

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'EL-OUED

Faculté des sciences et technologie

Département sciences et technologie

Filière d'hydraulique



MEMOIRE :

PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
PROFESSIONNEL EN HYDRAULIQUE

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

THEME :

CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC ET A L'ETUDE DU RESEAU
D'ASSAINISSEMENT DES CITES MESSABA ET NOUR COMMUNE
D'EL OUED (W.EL-OUED)

Présenté par :

NESRAT Mohammed
KHACHANA Hocine

Devant le jury :

- Président : SAYEH lambarek Mohamed.
- Examineur : BEBOUKHA Yassine.
- Encadreur : RIGUET Ferhat.
- Co-encadreur : OUAOUAK Abdelkader.

Promotion : Juin 2015

Remerciements

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 à l'encadreur : Riquet Ferhat et co-encadreur : Ouakouak Abdelkader pour sa disponibilité permanente, ses commentaires et bien sûr ses Critiques constructives ainsi qu'à l'ensemble des enseignants qui ont assuré ma formation.

Je tiens aussi à présenter mes remerciements les plus ardents à messieurs les membres de jury d'avoir accordé à mon travail une importance très encourageante.

*Je n'oublie pas de remercier aussi l'ensemble du corps administratif du
Département d'HYDRAULIQUE URBAIN*

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

HOCINE – MOHAMMED

Dédicace

À mes parents Mes chers parents pour leur patience et leurs sacrifices et m'ont toujours soutenus durant toutes les périodes de vie dont le rêve était toujours de me voir réussir

Qu'ils sachent que leur place dans mon cœur et ma pensée

À

Mes frères, Mes sœurs

À tous mes amis

La promotion 2015

À vous



HOCINE – MOHAMMED

Résumé

Résumé :

Le but de notre étude est d'améliorer le fonctionnement du système de drainage afin de répondre aux besoins de l'homme de tous les jours et le maintien de sa santé, ainsi que l'organisation de la vie quotidienne et indépendamment des eaux usées des localités.

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

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

Abstract:

The aim of our study is to improve the functioning of the drainage system to meet human needs every day and maintain their health, and the organization of daily life, regardless of wastewater locations.

In order to achieve the objectives outlined we should not follow the three separate stages, the first phase is a diagnostic and network cleaning In the second phase we must extend the sewerage network in expansion areas and finally conclude with an executive level of sanitation.

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

ملخص:

إن الهدف من دراستنا هو تحسين سير نظام الصرف لكي يلبي حاجيات الإنسان اليومية و المحافظة على صحته و كذلك تنظيم حياته اليومية و ذلك بصرف المياه المستعملة التي يطرحها التجمع السكاني.

لغرض تحقيق الأهداف المسطرة نتبع ثلاث مراحل مهمة و غير منفصلة, في المرحلة الأولى نهتم بتشخيص شبكة التطهير أما في المرحلة الثانية فنقوم بتوسيع شبكة التطهير في مناطق توسع حديثة التعمير و في النهاية نتوصل إلى مخطط تنفيذي قابل للإنجاز في الميدان, و هذا المخطط متبوع بنظام تسيير و صيانة و الاستغلال الجيد.

الكلمات المفتاحية: تشخيص, توسيع, شبكة, التطهير, المياه المستعملة.

Liste des abréviations

Symboles	Désignations
PVC	Polychlorure de vinyle
DPSB	Direction de Programmation et Suivi Budgétaire
APD	Avant-projet détaille
ONA	Office National Algérienne .
ONM	office national de métrologie.
SP	Station pompage.
EU	Eau utilise.
ST	Station.
STEP	Station d’Epuración
MES	matières en suspension.
DBO₅	demande biologique en oxygéné par 5 jour.
DCO	demande chimique d’un oxygéné.

Liste des Figures

Number de Figure	Titre de Figure	Page
Chapitre IV : Diagnostic et l'extension du réseau d'assainissement		
Figure (N° IV.1)	partition de la zone Nour.	49
Figure (N° IV.2)	Partition de la zone Mesaaba	51

Liste des Photos

Number de Photo	Titre de photo	Page
Chapitre I : Présentation de la Zone d'étude		
Photo (N° I.1)	Zone d'étude (Google Earth).	05
Photo (N° I.2)	Phénomène de la Remontée des eaux en Souf	06
Photo (N° I.3)	Schéma directeur du réseau d'assainissement en Souf.	11
Chapitre IV : Diagnostic et extension du réseau d'assainissement		
Photo (N° IV.1)	branchement irrégulier.	44
Photo (N° IV.2)	regard Incliné.	45
Photo (N IV.3)	Regard n'est pas en service.	45
Photo (N° IV.4)	désagrégation en béton.	46
Photo (N° IV.5)	Fermeture des trous des tampons.	47
Photo (N° IV.6)	des regards chargés du sable	48
Photo (N° IV.7)	déchets bouchant les regards	48

Liste des Tableaux

Number de Tableau	Titre de Tableau	Page
Chapitre I : Présentation de la région étude.		
Tableau (N° I.1)	Températures moyennes mensuelles : (série : 1978-2013)	08
Tableau (N° I.2)	Humidités moyennes mensuelles : (série : 1978-2013)	08
Tableau (N° I.3)	Vitesses moyennes mensuelles des vents : (série : 1978-2013)	09
Tableau (N° I.4)	Répartition mensuelle de la pluviométrie : (série : 1978-2013)	09
Tableau (N° I.5)	Evaporation moyenne mensuelle : (série : 1978-2013)	10
Tableau (N° I.6)	le taux de raccordement de la population dans le réseau d'assainissement en souf	12
Tableau (N° I.7)	Caractéristique des matériaux composés d'une eau usée en souf	12
Tableau (N° I.8)	Volumes moyens journaliers rejetés en Souf	13
Chapitre II : Evaluation des débits à évacuer.		
Tableau (N° II.1)	Répartition de la population à différents horizons de calcul	19
Tableau (N° II.2)	Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future	20
Tableau (N° II.3)	Répartition des débits des eaux potables pour différents équipements à l'horizon (2040).	20
Tableau (N°II.4)	Tableau récapitulatif	21
Tableau (N°II.5)	Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2040	21
Tableau (N°II.6)	Répartition du débit de pointe à l'horizon 2040	22
Tableau (N°II.7)	Répartition du débit spécifique à l'horizon 2040	22

Tableau (N°II.8)	Les résultats de calcul des débits des eaux usées pour la zone d'étude	23
Chapitre IV : Diagnostic et l'extension du réseau d'assainissement.		
Tableau (N°IV.1)	Caractéristiques de réseau existant (Cité Nour).	39
Tableau (N°IV.2)	Etat des regards (Cité Nour)	41
Tableau (N°IV.3)	Etat des regards (Cité Messaba)	42
Chapitre V : Divis quantitatif et estimatif.		
Tableau (N°V.1)	Coefficient de foisonnement	62
Tableau (N°V.2)	Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.	63
Tableau (N°V.3)	détermination des délais en jour.	67

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

(a) : SALAH, B., « polycopie d'assainissement », école nationale supérieure de l'hydraulique, BLIDA.1993.

(b) : DERNOUNI.F. ENSH2006, d'assainissement de la ville de FOUKA (W.TIPAZA) ENSH 2005.

(c) : TOUAIBIA, B., « Manuel pratique d'hydrologie » 2004.

(d) : AZZAZ RAHMANI. F, Mémoire de fin d'études d'assainissement, conception et gestion des réseaux d'assainissement de la ville de Theneit el had (w. Tissemsilt), ENSH 2007.

(e) : FRANÇOIS G, BRIERE, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997.

(f) : BOURAI. S, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic du réseau.

(g) : GOMELLA, C., GUERREE, H « Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (tome 1), EYROLLES, Paris, 1986.

(i) : GHOMRI ALI, cours d'assainissement (université d'El-oued) , l'année 2014.

(j) : Livre "Hydraulique et hydrologie" (Saad Bennis).

DPSB : Direction de Programmation et Suivi Budgétaire

ONA : Office National Algérienne.

ONM : office national de métrologie.

APD Rapport d'avant-projet détaillé (**O.N.A**)

httpwww.ouedkniss.comphotos_annonces3260355Photo1.jpg

<httppeg.sptechs.comemarketthumbpicsitem189068.gif>

pvc <httpwww.materiauxnet.com>

SOMMAIRE

	Page
Introduction générale	01
Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	
Introduction.....	03
I-1-Situation Géographique	04
I.1.a. La nappe phréatique et l'influence de l'assainissement	05
I.1.b. Le niveau de la nappe	06
I.3. Situation topographique.....	06
I.4. Situation géologique	07
I.5. Situation Sismique	07
I.6. Situation Climatique	07
I.6.1. Température	08
I.6.2. Humidité	08
I.6.3. Les vents	08
I.6.4. Pluviométrie	09
I.6.5. L'évaporation potentielle	09
I.7. Situation hydraulique.....	10
I.7.1. Réseau de transfert en souf.....	10
I.7.2 Assainissement	11
I.7.3. Qualité des eaux	12
I.7.4. Volumes d'eaux usées.....	13
Conclusion	14
Chapitre II : Evaluation des débits à évacuer.	
Introduction	16
II.1. Evaluation des débits des eaux usées	16
II.1.1. Nature des eaux usées à évacuer	16
II.1.2. Estimation des débits des eaux usées	18
II.1.3. Estimation des débits des eaux usées domestiques.....	18
II.2. Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon).....	19

II.2.1. Cité Nour	19
II.2.1. Cité Messaba	19
II.3. Evaluation des débits moyens des eaux potables.....	20
II.3.1. Evaluation des débits des eaux domestiques.....	20
II.3.2. Evaluation des débits des eaux potables pour différents équipements.....	21
II.3.3. Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon 2040	22
II.4. Evaluation des débits moyens des eaux usée.....	22
II.5. Calcul du débit de pointe.....	23
II.6. Calcul de débit spécifique	23
Conclusion	30

Chapitre III : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

Introduction.....	32
III.1. Conditions d'implantation des réseaux.....	32
III.2. Conditions d'écoulement et de dimensionnement.....	32
III.3. Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques.....	33
III.3.1. Diamètre minimal	33
III.3.2. Calcul de la pente	34
III.3.3. Vitesse d'écoulement	34
III.3.4. Paramètre hydraulique.....	35
III.4 Dimensionnement du réseau d'assainissement.....	36
Conclusion.....	37

Chapitre IV: Diagnostic et extension du réseau d'assainissement

Introduction	39
IV.1 Diagnostic préalable du réseau	40
IV.2 Avantage du diagnostic	40
IV.3 Rôle du diagnostic	40
IV.4 Enquête sur terrain et collecte de données.....	40
IV.5. État actuel du système d'assainissement	42
IV.5.1. Connaissance sur le réseau existant.....	42
IV.6 Les propositions de réhabilitation	52
IV.6.1. Cité Nour	52
IV.6.2. Cité Messaba	54
IV.7 Proposition d'un programme de réhabilitation.....	56

IV.7.1. Travaux de Réhabilitation	56
IV.7.2. Elaboration d'un programme de nettoyage périodique	56
IV.7.3. Gestion informatique du réseau	56
IV.7.4. Expertise du terrain des zones d'extension	57

Conclusion	58
------------------	----

Chapitre V: Divis quantitatif et estimatif

Introduction	60
V.1. Détermination des différents volumes.....	61
V.2. Planification des travaux	67
Conclusion.....	68
Conclusion Général	70

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.

