

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE ELCHAHID HAMMA LAKHDAR

Faculté de technologies

Département d'hydraulique et de génie civil

Filière d'hydraulique



MEMOIRE :

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en hydraulique

Option : conception et diagnostique du système d'AEP et d'Assainissement

THEME

**Diagnostic et conception du réseau d'assainissement de la
commune Nezela willaya de Tougourt**

Présenté par :

Abia Djamal

Djeridi Abd Elhakim

Guedda Abdelhamid

Devant le jury

Dr : Meziani Asia

Dr : khater ibtissem

Dr : Sayah Lembarek Mohammed

présedente

Encadreure

Excaminateur

2022-2023



Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail .

Nos remerciements profonds à :

- ✓ Notre promotrice Mm khater Ibtissam pour ces conseils et orientations .
- ✓ Le directeur des ressources en eau de Touggourt pour son aide avec la disponibilité de documents afin d'enrichir cette recherche .
- ✓ Le personnel de L'office nationale d'assainissement (ONA) Touggourt
 - ✓ Nos proches et amis qui nous ont encouragé et soutenus .
 - ✓ Aux membres de jury pour avoir accepté d'évaluer ce mémoire .
- ✓ Trouver ici le témoignage de notre profonde gratitude à toute personne qui a participé de près ou de loin à l'exécution de ce travail .

Dédicace

*Tout d'abord nous remercions infiniment le bon dieu
puissant de la bonne santé, la volonté et la
patience qu'il nous à donnée tout le long de nos études.
Nous présentons nos sincères remerciements avec nos
profonds respects à notre encadreur **KHATER IBTISSAM**
pour son suivi, sa
patience, ses conseils et son aide, tout au long de la
réalisation de ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier aussi les membres de jury.
Nos remerciements vont également à toutes les personnes
qui nous ont aide, à tous nos
collègues de travail et au personnel du département
d'hydraulique et génie civil.*

*En fin, nous voudrions remercier nos familles qui n'on
jamais cessé de crois en nous et de nous encourager à
continuer.*

ABD EL HAKIM

Dédicace

Je rends un grand hommage à travers ce modeste travail en signe de respect et de reconnaissance envers:

- ✓ *Ma très cher mère qui a beaucoup sacrifiée pour moi et pour l'affection qui ma toujours portée.*
- ✓ *Mon père qui m'a tout donné pour que j'atteigne mon but dans son sens spirituel.*
- ✓ *À mes frères et sœurs*
- ✓ *A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour l'élaboration de ce travail.*

ABDELHAMID

Dédicace

Je rends un grand hommage à travers ce modeste travail en signe de respect et de reconnaissance envers:

- ✓ *Ma très cher mère qui a beaucoup sacrifiée pour moi et pour l'affection qui ma toujours portée.*
- ✓ *Mon père qui m'a tout donné pour que j'atteigne mon but dans son sens spirituel.*
- ✓ *À mes frères et sœurs*
- ✓ *A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour l'élaboration de ce travail.*

DJAMEL

Symboles

a : paramètre exprimant la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque le débit moyen futur est très grand

b : paramètre exprimant l'augmentation de Q lorsque Q est très petit

C : Coefficient de pointe

C_p : Coefficient de pointe entrant

C_p : Coefficient de pointe sortant

D_a : Dotation actuelle 100 (l/hab./j)

D_D : Dotation future de 150 (l/hab./j)

H' : la hauteur de bassin de décantation (m) I : la pente de la conduite

L : Longueur du tronçon

L : La largeur de bassin de décantation

L' : La longueur de bassin de décantation (m)

L_i : Longueur du tronçon (i)

$\sum L_i$: La somme des longueurs des tronçons du sous-bassin (m).

n : Nombre d'années séparant l'année de la référence et celle de l'horizon voulu

N_{ha} : Nombre d'habitants actuels

N_{hD} : Nombre d'habitants futur

N_{mo} : Nombre de réservoirs de chasse

$\emptyset$: Diamètre à pleine section (m)

S : Pente de la conduite

P : Perte actuelles

P_D : Pertes futures

P_0 : Population actuelle

P : Population à l'horizon de l'étude

Q : Débit moyen actuel (l/s)

Q_e : Débit moyen entrant au tronçon (l/s).

Q_{mm} : Débit moyen futur (l/s)

q : Débit unitaire (l /m.s) ;

Q_s : Débit moyen sortant au tronçon (l/s);

Q_p : Débit de pointe (l/s)

Q_{pi} : Débit de pointe entrant du la conduit I (l/s)

Q_{ri} : Débit de route du tronçon (i) (l/s);

Q_{ps} : Débit à pleine section (l/s)

Q_{psi} : Débit de point escortant du la conduit (l/s)

S_1 : Section 01 de bassin

S_2 : Section 02 de bassin

μ : Taux d'accroissement annuel de la population

t_c : Temps de chute de la particule dans le bassin de décantation (s)

t_r : Temps de séjour dans le bassin de décantation (s)

V : vitesse horizontale du bassin de décantation (m/s)

V_c : vitesse de chute (m/s)

V_P : vitesse à pleine section (m/s)

V : Volume d'un réservoir m^3

Sommaire

Intrroduction générale.....	
-----------------------------	--

Chapitre 1

Présentation de la région

I.Introduction.....	(4)
1.1. Présentation de la zone d'étude.....	(5)
1.1.1 La Commune De Nezla	(5)
1.1.2 La Cite Choisi de notre étude cité ain sahra.....	(6)
1.2.Données géologiques.....	(8)
Description stratigraphique.....	(8)
1.2.1 Cadre géologique.....	(8)
1.2.1.1Quaternaire.....	(8)
1.2.1.2Tertiaire.....	(8)
1.2.1.3Second.....	(8)
1.3.Hydrogéologie de la région.....	(9)
1.3.1.Présentation des nappes.....	(9)
1.3.2.Nappe du Continental Intercalaire(CI)	(9)
1.3.3.Nappe du Complexe Terminal(CT)	(9)
1.4. Climatologie de la région	(11)
1.4.2. température.....	(12)
1.4.3.Vent.....	(13)
1.4.4. L'évaporation.....	(14)
1.5.Conclusion.....	(15)

Chapitre 2

Généralités sur les réseaux d'assainissement

2.1. Introduction.....	(17)
2.2. Les origines des eaux usées.....	(17)
2.3. Choix du type de réseau.....	(17)
2.4. Les différents types réseaux d'assainissement.....	(17)
2.4.1. Réseau d'assainissement unitaire	(18)
2.4.2. Réseau d'assainissement séparatif.....	(18)
2.4.3. Le réseau assainissement pseudo séparatif.....	(18)
2.5. Avantages et inconvénients de chaque réseau.....	(19)
2.6. Eléments constitutifs d'un réseau d'assainissement.....	(19)
2.6.1. Les ouvrages de transport des eaux.....	(19)
2.6.2. Les ouvrages annexes.....	(20)

2.7.Conclusion.....	(21)
---------------------	------

Chapitre 3

Diagnostic du réseau d'assainissement existant

3.1. Introduction.....	(23)
3.2. Généralités	(23)
3.2.1. Phase principale d'une étude de diagnostic.....	(24)
3.2.2. Recueil et exploitation des données.....	(24)
3.2.3.1. Données de base.....	(24)
3.2.3.2. Données d'orientation.....	(24)
3.2.3.3. Le pré-diagnostic.....	(24)
3.2.3.4. Reconnaissance approfondie.....	(25)
3.3. La nature des désordres.....	(26)
3.3.1. principale cause de la dégradation des ouvrages.....	(26)
3.4. Techniques d'enquêtes, diagnostic.....	(27)
3.5. Conclusion et permanence du processus d'étude.....	(27)
3.6. Aperçu général sur le système.....	(28)
3.6.1 Reconnaissance du terrain et point de recollement.....	(28)
3.6.2. Description du réseau selon l'état des ouvrages annexes.....	(29)
3.7. Conditions D'auto curage.....	(32)
3.7.1. Problématiques et contraintes naturelles.....	(32)
3.8 Résultat des sorties effectués.....	(32)
3.9. Conclusion.....	(34)

Chapitre 4

Evaluation des débits à évacuesr

4.1. Introduction.....	(36)
4.2. Évaluation de la population à l'horizon d'étude.....	(36)
4.3. Evaluation des débits à évacuer.....	(37)
4.3.1. Évaluation des débits moyens des eaux potable.....	(37)
4.3.2. Evaluation des débits des eaux usée.....	(38)
4.3.3. Evaluation des débits de pointe des eaux usée.....	(38)
4.3.4. Calcul du débit spécifique.....	(38)
4.3.5. Calcul du débit des eaux usées.....	(39)
4.4. Conclusion.....	(43)

Chapitre 5

Calcul hydraulique du réseau

5.1. Introduction.....	(45)
5.2. Conception du réseau.....	(45)
5.3. Dimensionnement du réseau d'assainissement.....	(45)
5.3.1. Conditions d'écoulement et de dimensionnement.....	(45)
5.3.2. Mode de calcul.....	(46)
5.3.3. Mode de calcul Section circulaire partiellement pleine.....	(49)
5.3.4. Exemple de calcul	(49)
5.4.. Conclusion.....	(57)
Conclusion générale.....	(59)
Résumé.....	(60)
Références bibliographiques.....	(61)

Liste des tableau

Chapitre 1

Présentation de la région

Tableau 1-1 la pluviométrie moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022.....	(11).
Tableau 1-2 Température moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022.....	(12)
Tableau 1-3 Vent moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022.....	(13)
Tableau 1-4 Evaporation moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022.....	(14)

Chapitre 2

Généralités sur les réseaux d'assainissement

Tableau (2.1) : Tableau des avantages et inconvénients de chaque réseau.....	(19)
Tableau (2.2) : Tableau des ouvrages de transport d'un réseau d'assainissement.....	(19)
Tableau (2.3): les ouvrages annexes d'un réseau d'assainissement t	(20)

Chapitre 3

Diagnostic du réseau d'assainissement existant

Tableau (3.1) : Caractéristiques des canalisations.....	(28)
Tableau (3.2) : Diamètres des canalisations existants.....	(29)
Tableau (3.3) : état des regard.....	(29)

Chapitre 4

Evaluation des débits à évacuer

Tableau (4.1) : Répartition de la population à différents horizons de calcul.....	(36)
Tableau 4.2 : Calcul le débit moyen des eaux potable domestique.....	(38)
Tableau 4.3 : le débit moyen des eaux usées.....	(38)
Tableau 4.4 : le débit de pointe des eaux usées.....	(38)
Tableau 4.5 : le débit spécifique des eaux usées.....	(38)
Tableau 4.6 : le débit des eaux usées.....	(39)
Tableau 4.7 : estimation des debits des eaux pluviales.....	(41)

Chapitre 5

Calcul hydraulique du réseau

Tableau 5.1 : estimation des debits.....	(51)
Tableau 5.2 : calcul hydraulique du reseau (temps sec).....	(53)
Tableau n 5.3 : estimation des debits des eaux pluviales	(55)

Liste des figure

Chapitre 1

Présentation de la région

Fgaure 1.1. Sit rechareche google.....	(4)
Figure(1.2): Photo de la zone d'étude (<i>GOGLE EARTH</i>	(6)
Figure(1.3): Carte topographique de la zone de oued righe (ite google erth)	(7)
Figure1.4 Coupe hydrogéologique du Complexe Terminal de la région.....	(10)
Figure(1.5):Diagramme de précipitations.....	(11)
Figure(1.6): diagramme de.....	(12)
Figure(1.7): diagramme de vent.....	(13)
Figure (1.8):Répartition des Evaporation moyenne mensuelle la températu.....	(14)

Chapitre 2

Généralités sur les réseaux d'assainissement

Figure (2.1) : Schéma de principe d'un réseau unitaire.....	(18)
Figure (2.2) : Schéma de principe d'un réseau séparatif.....	(18)
Figure (2.3) : schéma de principe d'un réseau pseudo séparatif.....	(18)

Chapitre 3

Diagnostic du réseau d'assainissement existant

figure (3.1) : regard remplis des déchets et regard qui débord.....	(30)
figure (3.2) : regard remplis des déchets.....	(31)



Introduction général

Introduction générale

Le développement rapide de la population en milieu urbain ainsi que l'évolution du mode de vie entraînent un accroissement rapide des structures urbaines impliquant des besoins en eau importants, ces derniers se produisent par une augmentation permanente du volume des rejets polluants. L'assainissement des eaux usées est devenu Césaire dans notre société.

Le but principal de l'assainissement est d'assurer l'évacuation par voie hydraulique aux plus bas prix, le plus rapidement possible et sans stagnation des eaux usées de diverses origines provenant d'une agglomération vers la station d'épuration avant leur rejeter dans le milieu récepteur. Et cela est pour préserver la santé de l'être vivant d'une part et d'autre part pour protéger l'environnement de la pollution.

Le projet d'assainissement est compliqué, il doit tenir compte de plusieurs facteurs comme le nombre d'habitants actuels et futurs à raccorder aux réseaux, la topographie du site, le nombre de rejet, raccordement vers une station d'épuration ou non, ... etc.

Le dimensionnement incorrect d'un réseau d'assainissement engendre des problèmes de mal fonctionnement du réseau tel que le débordement des regard le bouchage de certain conduite ...etc. Ces problèmes qui sont rencontré dans la cité de Ain Al-Sahra suite à une extension du réseau d'assainissement de la commune de Nesela willaya de Touggourte.

