

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE ELCHAHID HAMMA lakhdar

Faculté des technologies

Département d'hydraulique et de génie civil

Filière d'hydraulique

MEMOIRE :

**Présente en vue de l'obtention du diplôme du master professionnel en
Hydraulique**

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

THEME :

**Contribution à l'étude Diagnostique et le
Dimensionnement du Réseau d'Assainissement de
la Cité El-Ezdihar (Bayadha)**

Présenté par :

**Mr KHOUAZEM Youcef
Mr MOUSSAOUI Abdelhamid**

Promoteur :

Dr GHOMRI Ali

Devant le jury composé de :

**President :RIGUET Ferhat
Examineur :ZAIZ Issam**

Mai : 2017

œ Remerciement œ

Nous remercions notre Dieu qui nous a donné la force et la sagesse pour achever ce modeste travail.

Nous adressons tous nos respects et nos remerciements à ceux qui nous ont aidés de près ou de loin pour l'élaboration de cette étude et particulièrement à :

- *Notre promoteur ^{Monsieur} Docteur GHOMRI.ALI pour ses orientations et son soutien.*
- *A tous les enseignants d'hydraulique qui ont contribué à notre formation.*
- *Aux membres du jury qui ont bien voulu examiner notre travail et de l'apprécier à sa juste valeur.*

Youcef –Abdelhamid

❧ Dédicaces ❧

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance et de respect :

- * A mon père qui m'a tant aidé et encouragé.*
- * A pour l'ame de ma mère.*
- * A ma femme et toute mes filles (djaouhara – ammar –med iyade –
takoua – anas –abd elmouez)*
- * A tous mes frères (dj-bel) et sœurs (bech- fat) .*
- * A tous mes camarades .*
- * A tout(s) (tes) mes ami(s) (es) du Travail.*
- * A Tous mes amis de l'université d'el-oued .*

YOUCEF KHOUAZEM

Promo : Mai 2017

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance et de respect .:

** A mon père qui m'a tant aidé et encouragé.*

** A ma mère qui n'a pas cessé de me prodiguer.*

** A tous mes frères et sœurs.*

** A tous mes camarades .*

** A toute la famille moussaoui .*

** A Tous mes amis de l'université d'el-oued .*

ABDELHAMIDE MOUSSAOUI

Promo : Mai 2017

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

1

Chapitre I: Présentation de la ville

Introduction	2
I.1 Situation géographique	3
I.2 Données naturelles du site	4
I.2.1 Topographie	4
I.2.2 Géologie	4
I.2.3 Sismicité	6
I.2.4 Situation climatique	6
I.2.4.1 Climat	6
A-Température	6
B-Humidité	7
C-L'évaporation potentielle	8
D-Les vents dominants	8
E-Pluviométrie	9
I.3 Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes	10
I.3.1 Population	10
I.3.2 Encombrement du sous sol	10
I.3.3 Situation hydraulique	10
I.3.3.1 Alimentation en eau potable	10
A) Réseau de distribution	11
B) Stockage	11
I.3.3.2 Assainissement	11
Conclusion	12

Chapitre II: Diagnostic du réseau existant

II.1 Introduction	14
II.2 Objectif de l'étude diagnostic	14
II.3 Description du réseau d'assainissement de la ville de la cité d'El-Ezdihar:	14
II.3.1 Principale cause de la dégradation des ouvrages	15
a)- Phénomènes endogènes	15
b)- Phénomènes exogènes	15
A- Etat des conduites	16
B- Etat des regards	16
II.3.2 Résultat du diagnostic du Réseau Existants sur le terrain (ONA 2017)	20
II.4 Station de relevage	22
II.4.1 Autres équipements	23
A) Panier dègrilleur	23
B) Vanne à l'entrée de la station	23
C) Dispositif anti-bélier	23
D) Obstruction du refoulement	24
E) Agitation	24
F) Aération de la station de refoulement	24
II.4.2 Fiche technique de la station de refoulement (SR07)	25
Conclusion	26

Chapitre III: Différents systèmes et schémas du réseau d'assainissement

Introduction	28
III.1 Situation démographique	28
III.2 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires	28
III.3 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales	29
III.3.1 Systèmes fondamentaux	29
• Système séparatif	29
• Système unitaire	29
• Système pseudo séparatif	29
III.4 Choix du système d'évacuation	29
III.5 Schémas d'évacuation	32
III.5.1 Schéma perpendiculaire	32
III.5.2 Schéma par déplacement latéral	33
III.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique	33
III.5.4 Schéma à collecteur étagé	33
III.5.5 Schéma de type radial	34
Conclusion	34

Chapitre IV: Evaluation des débits

Introduction	36
IV.1 Evaluation des débits des eaux usées	36
IV.1.1 Nature des eaux usées à évacuer	36
A. Les eaux usées d'origine domestique	36
- Qualité des eaux usées	36
- Quantité à évacuer	37
B. Eaux des services publics	37
IV.2 Estimation des débits	37
IV.2.1 Estimation des débits des eaux usées	37
IV.2.2 Estimation des débits des eaux usées domestiques	37
IV.2.2.1 Evaluation du débit moyen journalier	37
IV.2.2.2 Evaluation du débit de pointe	38
IV.2.3 Estimation des débits des eaux usées des équipements	39
IV.2.4 Débit de pointe et débit spécifique des eaux rejetées	39
Conclusion	40

Chapitre V: Calcul hydraulique

Introduction	42
V.1 Conditions d'implantation des réseaux	42
V.2 Conditions d'écoulement et de dimensionnement	42
V.3 Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques	43
V.3.1 Diamètre minimal	43
V.3.2 Calcul de la pente	43
V.3.3 Vitesse d'écoulement	44
V.3.4 Paramètre hydraulique	44
V.4- vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement	46
Conclusion	46

Chapitre VI: Les éléments constitutifs du réseau d'égout

Introduction	48
VI .1 Ouvrages principaux	48
VI.1.1 Canalisations	49
VI.1.2 Matériaux des canalisations	49
A) Conduites en fonte	49
B) Conduites en béton non armé	49
C) Conduites en béton armé	49
D) Conduites en PRV	50
E) Conduites en PVC	51
F) Conduites en matières plastiques	51
VI.1.3 Choix du type de canalisation	52
a. Propriétés mécaniques et physiques	52
b. Propriétés chimiques	52
c. Qualités économiques	52
VI.1.4 Différentes actions supportées par la conduite	52
A) Actions mécaniques	52
B) Actions statiques	53
C) Actions chimiques	53
VI.1.5 Protection des conduites	53
VI.6 Essais des tuyaux préfabriqués	54
a) Essai à l'écrasement	54
b) Essai d'étanchéité	54
c) Essai à la corrosion	54
VI.2 Ouvrages annexes	55
VI.2.1 Branchements	55
VI.2.2 Regards	55
- Regard de jonction	56
- Regard de visite	56
- Regard simple	56
- Regard latéral	56

- Regard de chute	56
Conclusion	57

Chapitre VII: Gestion et exploitation du réseau d'assainissement

Introduction	59
VII.1 Connaissance du réseau	59
VII.2 Surveillance du réseau	59
VII.2.1 Nature des effluents	59
VII.2.2 Mesure des débits	60
VII.3 Travaux d'entretien courant	60
VII.3.1 Curages journaliers	60
VII.3.2 Possibilité d'obturation	60
VII.3.3 Travaux périodiques divers	60
VII.3.3.1 Canalisation	60
VII.3.3.2 Bassins de dessablement	61
VII.4 Travaux spécifiques	61
VII.4.1 Désodorisation	61
VII.4.2 Détection des eaux parasites	61
VII.4.2.1 Visite de terrains et mesures instantanées	62
VII.4.2.2 Mesures en continu	62
VII.4.2.3 Control par dispositif fumigène	62
VII.4.2.4 Contrôle par injection de colorant	62
VII.4.2.5 Inspection télévisée	62
VII.5 Réhabilitation des réseaux	63
VII.5.1 Fraisage des obstacles intérieurs	63
VII.5.2 Injection de produits comatants	63
VII.5.3 Tubage intérieur	63
VII.5.4 Gainage intérieur	63
VII.6 Gestion informatique du réseau	64
VII.7 Hygiène et sécurité	64
VII.8 Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau	64
Conclusion	64

CONCLUSION GENERALE	67
BIBLIOGRAPHIE	

Liste des tableaux

Chapitre I

Présentation de la ville

Tableau I.1 : Les valeurs moyennes mensuelles de la température (1989-2015).....	6
Tableau I.1 : Les valeurs moyennes mensuelles de la précipitation (1978-2015).....	7
Tableau I.3 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'évaporation (1989-2014).....	8
Tableau I.4 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité (1989-2015)	8
Tableau I.5 : Les valeurs moyennes mensuelles du vent (1989-2015).....	9
Tableau I.6 : Ressources en eau	11
Tableau I.7 : Caractéristiques Réservoirs	11

Chapitre II

Diagnostic du réseau existant

Tableau II.1 : Caractéristiques du réseau existant.....	15
Tableau II.2 : Résultat du diagnostic du Réseau Existants sur le terrain (ONA 2017)	17
Tableau II.2 : Suite Résultat du diagnostic du Réseau Existants sur le terrain (ONA 2017).....	18
Tableau II.3 : Suite Résultat du diagnostic du Réseau Existants sur le terrain (ONA 2017).....	19

Chapitre III

Différents systèmes et schémas du réseau d'assainissement

Tableau III.1 : Répartition de la population à différents horizons de calcul.....	31
Tableau III.2 : Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux	34
Tableau III.2 : Suite avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux.....	35

Chapitre IV

Evaluations des débits.

Tableau IV.1 : Evaluation des débits des eaux usées domestiques dans la zone d'étude.....	46
Tableau IV.2 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements dans la zone d'étude	46

Chapitre V

Calcul hydraulique du réseau d'assainissement.

Tableau V.1 : Calcul et Paramètres Hydraulique dans la zone d'étude (Temps Sec)	67
Tableau V.2 : Suite Calcul et Paramètres Hydraulique dans la zone d'étude (Temps Sec)	68

Chapitre VI

Elements constitutifs du resaux d'egout.

Tableau VI.1:diamètres des conduites circulaires équivalents des conduites ovoïdes	73
Tableau VI.2 : Caractéristiques du tuyau en béton armé	78

Chapitre VIII

Devis quantitatif

Tableau VIII .1 : Devis quantitatif du réseau d'assainissement Travaux de Réhabilitation	100
Tableau VIII .2 : Devis quantitatif du réseau d'assainissement Travaux d' Extension.....	101

Liste des figures et photos

Chapitre I

Présentation de la ville

Fig.I.1 : Situation géographique de la région d'El Oued	03
Photo.I.2: Présentation de la zone d'étude	03
Fig.I.2 : Log de forage F ₁ de l'Albien (coupe d'après ANRH 1986).....	05
Fig.I.3 : La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1989-2015)	07
Fig.I.4 : La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2015)).....	07
Fig.I.5 : La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'évaporation (1989-2014)	08
Fig.I.6 : La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'humidité (1989-2015)... ..	09
Fig.I.7 La variation moyenne mensuelle interannuelle du vent (1989-2015)	10

Chapitre II

Diagnostic du réseau existant

Photo II.1 : type des regards bonne état	20
Photo II.2 : nettoyage de réseau.	21
Photo II.3 : type des regards en état de service	21
Photo II.4 : Station de relevage	22
Photo II-4: L'intérieure de la Station de relevage	24

Différents systèmes et schémas du réseau d'assainissement

Chapitre III

Fig.III.1 : Différents schémas d'évacuation.....	30
Fig.III.2 : Schéma perpendiculaire.....	32
Fig.III.3 : Schéma par déplacement latéral	33
Fig.III.4 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	33
Fig.III.5 : Schéma à Collecteur Etagé	33
Fig.III.6 : Schéma de Type Radial	34

Chapitre VI

Eléments constitutifs du réseau d'égout

Photo.VI.1 : Conduites en béton non armé	49
Photo.VI.2 : Conduites en PRV	50
Photo.VI.3 : Conduites en PVC	51
Fig.VI.1 : Branchements	55
Photo.VI.4 : Différents type des regards.....	56

Résumé:

Le but de notre étude est de faire un diagnostic détaillé en but de dégager tous les anomalies qui se posent et par suit de poursuivre le dimensionnement du réseau existant et l'étude de la partie d'extension du réseau pour assainir les eaux usées domestiques.

Mots clés : Diagnostic , Réseau , Assainissement , Les eaux usées domestiques

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 two separate stages, the first phase is a diagnostic, in the second phase an evaluation and design the network of sanitation.

Keywords : diagnosis, 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 مرحلتين مهمتين وغير منفصلتين ، المرحلة الأولى نهتم بتشخيص شبكة التطهير أما المرحلة الثانية فنقوم بتجديد أبعاد الشبكة مع تحقيق خصائص الجريان المتمثلة في سرعة التنظيف الذاتي ، الميولات ، اقطارها الخ .
ومنه تصميمها لاجل تصريف المياه المستعملة منها المنزلية ، المرفقية .

الكلمات المفتاحية : تشخيص،شبكة،التطهير، المياه المستعملة المنزلية.

INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement des agglomération a pour objet d'assurer l'évacuation des eaux usées dans des conditions satisfaisantes pour la santé publique, il est précisé que l'objectif de qualité auquel doivent satisfaire les rejets au milieu récepteur a pour but les intérêts présentés par l'alimentation en eau potable des populations, les besoins de l'agriculture de l'industrie et des transports, la protection de la santé publique, la sauvegarde de l'équilibre biologique et hydraulique des milieux récepteurs et le développement des loisirs.

Du point de vue sanitaire les réseaux d'assainissements doivent assurer:

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

Par ailleurs, les ouvrages doivent être implantés en profondeur de manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique aux charges extérieures

Le projet de dimensionnement des collecteurs d'égout a pour intérêt l'implantation de ce dernier afin de satisfaire l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux de vannes, ainsi que les eaux résiduelles industrielles de l'agglomération considérée; ainsi on peut atteindre l'objectif cité ci-dessus (premier paragraphe), l'installation du collecteur de l'usine a pour objectif de situer et de contrôler ses eaux qui peuvent être très polluées et empêcher ainsi une éventuelle pollution en les faisant passer par une station d'épuration.

Donc l'objectif de notre travail dans ce mémoire consiste à faire un diagnostic d'un réseau d'évacuation des eaux usées domestiques de la cité **El'Ezdiyar commune de Bayadha** d'une part, et d'autre part le **dimensionnement du réseau d'assainissement de la cité El'Ezdiyar** et de vérifier les caractéristiques de l'écoulement.

(Calcul Hydraulique U)

Longueur Total :

8900.3 ml

Débit Total :

21.580 l/s

Débit Spécifique Temps sec:

0.002425 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			Pente ‰	Côte Terrain		Côte de Projet		DEBIT.S (l/s.ml)	Debit cumule Qtts(l/s)	Q(m3/s)	Diam choisi (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	rQ	rV	rH	V	H (m)
	Tronçon	AFF	TOTAL		CTN		CP												
					amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)											
R(154 - 01)	277.36	0.00	277.36	3	81.11	81.03	78.62	77.88	0.002425	0.672598	0.000673	315	0.49	0.038	0.0177	0.34	0.08	0.17	0.026
R(143 - 54)	348.43	0.00	348.43	3	81.32	81.18	79.50	78.45	0.002425	0.844943	0.000845	315	0.49	0.038	0.0222	0.37	0.09	0.18	0.029
R(41 - 54)	353.72	625.79	979.51	3	81.18	81.07	79.51	78.45	0.002425	2.375312	0.002375	315	0.49	0.038	0.0624	0.55	0.17	0.27	0.054
R(54 - 02)	269.39	0.00	269.39	3	81.18	80.98	78.45	77.64	0.002425	0.653271	0.000653	315	0.49	0.038	0.0172	0.34	0.08	0.16	0.026
R(109 - 108)	21.35	1248.90	1270.25	3	81.19	80.96	78.33	77.48	0.002425	3.080356	0.003080	315	0.49	0.038	0.0809	0.61	0.20	0.30	0.063
R(4 - 109)	261.15	0.00	261.15	3	82.25	80.91	78.65	77.33	0.002425	0.633289	0.000633	315	0.49	0.038	0.0166	0.33	0.08	0.16	0.025
R(62 - 06)	442.08	1531.40	1973.48	3	81.03	80.98	77.78	77.64	0.002425	4.785689	0.004786	315	0.49	0.038	0.1257	0.71	0.25	0.35	0.079
R(01 - 02)	47.10	0.00	47.10	3	80.98	80.96	77.88	77.64	0.002425	0.114218	0.000114	400	0.58	0.073	0.0016	0.24	0.04	0.14	0.016
R(02 - 04)	52.49	0.00	52.49	3	80.98	80.96	77.88	77.64	0.002425	0.127288	0.000127	400	0.58	0.073	0.0017	0.24	0.04	0.14	0.016
R(04 - 06)	53.16	2073.07	2126.23	3	80.96	80.91	77.88	77.33	0.002425	5.156108	0.005156	400	0.58	0.073	0.0702	0.58	0.18	0.34	0.073
R(06 - 10)	143.51	0.00	143.51	3	81.34	80.91	77.33	76.84	0.002425	0.348012	0.000348	400	0.58	0.073	0.0047	0.26	0.05	0.15	0.020
R(40 - 10)	479.90	2269.74	2749.64	3	81.34	80.65	78.33	76.84	0.002425	6.667877	0.006668	315	0.49	0.038	0.1751	0.78	0.29	0.38	0.092
R(10 - 14)	130.97	0.00	130.97	3	81.34	80.57	76.84	76.50	0.002425	0.317602	0.000318	315	0.49	0.038	0.0083	0.28	0.06	0.14	0.018
R(102 - 90)	195.17	2880.61	3075.78	3	80.97	80.17	78.07	77.49	0.002425	7.458767	0.007459	315	0.49	0.038	0.1959	0.80	0.31	0.39	0.097
R(88 - 90)	68.97	0.00	68.97	3	81.67	80.97	77.69	77.49	0.002425	0.167252	0.000167	400	0.58	0.073	0.0023	0.24	0.04	0.14	0.017
R(90 - 14)	328.20	3144.75	3472.95	3	80.97	80.57	77.49	76.50	0.002425	8.421904	0.008422	400	0.58	0.073	0.1147	0.69	0.24	0.41	0.096
R(14 - 39)	756.43	0.00	756.43	3	80.57	79.52	76.50	74.23	0.002425	1.834343	0.001834	315	0.49	0.038	0.0482	0.49	0.15	0.24	0.046
R (63 - 67)	100.9	0.00	100.90	4	80.43	79.93	78.5	78.09	0.002425	0.244683	0.000245	315	0.56	0.044	0.0056	0.26	0.05	0.15	0.016
R (66 - 67)	44.5	0.00	44.50	7	80.43	79.8	78.4	78.09	0.002425	0.107913	0.000108	315	0.75	0.058	0.0019	0.24	0.04	0.18	0.013
R (67 - 70)	53.8	44.50	98.30	4	80.92	80.43	78.09	77.88	0.002425	0.238378	0.000238	315	0.56	0.044	0.0054	0.26	0.05	0.15	0.016
R (69 - 70)	34.2	98.30	132.50	25	81.15	80.92	79.72	78.88	0.002425	0.321313	0.000321	315	1.41	0.110	0.0029	0.25	0.04	0.35	0.014
R (70 - 78)	87	132.50	219.50	4	80.92	79.3	77.88	77.55	0.002425	0.532288	0.000532	315	0.56	0.044	0.0121	0.31	0.07	0.17	0.022
R (72 - 75)	80.7	219.50	300.20	4	80.45	80.41	78.97	78.65	0.002425	0.727985	0.000728	315	0.56	0.044	0.0166	0.33	0.08	0.19	0.025
R (74 - 75)	42.4	300.20	342.60	7	80.45	80.41	78.97	78.65	0.002425	0.830805	0.000831	315	0.75	0.058	0.0143	0.32	0.07	0.24	0.023
R (76 - 77)	47.7	342.60	390.30	12	80.91	80.5	79.42	78.87	0.002425	0.946478	0.000946	315	0.98	0.076	0.0124	0.31	0.07	0.30	0.022
R (77 - 75)	37.9	390.30	428.20	6	80.5	80.45	78.87	78.65	0.002425	1.038385	0.001038	315	0.69	0.054	0.0193	0.35	0.09	0.24	0.027
R (75 - 78)	46.9	428.20	475.10	23	80.45	79.3	78.65	77.55	0.002425	1.152118	0.001152	315	1.35	0.105	0.0109	0.30	0.07	0.40	0.021
R (78 - 79)	30	475.10	505.10	13	79.3	78.85	77.55	77.16	0.002425	1.224868	0.001225	315	1.02	0.079	0.0155	0.33	0.08	0.33	0.024
R (79 - 83)	24	505.10	529.10	4	79.02	78.85	77.16	77.06	0.002425	1.283068	0.001283	315	0.56	0.044	0.0292	0.40	0.11	0.23	0.034
R (80 - 81)	45.1	529.10	574.20	21	80.4	79.5	78.99	78.03	0.002425	1.392435	0.001392	315	1.29	0.101	0.0138	0.32	0.07	0.41	0.023
R (81 - 82)	24.4	574.20	598.60	11	79.5	79.3	78.03	77.77	0.002425	1.451605	0.001452	315	0.94	0.073	0.0199	0.35	0.09	0.33	0.028
R (152 - 82)	49	598.60	647.60	7	79.51	79.3	78.1	77.77	0.002425	1.570430	0.001570	315	0.75	0.058	0.0270	0.39	0.10	0.29	0.033
R (82 - 83)	31.3	647.60	678.90	13	79.3	79.02	77.77	77.36	0.002425	1.646333	0.001646	315	1.02	0.079	0.0208	0.36	0.09	0.36	0.028
R (83 - 48)	26.8	678.90	705.70	4	79.02	78.71	77.06	76.95	0.002425	1.711323	0.001711	315	0.56	0.044	0.0389	0.45	0.13	0.26	0.041
R (46 - 47)	41.1	705.70	746.80	4	78.79	78.63	77.34	77.17	0.002425	1.810990	0.001811	315	0.56	0.044	0.0412	0.46	0.13	0.26	0.042
R (47 - 48)	44.65	746.80	791.45	11	78.79	78.71	77.17	76.67	0.002425	1.919266	0.001919	315	0.94	0.073	0.0263	0.39	0.10	0.36	0.032
R (48 - 49)	44.65	791.45	836.10	5	78.71	78.28	76.67	76.45	0.002425	2.027543	0.002028	315	0.63	0.049	0.0413	0.46	0.13	0.29	0.042
R (49 - 51)	88.8	836.10	924.90	4	78.26	78.05	76.45	76.13	0.002425	2.242883	0.002243	315	0.56	0.044	0.0510	0.51	0.15	0.29	0.048
R (51 - 52)	41.35	924.90	966.25	5	78.05	77.93	76.13	75.93	0.002425	2.343156	0.002343	315	0.63	0.049	0.0477	0.49	0.15	0.31	0.046
R (84 - 87)	118.9	966.25	1085.15	4	80.81	80.64	79.21	78.72	0.002425	2.631489	0.002631	315	0.56	0.044	0.0599	0.54	0.17	0.30	0.053
R (87 - 90)	39.6	1085.15	1124.75	18	80.81	79.84	78.72	77.98	0.002425	2.727519	0.002728	315	1.20	0.093	0.0292	0.40	0.11	0.48	0.034
R (88 - 89)	32.1	1124.75	1156.85	10	79.82	79.53	78.41	78.09	0.002425	2.805361	0.002805	315	0.89	0.070	0.0404	0.46	0.13	0.41	0.042