ANNEXE.

INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement est une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique aux plus bas prix, le plus rapidement possible et sans stagnation des eaux usées de diverses origines provenant d'une agglomération, en but de préserver l'environnement et la santé publique.

Les éléments qui constituent un réseau d'assainissement, sont soumis à des sollicitations en continu qui les détériorent peu à peu. Les causes qui contribuent à la dégradation des ouvrages d'assainissement sont divers et provenant de plusieurs origines.

L'environnement des canalisations génère un certain nombre de risques de dégradation. Ils peuvent être liés :

- ☐ aux terrains (risques géotechniques et hydrogéologiques) ;
- ☐ à l'effluent transporté (risques hydrauliques).
- ☐ à l'ouvrage lui-même (risques structurels) ;
- ☐ au milieu environnant (risques d'impacts).

Le dysfonctionnement d'un réseau d'assainissement est une perturbation du service rendu, son arrêt entraînant une désorganisation de l'un ou plusieurs de ses environnements. Ces dysfonctionnements ont à leurs origines des dégradations structurelles ou fonctionnelles, d'un ou de plusieurs ouvrages constituant le système d'assainissement, et plus particulièrement les collecteurs :

Les études de diagnostic a pour but de détecter les anomalies, les analyser et les interpréter pour ensuite les maîtriser et les supprimer. Elle doit donc détailler les origines des problèmes observés. Un diagnostic est un préalable obligatoire à tous travaux de réhabilitation, présente de nombreux avantages et indispensable pour :

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

Le choix de cette étude est fait à partir des problèmes rencontrés sur terrain et le besoin d'un outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage et le gestionnaire de réseau. Pour ce faire, notre travail a pour objectif l'élaboration d'un rapport complet sur l'état actuel, prévoir les

améliorations envisagés, et planifier l'évolution et la bonne exploitation du patrimoine d'assainissement des cités étudiés.

Pour cela, notre étude se scinde essentiellement en cinq chapitres fondamentaux :

Le premier chapitre a été consacré à l'étude de la situation de la zone d'étude. Dans Le deuxième chapitre nous allons donner un détail pour l'estimation des débits à évacués, suivant l'évolution du nombre d'habitant. Le troisième chapitre est consacré à la vérification du dimensionnement du réseau d'AEU et le calcul des paramètres de l'écoulement dans les collecteurs. Notre propre contribution est structurée dans le chapitre 4, qui est le diagnostic de l'état actuel, et les propositions d'amélioration projetés. Finalement, le chapitre cinq a pour but l'estimation des quantités des travaux et les prix des opérations programmés.

Introduction :

L'assainissement des eaux usées est devenu un impératif pour nos sociétés modernes.

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

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

nature du site

Données relatives à l'agglomération

Données propres à l'assainissement

Alors la présentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude du diagnostic et de l'extension du réseau d'assainissement de la zone d'étude.

I.1. Situation Géographique :

La zone d'étude est la cité de Nour et celle de Messaba.

Cité Nour :

La zone d'étude de la cité de Nour comporte la section N°86 (selon le plan de planification et statistique des cités d'Oued-Souf). Elle est située au Nord-Est de la ville d'El-Oued et a une superficie de 07 hectares. Elle compte une population estimée en 2014 à 385 Habitants ; **(DPSB : 2014)**

Elle est limitée :

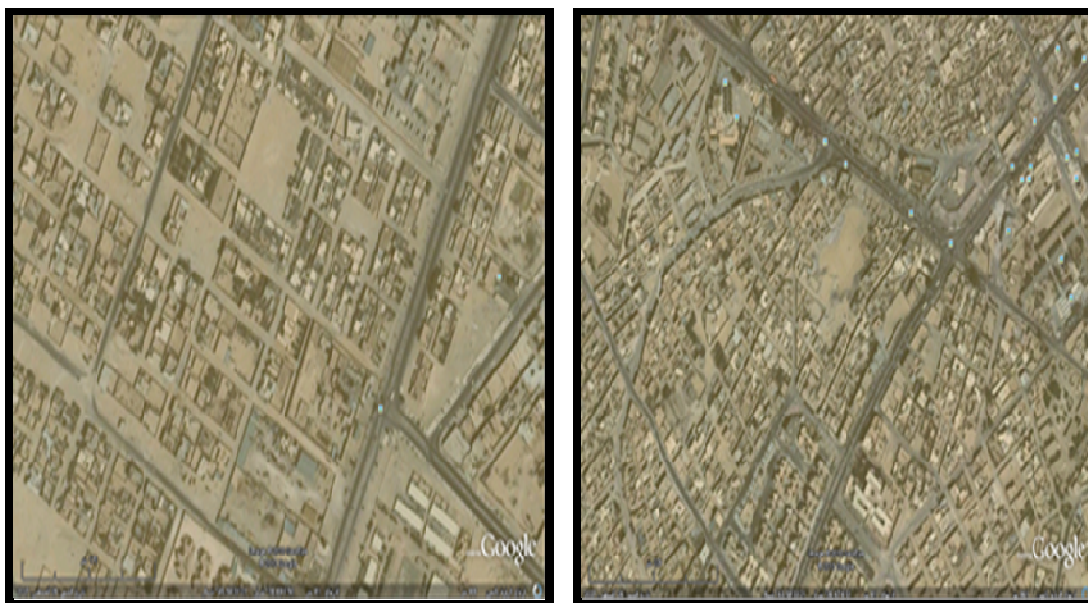
- ∇ Au nord par la cité d'El-Gara-Ouest;
- ∇ A l'Est par cité de la belle vue ;
- ∇ Au Sud par la cité de 17 octobre et celle d'El-Asnam ;
- ∇ A l'Ouest la cité d'El-Moudjahidine.

Cité Messaba :

La zone d'étude de la cité de Messaba se situe au centre de la ville d'El-Oued, elle est caractérisée par prédominance des associations publiques et les locaux commerciaux, elle est limitée :

- ∇ Au nord par la cité d'El-Djadla ;
- ∇ A l'est par la cité d'El-Achache ;
- ∇ Au sud par la cité 05 juillet ;
- ∇ A l'ouest la cité d'El-Asnam.

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

**A. Nour****B. MESSABA****Photo I.1 : Zone d'étude (Google Earth).****I.1.a. La nappe phréatique et l'influence de l'assainissement :**

En milieu urbain, le niveau de la nappe est très élevé du fait des pertes liées aux fuites et aux rejets des eaux usées directement dans les sols.

De manière générale, la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement permettra de limiter le phénomène de la remontée de la nappe dans les agglomérations qui y sont soumises (Débila, Hassani Abd El Krim/ZGoum, Hassi Khalifa, Magrane/Hamadine, Reguiba, Sidi Aoun, Guemmar, Taghzout, Bayadha, El Oued, Kouinine) et qui représentent une population totale de près de 475000 habitants en 2030. (ONA 2014)

Pour El Oued, où ce phénomène est particulièrement aigu, la présence d'un réseau de drainage en plus d'un réseau d'assainissement est nécessaire. Le drainage s'effectuera par un ensemble de forages connectés à un réseau sous pression dont l'exutoire sera la station de refoulement ST10. Cette station existante par laquelle transitent actuellement les eaux de drainage et les eaux usées d'El Oued sera dans le futur uniquement dédiée aux eaux de drainage. Pour les eaux usées, elle sera remplacée par la nouvelle station de refoulement SP- EU1. Les forages, le réseau de drainage et l'aménagement de la station ST10 sont traités dans un document spécifique. Ils ne sont donc pas pris en compte dans le présent avant-projet détaillé APD. Par contre, la création de

la nouvelle station de refoulement SP-EU1, ainsi que la déconnexion des canalisations des eaux usées de ST10 et leur connexion sur SP- EU1 sont traitées.



Photo I.2 : Phénomène de la Remontée des eaux en Souf. (ONA : 2014)

I.1.b. Le niveau de la nappe :

Le niveau de la nappe phréatique aura une influence importante sur la réalisation des travaux du réseau d'assainissement (stabilité des fouilles, conditions de mise en œuvre des conduites et stations de pompage). La nappe est rencontrée aux profondeurs où les ouvrages doivent être implantés (1 à 8m en zone urbaine), principalement dans les secteurs d'El Oued, de Guemmar, et au Nord-Ouest de la zone d'Etude. Le niveau approximatif de la nappe est indiqué dans les fiches d'opération (campagne hydrogéologique 2001).

I.3. Situation topographique:

La topographie joue un rôle déterminant dans la conception du réseau, vu que l'évacuation doit s'effectuer en général gravitairement. La pente du terrain est faible, et se dirige de l'Ouest vers l'Est ; D'après le levé topographique de la zone d'étude, la côte du terrain varie entre 46.5 m et 51.5 m.

I.4. Situation géologique:

La commune d'El-Oued se trouve dans la partie du grand Erg Oriental, qui se caractérise par un ensemble de dunes de sable d'origine Continental et d'âge quaternaire. Ces dunes sont déposées longitudinalement portant la dénomination du (SIF) dépassant parfois (100 m) de hauteur par rapport au niveau de la mer.

