00	0.00188515	0.46	4	315	0.079	0.56	43.94	0.011	0.31	0.18	0.06	19	0.34	-	-	+
R15-R18	92.00	1916.00	2008.00	0.00188515	3.79	3	400	0.100	0.58	73.40	0.052	0.45	0.26	0.14	58	0.35	-	-	+
R19-R18	93.00	0.00	93.00	0.00188515	0.18	6	315	0.079	0.69	53.82	0.003	0.24	0.16	0.03	10	0.41	+	-	+
R18-R23	31.00	2101.00	2132.00	0.00188515	4.02	3	400	0.100	0.58	73.40	0.055	0.45	0.27	0.15	60	0.35	-	-	+
R21-R22	133.00	0.00	133.00	0.00188515	0.25	16	315	0.079	1.13	87.88	0.003	0.23	0.26	0.03	9	0.68	+	-	+
R26-R28	86.00	0.00	86.00	0.00188515	0.16	25	315	0.079	1.41	109.85	0.001	0.20	0.28	0.02	7	0.85	+	-	+
R27-R28	83.00	0.00	83.00	0.00188515	0.16	9	315	0.079	0.85	65.91	0.002	0.22	0.19	0.03	9	0.51	+	-	+
R28-R29	53.00	169.00	222.00	0.00188515	0.42	14	315	0.079	1.06	82.20	0.005	0.26	0.28	0.04	13	0.63	+	-	+
R29-R22	114.00	222.00	336.00	0.00188515	0.63	14	315	0.079	1.06	82.20	0.008	0.29	0.31	0.05	16	0.63	+	+	+
R22-R23	79.00	336.00	415.00	0.00188515	0.78	6	315	0.079	0.69	53.82	0.015	0.33	0.23	0.07	23	0.41	+	-	+
R23-R24	5.00	2516.00	2521.00	0.00188515	4.75	3	315	0.079	0.49	38.05	0.125	0.55	0.27	0.23	74	0.29	-	-	+
R20-R24	122.00	0.00	122.00	0.00188515	0.23	6	315	0.079	0.69	53.82	0.004	0.25	0.17	0.04	12	0.41	+	-	+
R24-R25	123.00	2643.00	2766.00	0.00188515	5.21	3	315	0.079	0.49	38.05	0.137	0.56	0.27	0.25	78	0.29	-	-	+
R30-R31	106.00	0.00	106.00	0.00188515	0.20	10	315	0.079	0.89	69.48	0.003	0.23	0.21	0.03	9	0.54	+	-	+
R31-R25	44.00	106.00	150.00	0.00188515	0.28	3	315	0.079	0.49	38.05	0.007	0.29	0.14	0.05	16	0.29	-	-	+
R25-R34	48.00	2916.00	2964.00	0.00188515	5.59	3	315	0.079	0.49	38.05	0.147	0.57	0.28	0.26	81	0.29	-	-	+
R32-R33	321.00	0.00	321.00	0.00188515	0.61	29	315	0.079	1.52	118.31	0.005	0.26	0.40	0.04	13	0.91	+	+	+
R33-R34*	20.00	341.00	361.00	0.00188515	0.68	6	315	0.079	0.69	53.82	0.013	0.32	0.22	0.07	21	0.41	+	-	+
R34-R34*	20.00	29.64	49.64	0.00188515	0.09	3	315	0.079	0.49	38.05	0.002	0.22	0.11	0.03	9	0.29	-	-	+