R (89 - 90)	27.75	1156.85	1184.60	4	79.84	79.53	78.09	77.98	0.002425	2.872655	0.002873	315	0.56	0.044	0.0653	0.56	0.18	0.32	0.055
R (90 - 92)	56.3	1184.60	1240.90	9	79.84	79.32	77.98	77.49	0.002425	3.009183	0.003009	315	0.85	0.066	0.0456	0.48	0.14	0.41	0.045
R (92 -95)	39.7	1240.90	1280.60	26	79.32	78.71	77.49	76.44	0.002425	3.105455	0.003105	315	1.44	0.112	0.0277	0.40	0.11	0.57	0.033
R (93 -94)	17.3	1280.60	1297.90	4	79.03	78.28	76.86	76.79	0.002425	3.147408	0.003147	315	0.56	0.044	0.0716	0.58	0.19	0.33	0.058
R (94 - 95)	48	1297.90	1345.90	7	79.03	78.71	76.79	76.44	0.002425	3.263808	0.003264	315	0.75	0.058	0.0561	0.53	0.16	0.39	0.051
R (95 -52)	27.9	1345.90	1373.80	8	78.71	77.93	76.44	76.2	0.002425	3.331465	0.003331	315	0.80	0.062	0.0536	0.52	0.16	0.41	0.049
R (52 - 53)	48.8	1373.80	1422.60	6	77.93	77.52	75.93	75.64	0.002425	3.449805	0.003450	315	0.69	0.054	0.0641	0.56	0.17	0.38	0.055
R (56 - 97)	40.8	1422.60	1463.40	7	78.59	78.08	76.88	76.58	0.002425	3.548745	0.003549	315	0.75	0.058	0.0610	0.54	0.17	0.41	0.053
R (97 -100)	137.1	1463.40	1600.50	4	78.08	77.67	76.58	76.03	0.002425	3.881213	0.003881	315	0.56	0.044	0.0883	0.63	0.21	0.36	0.066
R (100 - 53)	16.8	1600.50	1617.30	5	77.72	77.67	76.03	75.94	0.002425	3.921953	0.003922	315	0.63	0.049	0.0798	0.61	0.20	0.38	0.062
R (53 - 60)	132.25	1617.30	1749.55	4	77.72	77.42	75.64	75.11	0.002425	4.242659	0.004243	315	0.56	0.044	0.0965	0.65	0.22	0.37	0.069
R (56 - 57)	35.7	1749.55	1785.25	21	78.06	77.34	76.64	75.89	0.002425	4.329231	0.004329	315	1.29	0.101	0.0430	0.47	0.14	0.61	0.043
R (57 - 60)	112.75	1785.25	1898.00	4	77.44	77.34	75.89	75.41	0.002425	4.602650	0.004603	315	0.56	0.044	0.1047	0.67	0.23	0.38	0.072
R (60- 61)	40.75	1898.00	1938.75	4	78.28	77.44	75.11	74.95	0.002425	4.701469	0.004701	315	0.56	0.044	0.1069	0.68	0.23	0.38	0.073
R (145- 147)	41.35	1938.75	1980.10	5	79.08	78.75	77.31	77.1	0.002425	4.801743	0.004802	315	0.63	0.049	0.0977	0.66	0.22	0.41	0.069
R (146 - 147)	36.85	1980.10	2016.95	4	79.08	78.96	77.56	77.4	0.002425	4.891104	0.004891	315	0.56	0.044	0.1113	0.69	0.24	0.39	0.074
R (147 -149)	40.55	2016.95	2057.50	4	79.08	78.82	77.1	76.94	0.002425	4.989438	0.004989	315	0.56	0.044	0.1135	0.69	0.24	0.39	0.075
R (148 - 149)	30	2057.50	2087.50	18	79.23	78.82	77.8	77.24	0.002425	5.062188	0.005062	315	1.20	0.093	0.0543	0.52	0.16	0.62	0.050
R (149- 150)	38.35	2087.50	2125.85	14	78.82	77.95	76.94	76.42	0.002425	5.155186	0.005155	315	1.06	0.082	0.0627	0.55	0.17	0.58	0.054
R (150 - 151)	24.2	2125.85	2150.05	38	77.95	77.05	76.42	75.51	0.002425	5.213871	0.005214	315	1.74	0.136	0.0385	0.45	0.13	0.78	0.040
R (151 - 61)	25.2	2150.05	2175.25	11	77.28	77.05	75.51	75.23	0.002425	5.274981	0.005275	315	0.94	0.073	0.0724	0.58	0.19	0.55	0.059
R (61 -62)	26.45	2175.25	2201.70	6	77.28	77.08	74.95	74.8	0.002425	5.339123	0.005339	315	0.69	0.054	0.0992	0.66	0.22	0.46	0.070
R (62 - 12)	21.6	2201.70	2223.30	4	77.24	77.08	74.8	74.71	0.002425	5.391503	0.005392	315	0.56	0.044	0.1226	0.71	0.25	0.40	0.078
R (101 - 103)	94.1	2223.30	2317.40	10	80.55	80.21	79.14	78.19	0.002425	5.619695	0.005620	315	0.89	0.070	0.0808	0.61	0.20	0.54	0.063
R (103 - 104)	30	2317.40	2347.40	16	80.21	79.83	78.19	77.71	0.002425	5.692445	0.005692	315	1.13	0.088	0.0647	0.56	0.17	0.63	0.055
R (104 - 111)	27	2347.40	2374.40	24	79.83	79.36	77.71	77.06	0.002425	5.757920	0.005758	315	1.38	0.108	0.0535	0.52	0.16	0.71	0.049
R (110 -111)	39.8	2374.40	2414.20	15	79.45	79.36	78.01	77.41	0.002425	5.854435	0.005854	315	1.09	0.085	0.0688	0.57	0.18	0.63	0.057
R (105 -107)	27.5	2414.20	2441.70	4	79.31	79.28	77.85	77.75	0.002425	5.921123	0.005921	315	0.56	0.044	0.1347	0.73	0.26	0.41	0.082
R (106 -107)	43.1	2441.70	2484.80	23	80.17	79.31	78.74	77.75	0.002425	6.025640	0.006026	315	1.35	0.105	0.0572	0.53	0.16	0.72	0.051
R (107 - 108)	49.1	2484.80	2533.90	7	79.31	78.86	77.75	77.4	0.002425	6.144708	0.006145	315	0.75	0.058	0.1057	0.67	0.23	0.50	0.072
R (108 - 111)	84.25	2533.90	2618.15	4	79.36	78.86	77.4	77.06	0.002425	6.349014	0.006349	315	0.56	0.044	0.1444	0.74	0.27	0.42	0.084
R (111 - 115)	52.11	2618.15	2670.26	4	79.36	78.9	77.09	76.86	0.002425	6.475381	0.006475	315	0.56	0.044	0.1473	0.75	0.27	0.42	0.085
R (112 - 113)	37.05	2670.26	2707.31	7	78.87	78.86	77.46	77.21	0.002425	6.565227	0.006565	315	0.75	0.058	0.1129	0.69	0.24	0.51	0.075
R (113 - 114)	21.95	2707.31	2729.26	9	78.86	78.72	77.21	77.02	0.002425	6.618456	0.006618	315	0.85	0.066	0.1004	0.66	0.22	0.56	0.070
R (114 - 115)	20.3	2729.26	2749.56	8	78.9	78.72	77.02	76.86	0.002425	6.667683	0.006668	315	0.80	0.062	0.1072	0.68	0.23	0.54	0.073
R (116 - 117)	45.1	2749.56	2794.66	4	79.68	79.43	78.02	77.84	0.002425	6.777051	0.006777	315	0.56	0.044	0.1542	0.76	0.28	0.43	0.087
R (117 - 118)	47	2794.66	2841.66	5	79.68	79.11	77.84	77.61	0.002425	6.891026	0.006891	315	0.63	0.049	0.1402	0.74	0.26	0.47	0.083
R (118 - 119)	45.8	2841.66	2887.46	19	79.11	78.99	77.61	76.74	0.002425	7.002091	0.007002	315	1.23	0.096	0.0731	0.59	0.19	0.72	0.059
R (115 - 119)	10.6	2887.46	2898.06	11	78.99	78.9	76.86	76.74	0.002425	7.027796	0.007028	315	0.94	0.073	0.0964	0.65	0.22	0.61	0.069
R (119 - 130)	38.7	2898.06	2936.76	12	79.43	78.99	76.74	76.27	0.002425	7.121643	0.007122	315	0.98	0.076	0.0935	0.65	0.22	0.63	0.068
R (120 - 123)	52.3	2936.76	2989.06	4	79.37	79.35	77.71	77.5	0.002425	7.248471	0.007248	315	0.56	0.044	0.1649	0.77	0.28	0.43	0.090
R (122 - 123)	32.9	2989.06	3021.96	8	79.49	79.37	78.06	77.8	0.002425	7.328253	0.007328	315	0.80	0.062	0.1179	0.70	0.24	0.56	0.076
R (123 - 127)	111.1	3021.96	3133.06	4	79.37	79.12	77.5	77.07	0.002425	7.597671	0.007598	315	0.56	0.044	0.1728	0.78	0.29	0.44	0.091
R (127 - 128)	31.5	3133.06	3164.56	5	79.12	78.95	77.07	76.9	0.002425	7.674058	0.007674	315	0.63	0.049	0.1561	0.76	0.28	0.48	0.087
R (128 - 130)	82.7	3164.56	3247.26	4	79.36	78.95	76.9	76.58	0.002425	7.874606	0.007875	315	0.56	0.044	0.1791	0.78	0.29	0.44	0.093
R (130 - 131)	24.9	3247.26	3272.16	6	79.43	79.43	76.27	76.12	0.002425	7.934988	0.007935	315	0.69	0.054	0.1474	0.75	0.27	0.52	0.085
R (131 - 143)	29.7	3272.16	3301.86	15	79.51	79.43	76.12	75.67	0.002425	8.007011	0.008007	315	1.09	0.085	0.0941	0.65	0.22	0.71	0.068
R (132 - 133)	34.3	3301.86	3336.16	8	79.84	79.75	78.57	78.31	0.002425	8.090188	0.008090	315	0.80	0.062	0.1301	0.72	0.25	0.58	0.080
R (133 - 137)	53.3	3336.16	3389.46	4	80.04	79.84	78.31	78.1	0.002425	8.219441	0.008219	315	0.56	0.044	0.1870	0.79	0.30	0.45	0.095
R (135 - 137)	35.3	3389.46	3424.76	9	80.04	79.73	78.41	78.1	0.002425	8.305043	0.008305	315	0.85	0.066	0.1259	0.71	0.25	0.60	0.079
R (136 -137)	48.9	3424.76	3473.66	10	80.33	80.04	78.89	78.4	0.002425	8.423626	0.008424	315	0.89	0.070	0.1212	0.71	0.25	0.63	0.078
R (137 - 140)	89.3	3473.66	3562.96	4	80.4	80.04	78.1	77.74	0.002425	8.640178	0.008640	315	0.56	0.044	0.1965	0.80	0.31	0.45	0.097
R (139 - 140)	40.5	3562.96	3603.46	11	80.4	80	78.5	78.04	0.002425	8.738391	0.008738	315	0.94	0.073	0.1199	0.70	0.24	0.66	0.077
R (140 - 142)	50.2	3603.46	3653.66	4	80.4	80.08	77.74	77.54	0.002425	8.860126	0.008860	315	0.56	0.044	0.2015	0.80	0.31	0.45	0.098

R (141 - 142)	44.2	3653.66	3697.86	15	80.08	79.61	78.2	77.54	0.002425	8.967311	0.008967	315	1.09	0.085	0.1053	0.67	0.23	0.74	0.072
R (142 - 143)	45.35	3697.86	3743.21	5	80.08	79.51	77.54	77.28	0.002425	9.077284	0.009077	315	0.63	0.049	0.1847	0.79	0.30	0.50	0.094
R (143 - 144)	39.7	3743.21	3782.91	5	79.51	78.94	75.67	75.48	0.002425	9.173557	0.009174	315	0.63	0.049	0.1866	0.79	0.30	0.50	0.095
R (144 - 16)	37.6	3782.91	3820.51	3	78.94	77.78	75.48	75.35	0.002425	9.264737	0.009265	315	0.49	0.038	0.2433	0.83	0.34	0.41	0.106
R (03 - 06)	123.2	3820.51	3943.71	3	80.6	80.45	78.18	78.14	0.002425	9.563497	0.009563	500	0.69	0.136	0.0705	0.58	0.18	0.40	0.092
R (06 - 07)	35.2	3943.71	3978.91	4	80.93	80.78	72.97	72.84	0.002425	9.648857	0.009649	500	0.80	0.157	0.0616	0.55	0.17	0.44	0.085
R (12 - 07)	132.9	3978.91	4111.81	3	80.78	80.37	73.95	73.43	0.002425	9.971139	0.009971	500	0.69	0.136	0.0735	0.59	0.19	0.41	0.094
R (13 - 12)	40.3	4111.81	4152.11	3	80.84	80.65	74.09	73.95	0.002425	10.068867	0.010069	500	0.69	0.136	0.0742	0.59	0.19	0.41	0.095
R (16 - 13)	128.1	4152.11	4280.21	3	80.65	80.16	74.46	74.09	0.002425	10.379509	0.010380	500	0.69	0.136	0.0765	0.60	0.19	0.41	0.096
R (19 - 16)	103.1	4280.21	4383.31	3	80.16	79.83	74.75	74.46	0.002425	10.629527	0.010630	500	0.69	0.136	0.0784	0.60	0.20	0.42	0.098
R (20 - 19)	50	4383.31	4433.31	4	80.72	79.5	74.97	74.75	0.002425	10.750777	0.010751	500	0.80	0.157	0.0686	0.57	0.18	0.46	0.090
R (21 - 20)	32	4433.31	4465.31	6	78.43	78.27	77.01	76.8	0.002425	10.828377	0.010828	500	0.98	0.192	0.0564	0.53	0.16	0.52	0.081
R (22 - 21)	34	4465.31	4499.31	5	78.27	78.15	76.8	76.61	0.002425	10.910827	0.010911	500	0.89	0.175	0.0623	0.55	0.17	0.49	0.085
R (23 - 22)	35.1	4499.31	4534.41	6	78.15	77.93	76.61	76.39	0.002425	10.995944	0.010996	500	0.98	0.192	0.0573	0.53	0.16	0.52	0.081
R (02 - 01)	12.9	4534.41	4547.31	24	77.75	77.27	73.05	72.74	0.002425	11.027227	0.011027	500	1.95	0.384	0.0287	0.40	0.11	0.79	0.054
Rex 01 - SR07	22.71	4547.31	4570.02	21	78.15	77.65	76.69	76.21	0.002425	11.082299	0.011082	600	2.10	0.593	0.0187	0.35	0.08	0.73	0.051

la somme de longueur

8900.30

<i>Vaut-cur</i> (m/s)
0.3
0.3
0.3
0.3
0.3
0.3
0.3
0.4
0.4
0.4
0.4
0.3
0.3
0.3
0.4
0.4
0.3
0.4
0.3
0.4
0.3
0.4
0.3
0.4
0.3
0.3
0.4
0.3
0.8
0.3
0.3
0.4
0.6
0.4
0.8
0.6
0.3
0.8
0.6
0.4
0.6
0.3
0.3
0.6
0.4
0.3
0.4
0.3
0.7
0.5

0.3
0.5
0.9
0.3
0.4
0.5
0.4
0.4
0.3
0.4
0.3
0.8
0.3
0.3
0.4
0.3
0.3
0.7
0.6
1.0
0.6
0.4
0.3
0.5
0.7
0.8
0.7
0.3
0.8
0.4
0.3
0.3
0.4
0.5
0.5
0.3
0.4
0.7
0.6
0.6
0.3
0.5
0.3
0.4
0.3
0.4
0.7
0.5
0.3
0.5
0.5
0.3
0.6
0.3

0.7
0.4
0.4
0.3
0.4
0.5
0.4
0.4
0.4
0.4
0.5
0.6
0.5
0.6
1.2
1.3

Chapitre I

Présentation de la région d'étude

Introduction :

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

Cette analyse conduit à étudier :

1. Les données naturelles du site :

- La pluviométrie de la région ;
- La topographie ;
- L'hydrographie et le régime des nappes souterraines ;
- La géologie.