Face à ces problème une étude d'une diagnostique et conception d'un réseau d'assainissement de cette cité c'est fait dans le but de trouver des solutions.

Ce mémoire commence par une introduction générale. Et constituée des chapitres suivants :

- Chapitre 1 : présentation de la zone d'étude
- Chapitre 2 : généralité Sur les réseaux d'assainissement.
- Chapitre 3 : diagnostique du réseau d'assainissement existant.
- Chapitre 4 : évaluation des débits à évacuer
- Chapitre 5 : calcul hydraulique du réseau.

CHAPITRE 1
Présentation de la Région

Chapitre 1

Présentation de la zone d'étude

1.Introduction

Touggourt se trouve sur le grand Erg Oriental (région des dunes) .C'est une ville saharienne qui mérite pour découvrir ses vieux ksour ; son cimetière avec ses quatre coupes ou se trouve le mausolée des rois Bani Djellab .C'est encore a Touggourt qu'on peut admirer L'immense palmeraie qui enchante les visiteurs avec son vert flamboyant et la sérénité qui dégage de ce paradis sur terre .

La daïra de Touggourt est située dans la wilaya de touggourt circonscription administrative Touggourt l'une des principale oasis du Sahara Algérien .Elle est située au sud –est a une distance de 650km de la capitale Alger , et 90km d'El oued.

Renferme quatre communes territoriale qui sont

les suivantes : **TOUGGOURT; NEZLA; TEBESBESTET; ZAOUÏA LABIDIA.**

Ces coordonnées géographiques sont: Les longitudes 5°15' et 6°4' Est et les latitudes 33°6' et 32° Noord. Limitée par :

- Au Nord la wilaya de el maghaire .
- Au est par la wilaya de el oued.
- Au Sud la wilaya de Ouargla.
- à l'ouest par la wilaya de Ouargla .

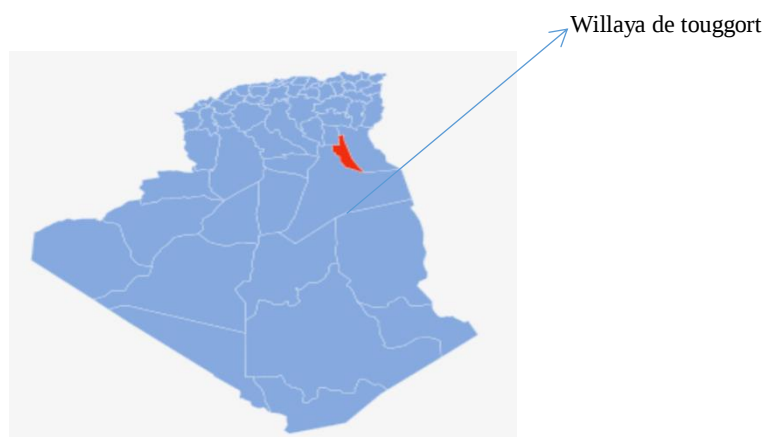


Figure 1.1. situation de la wilaya de touggourt dans la carte de l'Algérie

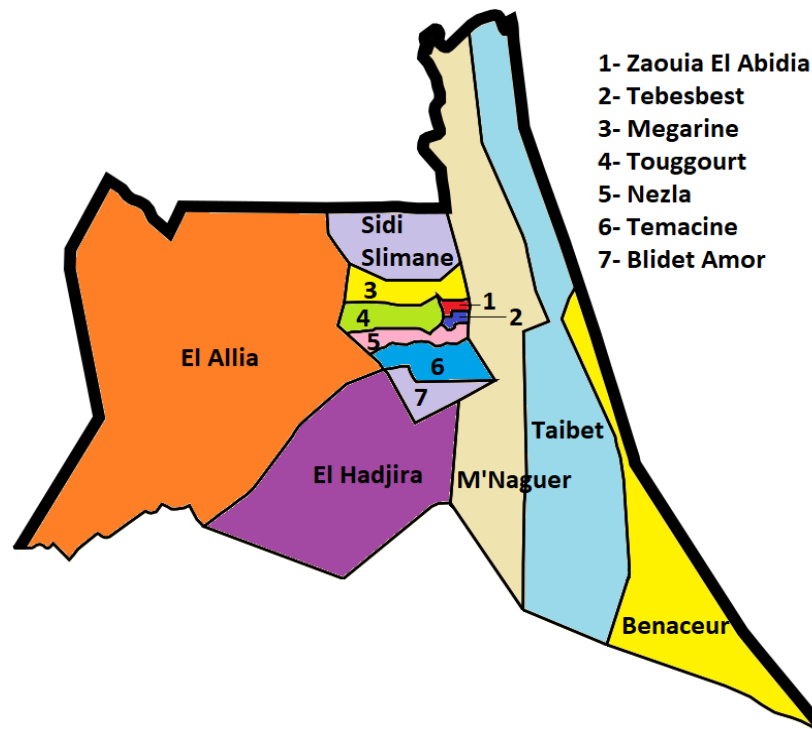


Figure 1.2 Les communes de la wilaya de touggourt

1.1. Présentation de la zone d'étude

1.1.1 La Commune De Nezla :

La commune d'El Nazla est située dans l'arrondissement de Tougourt, dans la wilaya de Tougourt, au sud-est de la capitale algérienne, Alger. La superficie de la commune d'El Nazla est de 132,7 kilomètres carrés, et sa population, selon le dernier recensement, s'élève à 55 000 habitants. C'est l'une des plus grandes communes de la wilaya de Toggourt.



Figure 1.3 La commune de nazela

1.1.2 La Cite Choisi de notre étude cité ain sahra :

Le quartier Ain al-Sahra est situé au sud du siège de la commune et occupe une superficie d'environ 135 hectares avec une population d'environ 36000. L'extension à étudier contient environ 2000 personnes et occupe une superficie de 12 hectares



Figure(1.4): Photo de la zone d'étude (GOGLE EARTH)

1.2.Données géologiques

1.2.1 Cadre géologique

Description stratigraphique

Les formations géologiques de la zone d'étude seront décrites du plus récent au plus ancien.

1.2.1.1 Quaternaire

Essentiellement sableux, à la base des couches d'argile et d'évaporites semi-perméables les éparent de la pliocène supérieure.

Cette formation quaternaire renferme une nappe phréatique alimentée principalement par percolation des eaux en excès lors des périodes d'irrigation et en faible quantité par la précipitation.

1.2.1.2 Tertiaire

a)-Miopliocène

- Miopliocène supérieur : de formation sablo gréseuses ; renferme la première nappe (CT1).
- Miopliocène inférieure : sable de la deuxième nappe (CT2).

b)-Eocène inférieur

Calcaire de la troisième nappe (CT3) ces différents aquifères sont séparés par des niveaux imperméables à dominance argileuse.

1.2.1.3 Second

a)-Sénonien

Sénonien

Constitué de calcaires blancs et une alternance de calcaire, de marne et des couches de gypse.

b)-Turonien

Représenté par un dépôt marin, calcaire-marneux, l'épaisseur du turonien reste à peu près constante.

c)-Cénomaniens

Il est composé essentiellement de dépôts lagunaires marneux où prédominance des couches d'anhydrite et parfois même du sel.

d)-L'Albien

Se présente comme une série très épaisse formée d'une alternance de couches gréseuses avec des passées d'argiles schisteuses.

1.3.Hydrogéologie de la région

1.3.1.Présentation des nappes

Les ressources en eaux souterraines du Sahara septentrional sont contenues dans deux grands aquifères, qui s'étendent au-delà des frontières Algériennes qui sont ceux du (CI) et (CT). Dans la région d'étude, on rencontre les trois nappes suivantes (du bas en haut):

- La nappe du Continental Intercalaire(CI).
- La nappe du Complexe Terminal(CT).
- La nappe phréatique.

1.3.2.Nappe du Continental Intercalaire(CI)

Le Continental Intercalaire occupe l'intervalle stratigraphique compris entre la base du trias et du sommet de l'Albien. C'est un réservoir considérable dû à l'extension (60000 Km²) et son épaisseur qui peut atteindre les 1000m au Nord Ouest du Sahara.

Le Continental Intercalaire est un réservoir à eau plus au moins douce rempli dans sa majorité pendant les périodes pluvieuses du quaternaire .Ces eaux sont caractérisées par:

- une température qui dépasse les 50°C sauf les hauts endroits où l'aquifère est proche de la surface du sol.
- La minéralisation de l'eau oscille entre 1 et 2g/l de résidu sec .
- L'alimentation se fait par ruissellement à la périphérie du réservoir tout en long et à l'extrémité des oueds qui descendent des montagnes de l'Atlas saharien , de Dahra tunisien du plateau de Tadmait et Tin hert ,et les pluies exceptionnelles.
- L'écoulement des eaux de cette nappe ,se fait dans la partie occidentale du Nord vers les Sud et dans la partie orientale de l'Ouest vers l'Est et du sud vers le Nord.

1.3.3.Nappe du Complexe Terminal(CT)

La nappe du Complexe Terminal (CT) se localise dans le Sahara occidental et s'étend sur une superficie de 350000 Km² avec une profondeur varie entre 100 et 500 m; leurs eaux se caractérisent par:

- Une température peut élevée.
- Moins chargée en sel sur les bordures être la tivementé levées au centre (plus de 3g/l).
- L'écoulement généralement se fait vers les Chotts.
- Cette nappe regroupe deux systèmes à qui fères appelés nappe des sables et nappe de calcaire.

La nappe de sable (moi-pliocène)

Représenté par un ensemble important de sable et d'argile présent dans tout le bassin oriental. Cette nappe regroupe 2 nappes.

La première nappe de sable

Elle est contenue dans des sables à grains fins et moyens rouges, plus ou moins argileux avec rare passage de calcaire. La profondeur de son toit varie entre 40 et 80 m; et son épaisseur varie entre 10 et 50 m.

La deuxième nappe de sable

Elle circule dans les terrains constitués de sable jaune et de gravier siliceux faiblement marneux. Son épaisseur est de 15 à 50 m et sa profondeur varie entre 100 à 300 m. Elle est la plus exploitée dans la région de Oued Righ.

La nappe de calcaire (sénonien carbonaté)

Elle est constituée par des calcaires blancs siliceux de l'éocène. La profondeur du toit de cette nappe varie entre 160 et 200 m. Les calcaires du sénonien deviennent moins exploités.

Nappe phréatique

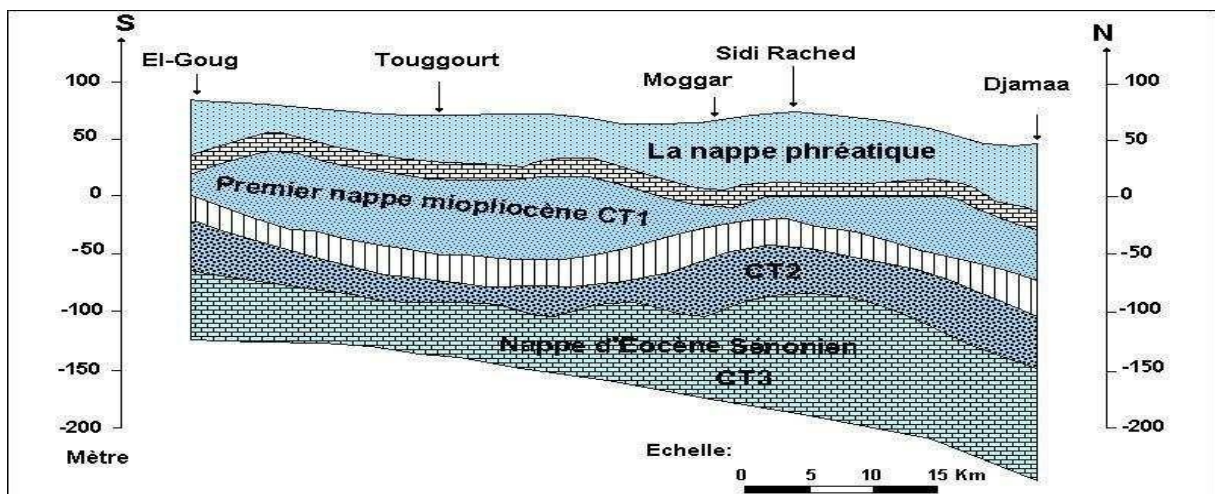


Figure 1.4 Coupe hydrogéologique du Complexe Terminal de la région

Cet aquifère est constitué par des sables plus ou moins fins et Argile gypseuse. Son substratum est formé d'argile formant en même temps le toit de la première nappe du (CT). Son épaisseur moyenne est de 7 à 60 m. Cette nappe n'est plus exploitée en raison de la forte salinité des eaux. [DERAIL, AL 2000]

1.4. Climatologie de la région

Le climat de la région de Touggourt est particulièrement contracté malgré la latitude relativement septentrionale .L'aridité s'exprime non seulement par des températures élevée en été ; par la faiblesse des précipitations mais surtout par l'importance de l'évaporation due a la sécheresse de l'air.

Ces paramètres hydro climatique ont une grande importance pour toute étude et surtout le bilant hydrique des aquifères .la zone d'étude appartient au grand bassin qui est caractérisée par un climat désertique .pour cette étude des séries de données enregistrées a la station pluviométrique de Sidi Mahdi (aéroport de Touggourt).