Le SIF : est les grands oyats des sableux en Souf,

L'étude du type de sol (les couches de terre) et sa composition sont très importantes dans la construction du réseau d'assainissement. Le type de sol de la commune étudiée est du sable.

I.5. Situation Sismique:

Selon le degré des intensités maximales observées dans la wilaya d'El oued sur l'échelle MERCALI; la zone d'étude est considérée parmi les régions sismiques qui présente une intensité sismique très faible. (PDAU d'El Oued : Plan directeur d'aménagement et urbanisme).

I.6. 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 (chihilli) et de gèle, nous permettent de bien dimensionner les collecteurs et les autres ouvrages.

Le climat est de type saharien et désertique et se caractérise par des variations très importantes de température et les précipitations sont très faibles .La moyenne pluviométrique annuelle varie entre (70 mm et 80 mm). Les températures sont très élevées en été (39,3°C) et peuvent descendre jusqu'à (8,5°C) en hiver.

- La fréquence pendant presque toute l'année des vents est violente ;
- Les fortes températures estivales accélèrent le processus d'évaporation ;

(Plus de 06,4732 mm/an) dépassant ainsi les quantités de précipitations reçues en une année, ce qui cause un important déficit en eau. (ONM : 2014)

I.6.1. Température :

En Souf ; le climat est caractérisé par des températures qui sont très élevées en été (39,3°C) (Chaud et sec en été) et peuvent descendre jusqu'à (8,5°C) en hiver (froid en hiver).

La distribution de la température durant l'année est présentée dans le tableau N° I. 3:

Tableau I.1: Températures moyennes mensuelles : (série : 1978-2013) ; (ONM 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T moy
T°C	10.43	12.81	16.38	20.19	25.28	30.09	32.84	32.78	28.84	22.27	15.75	11.03	21.52

I.6.2. Humidité:

En Souf ; L'humidité relative varie entre 31.9 et 66.81 %, selon les saisons. L'humidité de l'air est donnée par le tableau N° I. 4:

Tableau I.2: Humidités moyennes mensuelles : (série : 1978-2013) ; (ONM : 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	H moy
Humidité %	65.87	56.22	49.49	43.43	38.5	34.74	31.9	34.63	46.93	52.72	60.04	66.81	48.36

I.6.3. Les vents:

En Souf ; nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période du mois du Mars jusqu' à le mois d'Août, avec un maximum de 3,08 m/s durant le mois d'Avril :(période de pollinisation des palmiers) ;

Le chihili (ou sirocco) provoque des dégâts très sévères (dessèchement, déshydratation) ; Les vents de sable freinent considérablement l'activité socio-économique et envahissent les cultures. La vitesse des vents est donnée par le tableau N° I. 5:

Tableau I.3: Vitesses moyennes mensuelles des vents : (série : 1978-2013) ;

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	V moy
V (m/s)	1.83	2.34	58.2	3.08	3.07	2.92	2.45	2.17	2.20	1.69	1.60	1.56	2.31

(ONM : 2014)

I.6.4. Pluviométrie:

En Souf ; l'étude pluviométrique présente un intérêt considérable dans l'hydro climatologie qui sert à obtenir une description des régimes pluviométriques d'une part et d'autre part son rôle sur l'écoulement, la précipitation moyenne annuelle serait de l'ordre de (75,78 mm/an). La période pluvieuse s'étend du mois de septembre au mois d'avril avec un maximum de (12,83mm) durant le mois de janvier.

La distribution de la pluviométrie durant l'année apparaît dans le tableau N° I. 6:

Tableau I.4 : Répartition mensuelle de la pluviométrie : (série : 1978-2013) ;

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P Cumul
P (mm)	12.83	6.93	12.97	7.9	4.14	1.84	0.18	1.71	5.94	6.35	7.86	7.13	75.78

I.6.5. L'évaporation potentielle :

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

La distribution de l'évaporation durant l'année apparaît dans le tableau N° I. 7:

Tableau I.5 : Evaporation moyenne mensuelle : (série : 1978-2013) ;

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

(ONM : 2014)

I.7. Situation hydraulique :

I.7.1. Réseau de transfert en souf:

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

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

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

(APD ONA 2014)

I.7.2 Assainissement :

Le réseau d'assainissement du village d'El Oued est pratiquement non fiable cent pour cent parce que il y'a des tronçons secs (pas d'écoulement) et il y'a des grands nombres de populations rejetant les eaux usées directement dans la nappe phréatique (fosse septique) .

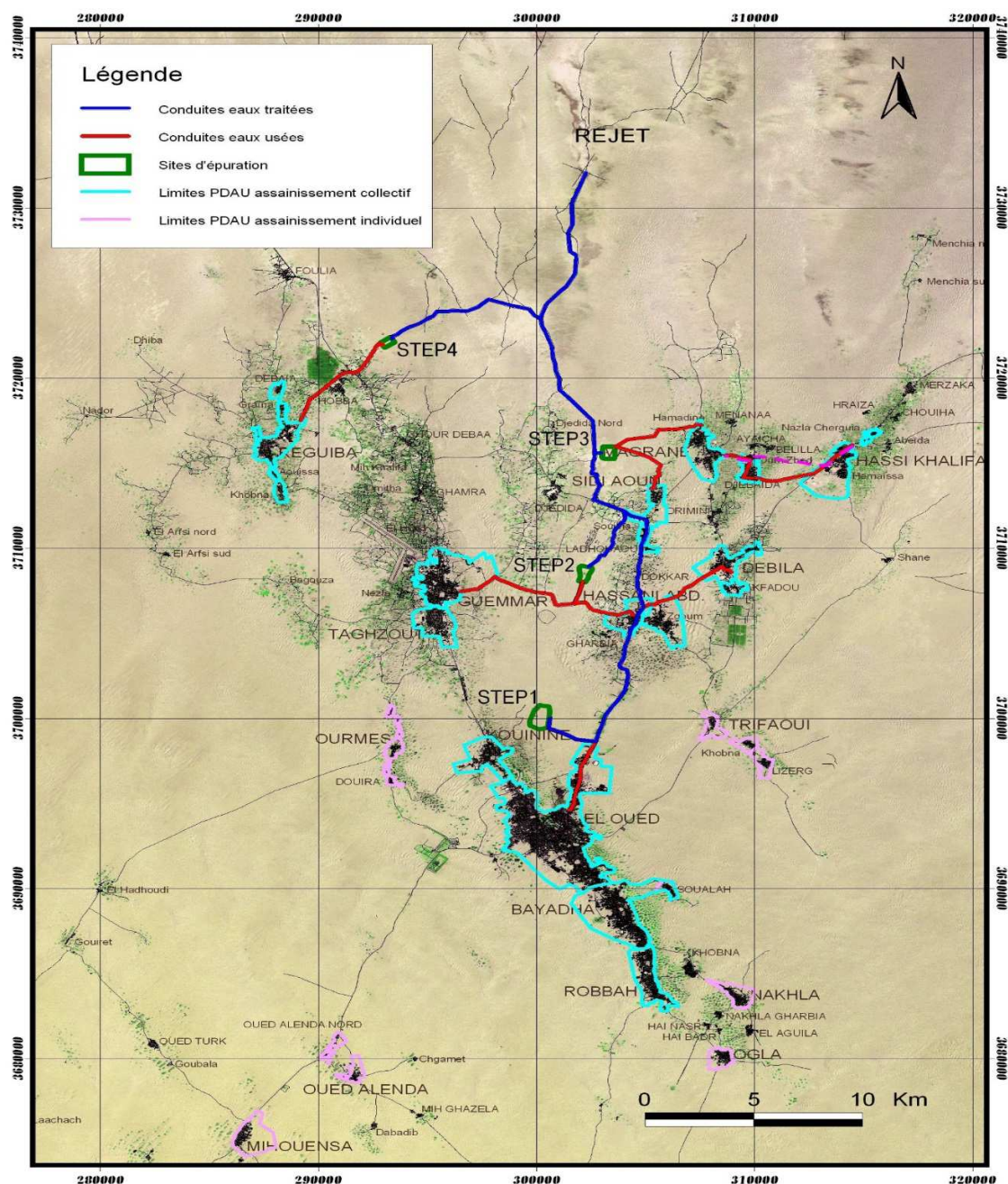


Photo I.4 : Schéma directeur du réseau d'assainissement en Souf. (ONA : 2014)

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

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

Tableau I.6: le taux de raccordement de la population dans le réseau d'assainissement en souf;

Localités	Population 2030	Population raccordée	STEP
Robbah	30 547	24 440	STEP1
Kouinine	15 582	12 470	
El Oued	217 638	174 110	
Bayadha	44 108	35 290	
Debila	20 358	16 290	
Hassani Abd El Krim	28 863	23 100	STEP2
Taghzout	21 093	16 880	
Guemmar	29 211	23 370	
Hassi Khalifa	53522	23 090	
Magrane +écarts	44 972	35 980	STEP3
Sidi Aoun	12 467	9 980	
Reguiba+écarts	35 553	28 451	STEP4

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

I.7.3. Qualité des eaux :

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

Tableau I.7 : Caractéristique des matériaux composés d'une eau usée en souf :

Matériaux	Concentrations diurnes		
	Valeurs standards		Moyenne des mesures
	Min-mg/l	Max – mg/l	
MES	225	450	337.5
DBO5	250	500	375
DCO	600	1000	800
pt	15	30	22.5

(ONA 2014)

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

I.7.4. Volumes d'eaux usées :

Les volumes et débits rejetés ont été évalués à partir des mesures effectuées sur les rejets existants. Une valeur de rejet unitaire de 180 l/hab/jour a ainsi été adoptée. Les volumes rejetés sont donnés ci-dessous en (m3/j) et par commune concernant l'assainissement collectif. Au total ce sont près de 77 000 m3/j qui seront ainsi rejetés en 2030. (APD 2014)

Tableau I.8 : Volumes moyens journaliers rejetés en Souf.