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

- Nature des agglomérations ;
 - 1- Les agglomérations purement rurales ;
 - 2- Les agglomérations à activités industrielles prépondérantes ;
- Importance de l'agglomération ;
- Mode d'occupation du sol.

3. Les données relatives au développement futur de l'agglomération :**4. Les données propres à l'assainissement :**

- Les conditions de transport des eaux usées ;
 - 1- Les effluents d'origine domestique ;
 - 2- Les effluents d'origine industrielle ;
- Les problèmes d'exploitation ;
 - 1- Problèmes d'exploitation des réseaux ;
 - 2- Problèmes d'exploitation des stations d'épuration.

I.1 Situation géographique :

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 (Figure I.1).

La Cité d'El-Ezdihar est située au Nord de la Commune de Bayadha; c'est une région saharienne à nature agricole (Souf).

La Cité d'El-Ezdihar est délimitée administrativement comme suit:

- Au Nord par la Cité de Sahen 2 Commune d'EL Oued ;
- Au Sud par la Cité d'Essalam;
- A l'Est par la Cité d'El-Fatah ;
- A l'Ouest par Cité de A/H BEN BADIS ;.

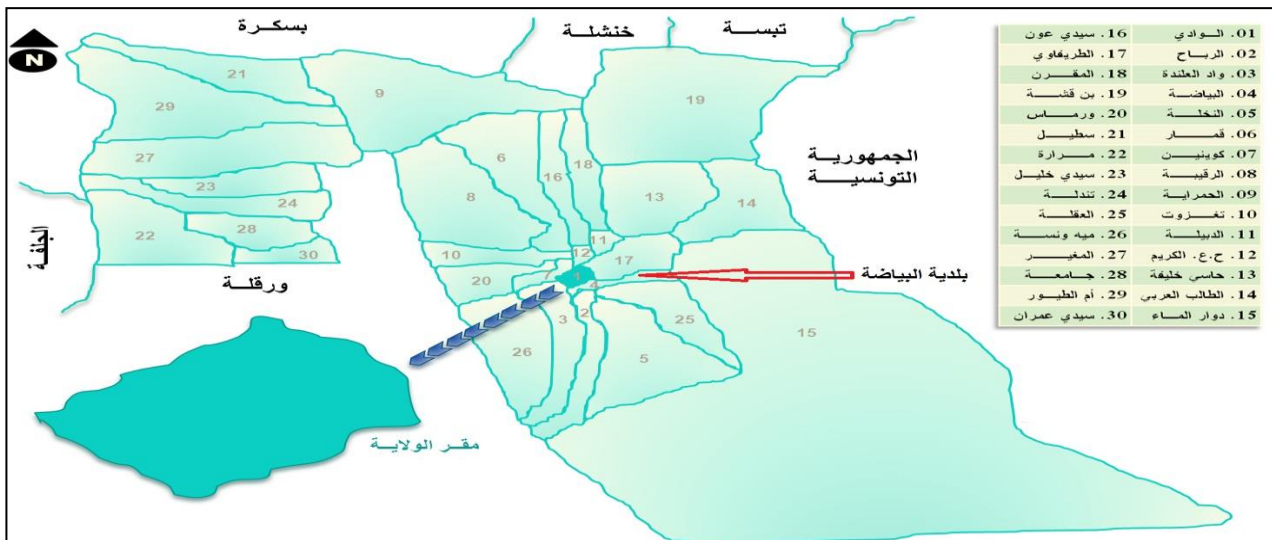


Figure I.1 Situation géographique de la région d'El Oued



Photo I.1 Présentation de la zone d'étude (Cité d'El-Ezdihar Commune de Bayadha)

I.2 Données naturelles du site :

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

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

En plus de cet usage d'irrigation naturelle, la nappe phréatique était l'unique ressource pour l'approvisionnement en eau potable de la population et les animaux, ainsi que pour l'arrosage des cultures vivrières (29.000 puits traditionnels environ) à l'année 2015 (DHW El Oued)

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

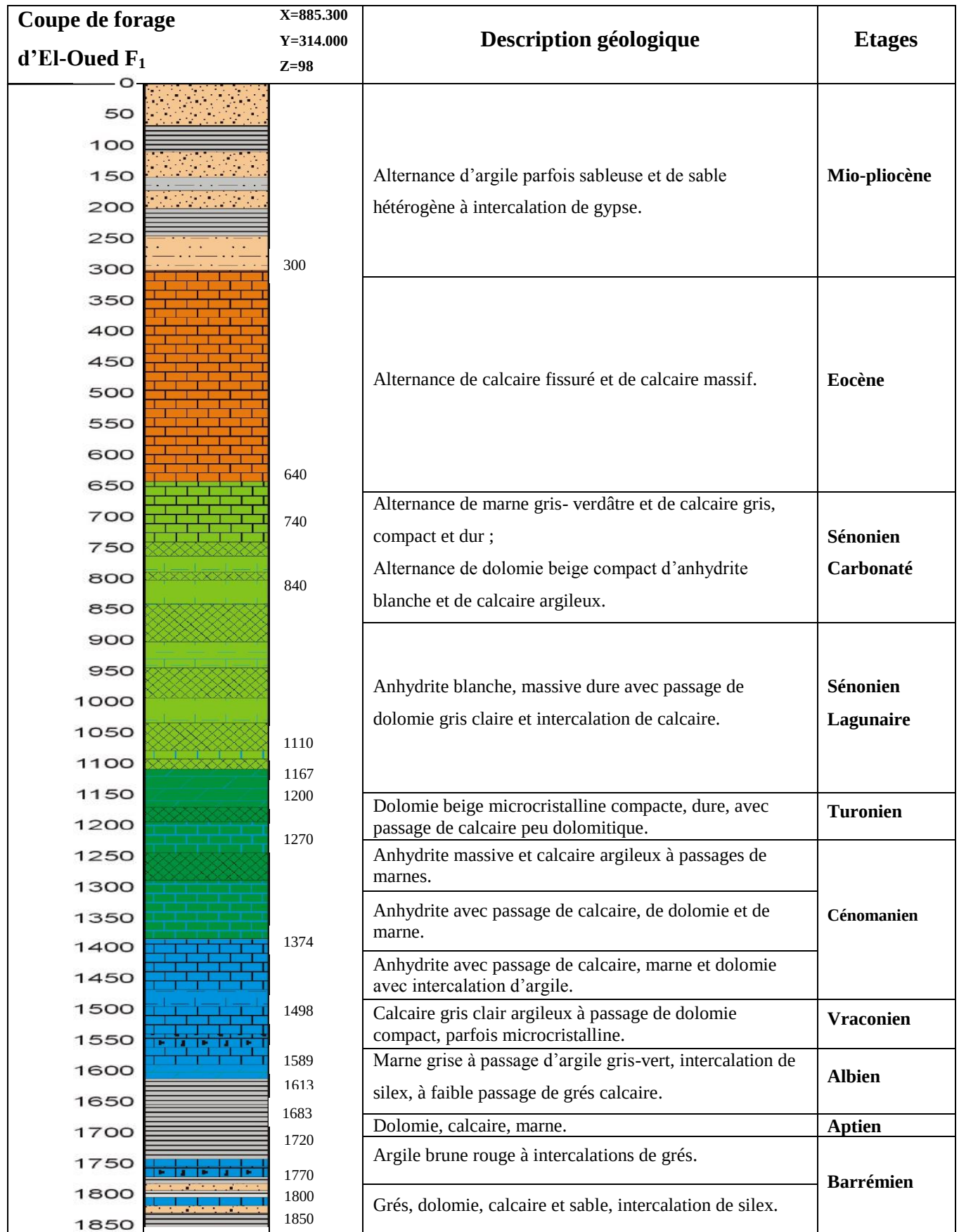
I.2.1 Topographie :

La topographie joue un paramètre très important pour la conception du réseau, vu que l'évacuation doit s'effectuer en général gravitairement. La pente du terrain est faible, dirigeant de l'Ouest vers l'Est. L'altitude varie entre 77,05 et 80,93 m à la zone d'étude. (PDAU : plan directeur d'aménagement et urbanisme).

I.2.2 Géologie :

La Cité d'El-Ezdihar Commune de BAYADHA 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 : nom d'une dune) dépassant parfois 60 mètres de hauteur.

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

Figure I.2: Log de forage F₁ de l'Albien (coupe d'après ANRH 1986).

I.2.3 Sismicité :

Selon le degré des intensités maximales observées dans la wilaya d'El Oued sur l'échelle MERCALI; La Cité d'El-Ezdihar Commune de BAYADHA est considérée parmi les régions sismiques qui présente une intensité sismique très faible. (PDAU : plan directeur d'aménagement et urbanisme)

I.3. SITUATION CLIMATOLOGIQUE

L'étude climatologique est très importante car avant toute projection ou dimensionnement d'un aménagement ou d'un ouvrage hydraulique, il faut impérativement tenir compte des facteurs climatiques.

I.3.1. Le Climat

La wilaya d'El oued, par situation géologique à un climat de type saharien, caractérisé par un faible taux des précipitations, des températures élevées, d'une évaporation importante et d'un rayonnement solaire excessif. Pour une meilleure caractérisation du climat de la région de Souf nous avons utilisé les données relatives aux différents paramètres climatiques (précipitation, température, vent, humidité et évaporation) dans une durée de 26 ans, entre la période 1989 et 2015 par l'office national de la météorologie (ONM), enregistrées par la station climatologique de l'aérodrome de Gumar, El-Oued.

I.3.2. La température :

D'après le tableau de la variation moyenne mensuelle montre une période froide qui s'étale du mois de Novembre au mois d'Avril avec un minimum durant le mois de Janvier (11.39°C), alors que la période chaude commence à partir du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre avec un maximum de température relevé pendant le mois de Juillet (32.78 °C).

Tableau I.1 : Les valeurs moyennes mensuelles de la température (1989-2015) (ONM) de Gumar

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
T(C°)	28.01	22.70	15.78	11.40	11.39	12.37	16.48	20.41	25.33	29.95	32.78	32.34	21,41

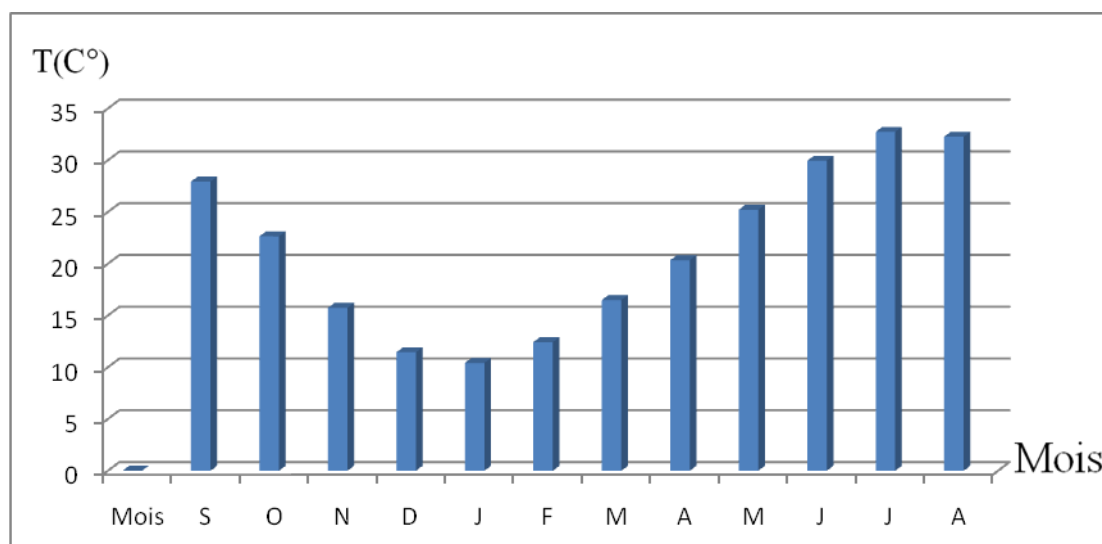


Figure I.3: La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1989-2015)

I .3.3. Les précipitations :

Les précipitations sont un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Les variations moyennes mensuelles interannuelles des précipitations d'une durée d'observation de 26 ans entre 1989-2015 sont de l'ordre de 70,29 mm.

La pluviométrie maximale est de l'ordre de 12,51 mm enregistré pendant le mois de Janvier, et le minimum est de l'ordre de 0,17 mm enregistré pendant le mois de Juillet.

Tableau I.2 : Les valeurs moyennes mensuelles de la précipitation (1989-2015) (ONM) de Gumar

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
Precipitation (mm)	5.80	6.17	7.86	7.64	12.51	6.85	7.35	7.68	4.02	1.79	0.17	1.77	69.61

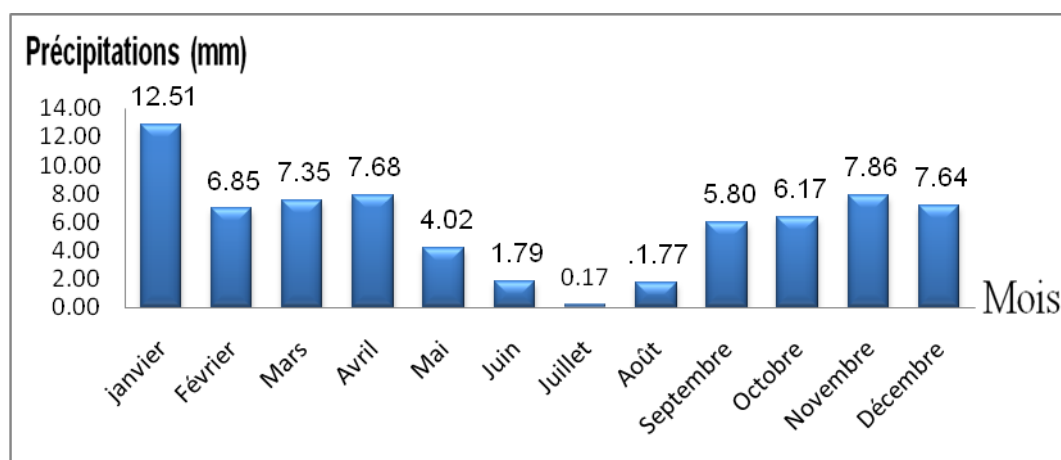


Figure I.4: La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1989-2015)

I.3.4. Evaporation :

L'évaporation est un passage progressif de l'état liquide à l'état gazeux. Ce phénomène est donc une vaporisation progressive.

Les variations moyennes mensuelles interannuelles d'évaporation d'une durée d'observation de 26 ans (1989-2015) sont résumées dans le tableau(I.3).

L'évaporation maximale est de l'ordre de 309.92 mm enregistré pendant le mois de Juillet, et le minimum est de l'ordre de 71.67 mm enregistré pendant le mois de Janvier.

Tableau I.3 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'évaporation (1989-2015) (ONM) de Gumar

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
Evaporation (mm)	189,94	142,48	95,63	77,02	71,67	97,71	139,11	189,10	237,78	279,04	309,92	264,80	2094,22

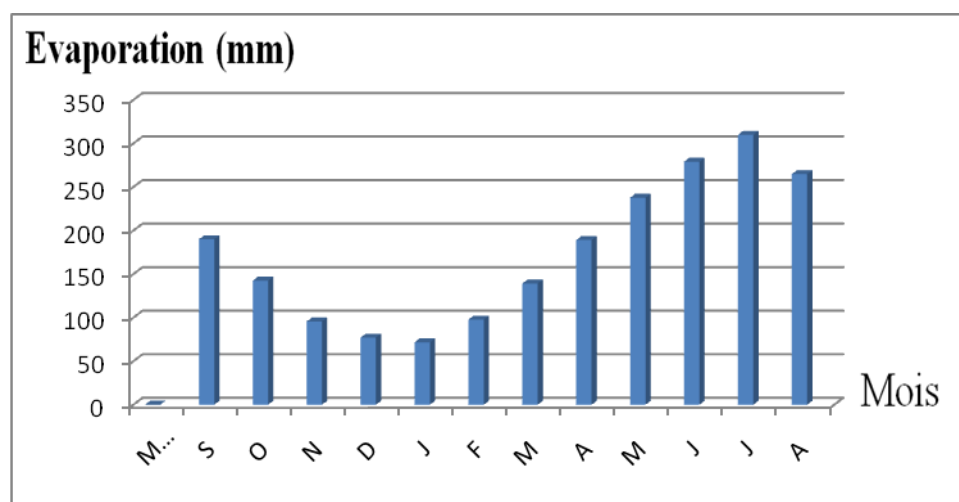


Figure I.5: La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'évaporation (1989-2014)

I.3.5. L'humidité :

L'humidité est un état de climat qui représente le pourcentage de l'eau existant dans l'atmosphère, elle a des effets sur les altérations chimiques telles que l'oxydation.

Tableau I.4 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité (1989-2015) (ONM) de Gumar

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
Humidité (%)	44.75	51.00	56.94	64.50	64.38	53.27	46.65	41.98	36.71	32.15	30.02	33.20	46,29

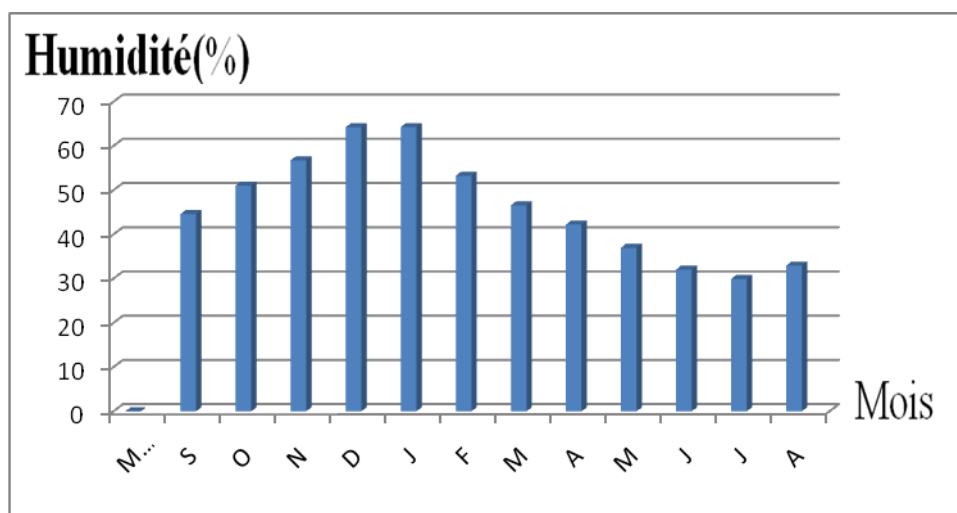


Figure I.6: La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'humidité (1989-2015)

I.3.6. Le vent :

Les vents sont fréquents, les plus violents se situent au printemps. La direction dominante est Nord- Est, à l'exception des mois d'hivers dont la direction est Sud Ouest.