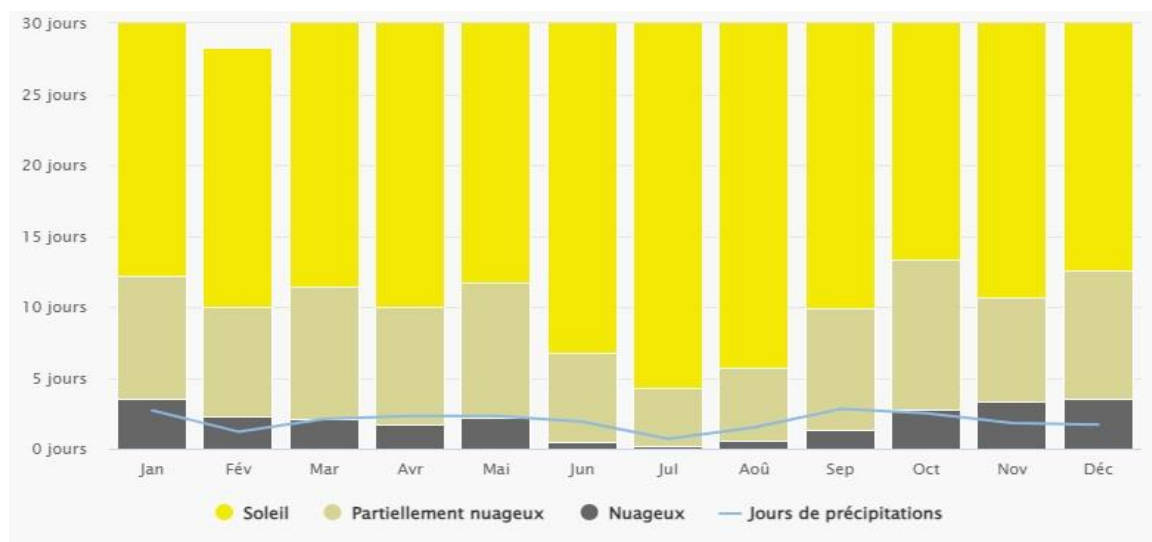
1.4.1. Pluviométrie

La faiblesse de la pluviométrie c'est le caractère fondamental du climat Saharien.

La pluviométrie moyenne annuelle représentée dans le tableau ci-dessous

Tableau 1-1 la pluviométrie moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022 [2]

MOIS	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOY
P(moy) (mm))	11.27	5.01	6.79	9.71	1.8	0.46	0.05	1.2	5.81	6.61	2.62	3.91	4.60



Figure(1.5):Diagramme de précipitations

1.4.2. température

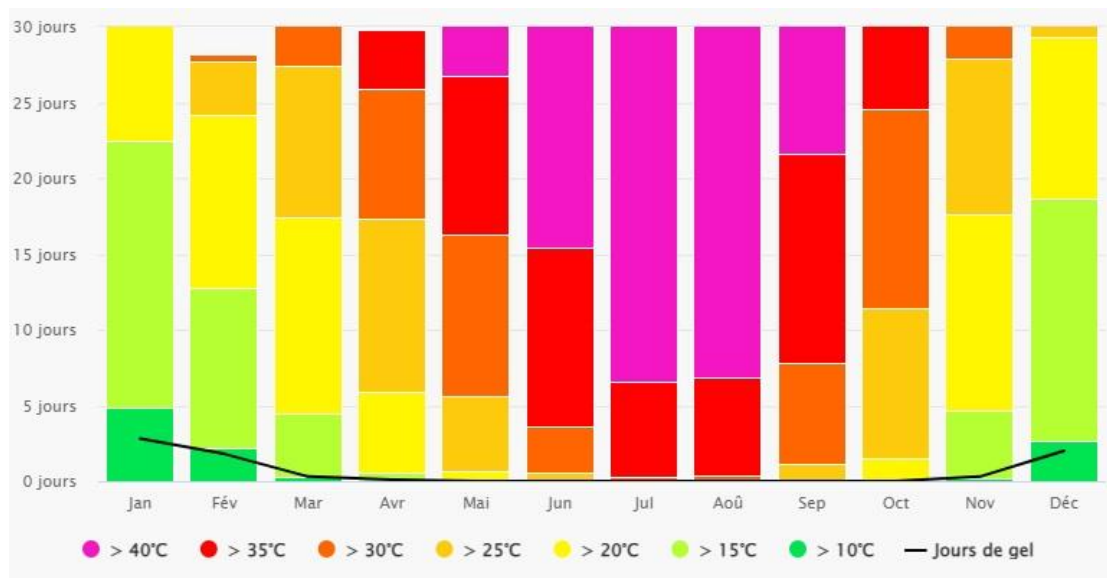
C'est un facteur principal qui conditionne le climat de la région

Tableau 1-2 Température moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022 [2]

MOIS	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOY
Tmoy (°C)	11.4	13.05	17	21.62	26.42	31.23	34.7	33.84	29.66	23.64	15.68	12.03	22.52

On remarque que les températures estivales sont élevées avec une moyenne de 33.25 le maximum se situe en Aout .Pour la température hivernale elle varie entre 11.4 et 13.05 et le moi de Janvier est le plus froid.

Ceci nous amène à dire que la région de Touggourt se caractérise par un hiver très froid et un été très chaud.

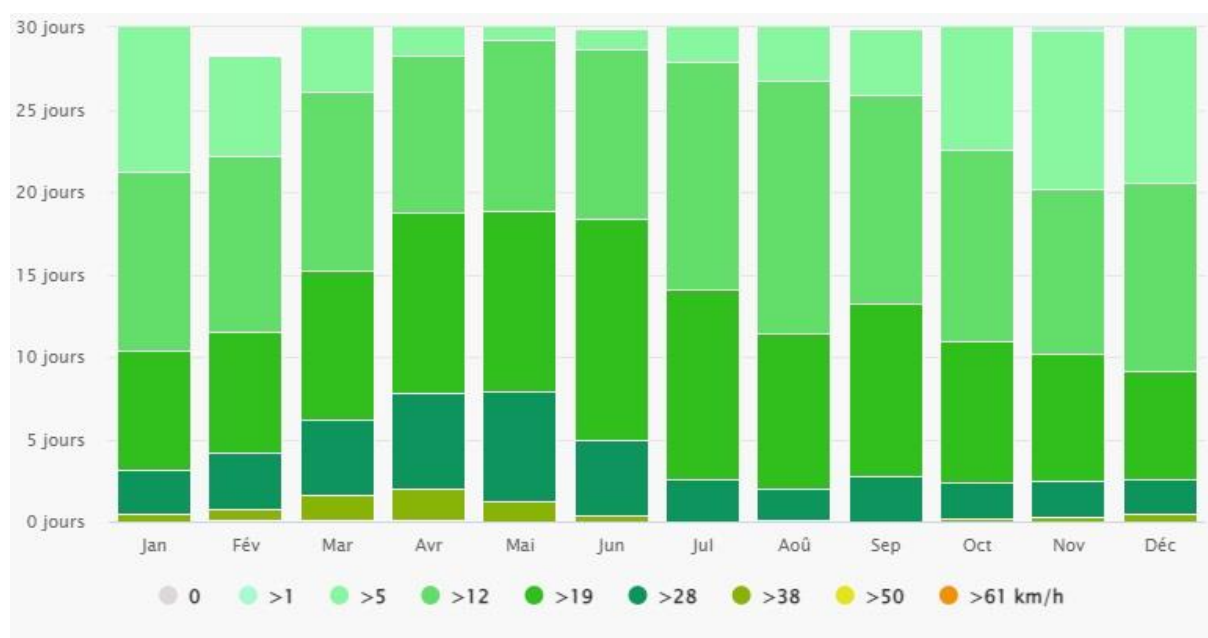


1.4.3.Vent

Le vent c'est le paramètre climatique le plus régulier dans la région de Touggourt .Il est déterminé par sa direction et sa vitesse.

Tableau 1-3 Vent moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022 [2]

MOIS	JAN	FE V	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOU T	SEPT	OCT	NOV	DEC	MO Y
V moy (m/s)	2.83	3.15	3.61	3.78	3.91	3.49	3.98	2.9	2.91	2.53	2.46	2.04	3.13



Figure(1.7): diagramme de vent

Le diagramme de Touggourt montre les jours par mois, pendant lesquels le vent atteint une certaine vitesse. Les vents les plus forts se produisent durant les mois Mars Avril et Mai avec un maximum de 3.91 m/s en Mai.

Généralement les vents les plus fréquents sont ceux qui ont une direction (Sud-Nord) et (Sud Ouest-Sud Est).

1.4.4. L'évaporation

Le retour de l'eau à l'atmosphère peut se faire de différente manière ;soit directement par Évaporation à partir d'une surface d'eau libre (mer, lac, cours d'eau, etc ...);soit par le plus souvent à partir d'un sol ou par les végétaux :on parle dans ce deuxième cas

L'évapotranspiration.

Pour l'évaporation la quantité d'eau qui repart dans l'atmosphère dépend uniquement des Paramètres physiques tels que la température de l'air, de l'eau, de la vitesse du vent, du degré Hygrométrique, de l'ensoleillement etc.....

Tableau 1-4 Evaporation moyenne mensuelle (station sidi mahdi) de 2010-2022 [2]

MOIS	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOY
Evaporation en (mm)	101.7	129	163.8	210.2	245.2	300.4	337.7	309.8	215.4	164	127	76.3	198.4

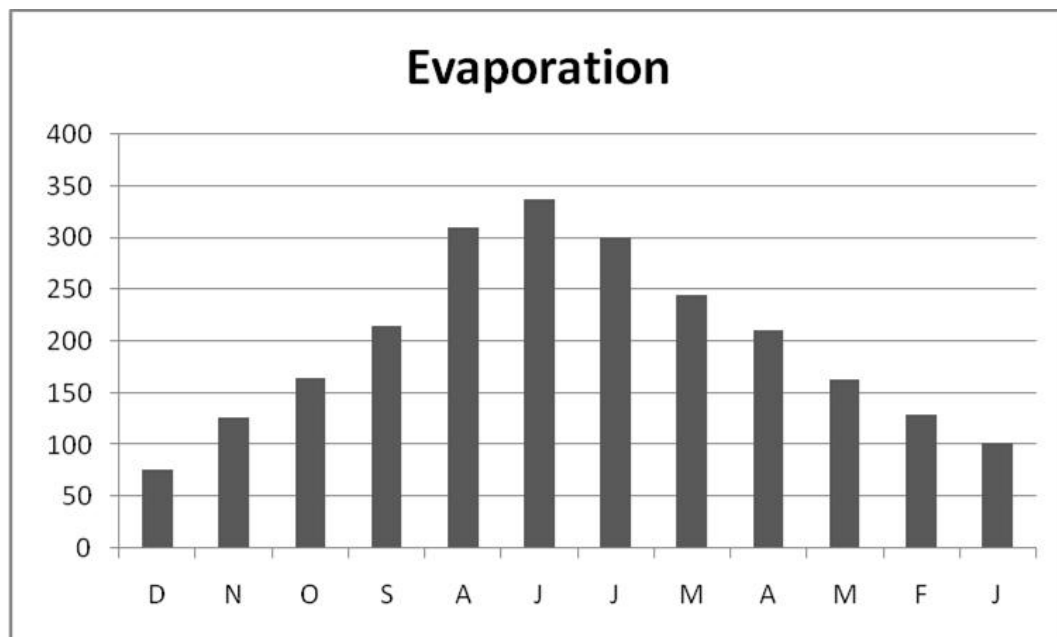


Figure (1.8):Répartition des Evaporation moyenne mensuelle

1.5.Conclusion

La région d'étude est caractérisée par un climat continental aride, froid en hiver et chaud en été dont les températures annuelles moyennes minimales et maximales sont respectivement de 11.4 °C et 34.7 °C. Les vents dominants ayant la direction (Sud-Nord) et (Sud Ouest-Sud Est). Les précipitations sont très faibles et irrégulières, les valeurs des pluies moyennes mensuelles varient de 0.05 mm à 11.27mm, elles se produisent essentiellement en hiver et en automne après une période généralement sèche.

Pour les ressources en eaux souterraines dans la région d'étude, on rencontre les trois nappes à savoir du bas en haut: La nappe du Continental Intercalaire (CI), la nappe du Complexe Terminal (CT) et la nappe phréatique

La topographie de la région est caractérisée par une faible pente qui influe négativement sur les réseaux d'assainissement et l'écoulement gravitaire naturel.

CHAPITRE 2

***Généralités Sur Les Réseaux
d'assainissement***

Chapitre 2

Généralités sur les réseaux d'assainissement

2.1. Introduction

Un réseau d'assainissement est un ensemble structuré d'ouvrages qui assure l'évacuation des eaux usées (collecte, transport, traitement, rejet) ainsi que leur rejet dans les exutoires naturels sous des modes respectueux des exigences de la santé publique et de l'environnement.

Le rôle d'un réseau d'assainissement consiste en :

- La préservation des individus contre les dangers des maladies.
- La protection des ressources en eau souterraine et superficielles.
- La préservation de la qualité du milieu récepteur (sol, cours d'eau, lacs, ...).

2.2. Les origines des eaux usées

Les eaux usées proviennent de trois sources principales :

1. Les eaux usées domestiques : qui comportent les eaux ménagères, les eaux vannes et les eaux de lavage.
2. Les eaux industrielles : sont celles qui proviennent des diverses usines de fabrication ou de transformation. Elles peuvent contenir des substances organiques ou minérales corrosives.
3. Les eaux usées de ruissellement : qui comprennent les eaux de la pluie et les eaux de drainage.

