



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Hydraulique

Option: Conception des systèmes d'assainissement

THEME :

**DIAGNOSTIC D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA
VILLE DE CHELLET EL ADHAOURA
(W. MEDEA)**

Présenté par :

M^r: ARAB Oussama

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
M ^r AMMARI Abdelhadi	M.C.A	Président
M ^{me} BELLABAS Salima	M.C.B	Examinatrice
M ^r BOUNAH Younes	M.A.A	Examineur
M ^{me} KAHLERRAS Malika	M.C.B	Promotrice

OCTOBRE 2023

REMERCIEMENT

Nous remercions Allah le Tout-Puissant pour nous avoir donné le potentiel d'apprendre les lois de notre univers et de les exploiter pour notre bien-être.

Ce travail a été accompli à l'aide de plusieurs personnes que nous tenons à remercier absolument.

Je tiens à remercier en premier lieu, le corps professoral et administratif de l'école nationale supérieure de l'hydraulique, pour leur dévouement à améliorer la qualité de notre formation.

Mes vifs remerciements sont adressés à ma promotrice M^{me} KATLERRAS pour sa compréhension et ses conseils constructifs.

Je tiens aussi à témoigner ma reconnaissance et à remercier M^r. MAKHLOUFI, directeur à la subdivision on ressources d'eau pour son aide et sa coopération professionnelle.

Ma gratitude va, aussi, à tous ceux qui ont facilité la réalisation de ce travail et qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de ce sujet.

Je tiens d'autre part à remercier les respectables membres de jury pour bien vouloir m'accorder de leurs temps précieux pour commenter, discuter et juger mon travail.

Pour finir, je remercie tout de même mes parents en particulier pour m'avoir permis de poursuivre mes études et pour leurs soutiens.

Merci

ARAB Oussama

Dédicace

A Mes chers parents que Allah les garde.

Que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leur encouragement continu, leur aide, en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs grands sacrifices.

A Mes chers frères et sœurs,

Vous vous êtes dépensés pour moi sans compter. En reconnaissance de tous les sacrifices consentis par tous et chacun pour me permettre d'atteindre cette étape de ma vie.

Avec toute ma tendresse.

A ma belle-sœur AYADI MARIA, à tous mes amis ; spécialement mon chers amis ISLAM à mes camarades de l'ENSH et à tous ceux qui m'aiment.

A ma promotrice Mme KALLERRAS— (Allah Save You).

Je dédie ce travail.

DUSSAMA

ملخص:

مشروعنا هذا يهدف أساسا الى تشخيص شبكة الصرف الصحي لمدينة شلالة العذاورة ولاية المدية عن طريق تجديد بعض القنوات الغير قادرة على تصريف المياه وذلك عن طريق معرفة حالة ودرجة استيعاب هذه الأخيرة لمياه الصرف الصحي وكذا مياه الامطار نظرا الى الارتفاع المعتبر لعدد السكان الذي تشهده هذه المنطقة.

الكلمات المفتاحية: شبكة الصرف الصحي، مدينة شلالة العذاورة، تصريف المياه، مياه الصرف الصحي.

Résumé :

Notre projet vise principalement à diagnostiquer le réseau d'assainissement de la ville de Chellalet El Adhaoura (wilaya de Medea) en renouvelant certains canaux incapables d'évacuer les eaux, en connaissant l'état et le degré d'absorption par ces dernières des eaux usées ainsi que des eaux pluviales, compte tenu de l'augmentation significative de la population observée dans cette région.

Mots clés : diagnostiquer, réseau d'assainissement, la ville de Chellalet El Adhaoura, évacuer les eaux.

Abstract:

The objective of this project is to diagnose the sewerage network of the city Chellalet El Adhaoura (Medea province) by renewing some channels that are unable to drain water, by knowing the condition and degree of absorption of wastewater as well as rainwater by the latter, in view of the significant increase in the population witnessed in this region.