Le sirocco (Chihili) présente le vent caractérisant la saison d'été souffle fréquemment dans la région, prenant un sens Sud-Nord et jeter des courants d'air chaud parfois avoisiner des vagues de sables. Il faut aussi parler des vents de sables qui ont leurs saisons de prédilection entre Février et Avril (durant le printemps), mais heureusement, les véritables tempêtes restent très rares.

La vitesse moyenne des vents enregistrée pour la période de (1989-2015) est reportée sur le tableau. On remarque qu'au printemps les vents sont les plus forts dominés par le vent d'Est communément appelé "El-Bahri". Ce dernier souffle principalement pendant la période qui s'étale d'Avril à Juillet. En été, il apporte de la fraîcheur, mais il est peu apprécié au printemps car il donne naissance au vent de sable.

Tableau I.5 : Les valeurs moyennes mensuelles du vent (1989-2015) (ONM) de Gumar

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
vent (m/s)	2,89	2,21	1,91	2,07	2,11	2,43	3,13	3,92	4,02	3,73	3,08	2,88	4.03

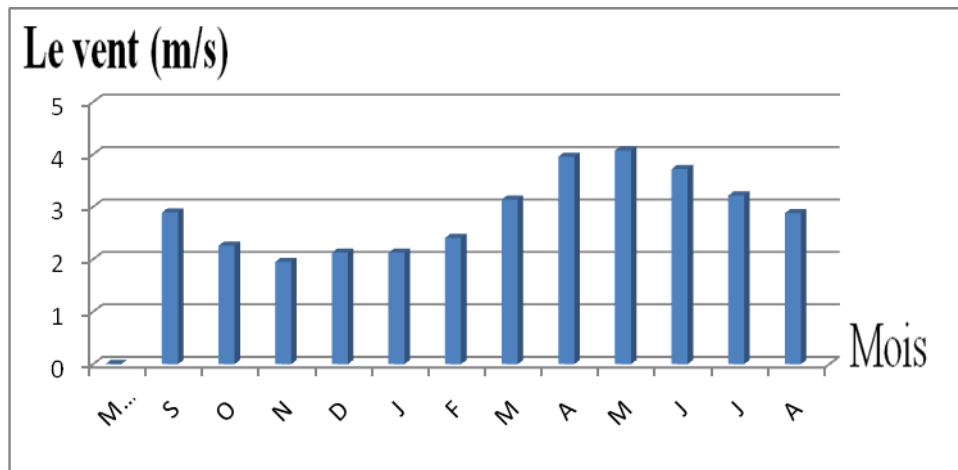


Figure I.7: La variation moyenne mensuelle interannuelle du vent (1989-2015)

I.3 Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes :

I.3.1 Population :

Selon l'office national des statistiques au 31/12/2011, la population de la zone

Étudiée est estimée à : 2193 hab

En utilisant la loi des accroissements géométriques donnée par la relation suivante :

$$P_t = P_0 (1 + T)^N \quad \text{III.1}$$

Avec :

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

P_0 : Nombre d'habitants à l'année de base 2011 ($P_0=2193$ hab.).

T : taux d'accroissement égal d'après (Site W. El oued 2015) est de 2,22% pour notre région.

N : écart d'années entre les deux horizons (2011-2017) $N = 06$ ans.

Donc on aura :

$$P_{2017} = 2193 \times (1 + 2,22/100)^6 = 2502 \text{ habitants ;}$$

I.3.2 Encombrement du sous sol :

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

I.3.3 Situation hydraulique :

I.3.3.1 Alimentation en eau potable :

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

A) Réseau de distribution :

Il existe un réseau maillé et réseau ramifié pour alimenter la commune de La Cité El-Ezdihar Commune d'EL BAYADHA en eau potable qui est composés de différents types de conduites (PVC ; PEHD ; PRV) avec des diamètres de Ø 63 à Ø 315 mm, le réseau est alimenté par le réservoir en eau potable du BIR LEGDAMSI dont les caractéristiques sont mentionnées dans le tableau suivant:

Tableau I.6: Ressources en eau: (service hydraulique d'El oued).

Forage	Site	Profondeur (m)	Débit de forage (l/s)	Nappe de captage	1 ^{ere} mise en service	Observation
F1	Bir Legdamsi	261	25	Artésienne	1986	Fonctionnement normal

B) Stockage :

Actuellement l'agglomération de la Cité El-Ezdihar Commune d'EL BAYADHA est alimentée par un réservoir (12h/24). Les caractéristiques des réservoirs sont mentionnées dans le tableau ci- après :

Tableau I.7: Caractéristiques des réservoirs (service hydraulique d'EL OUED).

Réservoir	Site	Capacité (m ³)	Hauteur de la tour (m)	1 ^{ere} mise en service	Observation
BIR LEGDAMSI	El-Ezdihar	1000	33	1987	bon état

I.3.3.2 Assainissement :

Le réseau d'assainissement de la Cité El-Ezdihar Commune d'EL BAYADHA est réalisé par la Société Chinoise SYNO-HYDRO en 2005 reste à procéder au diagnostic afin de

soulever les problèmes qui se posent et de dimensionner ce réseau avec bien entendu la vérification des caractéristiques de l'écoulement des eaux usées.

I.4 Conclusion :

Dans cette partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre zone d'étude du point de vue topographie, géologie, démographie, climatologie, ainsi que la situation hydraulique, nous avons opté pour le dimensionnement d'un réseau d'assainissement unitaire qui sert à l'évacuation des eaux usées sans tenir compte des eaux pluviales à cause de la rareté de ces eaux.

Chapitre II

Diagnostic du réseau existant

II-1 Introduction :

Ce chapitre consiste à définir les conditions actuelles d'écoulement ainsi que la qualité des eaux usées de La Cité d'El-Ezdihar commune de Bayadha, afin de proposer un assainissement adéquat jusqu'à l'horizon 2042. Il est envisagé aussi de prendre les mesures qui permettent de créer un milieu sain pour l'agglomération concernée. Le secteur affecté par l'étude concerne une population estimée à 4332 habitants.

Conformément aux termes de référence, le présent rapport de ce chapitre est résumé comme suit : diagnostic des installations existantes.

D'après les données et documents fournis par les services techniques, concernant le réseau existant de la zone d'étude et la mission de reconnaissance à effectuer sur le site, nous établirons une étude antérieure de base, qui permettra de cerner la problématique du réseau existant et de satisfaire une population à desservir jusqu'à l'horizon d'étude 2042.

II-2 Objectif de l'étude diagnostique:

L'étude du diagnostic nous permet de juger l'état physique ainsi que le fonctionnement hydraulique du réseau d'assainissement. Pour cela il faut déterminer les paramètres qui serviront à l'expertise du réseau d'assainissement de la Cité d'El-Ezdihar commune de Bayadha à savoir :

- *Reconnaissance des lieux et détermination des zones d'extensions.
- * Enquête sur le réseau existant.

II-3 Description du réseau d'assainissement de la Cité d'El-Ezdihar commune de Bayadha:

Les missions de reconnaissance, qui ont été effectuées sur le site par les agents de gestion de la Cité d'El-Ezdihar commune de Bayadha nous ont permis de faire les observations suivantes :

Le réseau en question est de type unitaire avec une structure radiale. Il est destiné à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux de vannes et eaux ménagères) .Maintenant, Il est composé de 130 regards de visite ; Ce réseau est composé de collecteurs circulaires de diamètres 250 mm, Il occupe une linéarité d'environ 4670.92 ml. Le PVC est un matériau qui a l'avantage d'offrir une bonne résistance à l'agression d'ordre Chimique.

Tableau II.1: Caractéristiques du réseau existant

Paramètres	Quantité	Forme	Matériau
collecteurs	4670.92 ml	circulaire	PVC (à joint 6 bars) En bon état
Regards	130 (Unité)	carré	Ciment(CRS) ou HTS ; concentration 400kg/m3. Fer T12

II-3-1 Principale cause de la dégradation des ouvrages:

D'après les observations faites à l'issue des visites 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 les phénomènes exogènes.

a)- Phénomènes endogènes : ^[2]

Les causes principales de ces phénomènes endogènes sont :

- l'érosion des radiers (décrochement, disparition et affouillement) dû au drainage d'eaux chargées en produits solides et particules de sable à des vitesses élevées dans des collecteurs à forte pente.
- Le manque des périodes d'entretien et de nettoyage des collecteurs.
- La mauvaise qualité des bétons et des produits de revêtements intérieurs des collecteurs dû à l'éventualité du non respect des normes de dosage des agrégats lors de leur mise en œuvre.
- La dégradation du génie civil des regards de visite.

b)- Phénomènes exogènes : ^[2]

Les causes principales des phénomènes exogènes sont :

- la variation des contraintes statiques ou dynamique exercées sur la structure (glissement de terrain, terrassement près des réseaux principaux, tel que remblais non prévu provoquant des surcharges sur la conduite.

- Présence possible d'eaux étrangères diverse (cassure, fissuration).
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.

A. Etat des conduites :

Les conduites du réseau existant de la Cité d'El-Ezdihar commune de Bayadha est en bon état est réalisé par la Société Chinoise SYNO-HYDRO en 2005.

Le réseau est très récent mis en service l'année 2011

B. Etat des regards:

Le réseau d'assainissement de la Cité d'El-Ezdihar commune de Bayadha renferme dans sa totalité 130 regards en béton armé de type carré. La profondeur maximale est de 6 m et la distance entre les regards varie de 10 m à 50 m.

L'aération du réseau est insuffisant qui provoque une dégradation du béton à long terme sont l'effet de nitrate et de gaz du sulfate d'hydrogène .

D'autre cote et par manque de réservation de décantation dans les regards qui provoque une énorme quantité de sable et déchet solide transporter vers les bâches de station de relevage .

Tableau II.2: Récapitulation du diagnostic des collecteurs Existants (ONA 2017)

Tronçon	Longueur	Diamètre	Matériau	Côte Terrain Naturel		Côte de Projet		Profondeur		Pente	Vps (m/s)	Vaut-cur (m/s)
	L	D		CTN		CP		Pr				
	(m)	(m)		amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)	(‰)		
R (63 -67)	100.90	250	P.V.C	80.43	79.93	78.09	78.50	2.34	1.43	4	0.47	0.28
R (66 - 67)	44.50	250	P.V.C	80.43	79.80	78.09	78.40	2.34	1.40	7	0.63	0.38
R (67 - 70)	53.80	250	P.V.C	80.92	80.43	78.88	78.09	2.04	2.34	4	0.47	0.28
R (69 -70)	34.20	250	P.V.C	80.92	81.15	78.88	79.72	2.04	1.43	25	3.78	2.27
R (70 - 78)	87.00	250	P.V.C	79.30	80.92	77.55	78.88	1.75	2.04	4	0.47	0.28
R (72 -75)	80.70	250	P.V.C	80.45	80.41	78.65	78.97	1.80	1.44	4	0.47	0.28
R (74 -75)	42.40	250	P.V.C	80.45	80.41	78.65	78.97	1.80	1.44	7	0.63	0.38
R (76 -77)	47.70	250	P.V.C	80.91	80.50	79.42	78.87	1.49	1.63	12	0.82	0.49
R (77 -75)	37.90	250	P.V.C	80.50	80.45	78.87	78.65	1.63	1.80	6	0.58	0.35
R (75 -78)	46.90	250	P.V.C	79.30	80.45	77.55	78.65	1.75	1.80	23	1.14	0.68
R (78 -79)	30.00	250	P.V.C	78.85	79.30	77.16	77.55	1.69	1.75	13	0.86	0.51
R (79 - 83)	24.00	250	P.V.C	79.02	78.85	77.06	77.16	1.96	1.69	4	0.47	0.28
R (80 -81)	45.10	250	P.V.C	79.50	80.40	78.03	78.99	1.47	1.41	21	1.09	0.65
R (81 - 82)	24.40	250	P.V.C	79.30	79.50	77.77	78.03	1.53	1.47	11	0.79	0.47
R (152 - 82)	49.00	250	P.V.C	79.30	79.51	77.77	78.10	1.53	1.41	7	0.63	0.38
R (82 - 83)	31.30	250	P.V.C	79.02	79.30	77.06	77.77	1.96	1.53	13	0.86	0.51
R (83 -48)	26.80	250	P.V.C	78.71	79.02	76.67	77.06	2.04	1.96	4	0.47	0.28
R (46 - 47)	41.10	250	P.V.C	78.79	78.63	77.17	77.34	1.62	1.29	4	0.47	0.28
R (47 - 48)	44.65	250	P.V.C	78.71	78.79	76.67	77.17	2.04	1.62	11	0.79	0.47
R (48 - 49)	44.65	250	P.V.C	78.26	78.71	76.45	76.67	1.81	2.04	5	0.53	0.32
R (49 - 51)	88.80	250	P.V.C	78.05	78.26	76.13	76.45	1.92	1.81	4	0.47	0.28
R (51 - 52)	41.35	250	P.V.C	77.93	78.05	75.93	76.13	2.00	1.92	5	0.53	0.32
R (84 -87)	118.90	250	P.V.C	80.81	80.64	78.72	79.21	2.09	1.43	4	0.47	0.28
R (87 - 90)	39.60	250	P.V.C	79.84	80.81	77.98	78.72	1.86	2.09	17	0.98	0.59
R (88 -89)	32.10	250	P.V.C	79.53	79.82	78.09	78.41	1.44	1.41	10	0.75	0.45
R (89 - 90)	27.75	250	P.V.C	79.84	79.53	77.98	78.09	1.86	1.44	4	0.47	0.28
R (90 - 92)	56.30	250	P.V.C	79.32	79.84	77.49	77.98	1.83	1.86	9	0.71	0.43
R (92 -95)	39.70	250	P.V.C	78.71	79.32	76.44	77.49	2.27	1.83	26	1.21	0.73
R (93 -94)	17.30	250	P.V.C	79.03	78.28	76.79	76.86	2.24	1.42	4	0.47	0.28
R (94 - 95)	48.00	250	P.V.C	78.71	79.03	76.44	76.79	2.27	2.24	7	0.63	0.38
R (95 -52)	27.90	250	P.V.C	77.93	78.71	75.93	76.44	2.00	2.27	8	0.67	0.40
R (52 - 53)	48.80	250	P.V.C	77.52	77.93	75.64	75.93	1.88	2.00	6	0.58	0.35
R (56 - 97)	40.80	250	P.V.C	78.59	78.08	76.88	76.58	1.71	1.50	7	0.63	0.38
R (97 -100)	137.10	250	P.V.C	78.08	77.67	76.58	76.03	1.50	1.64	4	0.47	0.28
R (100 - 53)	16.80	250	P.V.C	77.72	77.67	75.64	76.03	2.08	1.64	5	0.53	0.32
R (53 - 60)	132.25	250	P.V.C	77.44	77.72	75.11	75.64	2.33	2.08	4	0.47	0.28

Suite Tableau II.2

R (56 - 57)	35.70	250	P.V.C	77.34	78.06	75.89	76.64	1.45	1.42	21	1.09	0.65
R (57 - 60)	112.75	250	P.V.C	77.44	77.34	75.11	75.89	2.33	1.45	4	0.47	0.28
R (60 - 61)	40.75	250	P.V.C	78.28	77.44	74.95	75.11	3.33	2.33	4	0.47	0.28
R (145 - 147)	41.35	250	P.V.C	79.08	78.75	77.10	77.31	1.98	1.44	5	0.53	0.32
R (146 - 147)	36.85	250	P.V.C	79.08	78.96	77.10	77.56	1.98	1.40	4	0.47	0.28
R (147 - 149)	40.55	250	P.V.C	78.82	79.08	76.94	77.10	1.88	1.98	4	0.47	0.28
R (148 - 149)	30.00	250	P.V.C	78.82	79.23	76.94	77.80	1.88	1.43	17	0.98	0.59
R (149 - 150)	38.35	250	P.V.C	77.95	78.82	76.42	76.94	1.53	1.88	14	0.89	0.53
R (150 - 151)	24.20	250	P.V.C	77.05	77.95	75.51	76.42	1.54	1.53	38	1.46	0.88
R (151 - 61)	25.20	250	P.V.C	77.28	77.05	74.95	75.51	2.33	1.54	10	0.75	0.45
R (61 - 62)	26.45	250	P.V.C	77.08	77.28	74.80	74.95	2.28	2.33	6	0.58	0.35
R (62 - 12)	21.60	250	P.V.C	77.24	77.08	73.95	74.80	3.29	2.28	4	0.47	0.28
R (101 - 103)	94.10	250	P.V.C	80.21	80.55	78.19	79.14	2.02	1.41	10	0.75	0.45
R (103 - 104)	30.00	250	P.V.C	79.83	80.21	77.71	78.19	2.12	2.02	16	0.95	0.57
R (104 - 111)	27.00	250	P.V.C	79.36	79.83	77.06	77.71	2.30	2.12	24	1.16	0.70
R (110 - 111)	89.80	250	P.V.C	79.45	79.36	78.01	77.06	1.44	2.30	15	0.92	0.55
R (105 - 107)	27.50	250	P.V.C	79.31	79.28	77.75	77.85	1.56	1.43	4	0.47	0.28
R (106 - 107)	43.10	250	P.V.C	80.17	79.31	78.74	77.75	1.43	1.56	23	1.14	0.68
R (107 - 108)	49.10	250	P.V.C	78.86	79.31	77.40	77.75	1.46	1.56	7	0.63	0.38
R (108 - 111)	84.25	250	P.V.C	79.36	78.86	77.06	77.40	2.30	1.46	4	0.47	0.28
R (111 - 115)	52.11	250	P.V.C	78.90	79.36	76.86	77.06	2.04	2.30	4	0.47	0.28
R (112 - 113)	37.05	250	P.V.C	78.86	78.87	77.21	77.46	1.65	1.41	7	0.63	0.38
R (113 - 114)	21.95	250	P.V.C	78.72	78.86	77.02	77.21	1.70	1.65	9	0.71	0.43
R (114 - 115)	20.30	250	P.V.C	78.90	78.72	76.86	77.02	2.04	1.70	8	0.67	0.40
R (116 - 117)	45.10	250	P.V.C	79.68	79.43	77.84	78.02	1.84	1.41	4	0.47	0.28
R (117 - 118)	47.00	250	P.V.C	79.11	79.68	77.61	77.84	1.50	1.84	5	0.53	0.32
R (118 - 119)	45.80	250	P.V.C	78.99	79.11	76.74	77.61	2.25	1.50	19	1.03	0.62
R (115 - 119)	10.60	250	P.V.C	78.99	78.90	76.74	76.86	2.25	2.04	12	0.82	0.49
R (119 - 130)	38.70	250	P.V.C	79.43	78.99	76.27	76.74	3.16	2.25	12	0.82	0.49
R (120 - 123)	52.30	250	P.V.C	79.37	79.35	77.50	77.71	1.87	1.64	4	0.47	0.28
R (122 - 123)	32.90	250	P.V.C	79.37	79.49	77.50	78.06	1.87	1.43	8	0.67	0.40
R (123 - 127)	111.10	250	P.V.C	79.12	79.37	77.07	77.50	2.05	1.87	4	0.47	0.28
R (127 - 128)	31.50	250	P.V.C	78.95	79.12	76.90	77.07	2.05	2.05	5	0.53	0.32
R (128 - 130)	82.70	250	P.V.C	78.95	79.36	76.90	76.75	2.05	2.61	4	0.47	0.28
R (130 - 131)	24.90	250	P.V.C	79.43	79.43	76.12	76.27	3.31	3.16	6	0.58	0.35
R (131 - 143)	29.70	250	P.V.C	79.51	79.43	75.67	76.12	3.84	3.31	15	0.92	0.55
R (132 - 133)	34.30	250	P.V.C	79.84	79.75	78.31	78.57	1.53	1.18	8	0.67	0.40
R (133 - 137)	53.30	250	P.V.C	80.04	79.84	78.10	78.31	1.94	1.53	4	0.47	0.28
R (135 - 137)	35.30	250	P.V.C	80.04	79.73	78.10	78.41	1.94	1.32	9	0.71	0.43
R (136 - 137)	48.90	250	P.V.C	80.04	80.33	78.10	78.89	1.94	1.44	10	0.75	0.45
R (137 - 140)	89.30	250	P.V.C	80.40	80.04	77.74	78.10	2.66	1.94	4	0.47	0.28
R (139 - 140)	40.50	250	P.V.C	80.40	80.00	77.74	78.50	2.66	1.50	11	0.79	0.47
R (140 - 142)	50.20	250	P.V.C	80.08	80.40	77.54	77.74	2.54	2.66	4	0.47	0.28
R (141 - 142)	44.20	250	P.V.C	80.08	79.61	77.54	78.20	2.54	1.41	15	0.92	0.55
R (142 - 143)	45.35	250	P.V.C	79.51	80.08	75.67	77.54	3.84	2.54	5	0.53	0.32
R (143 - 144)	39.70	250	P.V.C	78.94	79.51	75.48	75.67	3.46	3.84	5	0.53	0.32