2.3. Choix du type de réseau

Le choix d'un système d'assainissement se fait en fonction de certains critères des données relatives au site topographie, données pluviométriques, et la nature de terrain et celle de milieu récepteur.

2.4. Les différents types réseaux d'assainissement

Le classement de ces eaux d'assainissement est en rapport avec le type des eaux transportées. Il existe en général trois types de réseaux :

- Le réseau assainissement unitaire
- Le réseau assainissement séparatif
- Le réseau assainissement pseudo séparatif

2.4.1. Réseau d'assainissement unitaire :

Ce type de réseau sert à évacuer les eaux usées et pluviales dans le même collecteur.

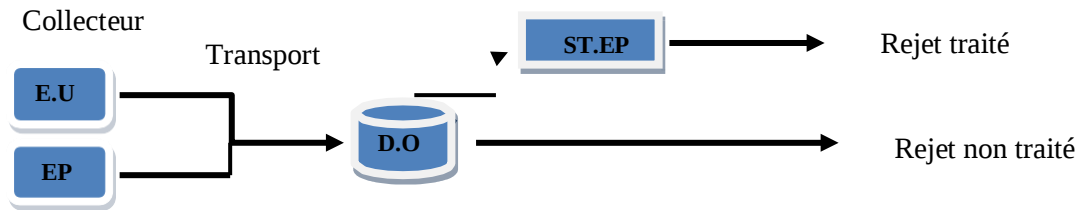


Figure (2.1) : Schéma de principe d'un réseau unitaire

2.4.2. Réseau d'assainissement séparatif :

Deux réseaux différents conduisent :

- Les eaux usées à la station d'épuration.
- Les eaux pluviales à un point de rejet dans le milieu naturel.

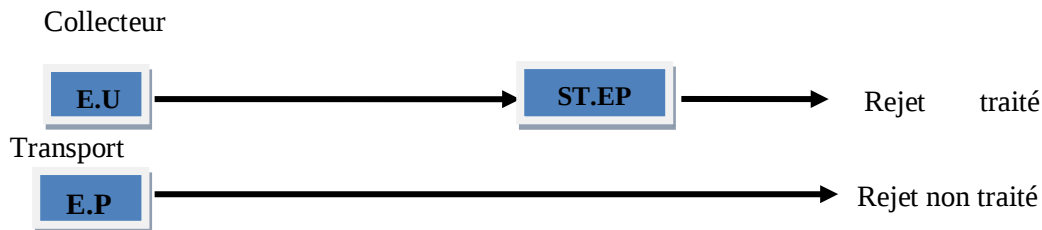


Figure (2.2) : Schéma de principe d'un réseau séparatif

2.4.3. Le réseau assainissement pseudo séparatif :

Ce type est formé de deux systèmes, l'un gérant les eaux usées domestique et industrielle dans une conduite avec une fraction d'eau pluviale des toitures, l'autre destiné au transport et la gestion des eaux pluviales provenant des espaces publics.

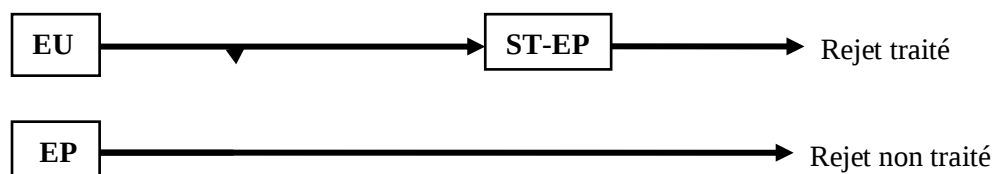


Figure (2.3) : schéma de principe d'un réseau pseudo séparatif

2.5. Avantages et inconvénients de chaque réseau

Tableau (2.1) : Tableau des avantages et inconvénients de chaque réseau

Type de réseau	Avantages	Inconvénients
Réseau unitaire	Facilité de l'installation et moins coûteux	Création d'un surdimensionnement de la Step et débit arrivant est variable en quantité et qualité
Réseau séparatif	Pou voir de traiter la totalité des eaux usée a la station d'épuration	l'encombrement des réseaux et un investissement important
Réseau pseudo séparatif	Evite la séparation des eaux usées et pluvial provenant de l'immeuble	Les accords risquent de perturber la station d'épuration à cause de la présence des eaux pluviale des toitures

2.6. Eléments constitutifs d'un réseau d'assainissement

Un réseau d'assainissement est formé de deux types d'ouvrage:

- Les ouvrages de transport des eaux
- Les ouvrages annexes

2.6.1. Les ouvrages de transport des eaux :

Les ouvrages de transport correspondant aux ouvrages d'évacuation des effluents vers le point de rejet ouvres la station d'épuration comprennent les conduites et les joints.

Dans ce tableau nous résumons l'ensemble des ouvrages de transport des eaux.

Tableau (2.2) : Tableau des ouvrages de transport d'un réseau d'assainissement

type	Définition
Conduite sous terrain	Elles sont utilisées systématiquement et qui sont simple a fabriqué avec un inconvénient pour les grosses sections (pose ,étanchéité) .
Rigoles ou caniveaux	Ils sont ouverts, ou couverts par des éléments de grille en fonte ou en acier dimensionnés selon les charges dynamiques placé a proximité de voirie.

2.6.2. Les ouvrages annexes:

Il existe deux types d'ouvrages:

1. Les ouvrages systématiques : Ils assurent généralement la fonction de collecte des effluents reçus ou d'accès au réseau et qui relie les conduites à la surface.
2. Les ouvrages spéciaux : Ils sont liés aux conditions de fonctionnement du réseau,

Aux procédés d'entretien et de curage et à la topographie du bassin versant.

Dans ce tableau nous résumons l'ensemble des ouvrages annexes.

Tableau (2.3): les ouvrages annexes d'un réseau d'assainissement

Type	Définition
Regards de visite	Ouvrage de première importance dans un réseau d'assainissement, ils permettent la maintenance et la surveillance des égouts ainsi ils assurent l'aération grâce à une fonte sur le couvercle du regard. Ils sont prévu dans chaque branchement, chaque changement de direction et la distance en alignement droit entre les regards de visite est de 50 à 70m.
Avaloir	C'est une ouverture à l'égout de trottoir qui est destiné à recueillir les eaux de ruissellement et les évacuer à l'égout avec un branchement de raccordement au réseau
Regard de chute	C'est un ouvrage le plus utilisé dans le cas où la pente est forte. C'est une solution préférable dans certains cas
Déversoir d'orage	Ils permettent de stocker momentanément les débits écrêtés par les déversoirs d'orage et les rejeter dans le milieu naturel une fois les matières solides sont décantées.
Bassin de retenu	Permet de régulariser le débit lors d'une forte précipitation, ainsi de limiter d'une part les inondations incontrôlées, d'autre part la canalisation aval et d'absorber les pointes de débits.
Bassin de décantation	C'est un ouvrage hydraulique permet la décantation des particules transportées par l'écoulement. Ce bassin est employé pour le traitement des eaux usées.

2.7.Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné des généralités Sur les réseaux d'assainissement et présenter les différents types des réseaux existants dans la littérature.

Dans notre étude, le type du réseau choisi est le réseau d'assainissement unitaire selon les conditions technique (la nature de terrain, la topographie du site.

CHAPITRE 3

**Diagnostic du réseau
d'assainissement existant**

Chapitre 3

Diagnostic du réseau d'assainissement existant

3.1. Introduction

Ce chapitre consiste à définir les conditions actuelles d'écoulement ainsi que la qualité des eaux usées et pluviales de la cité de Ain sahra et ça afin de proposer un assainissement adéquat jusqu'à l'horizon 2047. Il est envisagé aussi de prendre les mesures qui permettent de créer un milieu sain pour la population concernée. Le secteur concerné par l'étude touche une population estimée à 2000 habitants.

D'après les données et documents fournis par les services techniques, concernant le réseau existant de la cité et les missions de reconnaissance déjà effectuées sur le site, nous établirons une étude antérieure de base, qui permettra ainsi de bien cerner la problématique du réseau existant et de satisfaire une population à desservir jusqu'à l'horizon d'étude.

3.2. Généralités

Un système d'assainissement urbain remplit deux fonctions principales :

- Protection de l'environnement urbain, ou drainage des eaux urbaines, par temps de pluie ou par temps sec ;
- Stabilité de tous les ouvrages ;

Le dysfonctionnement d'un réseau d'assainissement est une perturbation du fonctionnement normal de ce dernier. Ces dysfonctionnements sont à leurs origines des dégradations structurelles ou fonctionnelles, d'un ou de plusieurs ouvrages constituant le système d'assainissement, et plus particulièrement les collecteurs :

- La fréquence des dépôts entraîne des mises en charge des conduites, donc des risques d'inondations ou tout simplement de débordement.
- Les trous, les fissures, la corrosion interne ou externe d'un ouvrage, peuvent selon leur importance mettre en danger la stabilité structurelle d'un ouvrage, entraînant des déformations de sa géométrie ou même son effondrement ;
- Ces mêmes dégradations structurelles, peuvent d'une part entraîner l'infiltration d'eau claire (eau parasite), et d'autre part, l'exfiltration des effluents.

Dans le premier cas, la dilution des effluents ne permet plus un traitement optimal au niveau des stations d'épuration ; et dans le second cas, la pollution d'une nappe phréatique, qu'elle soit

exploitée ou pas, est un critère qui prend de plus en plus d'importance. La panne d'un réseau d'assainissement est une rupture nette du service, entraînant des désordres dans le fonctionnement de ce dernier.

3.2.1. Phase principale d'une étude de diagnostic

La démarche à suivre consiste à appliquer d'une manière plus ou moins fine, l'ensemble des techniques d'études disponibles, à travers une méthodologie appropriée.

3.2.2. Recueil et exploitation des données

Le recueil des données nécessite au préalable un scénario d'intervention sur terrain pour la prise des connaissances et les visites d'ouvrages. Deux sortes de données peuvent être distinguées :

3.2.3.1. Données de base

Elles constituent l'ensemble des données nécessaires pour déterminer, la nature et les causes d'un dysfonctionnement. Les données de base sont définies comme :

Données relatives à la collecte :

- Le nombre d'habitants et leur consommation en eau potable ;
- La surface totale drainée et ses caractéristiques (degré d'imperméabilisation, Intensité de pluie et la pente).
- Données relatives au réseau et à ses ouvrages annexes (station de relevage, déversoir D'orage, dessableur, déshuileur, bassin de retenue, bassin d'orage, ...) ;
- Données relatives au traitement.

3.2.3.2. Données d'orientation

Elles sont relatives aux conséquences que peuvent avoir les différents dysfonctionnements ; impact sur le bâti et les réseaux voisins, pollution d'une nappe, etc.... Elles sont qualifiées de données d'orientation car elles servent à définir les lieux et les types de pré-diagnostic à mettre en place.

3.2.3.3. Le pré-diagnostic

Après recueil des données, un examen est à entreprendre sur le réseau et les ouvrages tout en procédant à une mise à jour des plans et de cartographie des patrimoines.

Ce pré-diagnostic est destiné à découvrir les points faibles du système d'assainissement et à appréhender la sensibilité des milieux récepteurs.

3.2.3.4. Reconnaissance approfondie

Elle consiste à faire une reconnaissance approfondie et détaillée des réseaux et des ouvrages élémentaires, ce qui permet de :

- Quantifier les fuites de pollution dans le milieu récepteur et les infiltrations vers La nappe, prise dans l'impact des rejets ;
- Détecter les apports des eaux parasites, afin d'éviter la surcharge des stations D'épuration, des déversements intempestifs au droit des déversoirs et la pollution du milieu naturel;
- Le contrôle des rejets non conformes effectués dans les collecteurs et pouvant provoquer les dépôts et à nuire à leur bon fonctionnement et à leur état de bonne Conservation.
- Rechercher l'origine d'éventuelles pollutions toxiques d'origines industrielles, des graisses et des métaux lourds ;
- Vérification de présence de l' H_2S , aux débouchés des conduites de refoulement, car la libération de ce gaz provoque une oxydation et une fermentation de l' H_2SO_4 qui provoque à son tour une attaque des matériaux constituant les ouvrages d'assainissement.
- La vérification régulière de l'état des collecteurs et ouvrages bâtis afin de prévoir Les travaux nécessaires et d'éviter ainsi tout risque d'effondrement pouvant entraîner des accidents et des perturbations de fonctionnement. L'analyse des diverses nuisances est due :
 - A la prolifération possible des rongeurs, notamment dans les zones proches des marchés et abattoirs ;
 - Aux mauvaises odeurs dues aux fermentations anaérobies ;
 - Aux mises en charge singulières, fugitives ou permanentes, en certains points du réseau, provoquant ainsi des inondations partielles des lieux publics ou privés.

Cette phase d'étude représente un pas très important, car elle nous apporte les renseignements nécessaires de tout ce qui concerne le fonctionnement des réseaux et des ouvrages annexes.

3.3. La nature des désordres

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

- Cavités, effondrement au droit des joints ;
- Manque d'étanchéité au droit des joints ;
- Fissures sur les canalisations, joints décalés, déboîtés ;
- Désalignement, contre-pentes, pentes insuffisantes ;
- Poinçonnement des regards sur les canalisations, cisaillement ;
- Branchements défectueux ;
- Dégradations dues à la présence de fluides corrosifs, d'émanations gazeuses par transformation des matières organiques entraînant des corrosions chimiques ;
- Introduction des racines, obstructions ;
- Décantation, stratifications, concrétions.