Eaux usées (Volumes moyens journaliers rejetés par commune)		
Localités	2010 (m3/j)	2030 (m3/j)
Robbah	3 202	4 399
Kouinine	1 510	2 244
El Oued	21 091	31 340
Bayadha	4 624	6 352
Debila	1 973	2 933
Hassani Abdel krim	2 797	4 156
Taghzout	2 044	3 037
Guemmar	3 062	4 207
Hassi khalifa	3 190	4 739
Magrane	4 715	6 477
Sidi Aoun	1 307	1 796
Reguiba	3729	5121
Totaux	53 244	76 801

(ONA 2014)

Conclusion

Dans cette première partie nous avons analysé les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue ; topographie, géologie, climatologie, ainsi; nombre et accroissement de population pour la ville et commune d'El Oued avec la zone d'étude (Cite Nour et Messaba).y compris les caractéristiques des paramètres climatiques ;

- ∇ Le climat d'Oued Souf est chaud et sec en été et froid en hiver.
- ∇ Les températures peuvent atteindre la valeur maximale au mois de Juillet et Août.
- ∇ Les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle sont faibles.

Introduction :

L'établissement des réseaux d'assainissement d'une agglomération doit répondre à deux objectifs principaux :

l'évacuation correcte des eaux pluviales permettant :

- D'empêcher la submersion des zones urbanisées ;
- D'éviter la stagnation de ces eaux particulièrement dans les points bas de l'agglomération.

La collecte et l'évacuation des eaux usées de toutes natures (eaux vannes, eaux ménagères, eaux industrielles) en assurant leur transport, le plus rapidement possible, jusqu'au lieu de leur traitement (la station d'épuration).

II.1. Evaluation des débits des eaux usées :

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

- Aux pointes d'avenir qui conditionnent la détermination des sections des canalisations en système séparatif et, dans certains cas, celles des émissaires en système unitaire.
- Aux flots minimaux actuels qui permettent d'apprécier les capacités d'auto curage des Canalisations.

II.1.1. 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 d'origine 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, matières fécales et urines). (g)

Qualité des eaux usées :

Les eaux usées constituent un effluent pollué et nocif. Leur étude doit s'effectuer du point de vue physico-chimique et biologique,

Quantité à évacuer :

La quantité des eaux à évacuer est, en seconde analyse, 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 (cours, rue,...) sont évacuées vers le réseau par l'intermédiaire de puisard muni d'une grille. 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.

C. Eaux usées industrielles :

Lors de l'évaluation des débits des eaux usées industrielles à prendre en compte pour la détermination du réseau il conviendra de distinguer :

- D'une part, les industries existantes dont l'évaluation des débits doit résulter des mesures « in situ » ;
- Que certaines industries traitent directement leurs effluents permettant ainsi le rejet dans le milieu naturel ou dans le réseau pluvial.

II.1.2. 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. (d)

II.1.3. Estimation des débits des eaux usées domestiques :

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 200 l/j/hab. (A.P.C d'EL-OUED 2014).

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

II.1.3.1. Evaluation du débit moyen journalier eaux usées :

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

$$Q_{\text{moyj}} = \frac{N \cdot D \cdot K_r}{86400} \dots\dots\dots (II.1)$$

Avec:

Q_{moyj} : Débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s);

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

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

K_r : Coefficient de rejet pris égale à 80 % des eaux potables. .

II.1.3.2. 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 :

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

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe ;

Q_{moyj} : Débit moyen journalier ;

K_p : Coefficient de pointe, Ce coefficient de pointe peut être calculé à partir du débit moyen journalier :

$$K_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moyEU}}} \dots \dots \dots (II.3)$$

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

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

Remarque :

Pour notre étude le coefficient de pointe K_p est calculée à partir du débit moyen journalier, selon la relation (II-3)

II.2. Evaluation de la population (actuelle et à l'horizon):

II.2.1. Cité Nour :

Selon l'office national des statistiques en 2014, la population de la zone étudiée la cité de Nour, a été recensée au nombre de 385 habitants,

II.2.1. Cité Messaba :

La population de la cité de Messaba, a été recensée au nombre de 1720 habitants, Selon l'office national des statistiques en 2014.

Pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On a utilisé la formule dite " intérêts composés" qui est la suivante:

$$P_n = P_0 (1 + T)^n \dots\dots\dots (II.4)$$

P_n : Population future à l'horizon considéré.

P_0 : Population de référence (actuelle).

t : Taux d'accroissement ; $t = 2,43\%$, (DPSB : 2014)

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2014-2040); $n=26$ années.

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

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

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

Zone	Nombre d'habitant 2014	Nombre de la population de l'année 2040
Cité Nour	385	719
Cité Messaba	1720	3211

II.3. Evaluation des débits moyens des eaux potables:

$$Q_{\text{moyEP}} = \frac{N \cdot d}{86400} \text{ (l/s)} \dots\dots\dots (II.5)$$

Q_{moyEP} : Débit moyen des eaux potables.

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

d : Dotation journalière prise égale à (200 l/j/hab). (D.R.E, 2014)

II.3.1. Evaluation des débits des eaux domestiques:

Le calcul des débits des eaux domestiques de la population actuelle et à l'horizon 2040 est indiqué dans le tableau N°II.2

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

Zone	Dotation (l/j/hab.)	Nombre des habitants		Débit moyen de consommation Q_{moyEP} (l/s)	
		Actuel	Future	Actuel	Future
Cité Nour	200	385	719	0.89	1.66
Cité Messaba	200	1720	3211	3.98	7.43

II.3.2. 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 ci-dessous.

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

Zone	Equipement	Quantité	Nombre	Unité	Dotatio n (l/j/u)	Débit moyen de consommation Q_{moyEP} (l/s)	
						Singulier	Total
Cité Nour	L'association de la rééducation	01	1000	hab	50	0,58	1.24
	A.D.E	01	4454	m ²	5	0.25	
	La Gendarmerie National	01	7167.5	m ²	5	0.41	
Cité Messaba	A.D.E	01	590	m ²	5	0.034	0.4
	Société SONELGAZ	01	700	m ²	5	0.040	
	Siège de l'APC	01	431	m ²	5	0.024	
	La cours des jeunes	01	1480	m ²	5	0.085	
	La Banque centrale	01	1450	m ²	5	0.083	
	Hôtel	01	2390	m ²	5	0.138	

II.3.3. Evaluation des débits des eaux domestiques et des équipements à l'horizon 2040:

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

Tableau II.4: Tableau récapitulatif.

Zone	Débit moyen de consommation (Q_{moyEP}) (l/s)		Débit total (Q_{moyEP}) (l/s)
	Population	Equipement	
Cité Nour	1.66	1.24	2.9
Cité Messaba	7.43	0.4	7.83

II.4. Evaluation des débits moyens des eaux usées:

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

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

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 rurale on prend K= 0,8

$$Q_{moyEU} = 0.8 \cdot Q_{moyEP} \dots\dots\dots(II.7)$$

Q_{moyEU} : Débit rejeté (l/s)

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

Tableau II.5: Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2040.

Zone	Q_{moyEP} (l/s)	K	Q_{moyEU} (l/s)
Cité Nour	2.9	0.8	2.32
Cité Messaba	7.83	0.8	6.26

II.5. Calcul du débit de pointe:

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

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 :

$$K_P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\text{moyEU}}}} \dots \dots \dots (II.9)$$

Tableau II.6: Répartition du débit de pointe à l'horizon 2040.

Zone	Q_{moyEU} (l/s)	K_P	Q_P (l/s/ml)
Cité Nour	2.32	3.25	7.54
Cité Messaba	6.26	2.57	16.08

II.6. Calcul de débit spécifique :

Il est calculé par la formule suivante

$$Q_{sp} = \frac{Q_P}{L_t} \dots \dots \dots (II.10)$$

Q_{SP} : Débit spécifique (l/s/ml).

Q_P : Débit de pointe (l/s).

L_t : Longueur totale du réseau (ml).

Tableau II.7: Répartition du débit spécifique à l'horizon 2040.

Zone	Q_P (l/s)	L_t (ml)	Q_{sp} (l/s/ml)
Cité Nour	7.54	1195,63	0,0063
Cité Messaba	16.08	2797,7	0,0057

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

A. Cité Messaba					
Tronçon	Longueur (m)			DEBIT.S (l/s.ml)	Debit cumule Qp(l/s)
	Tronçon	Amont	Total		
X7-X8	8.54	0.00	8.54	0.005700	0.05
X8.X9	17.71	8.54	26.25	0.005700	0.15
X9-X10	25.83	26.25	52.08	0.005700	0.30
X10-X62	19.92	52.08	72.00	0.005700	0.41
X62-X6	29.83	72.00	101.83	0.005700	0.58
H06-H05	22.00	0.00	22.00	0.005700	0.13
H05-X6	27.00	22.00	49.00	0.005700	0.28
X6-X60	16.01	150.83	166.84	0.005700	0.95
H07-H08	22.00	0.00	22.00	0.005700	0.13
H08-X60	27.00	22.00	49.00	0.005700	0.28
X60-X4	26.49	215.84	242.33	0.005700	1.38
H13-H12	28.00	0.00	28.00	0.005700	0.16
H12-H11	28.00	28.00	56.00	0.005700	0.32
H11-H10	28.00	56.00	84.00	0.005700	0.48
H10-H9	24.00	84.00	108.00	0.005700	0.62
H9-X4	25.00	108.00	133.00	0.005700	0.76
X4-X5	18.81	375.33	394.14	0.005700	2.25
X5-X59	22.76	394.14	416.90	0.005700	2.38
X59-XL1	17.86	416.90	434.76	0.005700	2.48
L1-X58	18.78	434.76	453.54	0.005700	2.59
X22-X21	29.77	0.00	29.77	0.005700	0.17
X21-X18	34.71	29.77	64.48	0.005700	0.37
X19-X18	34.76	0.00	34.76	0.005700	0.20
X18-X17	25.37	99.24	124.61	0.005700	0.71