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D'AUTO CURAGE		
																	V _{PS>0,6}	V>0,3	H≤0,2*D
R34*-SR2	26.00	3331.00	3357.00	0.00188515	6.33	5	400	0.100	0.75	94.76	0.067	0.48	0.36	0.17	67	0.45	+	+	+
R109-R110	70.00	0.00	70.00	0.00188515	0.13	13	315	0.079	1.02	79.21	0.002	0.20	0.21	0.02	7	0.61	+	-	+
R111-R110	20.00	0.00	20.00	0.00188515	0.04	14	315	0.079	1.06	82.20	0.000	0.15	0.16	0.01	3	0.63	+	-	+
R110-R115	118.00	90.00	208.00	0.00188515	0.39	14	315	0.079	1.06	82.20	0.005	0.26	0.27	0.04	12	0.63	+	-	+
R115-R114	142.00	208.00	350.00	0.00188515	0.66	10	315	0.079	0.89	69.48	0.009	0.30	0.27	0.06	18	0.54	+	-	+
R127-R107	14.00	0.00	14.00	0.00188515	0.03	27	315	0.079	1.47	114.16	0.000	0.13	0.19	0.01	2	0.88	+	-	+
R106-R107	99.00	0.00	99.00	0.00188515	0.19	11	315	0.079	0.94	72.87	0.003	0.22	0.21	0.03	9	0.56	+	-	+
R107-R108	8.00	113.00	121.00	0.00188515	0.23	27	315	0.079	1.47	114.16	0.002	0.21	0.31	0.02	8	0.88	+	+	+
R95-R108	130.00	0.00	130.00	0.00188515	0.25	6	315	0.079	0.69	53.82	0.005	0.26	0.18	0.04	12	0.41	+	-	+
R108-R113	28.00	251.00	279.00	0.00188515	0.53	27	315	0.079	1.47	114.16	0.005	0.26	0.38	0.04	12	0.88	+	+	+
R112-R113	87.00	0.00	87.00	0.00188515	0.16	6	315	0.079	0.69	53.82	0.003	0.23	0.16	0.03	10	0.41	+	-	+
R113-R114	75.00	366.00	441.00	0.00188515	0.83	27	315	0.079	1.47	114.16	0.007	0.29	0.42	0.05	16	0.88	+	+	+
R114-R117	62.00	791.00	853.00	0.00188515	1.61	9	315	0.079	0.85	65.91	0.024	0.38	0.32	0.10	30	0.51	+	+	+
R116-R117	151.00	0.00	151.00	0.00188515	0.28	6	315	0.079	0.69	53.82	0.005	0.27	0.18	0.04	13	0.41	+	-	+
R117-R119	49.00	1004.00	1053.00	0.00188515	1.99	6	315	0.079	0.69	53.82	0.037	0.41	0.29	0.12	38	0.41	+	-	+
R118-R119	121.00	0.00	121.00	0.00188515	0.23	16	315	0.079	1.13	87.88	0.003	0.22	0.25	0.03	9	0.68	+	-	+
R119-R120	66.00	1174.00	1240.00	0.00188515	2.34	6	315	0.079	0.69	53.82	0.043	0.43	0.30	0.13	41	0.41	+	+	+
R120-R122	44.00	1240.00	1284.00	0.00188515	2.42	6	600	0.150	1.12	316.57	0.008	0.29	0.32	0.05	31	0.67	+	+	+
R121-R122	91.00	0.00	91.00	0.00188515	0.17	26	315	0.079	1.44	112.03	0.002	0.20	0.29	0.02	7	0.86	+	-	+
R122-R124	40.00	1375.00	1415.00	0.00188515	2.67	6	600	0.150	1.12	316.57	0.008	0.30	0.33	0.05	32	0.67	+	+	+

Calcul Hydraulique du réseau d'assainissement

Longueur Tot 13113 ml

Débit de poin 24.72 l/s

Débit Spécifique : 0.00188515 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			DEBIT.S	Debit cum	Pente	Diametre	Rh	VPS	QPS	rq	rv	V	rh	H	Vaut	CONDITIONS		
	Tronçon	AFF	TOTAL	(l/s.ml)	Qp(l/s)	‰	choisie	(m)	(m/s)	(l/s)			(m/s)		(mm)	(m/s)	D'AUTO CURAGE		
																	V _{PS} >0,6	V>0,3	H≤0,2*D
R123-R124	121.00	0.00	121.00	0.00188515	0.23	25	315	0.079	1.41	109.85	0.002	0.21	0.30	0.03	8	0.85	+	+	+
R124-R126	43.00	1536.00	1579.00	0.00188515	2.98	6	600	0.150	1.12	316.57	0.009	0.30	0.34	0.06	34	0.67	+	+	+
R125-R126	140.00	0.00	140.00	0.00188515	0.26	27	315	0.079	1.47	114.16	0.002	0.22	0.32	0.03	8	0.88	+	+	+
R126-R81	80.00	1719.00	1799.00	0.00188515	3.39	6	600	0.150	1.12	316.57	0.011	0.31	0.35	0.06	37	0.67	+	+	+
R90-R91	54.00	0.00	54.00	0.00188515	0.10	29	315	0.079	1.52	118.31	0.001	0.17	0.26	0.02	5	0.91	+	-	+
R91-R92	486.00	54.00	540.00	0.00188515	1.02	8	600	0.150	1.29	365.54	0.003	0.23	0.30	0.03	18	0.78	+	+	+



devis quantitatif

V.1. INTRODUCTION

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

V.2. EXECUTION DES TRAVAUX :

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

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

V.2.1. Vérification, manutention des canalisations:

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

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

Précautions :

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

V.2.2. Décapage de la couche végétale :

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

$$V = b \times h \times L \quad (m^3) \dots \dots \dots (V-1)$$

Avec :

b : largeur de la couche végétale (m).

h : hauteur de la couche (m).

L : longueur total des tranchées (m).

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

V.2.3. Emplacement des jalons des piquets :

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

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

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

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

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

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

a. Profondeur de la tranchée :

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

$$H = e + D + h \quad \text{..... (V-2)}$$

Avec :

H : Profondeur de la tranchée (m).

e : Epaisseur du lit de sable(m).

D : Diamètre de la conduite(m).

h : Hauteur du remblai(m).

b. Largeur de la tranchée :

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

$$B = D + 2 c \quad \text{.....(V-3)}$$

Avec :

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

D : Diamètre de la conduite.