3.3.1. principale cause de la dégradation des ouvrages

D'après l'observation faites à l'issue du réseau d'assainissement, les causes provoquant les anomalies, dégâts et défauts de fonctionnement décrites ci-dessus peuvent être répertoriées selon deux types de phénomènes différents à savoir les phénomènes endogènes et exogènes.

Ainsi pour certain cas les problèmes qui se trouvent souvent, causés par l'être humain. Comme des travaux de la route la partie goudronnée qui cache plusieurs regards Indiquant Les branchements secondaires du réseau.

A. Phénomènes endogènes Les causes principales de ces phénomènes endogènes sont :

- L'érosion des radiers (décrochement, disparition et affouillement) d_ au drainage D'eaux chargées en produits solides et particules de sable a des vitesses élevées Dans les collecteurs lors des fortes pluies.
- Le manque des périodes d'entretien et de nettoyage des collecteurs.
- La mauvaise qualité des bétons et des produits de revêtements intérieure des Collecteurs d_ à leurs âges avancés d'une part et à l'éventualité du non-respect Des normes de dosage des agrégats lors de leur mise en œuvre d'autre part.
- La dégradation du génie civil des regards de visite.

B. phénomènes exogènes

Les causes principales des phénomènes exogènes sont :

- La variation des contraintes statiques, dynamique exercées sur la structure (Glissement, tassement près des réseaux principaux, tel que remblai non prévu Provoquant des surcharges sur la conduite.
- Présence possible d'eaux étrangères divers (rupture des conduites.).
- La mauvaise évaluation des poussées latérales ou axiales des sols et des Surcharges ponctuelles lors de la réalisation.
- Manque d'avaloirs au niveau des branchements qui sont quasiment bouchés.

3.4. Techniques d'enquêtes, diagnostic

Pour parvenir à la connaissance de l'état réel des ouvrages, l'exploitant doit s'appuyer

Sur diverses techniques :

La mesure des débits des effluents à l'aide de débitmètres instantanés ou

Enregistreurs ;

Les essais de pression hydraulique ou à l'air pouvant être associés à un corrélateur acoustique

Les essais à la fumée ou par injection de colorant ;

La recherche acoustique des branchements obstrués, inutilisés, ou abandonnés ; L'inspection télévisée par caméra autotractée ;

La visite pédestre des collecteurs visitables avec enregistrement codifié des anomalies.

3.5. Conclusion et permanence du processus d'étude

En résumé, le processus consiste à prendre en compte la situation actuelle de L'assainissement, à étudier précisément les fonctionnements et dysfonctionnements, pour concevoir les solutions d'amélioration grâce à la mise en place d'outils permanents de gestion.

3.6. Aperçu général sur le système

3.6.1 Reconnaissance du terrain et point de recollement

L'état des lieux consiste, sur la base de plans existants plus ou moins actualisés, à établir un constat sur les réseaux et ouvrages existants (canalisations, regards, avaloirs, canaux, fossés, ponceaux...).

La reconnaissance fournit les informations à savoir:

- La localisation du tracé des canalisations ;
- Les données sur les diamètres et les types de matériau des canalisations ;
- L'évaluation de l'état des canalisations et des ouvrages.

Dans le but de recueillir toutes ces informations, nous nous sommes rapprochés des Services concernés pour recueillir les études disponibles en matière d'hydraulique et D'urbanisme; Seuls quelques tracés en plan des collecteurs étaient disponibles.

Actuellement, le réseau d'assainissement de l'extension de la cité ain sahra s'étend sur une superficie de 12ha. Il est de type unitaire,

Ils existent (01) collecteurs principal dans la zone d'étude :

Réseau de la zone: le diamètre varie entre 200 et 400 mm sur un linéaire de 1768 m.

Tableau (3.1) : Caractéristiques des canalisations

Réseau d'assainissement existant	Diamètre (mm)	Longueur (ml)	Matériau
	200	702	PVC
	315	583	PVC
	400	483	PVC

Tableau (3.2) : Diamètres des canalisations existants

Réseau d'assainissement existant	section	Diamètre (mm)
	EX01 – EX07	400
	EX09 - EX08 - EX07	300
	EX10 – EX1 – EX06	300
	EX13 – EX12 – EX05	300
	EX28 – EX27 – EX24 – EX14 - EX15 – EX04	300
	EX16 – EX17 – EX03	300
	EX21 – EX20 – EX18 – EX19 - EX2	300
	EX37 – EX35 – EX30 – EX28	200
	EX36 – EX35	200
	EX29 – EX30	200
	EX38 – EX33 – EX32 – EX31 - EX30	200
	EX34 – EX33	200

3.6.2. Description du réseau selon l'état des ouvrages annexes:

- **Regard identifié** : C'est le regard diagnostiqué.
- **Regard non identifié** : Qui n'a pas pu être diagnostiqué.
- **Regard condamné** : C'est le regard visible à l'œil nu, mais qui ne peut être ouvert à cause des tapons bloqués.
- **Regard recouvert** : Est un regard obstrué présentant de dépôts de sédiments ne permettant pas d'identifier son diamètre.

Tableau (3.3) : état des regard

Type de regard suivant l'état	Numéro De Regard Existant
Regard identifié	EX 01 / EX02 / EX03 / EX05 / EX06 / EX14 / EX15 / EX16 / EX17 / EX24 / EX25 / EX28 / EX30 / EX31 / EX35 / EX36
Regard non identifié	EX04 / EX07 / EX09 / EX11 / EX 12 / EX20 / EX21 / EX23 / EX32 / EX33
Regard condamné	EX08 / EX/10 / EX 13 / EX18 / EX19 / EX22 / EX34
Regard recouvert	EX26 / EX27 / EX 29 / EX37

D'après l'enquête que nous avons faite sur l'état des ouvrages, nous avons fait les constats suivants :

- Le déversement des eaux usées et pluviales se fait directement dans les collecteurs existants.
- Le nombre de regards existants est d'environ 37 regards qui sont en majorité en mauvais états.
- Les avaloirs sont en mauvais état cela est dû à l'absence de l'entretien et l'absence aussi presque totale des travaux de nettoyage. Elles sont de type carré (classique), et nécessitent un curage périodique.



figure (3.1) : regard remplis des déchets et regard qui débord



figure (3.2) : regard remplis des déchets

3.7. Conditions D'auto curage

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.

Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites.

Lorsqu'il s'agit des réseaux d'évacuation des eaux en système unitaire les conditions d'auto curage sont à vérifier pour le 1/10 du débit à pleine section et l'on considère généralement que cette condition est remplie si la vitesse obtenue est de l'ordre de 0.60 m/s.

3.7.1. Problématiques et contraintes naturelles

Le problème majeur qui se pose dans la région en matière des réseaux d'assainissement, réside en la nature du terrain à pente trop faible, ce qui défavorise l'écoulement et par conséquent diminue la vitesse d'autocurage et augmente le phénomène de sédimentation à l'intérieur des conduites, en plus du problème de sous dimensionnement de la majorité des canalisations.

3.8 Résultat des sorties effectués

Le travail sur terrain a permis, d'un côté, d'inventorier les différents modes d'assainissement utilisés dans la zone d'étude, de suivre les réseaux d'assainissement présents. D'un autre côté, nous avons été en mesure de constater un certain nombre de défaillance, (points noirs). Nous avons notamment relevé plusieurs problèmes physiques et fonctionnels :

- Colmatage entier des bouches d'égout et des avaloires d'eau pluviale ;
- Anomalies liées aux défauts de réalisation des chaussées, l'obstruction ou l'absence des bouches d'égout ;
- Manque ou absence d'entretien et nettoyage des bouches d'égout et des avaloirs ;
- Peu de bouches d'égout qui sont fonctionnelles, et sont réalisées de manière (non conforme à la réglementation) qui ne facilite pas la collecte des eaux pluviales ;
- Les couvercles (tampons) des regards, des avaloirs sont tous enlevés, ce qui présente des risques sanitaires au public, dégagement d'odeurs nuisibles, prolifération d'insectes et risques d'accidents aux piétons ;
- Réalisation inappropriés d'ouvrages, ce qui provoque la stagnation des eaux pluviales ou la modification de leur itinéraire ;

- Débordement des eaux pluviales à partir des regards suite probablement au colmatage partiel ou complet des canalisations en aval de l'écoulement ou à cause d'un sous dimensionnement des canalisations situées en aval ;
- Majorité des canalisations sous dimensionnée.
- Présence des branchements illicites des agglomérations.
- Absence ou insuffisance des avaloirs dans plusieurs endroits.
- Absence des regards sur quelques tronçons.
- envasement des regards, qui atteint des fois la totalité de la section de la
- Conduite.

3.9. Conclusion

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

Nous pouvons conclure ainsi que le réseau d'assainissement de l'extension de **AIN SAHRA** est en mauvais état, sa réhabilitation, et sa rénovation et font nécessaires.

A la suite de ces constatations, il est impératif de dresser certaine recommandation :

- 1- Le respect de la réglementation dans la réalisation des ouvrages (chaussées, trottoirs, bouches d'égout, avaloirs, etc.) est nécessaire.
- 2- Il faut que les services responsables de la gestion du réseau d'assainissement (APC) fournissent plus d'effort pour améliorer l'entretien et la maintenance du réseau.
- 3- Vu l'état du réseau d'assainissement existant et les anomalies qu'il présente, une nouvelle étude réactualisation semble être nécessaire. Ceci, sera le sujet des prochains chapitres.

CHAPITRE 4
**Evaluation des débits à
évacuesr**

Chapitre 4

Evaluation des débits à évacuer

4.1. Introduction :

Le réseau d'assainissement est appelé à assurer la collecte et l'évacuation des eaux usées d'origine diverse. Avant d'entamer la partie de dimensionnement des collecteurs, une évaluation des débits d'eaux usées est indispensable et qui porte essentiellement sur l'estimation de la quantité des débits d'eaux usées à rejeter.

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.

4.2. Évaluation de la population à l'horizon d'étude

Pour l'étude d'un réseau d'assainissement, la population doit être prévue à long terme, ici la population est de 2000 en l'an 2022, **la zone n'est pas sujette à l'expansion et donc nous dépendons de la population 2000.**

Tableau (4.1) : Répartition de la population à différents horizons de calcul

Horizon	2022
Population	2000

4.3. Evaluation des débits à évacuer:

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

Toute l'eau utilisée par le consommateur n'est pas rejetée dans le réseau en totalité, il est admis que l'eau évacuée n'est que les 70% à 80% de l'eau consommée, c'est ce qu'on appelle le coefficient de rejet.

Dans notre cas, on va adopter un coefficient de rejet de l'ordre de 80% (**K=80%**).

$$Q_{\text{moy eu}} = K Q_{\text{moy Aep}} \quad (3-2)$$

Avec :

$Q_{\text{moy eu}}$: le débit moyen des eaux usées.

$Q_{\text{moy Aep}}$: le débit moyen des eaux potable.

K : coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées qui va être évacuée
K=70– 80 %.

Le débit d'eau usé n'est pas constant, il varie selon les saisons, les jours, les heures. Pour calculer le débit maximal a transité dans le réseau d'assainissement, il convient donc d'affecté le débit moyen d'un coefficient de point.

$$Q_{p \text{ eu}} = k_p Q_{\text{moy eu}} \quad (3-3)$$

Généralement le coefficient de pointe est estimé par La relation :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moy eu}}}} \quad (3-4)$$

4.3.1. Évaluation des débits moyens des eaux potable

Les besoins en eaux de la zone à étudier est en fonction du nombre de la population et la quantité d'eau nécessaire par personne par jour (dotation), selon la relation :

$$Q_{\text{moy j}} = \frac{P_f d}{86400} \quad (l/s) \quad (3-5)$$

Avec :

$Q_{\text{moy j}}$: la consommation moyenne journalière

d : la dotation (le besoin en eau pour un habitant) prise égale à 150 l/j/habitant.

Le calcul des débits des eaux domestiques de la population actuelle et à l'horizon 2022 est indiqué dans le tableau (3.1).

Tableau 4.2 : Calcul le débit moyen des eaux potable domestique

Nombre d'habitant	La dotation (l/j/ hab)	$Q_{moy j Aep}$ (l/s)
2000	150	3.47

Notre zone d'étude ne contient pas des équipements car c'est une cité de logement d'habitation.

4.3.2. Evaluation des débits des eaux usée

Pour notre cas la région d'étude est une région urbaine on prend $K = 0.8$ donc

$$Q_{moy eu} = 0.8 Q_{moy Aep} \quad (3-6)$$

Tableau 4.3 : le débit moyen des eaux usées

Débit (l/s)	$Q_{m Aep}$ (l/s)	$Q_{m Eu}$ (l/s)
	3.47	2.78

4.3.3. Evaluation des débits de pointe des eaux usée

Les résultats de calcul sont donnée dans le tableau ci-dessus

Tableau 4.4 : le débit de pointe des eaux usées

$Q_{m Eu}$ (l/s)	K_p	$Q_{p Eu}$ (l/s)
2.78	3.00	8.33

4.3.4. Calcul du débit spécifique

C'est le rapport entre le débit de pointe et la longueur totale du réseau

$$Q_{sp} = \frac{Q_{p Eu}}{L_T} \quad (3-7)$$

Avec :

Q_{sp} : débit spécifique du réseau (l/s/ml).

Q_{pEu} : débit de pointe (l/s).

L_T : longueur totale du réseau (ml).