Keywords: diagnose, sewerage network, city of Chellalet El Adhaoura, drain water.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	14
INTRODUCTION :	3
I.1 PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE :.....	3
I.1.1 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :.....	4
I.1.2 COMMUNES LIMITOPHES DE CHELALET EL ADHAOURA :.....	4
I.2 SITUATION TOPOGRAPHIQUE :.....	5
I.3 SITUATION GEOLOGIQUE :.....	5
I.4 SITUATION CLIMATIQUE :.....	5
I.4.1 CLIMAT :.....	5
I.4.2 TEMPERATURE :.....	6
I.4.3 LA PLUVIOMETRIE :.....	7
I.4.4 LA NEIGE :.....	7
I.4.5 LA GRELE :.....	7
I.4.6 LE SIROCCO :.....	7
I.5 SEISMICITE :.....	8
I.6 SITUATION HYDROGRAPHIQUE :.....	8
I.7 SITUATION HYDRAULIQUE :.....	8
I.7.1 RESEAU D'AEP :.....	8
I.7.2 RESEAU D'ADDUCTION ET STOCKAGE :.....	8
I.7.3 RESEAU DE DISTRIBUTION :.....	9
I.7.4 ASSAINISSEMENT :.....	9
CONCLUSION	9
INTRODUCTION :	11
II.1 DEFINITION ET CAUSES DE LA DEGRADATION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT :	11
II.1.1 L'ETAT DE DEGRADATION :.....	11
II.1.2 LES CAUSES DE LA DEGRADATION :.....	11
II.2 DIAGNOSTIC DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT :	13
II.2.1 ROLES DU DIAGNOSTIC :.....	13
II.2.2 TYPES DE DIAGNOSTIC :.....	13
II.2.3 RECUEIL ET EXPLOITATION DES DONNEES :.....	13
II.3 ETAT DES LIEUX :	14

II.3.1 CONNAISSANCE SUR LE RESEAU EXISTANT :	14
II.3.2 LES REGARDS :	16
II.3.3 - LES REJETS :	17
II.3.4 - LES COLLECTEURS :	19
II.3.4.1 - CLASSIFICATION DU RESEAU :	19
●COLLECTEURS	RENOUVELER
:	20
II.4 RECOMMANDATION :	20
CONCLUSION	21
INTRODUCTION :	23
III.1 LA SERIE DES DONNEES PLUVIOMETRIQUES :	23
III.2 ETUDE DES PRECIPITATIONS MAXIMALES JOURNALIERES :	25
III.2.1 CARACTERISTIQUES EMPIRIQUES DE LA SERIE :	25
III.3 AJUSTEMENT DE LA SERIE :	26
III.3.1 AJUSTEMENT A LA LOI DE GUMBEL :	26
III.3.2 AJUSTEMENT A LA LOI DE GALTON (LOG-NORMALE) :	28
III.4 CHOIX DE LA LOI D'AJUSTEMENT :	29
III.6 CALCUL DES PLUIES ET DES INTENSITES DE COURTE DUREE :	30
III.7 INTENSITE MOYENNE MAXIMALE :	31
CONCLUSION :	32
INTRODUCTION :	34
IV.1 DEFINITIONS :	34
IV.2 LES RESEAUX D'EGOUTS :	35
IV.2.1 DEFINITION D'UN SYSTEME D'ASSAINISSEMENT :	35
IV.2.2 TYPES DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT :	35
IV.2.2.1 RESEAU D'EGOUTS UNITAIRE :	35
IV.2.2.2 RESEAU D'EGOUTS SEPARATIF :	36
IV.2.2.3 RESEAU D'EGOUTS PSEUDO-SEPARATIF :	36
IV.2.3 CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION :	37
IV.3 SCHEMAS DES RESEAUX :	37
IV.3.1 DEFINITION ET TYPES DES SCHEMAS D'EVACUATION :	37
IV.3.2 CHOIX DU SCHEMA DU RESEAU D'EVACUATION :	39
IV.4 ETUDE DEMOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE :	40