Suite Tableau II.2

R (144 - 16)	37.60	250	P.V.C	77.78	78.94	74.46	75.48	3.32	3.46	4	0.47	0.28
R (03 - 06)	123.20	500	P.V.C	78.76	78.33	73.20	72.33	5.56	6.00	3	0.69	0.41
R (06 - 07)	35.20	500	P.V.C	78.33	78.20	72.33	72.97	6.00	5.23	4	0.80	0.48
R (12 - 07)	132.90	500	P.V.C	78.20	77.24	72.97	73.95	5.23	3.29	3	0.69	0.41
R (13 - 12)	40.30	500	P.V.C	77.24	77.13	73.95	74.09	3.29	3.04	3	0.69	0.41
R (16 - 13)	128.10	500	P.V.C	77.16	77.78	74.09	74.46	3.07	3.32	3	0.69	0.41
R (19 - 16)	103.10	500	P.V.C	77.78	79.50	74.46	74.75	3.32	4.75	3	0.69	0.41
R (20 - 19)	50.00	500	P.V.C	79.50	79.83	74.75	74.97	4.75	4.86	4	0.80	0.48
R (21 - 20)	32.00	500	P.V.C	79.83	80.37	74.97	75.38	4.86	4.99	13	1.44	0.86
R (22 - 21)	34.00	500	P.V.C	80.37	80.78	75.38	76.01	4.99	4.77	183	5.40	3.24
R (23 - 22)	35.10	500	P.V.C	80.78	80.60	76.01	77.18	4.77	3.42	33	2.29	1.37
R (02 - 01)	12.90	500	P.V.C	77.75	77.27	72.97	73.74	4.78	3.53	3	0.69	0.41
Rex 01 - SR07	22.71	600	P.V.C	77.27	78.20	73.74	72.65	3.53	5.55	3	0.79	0.48

La Somme de
longueur

4670.92

II.3.2: Résultat du diagnostic du Réseau Existant sur le terrain.

La majorité des regards sont en bon état.



Photo II-1 type des regards en bon état



Photo II-2 : nettoyage de regard (dessablement)



Photo II-3 : type des regards en état de service

II-4 Station de relevage :**Photo II-4: Station de relevage**

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

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

Le débit de dimensionnement de la station est le débit de pointe des effluents à l'horizon 2042 arrivant dans la bêche d'aspiration.

Sur les stations de pompage importantes, le projet prévoit pour le débit de pointe, deux pompes se trouvent simultanément en fonctionnement (trois pompes au total).

Le corps principal de la station de pompage est constitué d'un parallélépipède de section rectangulaire dont les arêtes sont de 4.5m, 4m , en fonction du débit qui définit le volume de la bache de pompage, et de la profondeur d'arrivée de la canalisation. La profondeur maximale tolérée pour les stations de pompage est de l'ordre de 8.70m.

Chacune de ces 3 arêtes correspond à une configuration de type donnée dans les plans, et correspond aux dispositions et aménagement suivants :

La bache de pompage est fermée sur sa partie supérieure par une dalle en béton dans laquelle est pratiqué par une ouverture pour la manipulation des pompes. Au-dessus de cette ouverture est prévue un dispositif de soulever les pompes qui est mobile, pour les stations d'arêtes 3m et 4m, se trouve constitué d'un rail fixé au plafond avec des poulies mobiles pour les stations d'arête 6m. La hauteur du plafond est de 4,3 m. cette ouverture est couverte par un caillebotis amovible.

Contre la bache de pompage est aménagée une pièce de manutention et d'entreposage, dont l'accès extérieur est une porte à deux vantaux de largeur minimale 2 m et de hauteur 3 m. A l'arrière de la bache de pompage est aménagé un regard de réception des eaux usées, muni d'une vanne.

II-4-1 Autres équipements :

A) Panier dègrilleur :

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

B) Vanne à l'entrée de la station :

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

C) Dispositif anti-bélier :

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

D) Obstruction du refoulement :

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

E) Agitation :

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

F) Aération de la station de refoulement :

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

Pour notre réseau d'assainissement, le maître d'ouvrage propose la réalisation d'une station de relevage qui a pour but de refouler les eaux usées vers la station 10 de la ville d'El oued puis refoulées vers la station d'épuration de Kouinine.



Photo II-5: L'intérieure de la Station de relevage

II.4.2 : FICHE TECHNIQUE DE LA STATION DE REFOULEMENT**FICHE TECHNIQUE****STATION DE REFOULEMENT (SR07)**

(la cité d'Ouled Touati commune d'El oued)

(ressource : ONA El oued 2016)

Bâche d'accumulation des eaux usées :

- Dimension :	.....	( 4.5 x 4.0) m
- Côte Terrain Naturel de la bâche :	.....	78.20 m
- Côte Fil d'eau CFE :	.....	72.65 m
- Côte Radier de la bâche:	.....	69.50 m
- Côte Radier de regard de vannes :	.....	75.10 m
- Hauteur d'eau Utile :	.....	2.00 m
- Volume Utile :	.....	36.00 m ³
- Niveau bas d'aspiration :	.....	0.70 m
- Niveau démarrage de première pompe :	.....	2.40 m
- Niveau démarrage de deuxième pompe :	.....	2.70 m
- Niveau du trop plein :	.....	3.15 m
- Conduite d'arrivée:	.....	Ø 600 mm PVC PN 06
- Conduite de refoulement :	.....	Ø 500 mm PVC PN 16
	Longueur :	 384 ml

Equipements de la Station :

- pompe submersible :	.....	KRTK250-370/326UG-S
- Nombre de pompe submersible :	.....	2+1
- Débit d'une pompe Qp :	.....	138 l/s
- Débit de deux pompes QT :	.....	276 l/s
- HMT :	.....	13.5 m
- I :	.....	64 A
- Puissance de pompe :	.....	34.38 KW
- Transformateur électrique :	.....	100 KVA
- Groupe électrogène :	.....	140 KVA
- <u>Volume Collecté en 2015 :</u>	.....	2547 m ³ /j
	.....	76410 m ³ /mois
	.....	916920 m ³ /an

Conclusion:

L'étude de diagnostic nous a permis de faire une expertise sur l'état du réseau vis-à-vis le dimensionnement à savoir :les pentes, les vitesses d'auto curages, les vitesses de pleines sections , ...ect .également la réalisation des regards ,la nature des conduites d'assainissement et d'autres équipements qui font parties de la gestion et de la rentabilité du réseau d'égouts .

Après la reconnaissance du lieu et le calcule hydraulique sur le réseau existant , et d'après les observations faites a l'issue de visite du réseau on a constaté que la majorité des vitesses sont faibles aussi on a constaté que quelque tronçons des pentes très importantes .

à cet effet on propose une réhabilitation du réseau existant que se présente par l'augmentation des diamètres. a fin d'améliorer les vitesses d'auto curage.

Pour la zone extensible de la cité ,On propose une solution durable et efficace par l'implantation d'un collecteur principal de diamètre (315-400) mm qui se raccorde au réseau existant vers le nord d'une profondeur favorable qui dépasse 1,8 m et assure l'assainissement de toute la zone d'extension à long terme .

Chapitre III

Différents systèmes et schémas du réseau d'assainissement

Introduction :

Dans ce chapitre, on va s'intéresser au choix du système et schéma du réseau d'assainissement d'eaux usées et de l'estimation du nombre d'habitants à l'horizon 2042.

III.1 Situation démographique :

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

$$P_t = P_0 (1 + T)^N \quad \text{III.1}$$

Avec :

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

P_0 : Nombre d'habitants à l'année de base 2011 ($P_0=2193$ hab.).

T : taux d'accroissement égal d'après (DUC El oued 2015) est de 2,22% pour notre région.

N : écart d'années entre les deux horizons (2017-2042) $N = 25$ ans.

Donc on aura :

$$P_{2017} = 2193 \times (1 + 2,22/100)^6 = 2502 \text{ habitants ;}$$

$$P_{2042} = 2502 \times (1 + 2,22/100)^{25} = 4332 \text{ habitants ;}$$

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

Horizon	2011	2017	2042
Estimation	2193	2502	4332

III.2 : Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires : ^[5]

En général, le bassin versant est un secteur géographique limité par les lignes de crête ou par les lignes de partage des eaux.

Le découpage du site en sous bassins élémentaires doit être fait selon :

- La nature des sols ;
- La densité des habitations ;
- Les courbes de niveau ;
- Les routes et voiries existantes ;
- Les pentes et les contre pentes ;
- Les limites naturelles (oueds, talwegs.....).

Pour notre projet ; la zone d'étude comporte un seul sous bassin de surface de (22 ha) se fait suivant la nature du sol et Les routes et voiries existantes, les courbes de niveaux, ainsi que les pentes et les contres pentes. ^[3]

III.3 Système d'évacuation des eaux usées: ^[1]

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

- Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation après les averses ;
- Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles où l'écoulement s'effectue gravitairement

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

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

III.3.1 Systèmes fondamentaux :

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

- **Système séparatif :**

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

- **Système unitaire :**

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

- **Système pseudo séparatif :**

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

III.4 Choix du système d'évacuation :

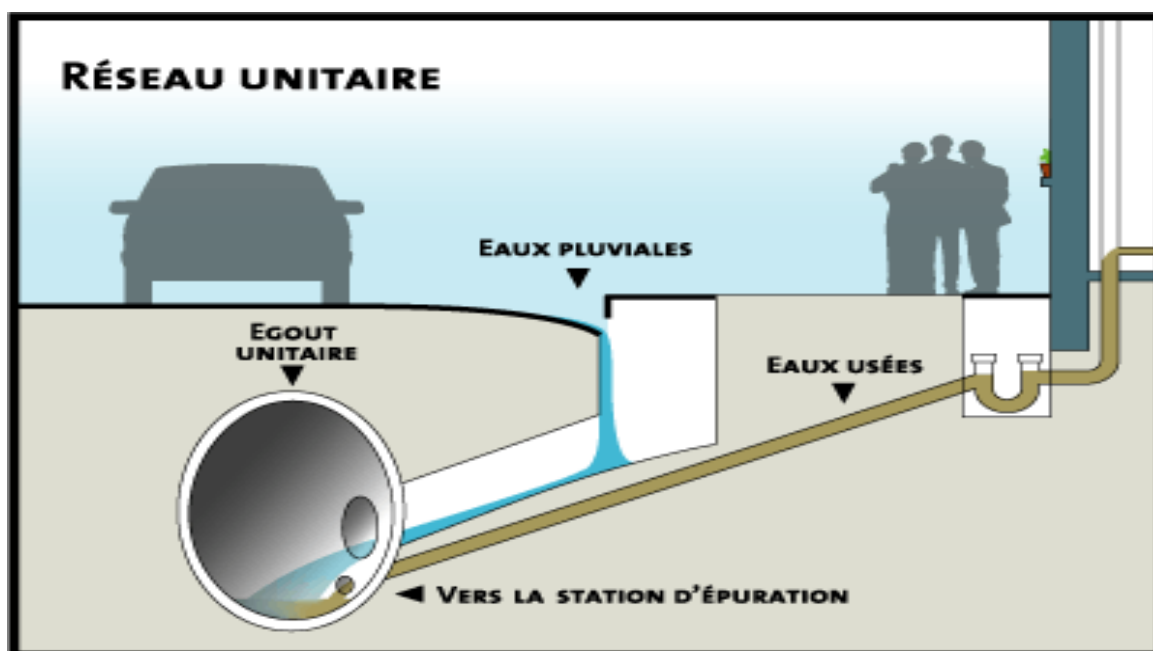
Les paramètres prépondérants pour le choix du système d'assainissement sont :

- L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire ;
- Il faut tenir compte les conditions de rejet ;
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant ;
- La topographie du terrain naturel.

Remarque :

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

a) Schéma explicatif des différents branchements du réseau unitaire



b) Schéma explicatif des différents branchements du réseau séparatif

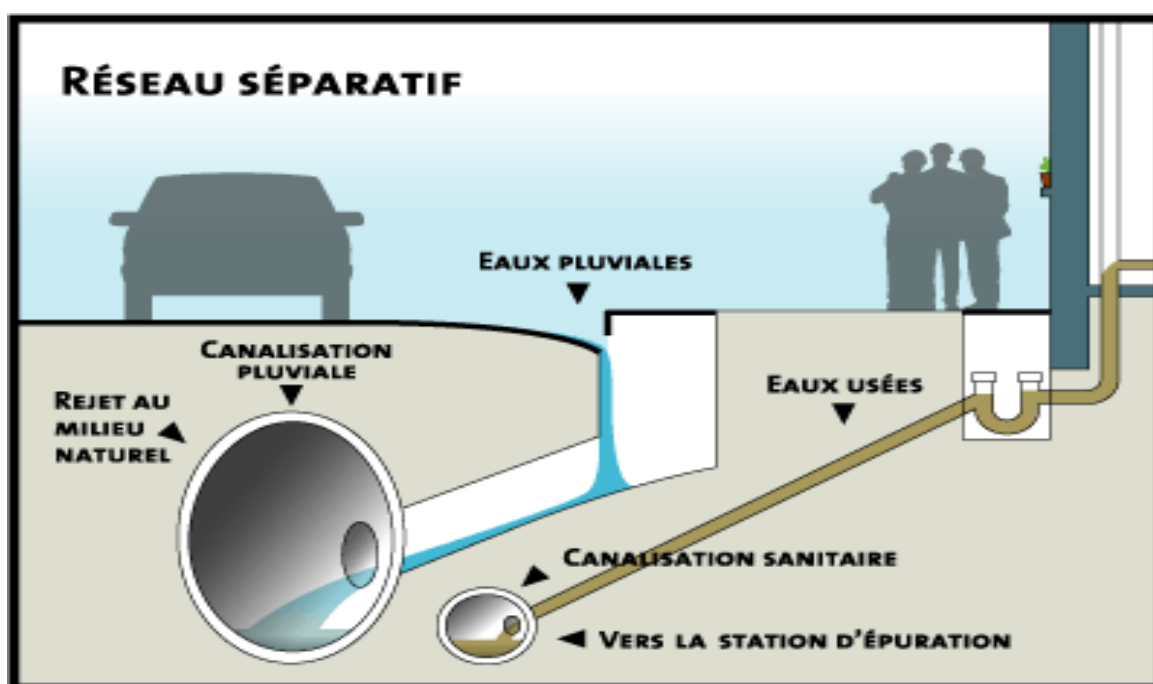


Fig.III.1 : différents schémas d'évacuation

Tableau III.2: Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux ^[3]

Système	Domaine d'utilisation privilégié	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
Unitaire	- milieu récepteur éloigné des points de collecte. - topographie à faible relief. - imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune. - débit d'étiage du cours d'eau récepteur important.	- conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble. - encombrement réduit du sous-sol. - à priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales). - aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités. - pas de risque d'inversion de branchement.	- débit à la station d'épuration très variable. - lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales. - apport de sable important à la station d'épuration. - acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche. - rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées - eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage.	- entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage. - difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.
Séparatif	- petites et moyennes agglomérations. - extension des villes. - Débit des eaux de pluie considérable.	- diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées. - exploitation plus facile de la station d'épuration. - meilleure préservation de l'environnement	- encombrement important du sous-sol. - coût d'investissement élevé. - risque important d'erreur de branchement.	- Surveillance accrue des branchements. - entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales). - entretien des ouvrages

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

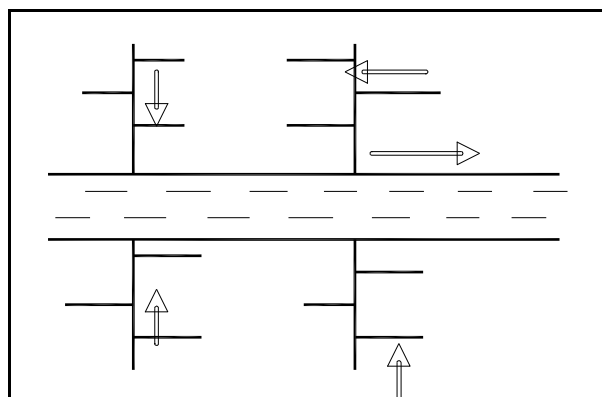
Séparatif		des flux polluants domestiques. - certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents notamment).		particuliers (siphons) - entretien des postes de relèvement et des chambres à sables. - détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites, passage caméra).
------------------	--	---	--	---

III.5 Schémas d'évacuation :

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

III.5.1 Schéma perpendiculaire :

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre des collecteurs. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.

**Fig.III.2 :** Schéma perpendiculaire

III.5.2 Schéma par déplacement latéral :

On adopte ce type de schéma quand il y a obligation de traitement des eaux usées, où toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible.