Tableau 4.5 : le débit spécifique des eaux usées

$Q_{p Eu}$ (l/s)	L_T (ml)	Q_{sp} (l/s/ml)
8.33	1483.00	0.005619

4.3.5. Calcul du débit des eaux usées

Les résultats de calcul seront portés dans le tableau suivant

Tableau 4.6 : le débit des eaux usées

NEM REGARD	Tronçon		L (m)	L (m)	Qsp (l/s/ml)	QC(l/s)
			longueur	longueur cumule	Débit spécifique	Débit Cumulé
R16	R37	R16	37,00	37,00	0,005619	0,21
R15	R16	R15	42,00	79,00	0,005619	0,44
R15	R36	R15	39,00	39,00	0,005619	0,22
R14	R15	R14	38,00	118,00	0,005619	0,66
R14	R35	R14	39,00	39,00	0,005619	0,22
R13	R14	R13	43,00	161,00	0,005619	0,90
R13	R34	R13	37,00	37,00	0,005619	0,21
R12	R13	R12	41,00	202,00	0,005619	1,14
R12	R33	R12	30,00	30,00	0,005619	0,17
R11	R12	R11	38,00	240,00	0,005619	1,35
R11	R32	R11	39,00	39,00	0,005619	0,22
R2	R11	R2	42,00	465,00	0,005619	2,61
R2	R1	R2	37,00	502,00	0,005619	2,82
R20	<u>R31</u>	R20	31,00	31,00	0,005619	0,17
R19	R20	R19	60,00	91,00	0,005619	0,51
R18	R19	R18	41,00	132,00	0,005619	0,74
R17	R18	R17	39,00	171,00	0,005619	0,96
R3	R17	R3	43,00	214,00	0,005619	1,20
R3	R2	R3	42,00	758,00	0,005619	4,26
R4	R3	R4	40,00	798,00	0,005619	4,48
R23	<u>R30</u>	R23	38,00	38,00	0,005619	0,21
R22	R23	R22	43,00	81,00	0,005619	0,46
R22	R29	R22	36,00	36,00	0,005619	0,20
R21	R22	R21	39,00	120,00	0,005619	0,67
R21	R28	R21	35,00	35,00	0,005619	0,20
R5	R21	R5	43,00	234,00	0,005619	1,31
R5	R4	R5	33,00	1065,00	0,005619	5,98

R6	R5	R6	45,00	1110,00	0,005619	6,24
R25	R26	R25	46,00	46,00	0,005619	0,26
R24	R25	R24	37,00	83,00	0,005619	0,47
R24	R27	R24	47,00	47,00	0,005619	0,26
R7	R24	R7	40,00	170,00	0,005619	0,96
R7	R6	R7	49,00	1329,00	0,005619	7,47
R8	R7	R8	35,00	1364,00	0,005619	7,66
R9	R8	R9	41,00	1405,00	0,005619	7,89
R10	R9	R10	36,00	1441,00	0,005619	8,10
REJET	R10	REJET	42,00	1483,00	0,005619	8,33

TABLEAU 4.7 : ESTIMATION DES DEBITS DES EAUX PLUVIALES

NEM REGARD	Tronçon		L (m)	Qsp	Q	c	S (ha)	S (ha) Cumulé	Tc (min)	I (l/s/ha)	Q plv	QT (l/s)	D (m) calculé	D (mm) calculé	D (mm)
			longueur	debite specifique	debite de eau usse										
R16	R37	R16	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,022	0,022	30,00	56,2	0,63	0,84	0,04	43,41	300
R15	R16	R15	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,022	0,045	30,00	56,2	1,26	1,49	0,06	58,00	350
R15	R36	R15	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,065	0,109	30,00	56,2	3,07	3,29	0,09	86,08	300
R14	R15	R14	38,00	0,005619	0,2135	0,5	0,022	0,022	30,00	56,2	0,61	0,82	0,04	42,97	350
R14	R35	R14	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,022	0,022	30,00	56,2	0,61	0,83	0,04	43,11	300
R13	R14	R13	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,022	0,043	30,00	56,2	1,21	1,46	0,06	57,23	350
R13	R34	R13	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,066	0,241	30,00	56,2	6,76	6,97	0,12	125,19	300
R12	R13	R12	41,00	0,005619	0,2304	0,5	0,025	0,025	30,00	56,2	0,70	0,93	0,05	45,81	350
R12	R33	R12	30,00	0,005619	0,1686	0,5	0,025	0,050	30,00	56,2	1,41	1,57	0,06	59,50	400
R11	R12	R11	38,00	0,005619	0,2135	0,5	0,040	0,040	30,00	56,2	1,12	1,34	0,05	54,86	350
R11	R32	R11	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,032	0,072	30,00	56,2	2,02	2,24	0,07	71,03	300
R2	R11	R2	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,029	0,029	30,00	56,2	0,81	1,05	0,05	48,50	350
R2	R1	R2	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,025	0,126	30,00	56,2	3,53	3,74	0,09	91,70	400
R20	<u>R31</u>	R20	31,00	0,005619	0,1742	0,5	0,021	0,021	30,00	56,2	0,58	0,76	0,04	41,32	300
R19	R20	R19	60,00	0,005619	0,3371	0,5	0,031	0,178	30,00	56,2	4,99	5,33	0,11	109,49	350
R18	R19	R18	41,00	0,005619	0,2304	0,5	0,027	0,027	30,00	56,2	0,76	0,99	0,05	47,17	350
R17	R18	R17	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,039	0,066	30,00	56,2	1,85	2,07	0,07	68,31	350
R3	R17	R3	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,021	0,021	30,00	56,2	0,58	0,83	0,04	43,11	350
R3	R2	R3	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,037	0,301	30,00	56,2	8,47	8,71	0,14	139,95	400

R4	R3	R4	40,00	0,005619	0,2248	0,5	0,037	0,338	30,00	56,2	9,51	9,73	0,15	147,99	400
R23	<u>R30</u>	R23	38,00	0,005619	0,2135	0,5	0,068	0,697	30,00	56,2	19,58	19,80	0,21	211,05	300
R22	R23	R22	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,025	0,025	30,00	56,2	0,70	0,94	0,05	45,95	350
R22	R29	R22	36,00	0,005619	0,2023	0,5	0,035	0,060	30,00	56,2	1,69	1,89	0,06	65,18	300
R21	R22	R21	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,024	0,024	30,00	56,2	0,67	0,89	0,04	44,84	350
R21	R28	R21	35,00	0,005619	0,1967	0,5	0,034	0,058	30,00	56,2	1,64	1,84	0,06	64,30	300
R5	R21	R5	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,060	0,875	30,00	56,2	24,58	24,82	0,24	236,33	350
R5	R4	R5	33,00	0,005619	0,1854	0,5	0,060	0,934	30,00	56,2	26,25	26,44	0,24	243,90	400
R6	R5	R6	45,00	0,005619	0,2529	0,5	0,032	0,032	30,00	56,2	0,90	1,15	0,05	50,91	400
R25	R26	R25	46,00	0,005619	0,2585	0,5	0,041	0,073	30,00	56,2	2,05	2,31	0,07	72,09	300
R24	R25	R24	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,066	1,074	30,00	56,2	30,17	30,38	0,26	261,43	350
R24	R27	R24	47,00	0,005619	0,2641	0,5	0,030	0,030	30,00	56,2	0,83	1,10	0,05	49,66	300
R7	R24	R7	40,00	0,005619	0,2248	0,5	0,030	0,059	30,00	56,2	1,66	1,89	0,06	65,18	350
R7	R6	R7	49,00	0,005619	0,2753	0,5	0,060	1,192	30,00	56,2	33,50	33,78	0,28	275,69	400
R8	R7	R8	35,00	0,005619	0,1967	0,5	0,060	1,252	30,00	56,2	35,18	35,37	0,28	282,11	400
R9	R8	R9	41,00	0,005619	0,2304	0,5	0,030	0,030	30,00	56,2	0,85	1,08	0,05	49,40	400
R10	R9	R10	36,00	0,005619	0,2023	0,5	0,039	0,069	30,00	56,2	1,95	2,15	0,07	69,59	400
REJET	R10	REJET	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,035	0,035	30,00	56,2	0,98	1,22	0,05	52,38	400

4.4. Conclusion:

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.

Nous avons pris pour la région de notre étude **ain sahra**, un réseau d'assainissement qui s'étend sur une superficie de 12 ha.

Notre étude intitulée : diagnostic et extension du réseau d'assainissement de la cité

Ain sahra commune de nazela nous a permis d'aboutir aux résultats suivants :

Le premier résultat nous a permis de déduire un diagnostic détaillé du réseau existant.

Le deuxième résultat, nous avons expertisé le réseau d'assainissement existant en faisant inclure les zones d'extensions y compris un calcul hydraulique toutes en vérifiant le dimensionnement de ce nouveau réseau.

CHAPITRE 5

**Calcul hydraulique du
réseau**

Chapiter 5

Calcul hydraulique du réseau

5.1. Introduction :

Une fois que la totalité des débits sont déterminée, on passe au dimensionnement proprement dit des ouvrages tout en respectant certaines normes d'écoulement.

Du point de vue sanitaire les réseaux d'assainissement devront assurer :

- L'évacuation rapide des matières fécales hors de l'habitation ;
- Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes ;

Les ouvrages d'évacuation (collecteurs et regards), doivent respecter certaines normes d'écoulement. L'implantation en profondeur se fait d'une manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique due aux charges extérieures et avec un meilleur choix du tracé des collecteurs.

5.2. Conception du réseau :

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constituant les branches du réseau sur un schéma global.

- Les collecteurs sont définis par leur :
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Diamètres (intérieur et extérieur).
 - Pente.
 - Leur joints et confection.
- Les regards de visite et de jonction sont également définis par leur.
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Côtes.

5.3. Dimensionnement du réseau d'assainissement :

5.3.1. Conditions d'écoulement et de dimensionnement :

Les canalisations élémentaires et les collecteurs seront calculés en fonction des débits pluviaux compte tenu des débits d'eaux usées ($K_p=1$), et la vérification sera fait à temps sec (eaux usées seulement, $K_p \neq 1$).

La profondeur des ouvrages doit permettre le raccordement des immeubles riverains au moyen de branchements de pentes satisfaisantes; elle doit être compatible avec la sauvegarde

mécanique des collecteurs qui exige un recouvrement suffisant.

En vue de la réalisation de réseaux « auto cureurs » et satisfaisant aux préoccupations hygiéniques qui impliquent l'évacuation rapide et continue de tous les déchets fermentescibles, la pente des ouvrages devrait permettre pour des débits pluviaux atteints assez fréquemment, l'entraînement des sables, et pour le débit des eaux usées, celui des vases organiques fermentescibles. On tend vers la satisfaction de ces conditions dans les ouvrages calculés en y réalisant :

- $D_{min}=31$ mm dimensionné.
- $I_{min}=1/D$.
- $V_{min}=0.3$ à 0.4 (m/s).
- $V_{max}= 5$ (m/s).
- Un remplissage assure l'aération à temps sec (généralement 75%).
- Profondeur minimale d'enfouissement : 0.8 m.
- Réseau d'assainissement le plus profond de tous les réseaux.
- Jamais de diminution de D de l'amont vers l'aval ;
- Pente douce avec points hauts pour positionner des ventouses.
- Pose d'un regard à chaque variation de paramètre géométrique (I , D etc.), ou à défaut tous les 80 m.

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

5.3.2. Mode de calcul :

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement en gravitaire, on considère l'hypothèse suivante :

- 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.

Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit à pleine section Q_{ps} ne débitent en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celles pour lesquelles elles ont été calculées, et pour les valeurs données des pentes, des diamètres normalisés, on déduit le débit Q_{ps} et la vitesse V_{ps} de la conduite remplie entièrement.

On a les paramètres suivants :

- Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact

avec l'eau.

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

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

$$Q = V \cdot S \quad (5.01)$$

Avec :

Q : Débit (m³/s):

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

S : Section mouillée (m²).

Pour le dimensionnement de notre réseau, on utilise la formule de **MANING STRICKLER** qui nous donne la vitesse moyenne.

$$V = K \cdot R^{2/3} \sqrt{I} \quad (5.02)$$

V : vitesse de l'effluent en (m/s).

K : Coefficient de STRICKLER, dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement, ainsi que le matériau utilisé.

R : Rayon hydraulique en (m).

I : (m/m) Pente de la canalisation (rapport entre le dénivelé et la longueur du tronçon considéré).

Donc l'expression du débit sera :

$$V = K \cdot S \cdot R^{2/3} \sqrt{I} \quad (5.03)$$

Avec :

Q : le débit en (m³/s).

S : la section mouillée en (m²).

Le procédé de calcul se fait comme suivant :

a) Après le choix d'un diamètre normalisé ; on désigne toutes les grandeurs correspondantes au remplissage entier (rH=h/D=1) ;

Donc les formules précédentes s'écrivent comme suit :

$$R = \frac{S}{P} = \frac{D}{4} \quad (5.04)$$

$$V_{PS} = K \left(\frac{D}{4} \right)^{3/4} \sqrt{I} \quad (5.05)$$

$$Q_{PS} = K.S. \left(\frac{D}{4} \right)^{3/4} \sqrt{I} \quad (5.06)$$

Avec :

D : le diamètre de la conduite en (m).

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

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

K : coefficient de STRICKLER pris égal à 75 pour le béton de qualité bonne.

R : le rayon hydraulique en (m)

S : la section mouillée en (m²).