X17-L3	20.14	124.61	144.75	0.005700	0.83
L3-X15	19.94	144.75	164.69	0.005700	0.94
X15-X14	32.95	164.69	197.64	0.005700	1.13
X14-L2	25.99	197.64	223.63	0.005700	1.27
L2-X13	26.06	223.63	249.69	0.005700	1.42
X13-X12	36.43	249.69	286.12	0.005700	1.63
X12-X75	20.62	286.12	306.74	0.005700	1.75
X30-X29	16.52	0.00	16.52	0.005700	0.09
X29-X28	6.01	16.52	22.53	0.005700	0.13
X28-L7	25.30	22.53	47.83	0.005700	0.27
L7-X26	25.40	47.83	73.23	0.005700	0.42
X26-X25	11.58	73.23	84.81	0.005700	0.48
X25-L6	20.11	84.81	104.92	0.005700	0.60
L6-X24	19.76	104.92	124.68	0.005700	0.71
X24-L5	21.53	124.68	146.21	0.005700	0.83
L5-X23	20.95	146.21	167.16	0.005700	0.95
X23-L4	22.17	167.16	189.33	0.005700	1.08
L4-X76	20.59	189.33	209.92	0.005700	1.20
X34-X35	28.11	0.00	28.11	0.005700	0.16
X35-X36	28.19	28.11	56.30	0.005700	0.32
X38-X37	30.55	0.00	30.55	0.005700	0.17
X37-X36	26.06	30.55	56.61	0.005700	0.32
X36-L8	30.12	112.91	143.03	0.005700	0.82
X8-X78	35.15	143.03	178.18	0.005700	1.02
X50-X112	29.43	0.00	29.43	0.005700	0.17
X112-X48	31.66	29.43	61.09	0.005700	0.35
X48-L13	20.91	61.09	82.00	0.005700	0.47

L13-X47	20.95	82.00	102.95	0.005700	0.59
X47-X46	23.54	102.95	126.49	0.005700	0.72
X46-X45	17.46	126.49	143.95	0.005700	0.82
X45-L12	21.21	143.95	165.16	0.005700	0.94
L12-X42	21.63	165.16	186.79	0.005700	1.06
X43-L11	15.90	0.00	15.90	0.005700	0.09
L11-X42	18.38	15.90	34.28	0.005700	0.20
X42-L10	21.51	221.07	242.58	0.005700	1.38
L10-X41	22.36	242.58	264.94	0.005700	1.51
X41-L9	25.82	264.94	290.76	0.005700	1.66
L9-X80	26.14	290.76	316.90	0.005700	1.81
M8-M7	35.76	0.00	35.76	0.005700	0.20
M7-M6	36.97	35.76	72.73	0.005700	0.41
M6-R45	38.66	72.73	111.39	0.005700	0.63
H19-M10	33.50	0.00	33.50	0.005700	0.19
M10-M9	35.09	33.50	68.59	0.005700	0.39
M9-L14	34.41	68.59	103.00	0.005700	0.59
L14-R44	16.41	103.00	119.41	0.005700	0.68
R44-R45	23.02	119.41	142.43	0.005700	0.81
H18-R24	28.00	0.00	28.00	0.005700	0.16
H17-R24	30.90	0.00	30.90	0.005700	0.18
R24-L19	19.84	58.90	78.74	0.005700	0.45
L19-R25	19.86	78.74	98.60	0.005700	0.56
R25-L16	25.05	98.60	123.65	0.005700	0.70
L16-R26	26.75	123.65	150.40	0.005700	0.86
H16-R23	28.30	0.00	28.30	0.005700	0.16
R23-L18	19.70	28.30	48.00	0.005700	0.27

L18-R26	20.56	48.00	68.56	0.005700	0.39
R26-R21	39.26	218.96	258.22	0.005700	1.47
R22-L17	20.76	0.00	20.76	0.005700	0.12
L17-R21	20.60	20.76	41.36	0.005700	0.24
S9-S8	27.44	0.00	27.44	0.005700	0.16
S8-S7	27.14	27.44	54.58	0.005700	0.31
S7-S6	26.03	54.58	80.61	0.005700	0.46
S6-S5	28.55	80.61	109.16	0.005700	0.62
S25-S5	27.43	0.00	27.43	0.005700	0.16
S5-S4	17.95	136.59	154.54	0.005700	0.88
S4-S3	15.10	154.54	169.64	0.005700	0.97
S13-S12	28.46	0.00	28.46	0.005700	0.16
S12-S11	28.17	28.46	56.63	0.005700	0.32
S11-S10	26.51	56.63	83.14	0.005700	0.47
S10-S3	28.05	83.14	111.19	0.005700	0.63
S3-S2	16.89	280.83	297.72	0.005700	1.70
S2-S1	13.71	297.72	311.43	0.005700	1.78
S1-R21	18.25	311.43	329.68	0.005700	1.88
R21-L15	26.75	629.26	656.01	0.005700	3.74
L15-R17	26.74	656.01	682.75	0.005700	3.89
H14-R19	27.30	0.00	27.30	0.005700	0.16
H15-R19	26.30	0.00	26.30	0.005700	0.15
R19-R18	21.78	53.60	75.38	0.005700	0.43
R18-R17	21.51	75.38	96.89	0.005700	0.55
R17-H01	6.30	779.64	785.94	0.005700	4.48
H04-H03	33.30	0.00	33.30	0.005700	0.19
H03-H02	14.30	33.30	47.60	0.005700	0.27

H02-H01	31.00	47.60	78.60	0.005700	0.45
H01-R16	30.23	864.54	894.77	0.005700	5.10
S19-S18	21.12	0.00	21.12	0.005700	0.12
S18-S17	23.85	21.12	44.97	0.005700	0.26
S20-S17	27.86	0.00	27.86	0.005700	0.16
S17-S16	19.89	72.83	92.72	0.005700	0.53
S16-S15	23.06	92.72	115.78	0.005700	0.66
S15-S14	34.01	115.78	149.79	0.005700	0.85
S14-R16	34.87	149.79	184.66	0.005700	1.05
R16-R5	35.74	1079.43	1115.17	0.005700	6.36
S24-S23	20.80	0.00	20.80	0.005700	0.12
S23-M37	20.75	20.80	41.55	0.005700	0.24
S22-S21	20.26	0.00	20.26	0.005700	0.12
S21-M37	22.63	20.26	42.89	0.005700	0.24
M37-M36	28.12	84.44	112.56	0.005700	0.64
M36-M35	25.00	112.56	137.56	0.005700	0.78
M35-R50	13.99	137.56	151.55	0.005700	0.86

A. Cité Nour					
Tronçon	Longueur			DEBIT.S (l/s.ml)	Debit cumule Qp(l/s)
	Tronçon	Amont	Total		
R39-R6	30.00	0.00	30.00	0.006300	0.19
R6-R38	26.30	30.00	56.30	0.006300	0.35
R38-R7	26.30	56.30	82.60	0.006300	0.52
R8-R40	27.30	0.00	27.30	0.006300	0.17
R40-R7	27.30	27.30	54.60	0.006300	0.34
R7-R37	26.40	137.20	163.60	0.006300	1.03
R37-R2	26.40	163.60	190.00	0.006300	1.20
R27-R2	30.00	0.00	30.00	0.006300	0.19
R2-R36	27.50	220.00	247.50	0.006300	1.56

R36-R1	27.50	247.50	275.00	0.006300	1.73
R46-R3	22.94	0.00	22.94	0.006300	0.14
R3-R4	23.30	22.94	46.24	0.006300	0.29
R4-R5	19.84	46.24	66.08	0.006300	0.42
R45-R17	21.80	0.00	21.80	0.006300	0.14
R21-R44	35.00	0.00	35.00	0.006300	0.22
R44-R17	27.50	35.00	62.50	0.006300	0.39
R17-R22	30.04	84.30	114.34	0.006300	0.72
R29-R22	22.00	0.00	22.00	0.006300	0.14
R22-R43	26.21	136.34	162.55	0.006300	1.02
R43-R23	25.70	162.55	188.25	0.006300	1.19
R25-R24	36.80	0.00	36.80	0.006300	0.23
R24-R23	27.50	36.80	64.30	0.006300	0.41
R42-R23	22.00	0.00	22.00	0.006300	0.14
R23-R41	20.50	274.55	295.05	0.006300	1.86
R41-R26	20.50	295.05	315.55	0.006300	1.99
R62-R61	39.38	0.00	39.38	0.006300	0.25
R61-R26	41.15	39.38	80.53	0.006300	0.51
R26-R60	41.83	396.08	437.91	0.006300	2.76
R16-R28	19.80	0.00	19.80	0.006300	0.12
R28-R34	23.00	19.80	42.80	0.006300	0.27
R34-R15	23.00	42.80	65.80	0.006300	0.41
R15-R33	22.50	65.80	88.30	0.006300	0.56
R33-R14	22.50	88.30	110.80	0.006300	0.70
R14-R32	22.57	110.80	133.37	0.006300	0.84
R32-R13	22.57	133.37	155.94	0.006300	0.98
R13-R31	22.40	155.94	178.34	0.006300	1.12
R31-R12	22.40	178.34	200.74	0.006300	1.26
R20-R30	30.50	0.00	30.50	0.006300	0.19
R30-R12	30.50	30.50	61.00	0.006300	0.38
R12-R10	38.40	261.74	300.14	0.006300	1.89
R9-R35	30.17	0.00	30.17	0.006300	0.19
R35°-R35	2.00	0.00	2.00	0.006300	0.01
R35-R10	29.87	332.31	362.18	0.006300	2.28

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié notre réseau d'assainissement selon le plan de masse la zone d'étude. Après l'achèvement du tracé et l'adaptation du type du system unitaire qui convient notre zone d'étude.

On a procède à l'étape de quantification des débits des eaux usées par la méthode de longueur le plus utilisée. Ce calcul nous a permis, de procéder aux calculs hydrauliques de notre réseau d'assainissement adopté.

Introduction :

Une fois que la totalité des débits fut déterminée, on passera au dimensionnement proprement dit des ouvrages tout en respectant certaines normes d'écoulement du point de vue sanitaire par conséquent notre réseaux d'assainissement devra assurer:

- L'évacuation rapide des matières fécales hors de l'habitation ;
- Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes ;
- Les ouvrages d'évacuation (collecteurs et regards), doivent respecter certaines normes d'écoulement ;
- L'implantation en profondeur se fait d'une manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique due aux charges extérieures et avec un meilleur choix du tracé des collecteurs.

III.1. 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 exclus, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau, les effluents éventuels en provenance devraient être relèves vers ce dernier. (f)

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.

III.2. 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 pluviaux pour empêcher leur décantation et éviter les dépôts, sans provoquer l'érosion de la paroi de la conduite.

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 de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, les conduites posent des limites supérieures aux pentes admissibles.