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

c. Choix des engins de terrassement :

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

Les aptitudes de la pelle retro sont :

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

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

Le fond de la tranchée est normalement arasé avec une couche du sable de 10 cm d'épaisseur. Le lit de pose doit être constitué de sable contenant au moins 12% des particules inférieures à 0,1mm ; c'est-à-dire bien gradué.

Notons que : En terrain aquifère, le lit pourra être constitué de gravillons 5/15 ; il peut, s'avérer nécessaire de le consolider en exécutant un drainage à l'aide de drains placés sous du conduit. Si le terrain est instable, des travaux spéciaux se révèlent nécessaires : exécution d'un béton de propreté, de berceaux ou même de dalles de répétition.

V.2.6. Pose des canalisations :

La mise en place des conduites dépend des opérations suivantes :

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

V.2.7. Epreuves des canalisations et essais du réseau :

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

V.2.8. Exécution des regards :

Les regards sont généralement de forme carrée dont les dimensions varient en fonction des collecteurs. Les dimensions varient d'un regard à un autre et en fonction des collecteurs. Les différentes opérations pour l'exécution d'un regard sont les suivantes :

- ✓ Réglage du fond du regard.

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

V.2.9. Remblai des tranchées :

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

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

V.3. LES PHOTOS D'EXECUTION DES TRAVAUX



Photo V-1 : Niveau de la levée topographique



Photo V-2 : Excavation de la tranchée



Photo V-3 : Pose du regard



Photo V-4 : la pose de la canalisation.



Photo V-5 : remblaiement de la tranchée

Tableau V-1 : Les caractéristiques de l'ensemble des travaux.

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité
01	<u>A—Terrassement</u>		
02	-terrassement en terrain meubles avec différentes profondeurs en terrain ordinaire.	m3	25000.0
03	-Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique.	m3	900.00
04	-Remblais en terrain meubles y compris compactage arrosage	m3	24100.0
05	-Démolition de la chaussée à l'aide d'un engin mécanique	m2	11500.0
	-Remise en état initiale y compris toutes sujétions de bonnes exécutions	m2	11500.0
06	<u>-B—Canalisation :</u> Fourniture et pose des conduites en PVC PN 06, y compris et toutes sujétions de bonnes exécutions.		
	- DN 315	mL	103.00
	- DN 400	mL	12.00
	- DN 500	mL	4.00
	- DN 600	mL	7.00
07	<u>C—Regards Type (A) :</u> Confection des regards en béton armée dosée à 350 kg/m3. Y compris le coffrage, le ferrailage T10 esp 15cm en double nappe, fluncotte, tampon en fonte (850x850) suivant plan d'exécution et toutes sujétions de bonnes exécutions, avec différentes hauteurs de dimension (1.40 x 1.40 x hv)		
	- hv < 2.00 m	U	81.00
	- hv entre 2.00 et 4.00	U	26.00
	- hv > 4.00	U	18.00
08	<u>- D-Caniveaux :</u> -Confection d'un caniveau siphonné en béton armée dosée à 350 kg/m3 mise en œuvre selon les plans y compris la fourniture, le transport, le coffrage, le ferrailage, la main d'œuvre avec des grilles simples concave et toutes sujétions de bonnes exécutions.	U	02

V.4 CONCLUSION

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

CONCLUSION GENERALE

Le réseau d'assainissement caractérisé 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.

C'est pour ces multiples raisons, on a proposé un réseau d'assainissement rattaché à un système de lagunage en dehors dans la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA à l'est de la commune du l'ogla, dans le but d'assurer l'évacuation des débits des eaux usées de l'agglomération dans des conditions favorables, et les traiter avant leurs exploitations agricoles, afin d'éviter les problèmes qui menacent les nappes phréatiques.

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

Aussi, une étude d'extension du réseau d'assainissement détaillé qui nous permet d'apprendre la cité EL-NASSER et BADER Commune NEKHLA. 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 totale urbanisée ainsi toute les canalisations sont en PVC leurs diamètres varie de 315mm à 600 mm

Le deuxième résultat, un calcul hydraulique tout 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.

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

d'investissement importante ce qui nécessite l'entretien, l'exploitation et la gestion qui restent les nécessités fondamentales pour qu'il soit fonctionnel et durable.

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

REFERENCES

- ✚ **Subdivision de robbah** : Etude extension de réseaux d'assainissement robbah
- ✚ **[O.N.M]** : Office National Métrologique.
- ✚ **Office Nationale D'assainissement** : (ONA 2017). Plan de recollement.
- ✚ **Djedidi Abdelhamid- Souaker Khaireddine**: etude de réseau d'assainissement de cité (MIH-BAHI) Commune d'El-oued (juin 2015)
- ✚ **BEGGAS MOHAMMED- LIHIOU HICHAME**: diagnostic et etude du réseau d'assainissement de la cité EL HAMAISSA-Commune HASSI KHALIFA (w. EL-OUDE) Octobre 2014.