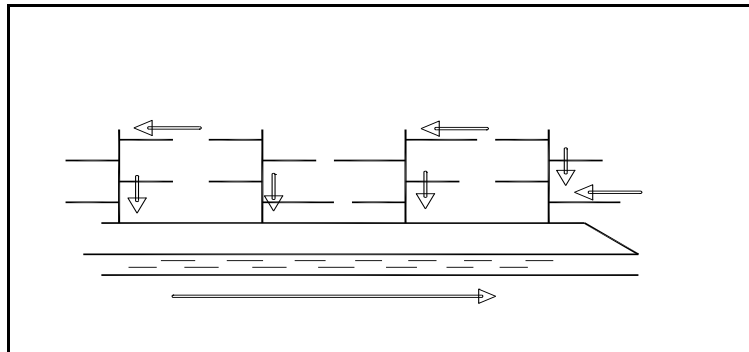


Fig.III.3 : Schéma par déplacement latéral.

III.5.3 Schéma à collecteur oblique :

Ce schéma est tracé pour augmenter la pente du collecteur quand celle de la rivière n'est pas suffisante afin de profiter de la pente du terrain vers la rivière.

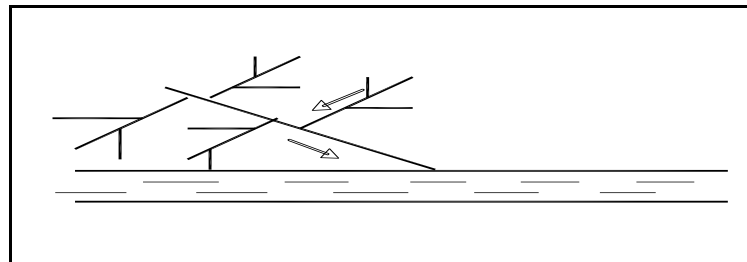


Fig.III.4 : Schéma à Collecteur Oblique

III.5.4 Schéma à collecteur étagé :

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

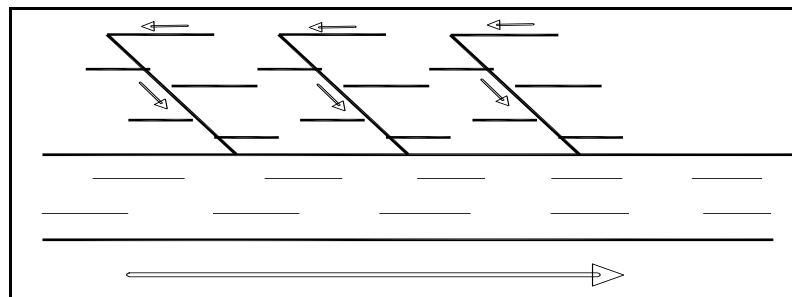


Fig.III.5 : Schéma à Collecteur Etagé

III.5.5 Schéma de type radial :

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

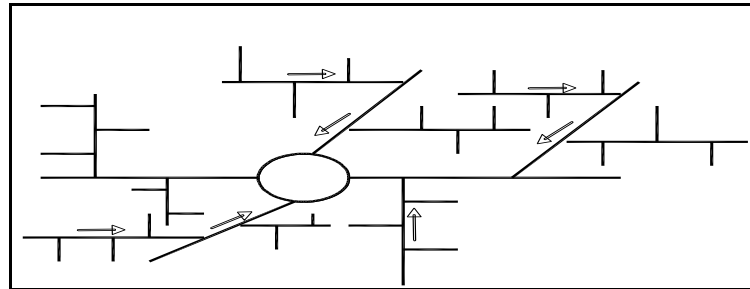


Fig.III.6 : schéma de type radial

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

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

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

Pour notre agglomération, on a adopté le réseau unitaire avec schéma perpendiculaire. Ce schéma permet de charger un certain nombre des collecteurs.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différents systèmes et schémas d'évacuation, avec le choix du système et schéma d'évacuation adoptés, dans le but de faire un calcul hydraulique très adéquat.

1. On a fixé l'horizon de calcul à 2042, soit une population future de 4332 habitants ;
2. Le système d'assainissement adopté pour notre cas est le système unitaire ;
3. Le schéma d'évacuation choisi le Schéma perpendiculaire.

Chapitre IV

Evaluation des débits

2016- 2017

Introduction :

L'établissement des réseaux d'assainissement d'une agglomération doit répondre à l'objectif principal :

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

IV.1 Evaluation des débits des eaux usées : ^[3]

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

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

IV.1.1 Nature des eaux usées à évacuer :

Le projet de dimensionnement des collecteurs d'égout a pour intérêt l'implantation de ce dernier afin de satisfaire l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux de vannes.

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

On distingue:

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

A - Les eaux usées d'origine domestique :

Les eaux usées d'origine domestique comprennent :

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

➤ Qualité des eaux usées :

Les eaux usées constituent un effluent pollué et nocif. L'étude doit s'effectuer de 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: cités, casernes..... etc. Elle dépend des normes de consommation en eaux potables et qui à leur tour dépendent de, l'évaluation de la consommation actuelle.

Pour la quantification actuelle ou prévisible de la consommation en eaux potables, 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.

B - Eaux des services publics :

Les eaux de lavage des espaces publics (cours, rue,...) sont évacuées vers le réseau par l'intermédiaire de puisard menu 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.

IV.2 Estimation des débits :

IV.2.1 Estimation des débits des eaux usées :

L'évaluation de la quantité des eaux usées à évacuer quotidiennement s'effectue 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.^[3]

IV.2.2 Estimation des débits des eaux usées domestiques :

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

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

IV.2.2.1 Evaluation du débit moyen journalier :

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

$$Q_{moy.j} = \frac{N.D.Kr}{86400} \quad \text{IV.1}$$

Avec:

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

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

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

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

IV.2.2.2 Evaluation du débit de pointe :

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

$$Q_{pte} = K_p.Q_{moyj} \quad \text{IV.2}$$

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe ; (l/s)

$Q_{moy.j}$: Débit moyen journalier ; (l/s)

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

➤ Calculé à partir du débit moyen journalier :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy,j}}} \quad \text{si } Q_{moy.j} \geq 2,8 \text{ (l / s)} \quad \text{IV-3}$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{moy.j} < 2,8 \text{ (l / s)}$$

Remarque :

Pour notre étude le coefficient de pointe k_p est calculé à partir du débit moyen journalier, selon la relation (IV-3)

Les débits d'eaux usées des équipements et les débits d'eaux usées de pointe sont respectivement indiqués dans le tableau IV.2 .

Tableau IV.1 : Evaluation des débits des eaux usées domestiques dans la zone d'étude :

Zone d'étude	Unité de mesure	N bre d'hab	Dotation	Qmoy	kp	Q pointe
			L/j/unité	l/s		l/s
d'El-Ezdihar commune de Baydha	Habitant	4332	200	8,022	2,38	<u>19,09</u>

IV.2.3 Estimation des débits des eaux usées des équipements :**Tableau IV.2 :** Evaluation des débits des eaux usées des équipements dans la zone d'étude :

Équipement	Unité de mesure	N bre d'unité	Neq	Dotation L/j/unité	Kr (80%)	Qmoy l/j	Kp	Q pointe l/s	Q Équipement L/S
Ecole primaire	élèves	250	1	15	0.8	3000	3	0.104	2.49
Mosque	Fidel	400	1	30	0.8	9600	3	0.333	
Espace de jeux	M ²	1000	1	5	0.8	4000	3	0.138	
Sal de soin	M ²	700	1	5	0.8	2800	3	0.097	
Maison de jeunes	personne	51	1	15	0.8	612	3	0.021	
P .T .T	M ²	1500	1	5	0.8	600	3	0.021	
Annexe Administrativ	M ²	2800	1	5	0.8	11200	3	0.39	
Lavage de véhicule	véhicules automobile	50	5	200	0.8	40000	3	1.39	

IV.2.4) Débit de pointe et débit spécifique des eaux rejetées :

$$Q_{pteu} = Q_{peu} + Q_{peq} = 19.09 \text{ l/s} + 2.49 \text{ l/s} = 21.58 \text{ l/s}$$

$$Q_{sp} = Q_{pteu} / L_{tot} \quad Q_{sp} = 21.58 / 8900.3 = 0.002424 \text{ l/s}$$

Conclusion

La présente phase a eu pour but fondamental la quantification des débits à évacuer pour notre bassin d'étude, ces débits évalués concernent les débits d'eaux domestiques, débits d'équipements .

ainsi le débit total de pointe des eaux usées tenu compte au dimensionnement est de 21,58 l/s sans tenir en considération les eaux pluviales à cause de la rareté des pluies car notre zone d'étude n'est pas bien aménagée ce qui permet la percolation des eaux pluviales dans le sol en cas d'éventuelles pluies.

Chapitre V

Calcul

Hydraulique

2016 - 2017

Introduction :

Une fois que la totalité des débits est déterminée, on passera au dimensionnement 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

V.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 exclu, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau.^[7]

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.

V.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 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 dans un réseau unitaire, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut s'assurer une vitesse minimale de 0.6 m/s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0.3 m / s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 315 mm.

Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques ou de changement des diamètres des canalisations ou d'augmentation des pentes des canalisations du réseau.

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

V.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 :

$$Q = V.S \quad (V.1)$$

Avec :

Q : Débit (m³/s) ;

S : Section mouillée (m²) ;

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Donc les paramètres influençant sur les conditions d'écoulement et le dimensionnement du réseau sont :

V.3.1. Diamètre minimal:

La fixation du diamètre minimal normalisé de nature PVC est de 315 mm dans le cas du réseau unitaire.

Formule de Bresse: $D = 1,5 \cdot (Q_p)^{1/2}$ (m)

Q_p : le débit de pointe.(m³/s)

V.3.2. Calcul de la pente:

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

$$I = \frac{\Delta H}{L} \quad (V.2)$$

$$CP \text{ amont} = CT_{\text{Namont}} - P_{\text{amont}}$$

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

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

Tel que:

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

L: La longueur du tronçon considéré (m).

P: profondeur (m)

CTN : côtes terrain naturel (m).

V.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 s'assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale au moins à 0,3 m/s.

$$V_{aut} = 0,6 . V_{ps} \quad (V.3)$$

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

V.3.4. Paramètre hydraulique :

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

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

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau on doit définir les paramètres suivants :

Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec de l'eau (m).

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

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

Vitesse moyenne (V) : c'est le rapport entre le débit volumique (m^3/s) et la section (m^2).

Pour le dimensionnement de notre réseau on a utilisé la formule de CHEZY qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V_{ps} = c\sqrt{Rh \cdot I} \quad (V.4)$$

Où :

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

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{Rh}}} \times R_h^{1/6}, \quad \gamma = 0,25 \quad (\text{réseau unitaire}) \quad (V.5)$$

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

Pour les eaux usées assainies par un réseau unitaire la vitesse à pleine section est calculée par la formule suivante : $V_{PS} = 60 \cdot R_h^{3/4} I^{1/2}$ (V.6)

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

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

$$\text{Rapport des débits : } Rq = \frac{Q}{Q_{ps}}$$

$$\text{avec } Q : \text{débit écoulé dans le tronçon d'assainissement} \quad (V.8)$$

Rapport des hauteurs : (ANA 2017)

$$Rh = \frac{h}{d} = (-11.423 * Rq^6 + 40.641 * Rq^5 - 55.497 * Rq^4 + 37.115 * Rq^3 - 12.857 * Rq^2 + 2.8373 * Rq + 0.0359) \quad (V.9)$$

Rapport des vitesses : D.R.ASSI de la ville de ROBBAH Université El oued Octobre 2015

$$Rv = \frac{v}{v_{ps}} = (-25.63 * Rq^6 + 93.647 * Rq^5 - 134.25 * Rq^4 + 95.24 * Rq^3 - 35.151 * Rq^2 + 7.0395 * Rq + 0.2263) \quad (V.10)$$

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

V.4 Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement :

(Voir les tableaux ci dessous) avec :

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

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

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

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

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

I_k : pente (m/m) ;

Q: débit d'eau usée (m^3/s) ;

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

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

D: diamètre normalisé (mm) ;

R_q : rapport des débits ;

R_h : rapport des hauteurs ;

R_v : rapport des vitesses ;

H : hauteur de remplissage (m) ;

V_e : vitesse d'écoulement (m/s) ;

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

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé le calcul hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées, nous avons suivi une méthode de calcul très précis en tenant compte les formules de base au dimensionnement du réseau d'assainissement.

D'après tous les résultats obtenus qui caractérisent notre réseau d'égout on conclue que le réseau d'assainissement est vérifié vis à vis la gravité ; le curage d'écoulement et la pente de pose des conduites du réseau d'assainissement.

Il est recommandé de réaliser des curages périodiques surtout là où les vitesses d'auto-curages qui ne sont pas améliorées.

(Calcul Hydraulique U)

Longueur Total :

8900.3 ml

Débit Total :

21.580 l/s

Débit Spécifique Temps sec:

0.002425 l/s/ml

Troncon	LONGUEURS			Pente ‰	Côte Terrain		Côte de Projet		DEBIT.S (l/s.ml)	Debit cumule Qtts(l/s)	Q(m3/s)	Diam choisi (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	rQ	rV	rH	V	H (m)
	Tronçon	AFF	TOTAL		CTN		CP												
					amont (m)	aval (m)	amont (m)	aval (m)											
R(154 - 01)	277.36	0.00	277.36	3	81.11	81.03	78.62	77.88	0.002425	0.672598	0.000673	315	0.49	0.038	0.0177	0.34	0.08	0.17	0.026
R(143 - 54)	348.43	0.00	348.43	3	81.32	81.18	79.50	78.45	0.002425	0.844943	0.000845	315	0.49	0.038	0.0222	0.37	0.09	0.18	0.029
R(41 - 54)	353.72	625.79	979.51	3	81.18	81.07	79.51	78.45	0.002425	2.375312	0.002375	315	0.49	0.038	0.0624	0.55	0.17	0.27	0.054
R(54 - 02)	269.39	0.00	269.39	3	81.18	80.98	78.45	77.64	0.002425	0.653271	0.000653	315	0.49	0.038	0.0172	0.34	0.08	0.16	0.026
R(109 - 108)	21.35	1248.90	1270.25	3	81.19	80.96	78.33	77.48	0.002425	3.080356	0.003080	315	0.49	0.038	0.0809	0.61	0.20	0.30	0.063
R(4 - 109)	261.15	0.00	261.15	3	82.25	80.91	78.65	77.33	0.002425	0.633289	0.000633	315	0.49	0.038	0.0166	0.33	0.08	0.16	0.025
R(62 - 06)	442.08	1531.40	1973.48	3	81.03	80.98	77.78	77.64	0.002425	4.785689	0.004786	315	0.49	0.038	0.1257	0.71	0.25	0.35	0.079
R(01 - 02)	47.10	0.00	47.10	3	80.98	80.96	77.88	77.64	0.002425	0.114218	0.000114	400	0.58	0.073	0.0016	0.24	0.04	0.14	0.016
R(02 - 04)	52.49	0.00	52.49	3	80.98	80.96	77.88	77.64	0.002425	0.127288	0.000127	400	0.58	0.073	0.0017	0.24	0.04	0.14	0.016
R(04 - 06)	53.16	2073.07	2126.23	3	80.96	80.91	77.88	77.33	0.002425	5.156108	0.005156	400	0.58	0.073	0.0702	0.58	0.18	0.34	0.073
R(06 - 10)	143.51	0.00	143.51	3	81.34	80.91	77.33	76.84	0.002425	0.348012	0.000348	400	0.58	0.073	0.0047	0.26	0.05	0.15	0.020
R(40 - 10)	479.90	2269.74	2749.64	3	81.34	80.65	78.33	76.84	0.002425	6.667877	0.006668	315	0.49	0.038	0.1751	0.78	0.29	0.38	0.092
R(10 - 14)	130.97	0.00	130.97	3	81.34	80.57	76.84	76.50	0.002425	0.317602	0.000318	315	0.49	0.038	0.0083	0.28	0.06	0.14	0.018
R(102 - 90)	195.17	2880.61	3075.78	3	80.97	80.17	78.07	77.49	0.002425	7.458767	0.007459	315	0.49	0.038	0.1959	0.80	0.31	0.39	0.097
R(88 - 90)	68.97	0.00	68.97	3	81.67	80.97	77.69	77.49	0.002425	0.167252	0.000167	400	0.58	0.073	0.0023	0.24	0.04	0.14	0.017
R(90 - 14)	328.20	3144.75	3472.95	3	80.97	80.57	77.49	76.50	0.002425	8.421904	0.008422	400	0.58	0.073	0.1147	0.69	0.24	0.41	0.096
R(14 - 39)	756.43	0.00	756.43	3	80.57	79.52	76.50	74.23	0.002425	1.834343	0.001834	315	0.49	0.038	0.0482	0.49	0.15	0.24	0.046
R (63 - 67)	100.9	0.00	100.90	4	80.43	79.93	78.5	78.09	0.002425	0.244683	0.000245	315	0.56	0.044	0.0056	0.26	0.05	0.15	0.016
R (66 - 67)	44.5	0.00	44.50	7	80.43	79.8	78.4	78.09	0.002425	0.107913	0.000108	315	0.75	0.058	0.0019	0.24	0.04	0.18	0.013
R (67 - 70)	53.8	44.50	98.30	4	80.92	80.43	78.09	77.88	0.002425	0.238378	0.000238	315	0.56	0.044	0.0054	0.26	0.05	0.15	0.016
R (69 - 70)	34.2	98.30	132.50	25	81.15	80.92	79.72	78.88	0.002425	0.321313	0.000321	315	1.41	0.110	0.0029	0.25	0.04	0.35	0.014
R (70 - 78)	87	132.50	219.50	4	80.92	79.3	77.88	77.55	0.002425	0.532288	0.000532	315	0.56	0.044	0.0121	0.31	0.07	0.17	0.022
R (72 - 75)	80.7	219.50	300.20	4	80.45	80.41	78.97	78.65	0.002425	0.727985	0.000728	315	0.56	0.044	0.0166	0.33	0.08	0.19	0.025
R (74 - 75)	42.4	300.20	342.60	7	80.45	80.41	78.97	78.65	0.002425	0.830805	0.000831	315	0.75	0.058	0.0143	0.32	0.07	0.24	0.023
R (76 - 77)	47.7	342.60	390.30	12	80.91	80.5	79.42	78.87	0.002425	0.946478	0.000946	315	0.98	0.076	0.0124	0.31	0.07	0.30	0.022
R (77 - 75)	37.9	390.30	428.20	6	80.5	80.45	78.87	78.65	0.002425	1.038385	0.001038	315	0.69	0.054	0.0193	0.35	0.09	0.24	0.027
R (75 - 78)	46.9	428.20	475.10	23	80.45	79.3	78.65	77.55	0.002425	1.152118	0.001152	315	1.35	0.105	0.0109	0.30	0.07	0.40	0.021
R (78 - 79)	30	475.10	505.10	13	79.3	78.85	77.55	77.16	0.002425	1.224868	0.001225	315	1.02	0.079	0.0155	0.33	0.08	0.33	0.024
R (79 - 83)	24	505.10	529.10	4	79.02	78.85	77.16	77.06	0.002425	1.283068	0.001283	315	0.56	0.044	0.0292	0.40	0.11	0.23	0.034
R (80 - 81)	45.1	529.10	574.20	21	80.4	79.5	78.99	78.03	0.002425	1.392435	0.001392	315	1.29	0.101	0.0138	0.32	0.07	0.41	0.023
R (81 - 82)	24.4	574.20	598.60	11	79.5	79.3	78.03	77.77	0.002425	1.451605	0.001452	315	0.94	0.073	0.0199	0.35	0.09	0.33	0.028
R (152 - 82)	49	598.60	647.60	7	79.51	79.3	78.1	77.77	0.002425	1.570430	0.001570	315	0.75	0.058	0.0270	0.39	0.10	0.29	0.033
R (82 - 83)	31.3	647.60	678.90	13	79.3	79.02	77.77	77.36	0.002425	1.646333	0.001646	315	1.02	0.079	0.0208	0.36	0.09	0.36	0.028
R (83 - 48)	26.8	678.90	705.70	4	79.02	78.71	77.06	76.95	0.002425	1.711323	0.001711	315	0.56	0.044	0.0389	0.45	0.13	0.26	0.041
R (46 - 47)	41.1	705.70	746.80	4	78.79	78.63	77.34	77.17	0.002425	1.810990	0.001811	315	0.56	0.044	0.0412	0.46	0.13	0.26	0.042
R (47 - 48)	44.65	746.80	791.45	11	78.79	78.71	77.17	76.67	0.002425	1.919266	0.001919	315	0.94	0.073	0.0263	0.39	0.10	0.36	0.032
R (48 - 49)	44.65	791.45	836.10	5	78.71	78.28	76.67	76.45	0.002425	2.027543	0.002028	315	0.63	0.049	0.0413	0.46	0.13	0.29	0.042
R (49 - 51)	88.8	836.10	924.90	4	78.26	78.05	76.45	76.13	0.002425	2.242883	0.002243	315	0.56	0.044	0.0510	0.51	0.15	0.29	0.048
R (51 - 52)	41.35	924.90	966.25	5	78.05	77.93	76.13	75.93	0.002425	2.343156	0.002343	315	0.63	0.049	0.0477	0.49	0.15	0.31	0.046
R (84 - 87)	118.9	966.25	1085.15	4	80.81	80.64	79.21	78.72	0.002425	2.631489	0.002631	315	0.56	0.044	0.0599	0.54	0.17	0.30	0.053
R (87 - 90)	39.6	1085.15	1124.75	18	80.81	79.84	78.72	77.98	0.002425	2.727519	0.002728	315	1.20	0.093	0.0292	0.40	0.11	0.48	0.034
R (88 - 89)	32.1	1124.75	1156.85	10	79.82	79.53	78.41	78.09	0.002425	2.805361	0.002805	315	0.89	0.070	0.0404	0.46	0.13	0.41	0.042