III.3. 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 (Chézy) :

$$Q = V \times S \dots\dots\dots (III.1)$$

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

III.3.1. Diamètre minimal:

On a fixé le diamètre minimal de (PVC) à 250 mm dans le cas du réseau unitaire. Formule de Bresse: $D = 1.5 * (Q_p)^{1/2}$

Q_p: le débit de pointe.

III.3.2. Calcul de la pente:

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

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

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

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

$$H = CP_{\text{amt}} - CP_{\text{aval}}$$

Tel que:

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

L: La longueur du tronçon considéré (m).

P: profondeur.

CTN : côtes terrain naturel.

III.3.3.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. (i)

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

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

III.3.4. Paramètre hydraulique : (j)

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

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

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau on définit les paramètres suivants :
Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec de l'eau (m).

Section mouillée (S) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m²).

Rayon hydraulique (R_h) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé.(m).

Vitesse moyenne (V) : c'est le rapport entre le débit volumique (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 :

$$V_{ps} = C \times \sqrt{R_h \times I} \dots \dots \dots (III.4)$$

Où :

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

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{R_h}} \times R_h^{1/6} \dots \dots \dots (III.5)$$

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

Pour les eaux usées $V_{PS} = 70 R_h^{2/3} I^{1/2} \dots \dots \dots (III.6)$

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

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

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:

$$V_{ps} = \frac{Q_{ps}}{A} \dots\dots\dots (III.8)$$

Rapport des débits $r_Q = \frac{Q_{et}}{Q_{ps}} \dots\dots\dots (III.9)$

Rapport des hauteurs $r_h = \frac{h}{d} \dots\dots\dots (III.10)$

$$r_h = 0.1 \times (r_Q^5) + 0.8 \times (r_Q^{0.545}) \dots\dots\dots (III.11)$$

Rapport des vitesses $r_v = \frac{v}{V_{ps}} \dots\dots\dots (III.12)$

$$r_v = -0.5 \times (r_h^{11}) + 1.02(r_h^{0.365}) \dots\dots\dots (III.13)$$

III.4 Dimensionnement du réseau d'assainissement :

Les calculs des paramètres dimensionnels du réseau sont résumés dans les tableaux N°1 et 2 (Voir les annexes N°1 et N°2)

Légende du tableau:

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

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

CP amont : côte projet amont (m) du terrain ;

CP aval : côte projet aval (m) du terrain ;

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

I: pente (m/m) ;

Qsp: débit spécifique (m³/s/ml) ;

Q_{ps}: débit à pleine section (m³/s) ;

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

D: diamètre de conduite (mm) ;

R_q : rapport des débits ;

R_h : rapport des hauteurs ;

R_v : rapport des vitesses ;

H : hauteur de remplissage (mm) ;

V_e : vitesse de l'écoulement (m/s) ;

Q_c : Débit cumulé total (l/s)

Conclusion

D'après les tableaux de calcul hydraulique que l'on a fait précédemment, et qui visent essentiellement à la détermination des diamètres des collecteurs tout en vérifiant les vitesses d'auto curage et les pentes calculées.

Etant donné que dans la plupart des cas la condition d'auto curage est satisfaite :

($V > 0,3$ m/s), ainsi avec des vitesses acceptables dans l'ensemble des tronçons,

($V < 0.54$ m/s), donc on ne prévoit pas la mise en place des chasses automatiques. Il suffit d'utiliser périodiquement des engins de curage mobile.

On conclusion, notre réseau unitaire adopté est vérifiée vis -à vis les calculs des caractéristiques hydrauliques.

Introduction :

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

Le diagnostic est une étape préalable obligatoire à réaliser pour les travaux de réhabilitation. Par conséquent, de nombreuses informations doivent tout d'abord être réunies :

Pour ce faire, différentes opération sont réalisées, puis confrontées entre elles :

- ∇ La recherche d'informations pour la connaissance du réseau et de son fonctionnement (visites, bibliographie, entretiens avec les exploitants...);
- ∇ La campagne de mesures de débit et de pollution pour approfondir et/ou compléter la connaissance ;
- ∇ Les études détaillées des secteurs problématiques ;

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

Dans ce chapitre, nous allons donner dans un premier temps un aperçu sur l'état actuel du système d'assainissement et recenser tous les anomalies rencontrées pour le fonctionnement de réseau d'égouts, ainsi la dégradation physique des ouvrages constituant le réseau.

Dans un second temps nous proposons des solutions pour tous les problèmes découverts lors de l'étude préliminaire, et projeter des améliorations concernant le fonctionnement de réseau et leur réhabilitation. Cette étude doit tenir compte l'évolution de la population et répondra aux conditions techniques, économiques et sociales du site étudié.

IV.1 Diagnostic préalable du réseau :

La réussite d'un projet de restructuration d'un réseau d'eaux usées suppose sur la maîtrise préalable des difficultés de fonctionnement et leurs causes. Pour ce faire il est nécessaire de multiplier les descentes sur le terrain afin d'identifier les défaillances qui font que le réseau ne joue pas de façon optimale son rôle qui est l'évacuation des eaux usées loin des concessions sans provoquer des problèmes à l'environnement. Dans cette partie nous allons, dans un premier temps, faire la description du réseau existant. Ensuite il sera question de faire l'étude diagnostic du réseau en commençant par identification des dysfonctionnements et leurs causes.

IV.2 Avantage du diagnostic :

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

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

IV.3 Rôle du diagnostic :

Hiérarchiser les réparations du réseau existant de la zone étudiée.

Planifier un programme de réhabilitation.

Préparer, en fonction des capacités de la collectivité, un programme de remise en conformité du système de collecte.

Prévoir la gestion du système, afin de le maintenir en conformité

IV.4 Enquête sur terrain et collecte de données :

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

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

A. Anomalies et dysfonctionnements du réseau :

Le réseau actuel est sujet à plusieurs dysfonctionnements qui remettent en cause sa fiabilité. On a une mauvaise évacuation des eaux dans les conduites qui fait que les propriétés hydrauliques ne sont pas vérifiées dans le réseau. Nous constatons les problèmes suivants :

- Regards remplis des grains de sable ou colmatés ;
- Fermeture de trous de tampons pour certains regards ;
- Dépôts importants de déchets solides dans les regards et ensablement des canalisations ;
- Exploitation défaillante par manque de moyens des services d'assainissement et de voirie des communes ;
- plusieurs regards immergés dans le sable ;
- Erreurs de conception ou d'exécution ;
- raccordement non généralisé des habitations (utilisation de fosses septiques) ;

Cette situation a pour conséquences des déversements d'eaux usées dans les rues, ce qui pousse les populations à dévier ces eaux stagnantes vers le réseau.

Le réseau actuel présente de sérieux problèmes d'accessibilité, or un réseau d'assainissement d'eaux usées doit être conçu de façon à permettre un accès plus facile aux différentes installations pour effectuer des travaux d'entretien. L'empiétement de certaines maisons sur le réseau se traduit par l'existence de regards à l'intérieur des concessions. Les services chargés du curage trouvent d'énormes difficultés pour accéder à certains tronçons. La zone d'étude est aussi marquée par l'étroitesse des rues à cause des occupations irrégulières de certaines habitations ; les stagnations permanentes d'eaux usées font que les populations sont régulièrement confrontées à des odeurs mauvaises et à des risques élevés de maladies. Cette situation est contraire à l'objectif du réseau d'assainissement qui est essentiellement la préservation de la santé humaine et l'environnement.

IV.5. État actuel du système d'assainissement :

IV.5.1. Connaissance sur le réseau existant :

A. Etat des conduites :

∇ Cité Nour :

Le réseau en question est de type unitaire avec une structure latérale. Il est destiné à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères).

Maintenant, le réseau d'assainissement de la zone étudiée Nour étend sur une superficie de «7 ha ». Il est de type unitaire avec un schéma d'évacuation par réseau radial, Il est composé de 26 regards.

L'état des canalisations du réseau d'assainissement existant concerné par l'étude se varie entre le bon et le mauvais. Les diamètres et la nature des canalisations signalés dans ce tableau :

Tableau IV.1 : Caractéristiques de réseau existant (Cité Nour).

Troncon	Distance (m)	Diamètre (mm)	Materiau
R1-R2	55.00	300	AC
R2-R27	13.80	300	AC
R2-R7	53.00	300	AC
R7-R6	52.64	300	AC
R7-R8	54.61	300	AC
R26-R23	41.06	300	AC
R23-R24	27.50	300	AC
R24-R25	36.80	300	AC
R23-R22	51.40	300	AC
R22-R29	22.00	250	PVC
R22-R17	30.00	300	AC
R17-R21	52.00	300	AC
R9-R30	35.00	250	PVC
R31-R9	21.00	300	AC
R31-R32	6.00	300	AC
R10-R31	41.80	300	AC

R10-R12	38.40	300	AC
R12-R11	6.60	300	AC
R11-R20	41.00	300	AC
R12-R13	44.80	300	AC
R13-R14	45.13	300	AC
R14-R15	45.09	300	AC
R15-R28	45.80	300	AC
R28-R16	19.80	300	AC
R5-R4	19.84	300	AC
R4-R3	23.30	300	AC

v Cité Messaba :

L'état des canalisations du réseau d'assainissement de la zone étudiée Messaba se varie entre le bon et le mauvais état, leurs diamètres et leurs qualités comme suivant :

- Diamètre 250 mm d'une longueur 67.2 m, type AC ;
- Diamètre 300 mm d'une longueur 962.3 m, type AC ;
- Diamètre 400 mm d'une longueur 558.7 m, type AC ;

B. Etat des regards:

v Cité Nour :

Le réseau d'assainissement de la zone étudiée Nour contient dans sa totalité 26 regards en béton armé de type carré. La profondeur maximale est de 3.60 m et la distance entre les regards varie de 6 m à 55 m.