P : le périmètre mouillé en (m).

b) On désigne les grandeurs correspondantes au remplissage partiel ($rQ < 1$) :

Pour simplifier les calculs nous avons utilisé le tableau figurant à l'annexe cijoint (tableau A) pour déterminer les rapports suivants :

$$rQ = \frac{Q}{Q_{PS}} \quad (5.07)$$

$$rV = \frac{V_r}{V_{ps}} \quad (5.08)$$

$$rH = \frac{h}{D} \quad (5.09)$$

Avec :

Q : Débit véhiculé par la conduite circulaire. (m³/s)

V_r : Vitesse d'écoulement (m/s).

H : Hauteur de remplissage dans la conduite (m).

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

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

D : Diamètre de la conduite (mm).

5.3.3. Mode de calcul Section circulaire partiellement pleine

Considérons une conduite à section circulaire de pente uniforme, et partiellement remplie

Soient :

- Q : le débit de cette conduite, supposée remplie à $rH = h/D$ (rapport des hauteurs).
- V : la vitesse correspondante à Q ;
- Q_{ps} : son débit si elle était entièrement remplie.
- V_{ps} : sa vitesse correspondante à Q_{ps} , c'est-à-dire à pleine section ;
- h : hauteur de remplissage dans la conduite
- h et V_r s'obtiennent en fonction de rH et rv ; par les relations :

$$h = rH * D \text{ et } V = rv * V_{ps}$$

Remarque

les rapports rH ; rQ et rV sont des rapports indépendants du diamètre et de la pente des conduites

5.3.4. Exemple de calcul :

On fait le calcul pour le village AIN SAHRA NAZELA ,avec une longueur de 1483,00 m

On sait que

$$Q_{mmm} = 0,46 \text{ (l/s)}$$

➤ calcul du débit moyen futur (unitaire).

$$Q_{mmu} = 0,46 / 1483,00 = 0,000310 \text{ (l/s)}$$

➤ calcul du débit moyen futur.

$$Q_{mmr} = 8.33 * 1483.00 = 0.005619 \text{ (l/s)}$$

➤ Calcul du débit moyen futur entrant.

$$Q_{meii} = 0 \text{ (l/s)}$$

- Calcul du débit moyen futur sortant.

$$Q_{msii} = 0 + 5.70 = 5.70 \text{ (l/s)}$$

- Calcul de coefficient de pointe entrant et sortant.

$$C_{ps} = 1.5 + \left(\frac{2.5}{\sqrt{4.56}} \right) = 3.00 \text{ puisque } C_{ps} > 4 \text{ donc on prend } C_{ps} = 4$$

Calcul du débit de pointe sortant.

$$Q_{ps} = 4 * 0.005619 \text{ (l/s)} = 0.02248 \text{ (l/s)}$$

- Calcul du débit de pointe.

$$Q_p = (0.02248 + 0) / 2 = 0.01124 \text{ (l/s)}$$

Les résultats de dimensionnement du réseau sont triés dans le tableau ci après

Avec :

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

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

Ctp am : côte projet amont (m) du terrain ;

Ctp av : côte projet aval (m) du terrain ;

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

I: pente (m/m);

Q: débit de dimensionnement (m³/s) ;

Chapitre 4 : calcul hydraulique du réseau 42

Qps: 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 ;

Hr : hauteur de remplissage (mm) ;

Vr : vitesse de l'écoulement (m/s) ;

Tableau calcul hydraulique

TABLEAU 5.1 : ESTIMATION DES DEBITS

NEM REGARD	Tronçon		L (m)	Qsp (l/s/ml)	QT(l/s)	Débit moyen des eaux usées (l/s)		
			longueur	Débit spécifique		Propre (l/s)	Transité (l/s)	Cumulé (l/s)
R16	R37	R16	37,00	0,005619	0,21	0,43	0,11	0,54
R15	R16	R15	42,00	0,005619	0,24	0,45	0,13	0,58
R15	R36	R15	39,00	0,005619	0,22	0,44	0,12	0,56
R14	R15	R14	38,00	0,005619	0,21	0,46	0,12	0,57
R14	R35	R14	39,00	0,005619	0,22	0,43	0,12	0,55
R13	R14	R13	43,00	0,005619	0,24	0,47	0,13	0,60
R13	R34	R13	37,00	0,005619	0,21	0,38	0,11	0,49
R12	R13	R12	41,00	0,005619	0,23	0,44	0,13	0,57
R12	R33	R12	30,00	0,005619	0,17	5,57	0,09	5,67
R11	R12	R11	38,00	0,005619	0,21	3,64	0,12	3,76
R11	R32	R11	39,00	0,005619	0,22	5,41	0,12	5,53
R2	R11	R2	42,00	0,005619	0,24	3,43	0,13	3,56
R2	R1	R2	37,00	0,005619	0,21	0,45	0,11	0,56
R20	<u>R31</u>	R20	31,00	0,005619	0,17	2,78	0,10	2,87
R19	R20	R19	60,00	0,005619	0,34	1,71	0,19	1,89
R18	R19	R18	41,00	0,005619	0,23	1,37	0,13	1,50
R17	R18	R17	39,00	0,005619	0,22	1,28	0,12	1,40
R3	R17	R3	43,00	0,005619	0,24	1,38	0,13	1,51
R3	R2	R3	42,00	0,005619	0,24	6,46	0,13	6,59
R4	R3	R4	40,00	0,005619	0,22	4,74	0,12	4,86
R23	<u>R30</u>	R23	38,00	0,005619	0,21	0,42	0,12	0,53
R22	R23	R22	43,00	0,005619	0,24	0,48	0,13	0,62
R22	R29	R22	36,00	0,005619	0,20	0,39	0,11	0,50
R21	R22	R21	39,00	0,005619	0,22	4,03	0,12	4,15
R21	R28	R21	35,00	0,005619	0,20	3,81	0,11	3,92
R5	R21	R5	43,00	0,005619	0,24	2,91	0,13	3,04
R5	R4	R5	33,00	0,005619	0,19	0,42	0,10	0,52

R6	R5	R6	45,00	0,005619	0,25	0,48	0,14	0,62
R25	R26	R25	46,00	0,005619	0,26	0,47	0,14	0,61
R24	R25	R24	37,00	0,005619	0,21	0,45	0,11	0,56
R24	R27	R24	47,00	0,005619	0,26	0,47	0,15	0,61
R7	R24	R7	40,00	0,005619	0,22	0,44	0,12	0,57
R7	R6	R7	49,00	0,005619	0,28	0,47	0,15	0,62
R8	R7	R8	35,00	0,005619	0,20	0,44	0,11	0,55
R9	R8	R9	41,00	0,005619	0,23	0,42	0,13	0,54
R10	R9	R10	36,00	0,005619	0,20	0,46	0,11	0,57
REJET	R10	REJET	42,00	0,005619	0,24	0,49	0,13	0,62

TABLEAU N° 5.2 : CALCUL HYDRAULIQUE DU RESEAU (TEMPS SEC)

NEM REGARD	Tronçon		L (m)	D (mm)	D (m)	S m2	I (m/mm)	I (m/m)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	QT(l/s)	QT (m3/s)	RQ	RV	RH	H(m)	Vp (m/s)	Vaut (m/s)
			longueur															
R16	R37	R16	37,00	300	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	12,61	0,01	0,26	0,82	0,32	0,10	0,52	0,35
R15	R16	R15	42,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	13,24	0,01	0,27	0,83	0,33	0,10	0,52	0,35
R15	R36	R15	39,00	300	0,315	0,0779	11	0,011	0,94	0,07	19,34	0,02	0,27	0,83	0,33	0,10	0,78	0,51
R14	R15	R14	38,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	12,16	0,01	0,25	0,79	0,31	0,10	0,50	0,35
R14	R35	R14	39,00	300	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	12,16	0,01	0,32	0,87	0,37	0,12	0,43	0,27
R13	R14	R13	43,00	350	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	12,77	0,01	0,34	0,89	0,39	0,12	0,43	0,27
R13	R34	R13	37,00	300	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	23,45	0,02	0,34	0,89	0,39	0,12	0,79	0,49
R12	R13	R12	41,00	350	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	11,40	0,01	0,30	0,86	0,36	0,11	0,42	0,27
R12	R33	R12	30,00	400	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	12,11	0,01	0,32	0,87	0,37	0,12	0,43	0,27
R11	R12	R11	38,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	18,24	0,02	0,37	0,93	0,41	0,13	0,59	0,35
R11	R32	R11	39,00	300	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	24,38	0,02	0,64	0,99	0,45	0,14	0,48	0,27
R2	R11	R2	42,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	16,22	0,02	0,33	0,89	0,47	0,15	0,56	0,35
R2	R1	R2	37,00	400	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	16,80	0,02	0,34	0,89	0,39	0,12	0,56	0,35
R20	R31	R20	31,00	300	0,315	0,0779	15	0,015	1,09	0,09	11,71	0,01	0,14	0,64	0,22	0,07	0,70	0,60
R19	R20	R19	60,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	21,68	0,02	0,44	0,97	0,44	0,14	0,61	0,35
R18	R19	R18	41,00	350	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	12,32	0,01	0,32	0,87	0,37	0,12	0,43	0,27
R17	R18	R17	39,00	350	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	18,55	0,02	0,49	0,99	0,47	0,15	0,48	0,27
R3	R17	R3	43,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	11,71	0,01	0,24	0,79	0,32	0,10	0,50	0,35
R3	R2	R3	42,00	400	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	24,31	0,02	0,64	1,07	0,57	0,18	0,52	0,27
R4	R3	R4	40,00	400	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	25,35	0,03	0,67	1,08	0,58	0,18	0,53	0,27
R23	R30	R23	38,00	300	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	36,70	0,04	0,53	1,02	0,51	0,16	0,91	0,49
R22	R23	R22	43,00	350	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	13,97	0,01	0,37	0,93	0,41	0,13	0,45	0,27
R22	R29	R22	36,00	300	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	20,52	0,02	0,54	1,02	0,52	0,16	0,50	0,27
R21	R22	R21	39,00	350	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	13,51	0,01	0,28	0,86	0,34	0,11	0,54	0,35
R21	R28	R21	35,00	300	0,315	0,0779	5	0,005	0,63	0,05	20,05	0,02	0,41	0,96	0,43	0,14	0,61	0,35
R5	R21	R5	43,00	350	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	39,56	0,04	0,57	1,04	0,54	0,17	0,93	0,49
R5	R4	R5	33,00	400	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	41,23	0,04	0,59	1,05	0,55	0,17	0,94	0,49
R6	R5	R6	45,00	400	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	14,60	0,01	0,38	0,93	0,42	0,13	0,45	0,27
R25	R26	R25	46,00	300	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	19,60	0,02	0,52	1,02	0,5	0,16	0,50	0,27

R24	R25	R24	37,00	350	0,400	0,1256	10	0,01	1,07	0,13	46,86	0,05	0,35	0,91	0,39	0,16	0,97	0,59
R24	R27	R24	47,00	300	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	16,67	0,02	0,44	0,97	0,44	0,14	0,47	0,27
R7	R24	R7	40,00	350	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	17,50	0,02	0,25	0,79	0,31	0,10	0,70	0,49
R7	R6	R7	49,00	400	0,400	0,1256	10	0,01	1,07	0,13	48,48	0,05	0,36	0,92	0,4	0,16	0,98	0,59
R8	R7	R8	35,00	400	0,400	0,1256	10	0,01	1,07	0,13	50,16	0,05	0,37	0,93	0,41	0,16	0,99	0,59
R9	R8	R9	41,00	400	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	17,12	0,02	0,25	0,79	0,31	0,10	0,70	0,49
R10	R9	R10	36,00	400	0,315	0,0779	10	0,01	0,89	0,07	18,64	0,02	0,27	0,83	0,33	0,10	0,74	0,49
REJET	R10	REJET	42,00	400	0,315	0,0779	3	0,003	0,49	0,04	15,96	0,02	0,42	0,95	0,43	0,14	0,46	0,27

TABLEAU 5.3 : ESTIMATION DES DEBITS DES EAUX PLUVIALES

NEM REGA RD	Tronçon		L (m)	Qsp	Q	c	S (ha)	S (ha) Cumulé	Tc (min)	I (l/s/ha)	Q plv	QT (l/s)	D (m) calculé	D (mm) calculé	D (mm)
			longueur	debite specifique	debite de eau usse										
R16	R37	R16	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,022	0,022	30,00	56,2	0,63	0,84	0,04	43,41	300
R15	R16	R15	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,022	0,045	30,00	56,2	1,26	1,49	0,06	58,00	350
R15	R36	R15	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,065	0,109	30,00	56,2	3,07	3,29	0,09	86,08	300
R14	R15	R14	38,00	0,005619	0,2135	0,5	0,022	0,022	30,00	56,2	0,61	0,82	0,04	42,97	350
R14	R35	R14	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,022	0,022	30,00	56,2	0,61	0,83	0,04	43,11	300
R13	R14	R13	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,022	0,043	30,00	56,2	1,21	1,46	0,06	57,23	350
R13	R34	R13	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,066	0,241	30,00	56,2	6,76	6,97	0,12	125,19	300
R12	R13	R12	41,00	0,005619	0,2304	0,5	0,025	0,025	30,00	56,2	0,70	0,93	0,05	45,81	350
R12	R33	R12	30,00	0,005619	0,1686	0,5	0,025	0,050	30,00	56,2	1,41	1,57	0,06	59,50	400
R11	R12	R11	38,00	0,005619	0,2135	0,5	0,040	0,040	30,00	56,2	1,12	1,34	0,05	54,86	350
R11	R32	R11	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,032	0,072	30,00	56,2	2,02	2,24	0,07	71,03	300
R2	R11	R2	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,029	0,029	30,00	56,2	0,81	1,05	0,05	48,50	350
R2	R1	R2	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,025	0,126	30,00	56,2	3,53	3,74	0,09	91,70	400
R20	<u>R31</u>	R20	31,00	0,005619	0,1742	0,5	0,021	0,021	30,00	56,2	0,58	0,76	0,04	41,32	300
R19	R20	R19	60,00	0,005619	0,3371	0,5	0,031	0,178	30,00	56,2	4,99	5,33	0,11	109,49	350
R18	R19	R18	41,00	0,005619	0,2304	0,5	0,027	0,027	30,00	56,2	0,76	0,99	0,05	47,17	350
R17	R18	R17	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,039	0,066	30,00	56,2	1,85	2,07	0,07	68,31	350
R3	R17	R3	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,021	0,021	30,00	56,2	0,58	0,83	0,04	43,11	350
R3	R2	R3	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,037	0,301	30,00	56,2	8,47	8,71	0,14	139,95	400
R4	R3	R4	40,00	0,005619	0,2248	0,5	0,037	0,338	30,00	56,2	9,51	9,73	0,15	147,99	400