R (89 - 90)	27.75	1156.85	1184.60	4	79.84	79.53	78.09	77.98	0.002425	2.872655	0.002873	315	0.56	0.044	0.0653	0.56	0.18	0.32	0.055
R (90 - 92)	56.3	1184.60	1240.90	9	79.84	79.32	77.98	77.49	0.002425	3.009183	0.003009	315	0.85	0.066	0.0456	0.48	0.14	0.41	0.045
R (92 -95)	39.7	1240.90	1280.60	26	79.32	78.71	77.49	76.44	0.002425	3.105455	0.003105	315	1.44	0.112	0.0277	0.40	0.11	0.57	0.033
R (93 -94)	17.3	1280.60	1297.90	4	79.03	78.28	76.86	76.79	0.002425	3.147408	0.003147	315	0.56	0.044	0.0716	0.58	0.19	0.33	0.058
R (94 - 95)	48	1297.90	1345.90	7	79.03	78.71	76.79	76.44	0.002425	3.263808	0.003264	315	0.75	0.058	0.0561	0.53	0.16	0.39	0.051
R (95 -52)	27.9	1345.90	1373.80	8	78.71	77.93	76.44	76.2	0.002425	3.331465	0.003331	315	0.80	0.062	0.0536	0.52	0.16	0.41	0.049
R (52 - 53)	48.8	1373.80	1422.60	6	77.93	77.52	75.93	75.64	0.002425	3.449805	0.003450	315	0.69	0.054	0.0641	0.56	0.17	0.38	0.055
R (56 - 97)	40.8	1422.60	1463.40	7	78.59	78.08	76.88	76.58	0.002425	3.548745	0.003549	315	0.75	0.058	0.0610	0.54	0.17	0.41	0.053
R (97 -100)	137.1	1463.40	1600.50	4	78.08	77.67	76.58	76.03	0.002425	3.881213	0.003881	315	0.56	0.044	0.0883	0.63	0.21	0.36	0.066
R (100 - 53)	16.8	1600.50	1617.30	5	77.72	77.67	76.03	75.94	0.002425	3.921953	0.003922	315	0.63	0.049	0.0798	0.61	0.20	0.38	0.062
R (53 - 60)	132.25	1617.30	1749.55	4	77.72	77.42	75.64	75.11	0.002425	4.242659	0.004243	315	0.56	0.044	0.0965	0.65	0.22	0.37	0.069
R (56 - 57)	35.7	1749.55	1785.25	21	78.06	77.34	76.64	75.89	0.002425	4.329231	0.004329	315	1.29	0.101	0.0430	0.47	0.14	0.61	0.043
R (57 - 60)	112.75	1785.25	1898.00	4	77.44	77.34	75.89	75.41	0.002425	4.602650	0.004603	315	0.56	0.044	0.1047	0.67	0.23	0.38	0.072
R (60 - 61)	40.75	1898.00	1938.75	4	78.28	77.44	75.11	74.95	0.002425	4.701469	0.004701	315	0.56	0.044	0.1069	0.68	0.23	0.38	0.073
R (145 - 147)	41.35	1938.75	1980.10	5	79.08	78.75	77.31	77.1	0.002425	4.801743	0.004802	315	0.63	0.049	0.0977	0.66	0.22	0.41	0.069
R (146 - 147)	36.85	1980.10	2016.95	4	79.08	78.96	77.56	77.4	0.002425	4.891104	0.004891	315	0.56	0.044	0.1113	0.69	0.24	0.39	0.074
R (147 -149)	40.55	2016.95	2057.50	4	79.08	78.82	77.1	76.94	0.002425	4.989438	0.004989	315	0.56	0.044	0.1135	0.69	0.24	0.39	0.075
R (148 - 149)	30	2057.50	2087.50	18	79.23	78.82	77.8	77.24	0.002425	5.062188	0.005062	315	1.20	0.093	0.0543	0.52	0.16	0.62	0.050
R (149 - 150)	38.35	2087.50	2125.85	14	78.82	77.95	76.94	76.42	0.002425	5.155186	0.005155	315	1.06	0.082	0.0627	0.55	0.17	0.58	0.054
R (150 - 151)	24.2	2125.85	2150.05	38	77.95	77.05	76.42	75.51	0.002425	5.213871	0.005214	315	1.74	0.136	0.0385	0.45	0.13	0.78	0.040
R (151 - 61)	25.2	2150.05	2175.25	11	77.28	77.05	75.51	75.23	0.002425	5.274981	0.005275	315	0.94	0.073	0.0724	0.58	0.19	0.55	0.059
R (61 -62)	26.45	2175.25	2201.70	6	77.28	77.08	74.95	74.8	0.002425	5.339123	0.005339	315	0.69	0.054	0.0992	0.66	0.22	0.46	0.070
R (62 - 12)	21.6	2201.70	2223.30	4	77.24	77.08	74.8	74.71	0.002425	5.391503	0.005392	315	0.56	0.044	0.1226	0.71	0.25	0.40	0.078
R (101 - 103)	94.1	2223.30	2317.40	10	80.55	80.21	79.14	78.19	0.002425	5.619695	0.005620	315	0.89	0.070	0.0808	0.61	0.20	0.54	0.063
R (103 - 104)	30	2317.40	2347.40	16	80.21	79.83	78.19	77.71	0.002425	5.692445	0.005692	315	1.13	0.088	0.0647	0.56	0.17	0.63	0.055
R (104 - 111)	27	2347.40	2374.40	24	79.83	79.36	77.71	77.06	0.002425	5.757920	0.005758	315	1.38	0.108	0.0535	0.52	0.16	0.71	0.049
R (110 -111)	39.8	2374.40	2414.20	15	79.45	79.36	78.01	77.41	0.002425	5.854435	0.005854	315	1.09	0.085	0.0688	0.57	0.18	0.63	0.057
R (105 -107)	27.5	2414.20	2441.70	4	79.31	79.28	77.85	77.75	0.002425	5.921123	0.005921	315	0.56	0.044	0.1347	0.73	0.26	0.41	0.082
R (106 -107)	43.1	2441.70	2484.80	23	80.17	79.31	78.74	77.75	0.002425	6.025640	0.006026	315	1.35	0.105	0.0572	0.53	0.16	0.72	0.051
R (107 - 108)	49.1	2484.80	2533.90	7	79.31	78.86	77.75	77.4	0.002425	6.144708	0.006145	315	0.75	0.058	0.1057	0.67	0.23	0.50	0.072
R (108 - 111)	84.25	2533.90	2618.15	4	79.36	78.86	77.4	77.06	0.002425	6.349014	0.006349	315	0.56	0.044	0.1444	0.74	0.27	0.42	0.084
R (111 - 115)	52.11	2618.15	2670.26	4	79.36	78.9	77.09	76.86	0.002425	6.475381	0.006475	315	0.56	0.044	0.1473	0.75	0.27	0.42	0.085
R (112 - 113)	37.05	2670.26	2707.31	7	78.87	78.86	77.46	77.21	0.002425	6.565227	0.006565	315	0.75	0.058	0.1129	0.69	0.24	0.51	0.075
R (113 - 114)	21.95	2707.31	2729.26	9	78.86	78.72	77.21	77.02	0.002425	6.618456	0.006618	315	0.85	0.066	0.1004	0.66	0.22	0.56	0.070
R (114 - 115)	20.3	2729.26	2749.56	8	78.9	78.72	77.02	76.86	0.002425	6.667683	0.006668	315	0.80	0.062	0.1072	0.68	0.23	0.54	0.073
R (116 - 117)	45.1	2749.56	2794.66	4	79.68	79.43	78.02	77.84	0.002425	6.777051	0.006777	315	0.56	0.044	0.1542	0.76	0.28	0.43	0.087
R (117 - 118)	47	2794.66	2841.66	5	79.68	79.11	77.84	77.61	0.002425	6.891026	0.006891	315	0.63	0.049	0.1402	0.74	0.26	0.47	0.083
R (118 - 119)	45.8	2841.66	2887.46	19	79.11	78.99	77.61	76.74	0.002425	7.002091	0.007002	315	1.23	0.096	0.0731	0.59	0.19	0.72	0.059
R (115 - 119)	10.6	2887.46	2898.06	11	78.99	78.9	76.86	76.74	0.002425	7.027796	0.007028	315	0.94	0.073	0.0964	0.65	0.22	0.61	0.069
R (119 - 130)	38.7	2898.06	2936.76	12	79.43	78.99	76.74	76.27	0.002425	7.121643	0.007122	315	0.98	0.076	0.0935	0.65	0.22	0.63	0.068
R (120 - 123)	52.3	2936.76	2989.06	4	79.37	79.35	77.71	77.5	0.002425	7.248471	0.007248	315	0.56	0.044	0.1649	0.77	0.28	0.43	0.090
R (122 - 123)	32.9	2989.06	3021.96	8	79.49	79.37	78.06	77.8	0.002425	7.328253	0.007328	315	0.80	0.062	0.1179	0.70	0.24	0.56	0.076
R (123 - 127)	111.1	3021.96	3133.06	4	79.37	79.12	77.5	77.07	0.002425	7.597671	0.007598	315	0.56	0.044	0.1728	0.78	0.29	0.44	0.091
R (127 - 128)	31.5	3133.06	3164.56	5	79.12	78.95	77.07	76.9	0.002425	7.674058	0.007674	315	0.63	0.049	0.1561	0.76	0.28	0.48	0.087
R (128 - 130)	82.7	3164.56	3247.26	4	79.36	78.95	76.9	76.58	0.002425	7.874606	0.007875	315	0.56	0.044	0.1791	0.78	0.29	0.44	0.093
R (130 - 131)	24.9	3247.26	3272.16	6	79.43	79.43	76.27	76.12	0.002425	7.934988	0.007935	315	0.69	0.054	0.1474	0.75	0.27	0.52	0.085
R (131 - 143)	29.7	3272.16	3301.86	15	79.51	79.43	76.12	75.67	0.002425	8.007011	0.008007	315	1.09	0.085	0.0941	0.65	0.22	0.71	0.068
R (132 - 133)	34.3	3301.86	3336.16	8	79.84	79.75	78.57	78.31	0.002425	8.090188	0.008090	315	0.80	0.062	0.1301	0.72	0.25	0.58	0.080
R (133 - 137)	53.3	3336.16	3389.46	4	80.04	79.84	78.31	78.1	0.002425	8.219441	0.008219	315	0.56	0.044	0.1870	0.79	0.30	0.45	0.095
R (135 - 137)	35.3	3389.46	3424.76	9	80.04	79.73	78.41	78.1	0.002425	8.305043	0.008305	315	0.85	0.066	0.1259	0.71	0.25	0.60	0.079
R (136 -137)	48.9	3424.76	3473.66	10	80.33	80.04	78.89	78.4	0.002425	8.423626	0.008424	315	0.89	0.070	0.1212	0.71	0.25	0.63	0.078
R (137 - 140)	89.3	3473.66	3562.96	4	80.4	80.04	78.1	77.74	0.002425	8.640178	0.008640	315	0.56	0.044	0.1965	0.80	0.31	0.45	0.097
R (139 - 140)	40.5	3562.96	3603.46	11	80.4	80	78.5	78.04	0.002425	8.738391	0.008738	315	0.94	0.073	0.1199	0.70	0.24	0.66	0.077
R (140 - 142)	50.2	3603.46	3653.66	4	80.4	80.08	77.74	77.54	0.002425	8.860126	0.008860	315	0.56	0.044	0.2015	0.80	0.31	0.45	0.098

R (141 - 142)	44.2	3653.66	3697.86	15	80.08	79.61	78.2	77.54	0.002425	8.967311	0.008967	315	1.09	0.085	0.1053	0.67	0.23	0.74	0.072
R (142 - 143)	45.35	3697.86	3743.21	5	80.08	79.51	77.54	77.28	0.002425	9.077284	0.009077	315	0.63	0.049	0.1847	0.79	0.30	0.50	0.094
R (143 - 144)	39.7	3743.21	3782.91	5	79.51	78.94	75.67	75.48	0.002425	9.173557	0.009174	315	0.63	0.049	0.1866	0.79	0.30	0.50	0.095
R (144 - 16)	37.6	3782.91	3820.51	3	78.94	77.78	75.48	75.35	0.002425	9.264737	0.009265	315	0.49	0.038	0.2433	0.83	0.34	0.41	0.106
R (03 - 06)	123.2	3820.51	3943.71	3	80.6	80.45	78.18	78.14	0.002425	9.563497	0.009563	500	0.69	0.136	0.0705	0.58	0.18	0.40	0.092
R (06 - 07)	35.2	3943.71	3978.91	4	80.93	80.78	72.97	72.84	0.002425	9.648857	0.009649	500	0.80	0.157	0.0616	0.55	0.17	0.44	0.085
R (12 - 07)	132.9	3978.91	4111.81	3	80.78	80.37	73.95	73.43	0.002425	9.971139	0.009971	500	0.69	0.136	0.0735	0.59	0.19	0.41	0.094
R (13 - 12)	40.3	4111.81	4152.11	3	80.84	80.65	74.09	73.95	0.002425	10.068867	0.010069	500	0.69	0.136	0.0742	0.59	0.19	0.41	0.095
R (16 - 13)	128.1	4152.11	4280.21	3	80.65	80.16	74.46	74.09	0.002425	10.379509	0.010380	500	0.69	0.136	0.0765	0.60	0.19	0.41	0.096
R (19 - 16)	103.1	4280.21	4383.31	3	80.16	79.83	74.75	74.46	0.002425	10.629527	0.010630	500	0.69	0.136	0.0784	0.60	0.20	0.42	0.098
R (20 - 19)	50	4383.31	4433.31	4	80.72	79.5	74.97	74.75	0.002425	10.750777	0.010751	500	0.80	0.157	0.0686	0.57	0.18	0.46	0.090
R (21 - 20)	32	4433.31	4465.31	6	78.43	78.27	77.01	76.8	0.002425	10.828377	0.010828	500	0.98	0.192	0.0564	0.53	0.16	0.52	0.081
R (22 - 21)	34	4465.31	4499.31	5	78.27	78.15	76.8	76.61	0.002425	10.910827	0.010911	500	0.89	0.175	0.0623	0.55	0.17	0.49	0.085
R (23 - 22)	35.1	4499.31	4534.41	6	78.15	77.93	76.61	76.39	0.002425	10.995944	0.010996	500	0.98	0.192	0.0573	0.53	0.16	0.52	0.081
R (02 - 01)	12.9	4534.41	4547.31	24	77.75	77.27	73.05	72.74	0.002425	11.027227	0.011027	500	1.95	0.384	0.0287	0.40	0.11	0.79	0.054
Rex 01 - SR07	22.71	4547.31	4570.02	21	78.15	77.65	76.69	76.21	0.002425	11.082299	0.011082	600	2.10	0.593	0.0187	0.35	0.08	0.73	0.051

la somme de longueur

8900.30

<i>Vaut-cur</i> (m/s)
0.3
0.3
0.3
0.3
0.3
0.3
0.3
0.4
0.4
0.4
0.4
0.3
0.3
0.3
0.4
0.4
0.3
0.4
0.3
0.4
0.3
0.4
0.3
0.4
0.3
0.3
0.4
0.3
0.8
0.3
0.3
0.4
0.6
0.4
0.8
0.6
0.3
0.8
0.6
0.4
0.6
0.3
0.3
0.6
0.4
0.3
0.4
0.3
0.7
0.5

0.3
0.5
0.9
0.3
0.4
0.5
0.4
0.4
0.3
0.4
0.3
0.8
0.3
0.3
0.4
0.3
0.3
0.7
0.6
1.0
0.6
0.4
0.3
0.5
0.7
0.8
0.7
0.3
0.8
0.4
0.3
0.3
0.4
0.5
0.5
0.3
0.4
0.7
0.6
0.6
0.3
0.5
0.3
0.4
0.3
0.4
0.7
0.5
0.3
0.5
0.5
0.3
0.6
0.3

0.7
0.4
0.4
0.3
0.4
0.5
0.4
0.4
0.4
0.4
0.5
0.6
0.5
0.6
1.2
1.3

Chapitre VI
Les éléments
Constitutifs
Du réseau d'égout

Eléments constitutifs du réseau d'égout

Introduction :

Les éléments constitutifs d'un réseau d'égout se subdivisent en deux ouvrages :

- Ouvrages principaux ;
- Ouvrages annexes.

VI .1 Ouvrages principaux : ^[5]

Les ouvrages principaux comprennent :

- Les tuyaux cylindriques préfabriqués en usine, qui sont désignés par leurs diamètres intérieurs (diamètre nominal en mm) ;
- Les tuyaux ovoïdes préfabriqués qui sont distingués par leurs hauteurs intérieures (nominale exprimé en cm) ;
- Les ouvrages visitables de profils particuliers ;

L'utilisation des conduites circulaires sont réservées aux faibles sections. la forme circulaire est simple à fabriquer. Elles peuvent être utilisées pour les grandes sections avec certains inconvénients :

- largeur importante de la tranchée ;
- Vitesse d'écoulement faible pour des tirants d'eau faibles. d'où surgit la difficulté du curage et de l'entretien.