Tableau IV.2 : Etat des regards (Cité Nour)

Regard	Profondeur (m)	Etat génie civil	Etat de tampon
R1	2.00	Mouvais	Bon
R2	2.12	Bon	Bon
R27	2.00	Mouvais	Bon
R7	2.75	Mouvais	Bon
R6	1.60	Mouvais	Mouvais
R8	3.10	Mouvais	Bon
R26	2.95	Mouvais	Bon
R23	2.23	Mouvais	Bon
R25	1.89	Mouvais	Bon
R24	2.05	Bon	Bon
R22	2.05	Mouvais	Bon
R17	1.80	Mouvais	Mouvais
R29	1.60	Mouvais	Mouvais
R21	1.71	Mouvais	Bon
R20	2.30	Mouvais	Bon
R11	2.55	Mouvais	Bon
R12	2.40	Mouvais	Bon
R10	2.60	Bon	Bon
R16	3.60	Mouvais	Bon
R28	3.15	Mouvais	Bon
R15	3.32	Mouvais	Bon
R14	3.32	Mouvais	Bon
R13	2.90	Mouvais	Mouvais
R3	2.30	Mouvais	Mouvais
R4	2.50	Mouvais	Bon
R5	3.00	Mouvais	Bon

v Cité Messaba :

Le réseau d'assainissement de la zone étudiée Messaba renferme dans sa totalité 67 regards en béton armé de type carré. La profondeur maximale est de 3.00 m.

Tableau IV.3 : Etat des regards (Cité Messaba)

Regard	Profondeur (m)	Etat Genie civil	Etat Tampon
R45	2.37	Mouvais	Bon
R44	1.85	Mouvais	Bon
M 06	1.6	Bon	Bon
M 07	2.05	Bon	Bon
M 08	1.85	Bon	Bon
M 09	1.91	Mouvais	Bon
M 10	1.85	Mouvais	Mouvais
R 05	2.92	Mouvais	Mouvais
R 16	1.6	Mouvais	Mouvais
R 17	1.7	Mouvais	Mouvais
R 18	1.6	Mouvais	Bon
R 19	1.65	Mouvais	Mouvais
R 21	1.7	Mouvais	Mouvais
R 22	1.85	Mouvais	Mouvais
R 23	1.74	Mouvais	Mouvais
R 24	2.15	Mouvais	Mouvais
R25	2.7	Mouvais	Mouvais
R26	1.9	Mouvais	Mouvais
X 75	2.58	Mouvais	Bon
X 12	2.15	Mouvais	Bon
X 13	2.3	Mouvais	Bon
X 14	2	Mouvais	Bon
X 15	2.25	Mouvais	Bon
X 17	2.9	Mouvais	Bon
X 18	2.3	Mouvais	Bon
X 19	1.63	Bon	Bon
X 21	1.4	Bon	Bon
X 22	2.8	Bon	Bon

X 76	2.48	Mouvais	Bon
X 23	1.9	Mouvais	Bon
X 24	1.46	Mouvais	Bon
X 25	1.7	Mouvais	Bon
X 26	2.1	Mouvais	Mouvais
X 28	2.25	Mouvais	Bon
X 29	2.05	Mouvais	Bon
X 30	1.2	Mouvais	Bon
X 78	2.24	Mouvais	Bon
X34	1.4	Mouvais	Bon
X35	2.62	Mouvais	Bon
X36	2.7	Mouvais	Bon
X37	1.84	Mouvais	Bon
X38	1.65	Mouvais	Bon
X 112	1.58	Mouvais	Mouvais
X 80	2.04	Mouvais	Mouvais
X 41	2.15	Mouvais	Mouvais
X 42	1.12	Mouvais	Mouvais
X 43	1.45	Mouvais	Mouvais
X 45	1.15	Mouvais	Mouvais
X 46	1.1	Mouvais	Mouvais
X 47	1.5	Mouvais	Mouvais
X 48	1.65	Mouvais	Mouvais
X 50	2	Mouvais	Mouvais
R 50	2.1	Mouvais	Bon
M 35	2.05	Mouvais	Mouvais
M 36	1.9	Mouvais	Mouvais
M 37	1.85	Mouvais	Mouvais
X 58	2.77	Mouvais	Bon
X 59	2.2	Mouvais	Bon
X 05	1.65	Mouvais	Bon
X 04	1.3	Bon	Bon
X 60	1.43	Mouvais	Bon
X 06	1.45	Mouvais	Mouvais

X 62	2.6	Mouvais	Bon
X 10	3	Mouvais	Bon
X 09	2.8	Bon	Bon
X 08	2.7	Bon	Bon
X 07	1.75	Mouvais	Mouvais

Branchement non réguliers: branchement irrégulier faite par les entrepreneurs ou les habitants.



Photo IV.1 : branchement irrégulier.

Regard (Incliné) male installé : se pose au niveau de l'emplacement de ces regards.



Photo IV.2 : regard Incliné.

Regard hors service : n'est pas en service.



Photo IV.3 : Regard n'est pas en service.

Résolution et désagrégation du béton (Ferrailage désastreux) : défaut de béton de réalisation ou choc extérieur.



Photo IV.4 : désagrégation en béton.

Fermeture des trous des tampons : les habitants ferment les trous de tampons pour éviter les odeurs de l'égout et l' H_2S .



Photo IV.5 : Fermeture des trous des tampons.

Regard chargé du sable : le sable pénétré par les trous dans les regards et fait boucher les conduites.



Photo IV.6 : des regards chargés du sable

Regard rempli des déchets :



Photo IV.7 : déchets bouchant les regards.

IV.6 Les propositions de réhabilitation :

IV.6.1. Cité Nour :

Nous avons divisé notre région en quatre secteurs d'interventions, comme indiqué sur le schéma suivant :

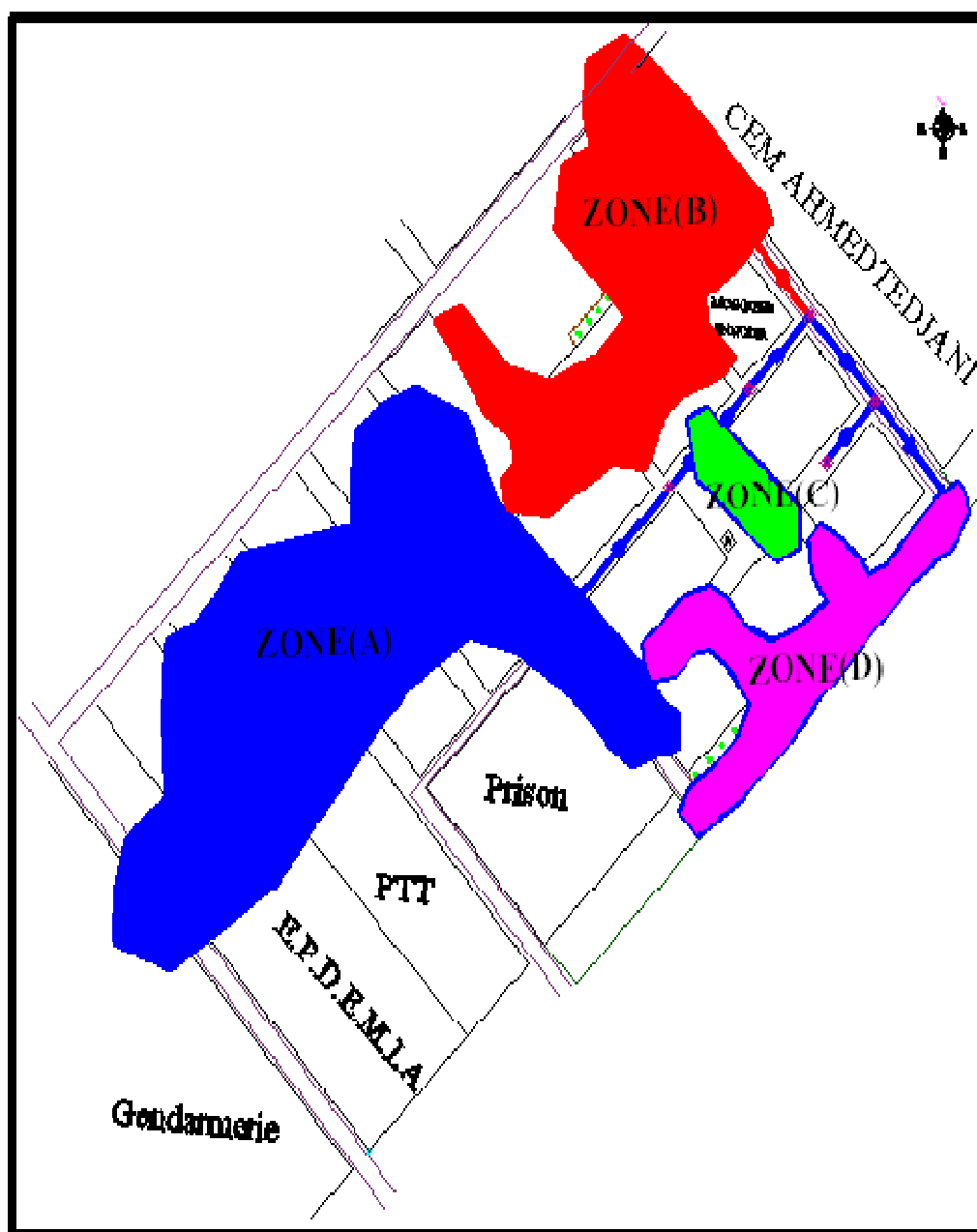


Figure IV.1 : partition de la zone Nour.

∇ La zone A :

- Rénovation des regards suivants : R14 -R15 -R16- R28- R13- R12- R11- R20.
- Rénovation de tampon de regard : R13.
- La rénovation de toute les canalisations en AC de diamètre 300 mm, et d'une longueur totale de : 342.42 m.

∇ La zone B :

- Rénovation des regards suivants : R29- R21- R22- R23- R25- R17- R26.
- Rénovation des tampons des regards suivants : R17- R29.
- Rénovation de toute la canalisation en AC d'un diamètre 300 mm et de longueur 260.70 m.

∇ La zone C :

- Rénovation des regards suivants : R3-R4-R5
- Rénovation de tampon de regard : R3
- Rénovation toute la canalisation en AC d'un diamètre 300 mm et d'une longueur 43.14 m.

∇ La zone D :

- Rénovation des regards suivants : R1- R7- R27- R6-R8
- Rénovation de tampon de regard : R6
- Rénovation de toute la canalisation AC d'un diamètre 300 mm et d'une longueur 229 m.