R23	<u>R30</u>	R23	38,00	0,005619	0,2135	0,5	0,068	0,697	30,00	56,2	19,58	19,80	0,21	211,05	300
R22	R23	R22	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,025	0,025	30,00	56,2	0,70	0,94	0,05	45,95	350
R22	R29	R22	36,00	0,005619	0,2023	0,5	0,035	0,060	30,00	56,2	1,69	1,89	0,06	65,18	300
R21	R22	R21	39,00	0,005619	0,2191	0,5	0,024	0,024	30,00	56,2	0,67	0,89	0,04	44,84	350
R21	R28	R21	35,00	0,005619	0,1967	0,5	0,034	0,058	30,00	56,2	1,64	1,84	0,06	64,30	300
R5	R21	R5	43,00	0,005619	0,2416	0,5	0,060	0,875	30,00	56,2	24,58	24,82	0,24	236,33	350
R5	R4	R5	33,00	0,005619	0,1854	0,5	0,060	0,934	30,00	56,2	26,25	26,44	0,24	243,90	400
R6	R5	R6	45,00	0,005619	0,2529	0,5	0,032	0,032	30,00	56,2	0,90	1,15	0,05	50,91	400
R25	R26	R25	46,00	0,005619	0,2585	0,5	0,041	0,073	30,00	56,2	2,05	2,31	0,07	72,09	300
R24	R25	R24	37,00	0,005619	0,2079	0,5	0,066	1,074	30,00	56,2	30,17	30,38	0,26	261,43	350
R24	R27	R24	47,00	0,005619	0,2641	0,5	0,030	0,030	30,00	56,2	0,83	1,10	0,05	49,66	300
R7	R24	R7	40,00	0,005619	0,2248	0,5	0,030	0,059	30,00	56,2	1,66	1,89	0,06	65,18	350
R7	R6	R7	49,00	0,005619	0,2753	0,5	0,060	1,192	30,00	56,2	33,50	33,78	0,28	275,69	400
R8	R7	R8	35,00	0,005619	0,1967	0,5	0,060	1,252	30,00	56,2	35,18	35,37	0,28	282,11	400
R9	R8	R9	41,00	0,005619	0,2304	0,5	0,030	0,030	30,00	56,2	0,85	1,08	0,05	49,40	400
R10	R9	R10	36,00	0,005619	0,2023	0,5	0,039	0,069	30,00	56,2	1,95	2,15	0,07	69,59	400
REJET	R10	REJET	42,00	0,005619	0,2360	0,5	0,035	0,035	30,00	56,2	0,98	1,22	0,05	52,38	400

5.4: Conclusion :

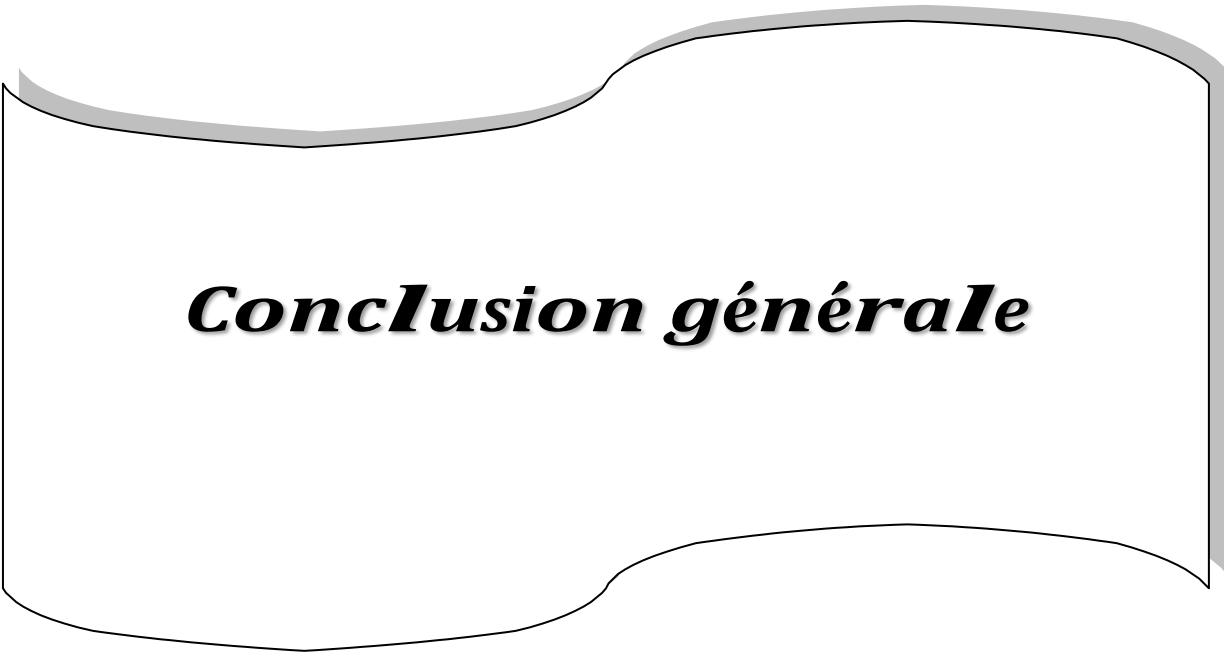
Dans ce chapitre nous avons calculé les paramètres hydrauliques à savoir le dimensionnement de réseau d'évacuation des eaux usées.

Dans ce chapitre, on conclue que :

- Les diamètres des conduites des réseaux varie entre 300 à 400 (mm);
- la vitesse d'auto- curage varie entre 0,27 à 0.60 (m/s).

en suite, on a déterminé : les pentes, la vitesse d'écoulement, les rapports des débits, le rapport de vitesses, le rapport des hauteurs et des vitesses d'auto-curage.

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



Conclusion générale

Conclusion générale

Par le biais de notre présente étude, nous avons essayé de consolider et de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises en hydraulique urbaine notamment l'assainissement.

A travers les cinq (05) chapitres de ce mémoire, on a pu répondre aux questions essentielles, autant côté hydraulique et techniques d'assainissement Dans notre étude,

On a dimensionné un réseau d'assainissement séparatif d'eau usée.

Ce choix du réseau séparatif est dû à plusieurs contraintes, savoir:

La topographie de terrain qu'est caractérisé par ces grandes pentes;

Les répartitions partiales des habitations.

Nous avons dé fini les données nécessaires concernant les 04 villages AIN SAHRA NAZELA données,) concernés par l'étude. Ces nous (ontservid'outildebase pour l'élaboration de ce projet et d'effectuer un bon dimensionnement.

Pour résoudre le problème de l'assainissement, nous avons dimensionné un nouveau réseau séparatif d'eaux usées, collecte entêtera chances quantités vers des bassins de décantation.

Vu la nature accidentée du terrain de la région d'étude, nous avons acheminé les eaux usées collectées vers des bassins de décantation qui représentent les exutoires des réseaux étudiés.

Afin d'assurer l'auto curage du réseau dimensionné, nous étions contraints de placer des réservoirs de chasse dans chaque sous bassin car il ne respecte pas la 3^{ème} condition d'auto curage. ont été dimensionnés en fonction de la longueur totale du réseau concerné.

Pour le bon fonctionnement des réseaux conçus pour les villages concernés par l'étude et dans le but d'assurer une continuité du service d'assainissement et une longue vie des équipements, un curage périodique ou préventif des conduites et regards doivent être programmé en employant des moyens humains et matériels.

Enfin, nous souhaitons avoir répondu à l'objectif fixé au départ qui est de trouver la solution au problème de l'absence du réseau d'évacuation des eaux usées ainsi que leur dépollution dans l'extension de cité Asinara de la commune de naze la .Et nous espérons aussi que ce mémoire servira de support pour une étude future.

حوصلة :

تتطلب المشاكل التي تواجه شبكة الصرف الصحي ، بسبب سوء الحجم أو سوء التشغيل تدخلاً لتشخيص وحل كل هذه المشكلات. دراستنا هي تشخيص شبكة الصرف الصحي الحالية لمدينة عين الصحراء والتي تعد امتداداً لشبكة بلدية النزلة. بعد التشخيص يتم تنفيذ التصميم لإنشاء شبكة جديدة لإخلاء مياه هذه المدينة بشكل منفصل عن شبكة البلدية. يمكن أيضاً استخدام هذه الشبكة الجديدة التي ستحتوي على واد ريغ كمفرغ (قد يكون من الممكن الوصول إلى محطة المعالجة الحالية) على أنبوبها الرئيسي كتفريغ من بعض مدن شبكة البلدية. لذا وجب حل مشكلة هذا الجزء من هذه المدينة. الكلمات المفتاحية: تشخيص قنوات الصرف الصحي , ومعالجة القنوات والتفريغ

Summary :

The problems encountered on a sewerage network, due to poor sizing or malfunctioning, require intervention to diagnose and solve all these problems. Our study is to make a diagnosis of the existing sanitation network of the city Ain Sahara which is an extension of the network of the municipality of Nezela. After the diagnosis, the design is carried out to make a new network to evacuate the waters of this city separately from the network of the municipality. This new network which will have Oued Righ as a discharge (may have access to the existing treatment plant) can also be used on its main pipe as a discharge from certain cities of the commune's network. So solve the problem of the lower part of this city.

Keywords: diagnosis of sewage channels, treatment of channels and discharge

Résumé :

Les problèmes rencontrés sur un réseau d'assainissement, due au mal dimensionnement ou mal fonctionnement, nécessite l'intervention pour diagnostiquer et résoudre tous ces problèmes. Notre étude est de faire un diagnostic du réseau d'assainissement existant du cité Ain Sahara qui est une extension du réseau de la commune de Nezela. Après le diagnostic la conception est portée pour faire un nouveau réseau pour évacuer les eaux de cette cité séparément du réseau de la commune. Ce nouveau réseau qui aura Oued Righ comme un rejet (peut avoir l'accès à la station d'épuration existant) peut aussi servir sur sa conduite principale comme un rejet de certaine cité du réseau de la commune. Donc résoudre le problème de la partie amont de cette cité.

Mots-clés : diagnostic des caniveaux, traitement des caniveaux et rejet

REFERENCES BIBLIOGRAPHIES

ANRH, 2004.

Agence nationale des ressources hydrauliques (secteur de Touggourt).

ANRH, 2008.

Agence nationale des ressources hydrauliques (secteur de Touggourt).

.

ANRH, 1977.

Mesure de débit

BEN HAMIDA Rahima et TALBI Elmi, 2004.

Bilan Hydrique et Chimique de la vallée d'Oued Righ.

Mémoire de fin d'étude, diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique Saharienne. Université KASDI MERBAH Ouargla, 89 pages.

CARLIER M., 1972.

Hydraulique
générale et
appliquée-.Edition
Eyrolles, 567pages

DERAI I. et SAYAH LEMBAREK M^{ed}.,2000.

Problématique du réseau d'AEP de la région de touggourt. Mémoire de fin d'étude, diplôme d'ingénieur d'état en génie rural. Université de SAAD DAHLEB BLIDA, 66 pages.

DEGOUTTE G., 2007

Aide mémoire d'hydraulique à surface libre,32 pages.

FLASH Earth, 2022.

GOOGLE Earth, 2022.

GUETTICHE S. et BENABDESSADOK D., 2006.

Contribution à l'étude de la possibilité de réutilisation des eaux de la nappe phréatique pour l'irrigation dans la région de l'Oued Righ.

Mémoire de fin d'étude, diplôme d'ingénieur d'état en Hydrogéologie. Université de Constantine département Option hydrogéologie, 177 pages

PERENNES J., 1979.

Structures agraires et décolonisation des oasis de l'Oued Righ (Algérie) Professeur à l'ITPEA d'Alger
Editions l'Harmattan. ISB N° 345 - Septembre, 372 pages.

REMINI B., 2005.

Hydraulique Appliquée
Collection hydraulique et transport solide Mai, 144 pages

SZOKE S., 1984

NOTE EXPLICATIVE

Pour les travaux exécutés de la 1^{ère} phase
de l'Oued Righ. Mai, 11 Pages.

TOUAIBIA B., 2004

Manuel pratique
d'hydrologie.
Mars, dépôt légal :
567,164 Pages.