Pour solutionner le problème d'auto curage, le profil circulaire est remplacé par la forme ovoïde, quand cela est possible.

Les diamètres des conduites circulaires équivalents aux conduites ovoïdes de hauteur H sont donnés dans le tableau VI.I :

Tableau VI.1: diamètres des conduites circulaires équivalents aux hauteurs des conduites ovoïdes

H (cm)	D (mm)
100	800
130	1000
150	1200
180	1400
200	1500

VI.1.1 Canalisations :

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

VI.1.2 Matériau des canalisations :

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

A) Conduite en fonte :

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

B) Conduites en béton non armé :

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



Photo VI.1 : Conduites en béton non armé.

C) Conduites en béton armé :

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

- Des génératrices disposées en parallèle. On peut parfois rencontrer plusieurs couches de génératrices en fonction des conditions de pose ;
- Des cerces disposées de telle façon à former des grilles avec les génératrices et écartées d'environ 15 cm les unes des autres ;
- Les conduites de type BONNA comportent en plus des armatures, une âme en tôle pour assurer l'étanchéité et augmenter la résistance de la conduite.

D) Conduites en PRV :

Le polyester renforcé de fibres de verre (PRV) est un matériau appartenant au groupe des composites. Les composites sont constitués d'une phase continue (matrice en résines thermodurcissables), et d'une phase fibreuse (fibre de verre) qui garantit les caractéristiques mécaniques.

La paroi du tuyau PRV se compose de trois couches parfaitement adhérentes l'une à l'autre, chaque couche à différentes caractéristiques et propriétés en rapport à sa fonction. Différents renforcements et résines peuvent être employés dans chaque couche.

- Matière premières : les matières premières employées pour fabriquer les tuyaux sont les suivantes:
 - ✓ Les résines : (Polyester isophtalique , Polyester orthophtalique , Vinylester)
 - ✓ Les renforcements de verre : Les renforcements de verre sont faits à partir de deux types différents de composition de verre:
 - Le verre "C" assure d'excellentes propriétés d'inertie chimique contre la corrosion chimique
 - Le verre "E" a une résistance mécanique très élevée.
 - ✓ Le sable siliceux : Le sable de silice (SiO_2) est principalement ajouté au stratifié structural afin d'augmenter l'épaisseur et donc la rigidité des tuyaux.
 - ✓ Les matières premières auxiliaires : Les matières premières auxiliaires sont des additifs utilisés dans le traitement des résines renforcées.



Photo VI.2 : Conduite en PRV.

E) Conduites en PVC:

Le tuyau en PVC s'utilise principalement pour les évacuations des eaux usées où il a supplanté le plomb.

Ces tubes sont d'un usage pratique par leur légèreté et leur relative facilité à mettre en œuvre.

Les caractéristiques du (PVC) sont:

- Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle ($\text{CH}_2\text{-CHCL}$) ;
- Imperméable ;
- Facilité du transport et du branchement ;
- Légère de poids ;
- Résistance aux gaz chimiques ;
- La longueur minimale est de 6 m ;
- Capacité hydraulique maximale
- Etanchéité
- Résistance mécanique aux chocs, à l'abrasion et à la corrosion
- Recyclable



Photo VI.3 : Conduite en PVC.

F) Conduite en matières plastique

Pour ce type nous distinguons :

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

Elles présentent les caractéristiques suivantes

- Résistance aux chocs ;
- Résistance au gel ;

- Résistance à la corrosion chimique ;
- Adaptation à la déformation ;
- Facilité de pose et de transport.

VI.1.3 Choix du type de canalisation :

Le matériau des conduites est choisi en fonction :

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

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

a. Propriétés mécaniques et physiques :

- Résistance à l'abrasion ;
- Résistance aux charges extérieures ;
- Résistance et réaction au feu ;
- Tenue à la pression ;
- Étanchéité.

b. Propriétés chimiques :

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

c. Qualités économiques :

- Pérennité : durée de vie supérieure à 50 ans ;
- Compétitivité : facilité de mise en œuvre, simplicité d'entretien.

VI.1.4 Différentes actions supportées par la conduite :

Du fait que les canalisations sont exposées aux différentes actions (extérieures et intérieures), le choix du matériau de la conduite doit être judicieux, parmi ces actions on cite :

A. Actions mécaniques :

Elles s'expriment par les frottements des particules (graviers, sables) présentées dans l'eau à évacuer contre les parois intérieures de la canalisation. Ces actions engendrent l'érosion des ces dernières.

B. Action statique :

Les actions statiques sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme le remblai, le mouvement de l'eau dans les canalisations et celles des charges dues au circulation routière.

Tableau VI.2: Caractéristiques du tuyau en béton armé

Diamètre nominal (mm)	Epaisseurs minimales des parois (mm)
800	66-116
1000	66-116
1200	71-121
1400	119 -146
1600	130 -158
1800	133-177
2000	141 -194

C. Action chimique :

Elles se passent généralement à l'intérieure de la conduite, et sont dues à des agents chimiques présents dans les eaux d'origine industrielle.

VI.1.5 Protection des conduites :

Les moyens de lutte contre ces actions peuvent être résumés comme suit :

- Le temps de séjour des eaux usées dans les canalisations doivent être réduits au maximum ;
- L'élimination des dépôts doit s'opérer régulièrement, car ces derniers favorisent le développement des fermentations anaérobies génératrices d'hydrogène sulfuré (H_2S) Qui est le majeur facteur de la corrosion de la partie sèche de la canalisation ;
- Une bonne aération permet d'éviter les condensations d'humidité sur les parois et de réduire la teneur en H_2S ;
- Le revêtement intérieur des conduites par le ciment limoneux ou le ciment sulfaté avec un dosage suffisant dans le béton (300 à 350 kg/m^3 de béton) ;
- L'empêchement de l'entrée des sables par implantation des bouches d'égout ;
- Le rinçage périodique des conduites.

VI.1.6 Essais des tuyaux préfabriqués :

Plusieurs types d'essais doivent être effectués :

- Essai à l'écrasement ;
- Essai à l'étanchéité ;
- Essai à la corrosion.

a)-Essai à l'écrasement :

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Ils doivent être répartis uniformément sur la génératrice supérieure de la conduite. La mise en marche est effectuée jusqu'à la rupture par écrasement de la conduite. À une vitesse de chargement 1000 daN/m de longueur et par minute. Elle peut être directement comparée à la pression exercée par le remblai.

b)-Essai d'étanchéité :

L'essai à l'étanchéité est obligatoire à l'usine et sur le chantier.

-à l'usine : la conduite est maintenue debout, remplie d'eau, la diminution du niveau d'eau ne doit pas dépasser 2cm en 24 heures ;

-sur le chantier : l'un des trois essais suivants peut être envisagé.

1) l'essai à l'eau effectué pendant 30mn pour les faibles diamètres ; ainsi que pour les joints, la pression est augmentée jusqu'à 3 Bars.

2) l'essai à la fumée : cet essai ne peut être effectué qu'en absence de vent et que si la conduite n'est pas humide.

3) l'essai à l'air: Sous pression de 1 Bar pendant 30 minutes, et sous une pression de 0,5 Bar durant 3 minutes, Pour les conduites circulaires.

c) - Essai à la corrosion :

Les conduites en béton sont les plus utilisées et les plus gravement corrodées par l'hydrogène sulfuré. La corrosion du béton commence par la baisse de ph superficiel suite au lessivage de la chaux en excès et à la carbonatation de la surface par le gaz carbonique. L'épreuve de corrosion se fait par l'addition de différents acides (acide chlorhydrique, acide nitrique, acide sulfurique). Après le lavage à l'eau douce et l'assèchement à l'étuve, on pèse l'échantillon. Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées.

VI.2 Ouvrages annexes :

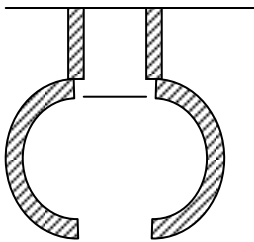
L'attention est attirée sur l'importance des ouvrages annexes tant du point de vue constructif que d'entretien pour l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout, **nous** les trouvons aussi bien en amont ou le long des réseaux .Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

VI.2.1 Branchements :

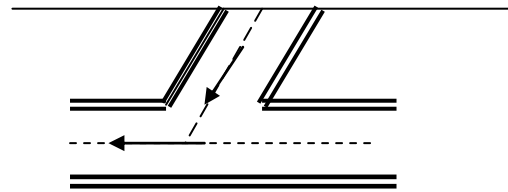
Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles.

Un branchement comprend trois parties essentielles :

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



Point de raccordement avec élargissement



Point de raccordement avec inclinaison

Figure VI.1: Branchements

VI.2.2 Regards :

Les regards sont en fait des fenêtres par lesquelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau. Ce regard varie en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation.

On peut avoir plusieurs types à savoir :

- **Regard de jonction** ;
- **Regard de visite** ;
- **Regard simple** : pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents ;

- **Regard latéral** : en cas d'encombrement du V.R.D ou des collecteurs de diamètre important ;
- **Regard de chute** : Ils sont placés dans les terrains à forte pente ;

Sur les canalisations les regards doivent être installés :

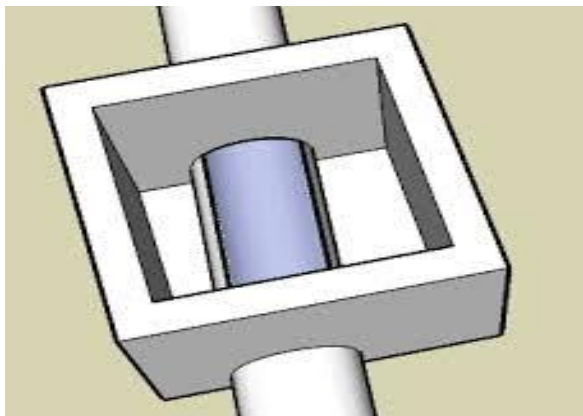
- A chaque changement de direction ;
- A chaque jonction de canalisation ;
- Aux points de chute ;
- A chaque changement de pente ;
- A chaque changement de diamètre.



a) Regard de visite



b) Regard de chute



c) Regard de jonction

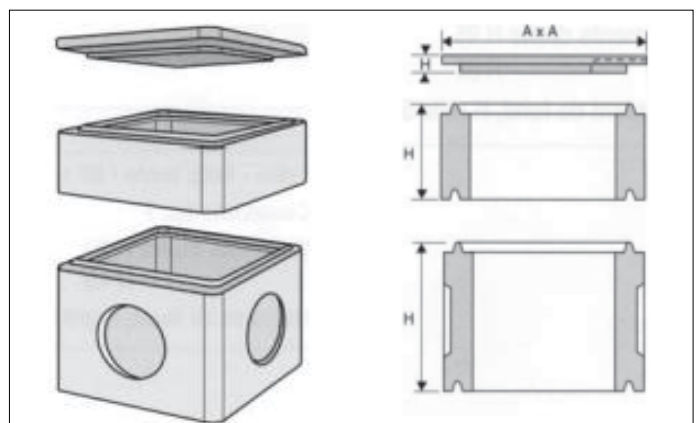


Photo VI.1: Différents type des regards

Conclusion :

Pour une exploitation rationnelle de notre réseau d'assainissement et pour une meilleure rentabilité et une durée de vie importante, on est appelé à faire un bon choix des conduites et ceci selon la forme et le matériau par le quel elles sont construites et de faire intervenir les différents ouvrages annexes nécessaires durant l'utilisation du réseau choisi.

Aussi pour faciliter les opérations de curage et assurer une meilleure gestion de notre réseau, il est très nécessairement de passer à l'implantation et au dimensionnement des divers éléments constitutifs du réseau d'égouts à savoir :

- Les regards.
- Les conduites.
- Les branchements.

Chapitre VII

Gestion et exploitation

du réseau

d'assainissement

CONCLUSION GENERALE

L'assainissement dans le milieu rural est devenu parmi les activités municipales prioritaires, vu l'accroissement de l'alimentation en eau potable ces dernières années de l'alimentation dans les zones rurales.

Bien entendu, les communes rurales sont très dispersées et présentent une grande hétérogénéité (suivant les régions) qui conduisent à constater que l'aboutissement à ces objectifs constitue un problème préoccupant à l'échelle nationale. L'agglomération de Cité d'El-Ezdihar Commune de Bayadha est parmi les zones rurales qui se situent dans la région de Souf (Wilaya d'El Oued).

Dans notre étude, nous avons diagnostiqué notre réseau d'évacuation d'eaux usées en faisant dégager tous les problèmes qui se sont posés en but de remédier et d'améliorer les conditions de conception du réseau d'égout.

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, ainsi des stations de relevage pour assurer le refoulement des eaux usées hors l'agglomération .

Pour les éléments du réseau d'égout, nous avons mis en considération tous les ouvrages annexes nécessaires pour la gestion et la rentabilisation du réseau d'égouts suivant les normes techniques.

L'objectif principale de notre projet, est de diagnostiquer et de dimensionner le réseau d'assainissement de la Cité d'El-Ezdihar Commune de Bayadha qui collecte et véhicule toutes les eaux usées vers la station de traitement afin d'éviter la surcharge de la nappe phréatique du point de vue le problème de la remonte du niveau statique de la nappe superficielle en même temps de protéger les eaux souterraines contre la pollution.

Finalement, suivant les résultats de calcul obtenu, on conclue que les caractéristiques hydrauliques du réseau opté sont vérifiées, du point de vue (vitesse d'auto curage, vitesse d'écoulement, les pentes...etc) reste toujours à gérer et exploiter le réseau par un suivi continu qui se concrétise par : la gestion, la maintenance, le curage périodique pour les tronçons où les vitesses qui ne sont pas vérifiées . Ces travaux complémentaires sont primordiales pour une meilleure rentabilité de fonctionnement et une augmentation de durée de vie.

BIBLIOGEAPHIE

- [1] **GUERREE. H, GOMELLA. C** « les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales, EYROLLES, Paris.1982.
- [2] **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.
- [3] **FRANÇOIS G, BRIERE**, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997.
- [4] **GOMELLA, C., GUERREE, H** « Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (tome 1), EYROLLES, Paris, 1986.
- [5] **SALAH, B.**, « polycopé d'assainissement », école nationale supérieure de l'hydraulique, BLIDA. 1993.
- [6] **BOURAI. S**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic du réseau d'assainissement de la ville de FOUKA (W.TIPAZA) ENSH 2005.
- [7] **DERNOUNI.F**. Cours d'assainissement, 4^{ème} année, ENSH2006.
chapitre 1:Généralités , Définitions des principes et principaux termes , Générations des débits
chapitre 2: Mesures et Evaluation des termes du bilan hydrique en hydraulique de surface .
chapitre 3 : Traitement des données en hydrologie de surface .
chapitre 4 : Traitement des données pluviométriques .
chapitre 5 : Etudes des événements rares : crues et étiages
- [8] **Office Nationale D'assainissement** (ANA 2017) .
- [9] **TEREA BILAL - TIDJANI Med SEGHIR** Diagnostic et dimensionnement du réseau d'assainissement de la ville de ROBBAH (W.EL OUED) Université El oued Octobre 2015 .
-

Introduction :

Une fois que la totalité des débits est déterminée, on passera au dimensionnement 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

V.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 exclu, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau.^[7]

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.

V.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 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 dans un réseau unitaire, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut s'assurer une vitesse minimale de 0.6 m/s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0.3 m / s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 315 mm.

Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques ou de changement des diamètres des canalisations ou d'augmentation des pentes des canalisations du réseau.

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

V.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 :

$$Q = V.S \quad (V.1)$$

Avec :

Q : Débit (m³/s) ;

S : Section mouillée (m²) ;

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Donc les paramètres influençant sur les conditions d'écoulement et le dimensionnement du réseau sont :

V.3.1. Diamètre minimal:

La fixation du diamètre minimal normalisé de nature PVC est de 315 mm dans le cas du réseau unitaire.

Formule de Bresse: $D = 1,5 \cdot (Q_p)^{1/2}$ (m)

Q_p : le débit de pointe.(m³/s)

V.3.2. Calcul de la pente:

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

$$I = \frac{\Delta H}{L} \quad (V.2)$$

$$CP \text{ amont} = CT_{\text{Namont}} - P_{\text{amont}}$$

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

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

Tel que:

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

L: La longueur du tronçon considéré (m).

P: profondeur (m)

CTN : côtes terrain naturel (m).

V.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 s'assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale au moins à 0,3 m/s.

$$V_{aut} = 0,6 \cdot V_{ps} \quad (V.3)$$

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

V.3.4. Paramètre hydraulique :

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

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

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau on doit définir les paramètres suivants :

Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec de l'eau (m).

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

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

Vitesse moyenne (V) : c'est le rapport entre le débit volumique (m^3/s) et la section (m^2).

Pour le dimensionnement de notre réseau on a utilisé la formule de CHEZY qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V_{ps} = c\sqrt{Rh \cdot I} \quad (V.4)$$

Où :

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

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{Rh}}} \times Rh^{1/6}, \quad \gamma = 0,25 \quad (\text{réseau unitaire}) \quad (V.5)$$

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

Pour les eaux usées assainies par un réseau unitaire la vitesse à pleine section est calculée par la formule suivante : $V_{PS} = 60 \cdot R_h^{3/4} I^{1/2}$ (V.6)

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

$$QPS = VPS \times S \quad (V.7)$$

$$\text{Rapport des débits : } Rq = \frac{Q}{Q_{ps}}$$

$$\text{avec } Q : \text{débit écoulé dans le tronçon d'assainissement} \quad (V.8)$$

Rapport des hauteurs : (ANA 2017)

$$Rh = \frac{h}{d} = (-11.423 * Rq^6 + 40.641 * Rq^5 - 55.497 * Rq^4 + 37.115 * Rq^3 - 12.857 * Rq^2 + 2.8373 * Rq + 0.0359) \quad (V.9)$$

Rapport des vitesses : D.R.ASSI de la ville de ROBBAH Université El oued Octobre 2015

$$Rv = \frac{v}{v_{ps}} = (-25.63 * Rq^6 + 93.647 * Rq^5 - 134.25 * Rq^4 + 95.24 * Rq^3 - 35.151 * Rq^2 + 7.0395 * Rq + 0.2263) \quad (V.10)$$

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

V.4 Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement :

(Voir les tableaux ci dessous) avec :

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

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

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

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

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

I_k : pente (m/m) ;

Q: débit d'eau usée (m^3/s) ;

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

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

D: diamètre normalisé (mm) ;

R_q : rapport des débits ;

R_h : rapport des hauteurs ;

R_v : rapport des vitesses ;

H : hauteur de remplissage (m) ;

V_e : vitesse d'écoulement (m/s) ;

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

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé le calcul hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées, nous avons suivi une méthode de calcul très précis en tenant compte les formules de base au dimensionnement du réseau d'assainissement.

D'après tous les résultats obtenus qui caractérisent notre réseau d'égout on conclue que le réseau d'assainissement est vérifié vis à vis la gravité ; le curage d'écoulement et la pente de pose des conduites du réseau d'assainissement.

Il est recommandé de réaliser des curages périodiques surtout là où les vitesses d'auto-curages qui ne sont pas améliorées.