IV.6.2. Cité Messaba :

Nous avons divisé notre région en plusieurs zones (voir figure IV.2) :

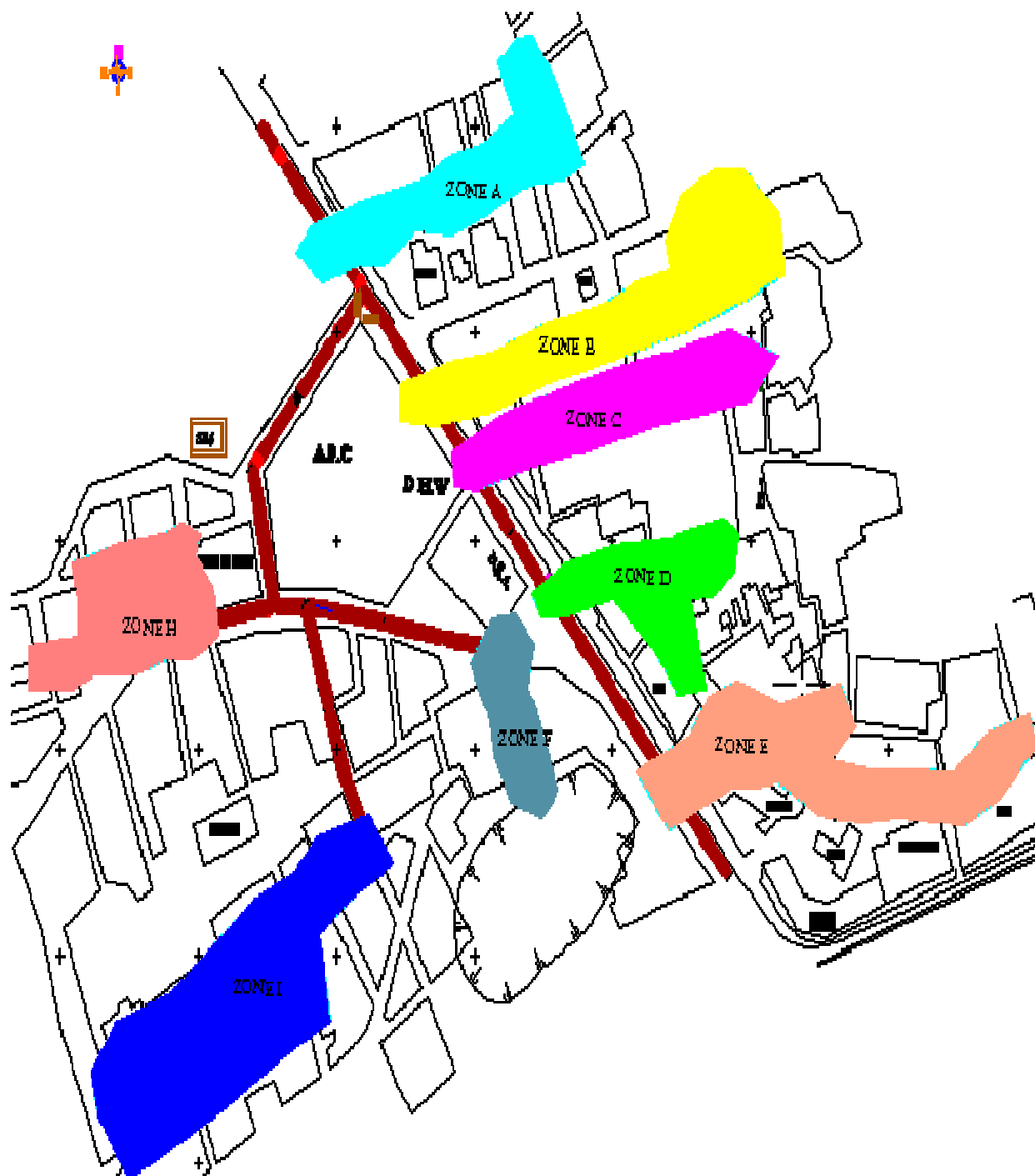


Figure IV.2 : Partition de la zone Mesaaba.

v La zone A :

- Rénovation des regards suivants : X58- X59- X5- X4- X60- X62- X6- X7 -X9- X8.
- Renouveler tous les canaux en AC de diamètre 400 mm, et d'une longueur de 216.8 m.

v La zone B :

- Renouveler tous les regards suivants : X15- X14- X12- X13- X75- X18- X17.
- Renouveler tous les canaux en AC et augmenter leurs diamètres à 300 mm, sur une longueur total de 311.2 m.

v La zone C :

- Renouveler tous les regards suivants : X30- X29- X25- X26- X24- X23- X76.
- Renouveler tous les canaux en AC et changer leurs diamètres en 300 mm, sur une longueur de 214.2 m.

v La zone D :

- Renouveler les regards suivants : X38- X37- X34- X35- X36- X78.
- Renouveler tous les canaux en AC et augmenter leurs diamètres à 300 mm. Leur longueur totale est de 170.4 m.

v La zone E :

- Renouveler les regards suivants : X50- X112- X47- X46- X45- X43- X42- X41- X80
- Renouveler tous les canaux en AC et augmenter leurs diamètres entre 300- 400, avec une longueur de 318 m.

v La zone H :

- Renouveler les regards suivants : R45- R44- R10- R9
- Rénovation de tous les canaux en AC de diamètres 400, et de longueur de 220 m.

v La zone F :

- Renouveler les regards suivants : M37- M36- M35- R50.
- Rénovation de tous les canaux d'AC de diamètres 250 mm et de longueur de 67.2 m.

∇ La zone I :

- Renouveler les regards suivants : R24- R25- R26- R23- R22- R21- R19- R18- R17- R16- R5.
- Rénovation de tous les canaux de type AC de diamètre 400- 300 mm et de longueur 383,5m.

IV.7 Proposition d'un programme de réhabilitation :

Suite aux résultats de l'analyse effectuée, nous allons proposer des solutions techniques afin de remédier à l'ensemble des dysfonctionnements. Dans cette étape nous allons donner une planification pour prévoir les travaux de réhabilitation, afin de garantir le bon fonctionnement du système et faciliter la gestion future. Cette démarche s'appuie sur les points suivants :

IV.7.1. Travaux de Réhabilitation :

Jusqu'au passé récent la réhabilitation d'un tronçon détérioré s'effectuait par le remplacement de la canalisation. Ce coût a contribué au développement de nouvelles techniques parmi lesquelles sont :

- Le fraisage des obstacles intérieurs ;
- L'injection de produits colmatants,
- Le tubage intérieur.

IV.7.2. Elaboration d'un programme de nettoyage périodique :

Les nettoyages périodiques, doivent être déterminés pour chaque cas particulier, sur les tronçons de canalisations bouchées.

Les appareils manuels ou à moteur électrique peuvent être équipés de flexibles spéciaux avec têtes d'outils diverses pour les travaux de débouchage sur des canalisations de 150 mm, jusqu'à 40 m de longueur.

IV.7.3. Gestion informatique du réseau :

Pour une bonne gestion il n'y a pas mieux qu'une gestion informatisée, mais pour pouvoir la faire il faut une connaissance totale du réseau et son comportement dans différentes situations. La première chose à faire est d'entreprendre une campagne de mesure pour créer une banque de données qui servira de référence aux événements futurs, ainsi détecter chaque fonctionnement anormal du réseau.

Pour perfectionner ce système on peut placer des capteurs de plusieurs paramètres (débit, vitesse,...etc.), au niveau des points les plus sensibles du réseau, qui seront connectés à des commandes automatique ou semi- automatique à distance.

IV.7.4. Expertise du terrain des zones d'extension :

L'expertise du terrain réservé à l'extension de La zone d'El Oued est une phase indispensable avant de concevoir le réseau d'assainissement projeté.

∇ Rapport de l'expertise :

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

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

Conclusion :

Après avoir terminé l'analyse des données disponibles sur le réseau d'assainissement de la cité ainsi que les zones d'extension, nous avons pu recenser tous les anomalies et les points de dysfonctionnement sur la totalité de réseau d'assainissement tels que la détérioration des canalisations et le colmatage des regards. Nous avons remarqué également que la majorité des collecteurs sont âgés et fabriqués en amiante ciment.

Pour améliorer l'état de réseau et assurer le bon fonctionnement dans les années futures, nous avons proposé ce qui suit :

La rénovation de toute les conduites en amiante ciment et augmenter le diamètre de certains tronçons.

L'emplacement de nouveaux tampons.

Curage et nettoyage des regards colmatés.

En fin, nous avons recommandé d'installer un système de gestion informatisé pour suivre l'évolution de débit des eaux évacuées et contrôler le degré de la pollution engendrée par ces effluents urbains.

CONCLUSION GENERALE

La réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs critères, 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.

Dans notre étude, nous avons diagnostiqué et étudié un réseau d'évacuation d'eaux usées. Notre choix est penché sur un système unitaire et un schéma par déplacement radial parce que le réseau collecte les eaux vers seul point car le terrain est presque plat.

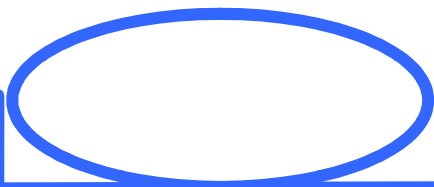
La topographie constitue une contrainte très importante, d'où l'étude a permis de dégager le tracé d'une seule variante. Cette dernière comporte un intercepteur et des collecteurs principaux.

Pour les éléments du réseau d'égout, nous avons mis des regards de visite, des regards de chute utilisés dans quelques points de pente très importante. On constate un manque de bouches d'égout dû à l'absence d'aménagement dans la zone d'étude.

L'objectif principal de notre étude, est de diagnostiquer et d'étudier le réseau d'assainissement de la zone Nour-Messaba qui collectera et véhiculera toute les eaux usées vers la station 10 (ST 10) qui par suite seront véhiculées à autre réseau et pomper en dernier lieu vers la station d'épuration afin d'éviter la surcharge de la nappe phréatique du point de vue du problème de la remontée du niveau statique de la nappe superficielle en même temps protéger les eaux souterraines contre la pollution par les eaux usées.

Dans notre étude on n'a pas calculé les eaux pluviales car la nature de notre région (faible de précipitation) et l'absence d'aménagement dans notre zone d'étude par conséquent le ruissellement sera très faible.

Finalement, suivant les résultats de calcul obtenu, on conclue que les caractéristiques hydrauliques du réseau opté sont vérifiées, du point de vue (vitesse auto curage, vitesse d'écoulement, les pentes.....).



ANNEXE