IV.4.1	DECOUPAGE DE L'AIRE D'ETUDE EN SOUS BASSINS ELEMENTAIRES :	40
IV.4.2	ESTIMATION DU COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT C_R :	41
IV.4.3	CALCUL DU NOMBRE D'HABITANTS DANS CHAQUE SOUS-BASSIN :	43
	CONCLUSION :	44
	INTRODUCTION :	46
V.1	EVALUATION DES DEBITS DES EAUX USEES :	46
V.1.1	NATURE DES EAUX USEES A EVACUER :	46
V.1.1.1	LES EAUX USEES DOMESTIQUES :	46
V.1.1.2	LES EAUX USEES PLUVIALES :	46
V.1.1.3	LES EAUX USEES INDUSTRIELLES :	47
.2	ESTIMATION DES DEBITS DES EAUX USEES URBAINES :	47
V.2.1	DEBIT MOYEN JOURNALIER :	47
V.2.2	DEBIT DE POINTE :	47
V.2.3	CONSOMMATION EN EAU POTABLE :	48
V.2.4	DEBITS D'EAUX PARASITES :	48
V.3	EVALUATION DES DEBITS DES EAUX PLUVIALES :	49
V.3.1	METHODE RATIONNELLE :	49
V.3.1	PRINCIPE DE LA METHODE :	49
V.3.2	HYPOTHESES DE LA METHODE RATIONNELLE ET LEUR CRITIQUE :	50
V.3.3	COEFFICIENT REDUCTEUR DE L'INTENSITE (A) :	51
V.3.4	TEMPS DE CONCENTRATION :	52
V.4	CALCUL DES DEBITS :	52
V4.1	CALCUL DES DEBITS D'EAU USEE :	52
V.4.2	CALCUL DES DEBITS PLUVIAUX ET TOTAUX :	56
	CONCLUSION :	57
	INTRODUCTION :	55
VI.1	PRINCIPE DE CONCEPTION D'UN SYSTEME D'ASSAINISSEMENT :	55
VI.2	DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT :	56
VI.2.1	CONDITIONS D'ECOULEMENT ET DE DIMENSIONNEMENT :	56
VI.2.2	BASE DE CALCUL :	56
VI.2.3	FORMULE DE MANNING-STRICKLER :	57
VI.3	RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT :	58
	CONCLUSION :	67

INTRODUCTION :	69
VII.1 OUVRAGES PRINCIPAUX :	69
VII.2 CANALISATIONS :	69
VII.2.1 TYPES DE CANALISATIONS :	69
VII.2.2 CONDUITES EN BETON NON ARME :	69
VII.2.3 CONDUITES EN BETON ARME :	69
VII.2.4 TUYAUX EN AMIANTE-CIMENT :	69
VII.2.5 CONDUITES EN CHLORURE DE POLYVINYLE (P.V.C) NON PLASTIFIE :	70
VII.3 JOINTS DES CONDUITES EN BETON :	70
VII.3.1 JOINT TYPE ROCLA :	70
VII.3.2 JOINT A COLLET :	70
VII.3.4 JOINT A DEMI-EMBOITEMENT :	70
VII.3.5 JOINT TORIQUE :	70
<i>VII.4 Ouvrages annexes:</i>	70
VII.4.1 OUVRAGES NORMAUX :	71
VII.4.2 REGARDS :	71
VII.4.2.1 REGARD DE VISITE :	71
VII.4.2.2 REGARD DE JONCTION :	71
VII.4.2.3 REGARD DE CHUTE :	71
VII.4.3 OUVRAGES SPECIAUX :	72
VII.4.3.1 DEVERSOIRS D'ORAGE :	72
VII.4.3.2 TYPES DES DEVERSOIRS :	72
VII.4.3.3 DIMENSIONNEMENT DES DEVERSOIRS D'ORAGE :	72
CONCLUSION :	75
INTRODUCTION :	77
VIII.1 EMLACEMENT DES CANALISATIONS :	77
VIII.2 EXECUTION DES TRAVAUX :	77
VIII.2.1 MANUTENTION ET STOCKAGE DES CONDUITES	77
VIII.2.2 EMLACEMENT DES JALONS DES PIQUETS (PIQUETAGE)	77
VIII.2.3 EXECUTION DES TRANCHEES ET DES REGARDS	77
VIII.2.3.1 PROFONDEUR DE LA TRANCHEE	78
VIII.2.3.2 LARGEUR DE LA TRANCHEE	78
VIII.2.3.3 AMENAGEMENT DU LIT DE POSE	78
VIII.4 MISE EN PLACE DES CANALISATIONS EN TRANCHEES	79
VIII.5 ASSEMBLAGE DES TUYAUX	80
VIII.6 CONSTRUCTION DES REGARDS	80

VIII.7 ESSAIS D'ETANCHEITE POUR LES CONDUITES ET LES JOINTS	81
VIII.3 CHOIX DES ENGIN.....	81
VIII.4 DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF.....	82
CONCLUSION	85
INTRODUCTION :	87
IX.1 OBJECTIFS DE LA GESTION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT :	87
IX.2 OUTILS DE GESTION D'UN RESEAU :	87
- L'ENTRETIEN DU RESEAU :.....	88
- ENLEVEMENT DES DEPOTS :	88
- DETECTION DES FUITES :	88
- DETECTION DES EAUX PARASITES :	88
- ENTRETIEN DES JOINTS :.....	89
- ENTRETIEN DES OUVRAGES NON VISITABLES :	89
- TRAVAUX SPECIFIQUES :	89
IX.3 EXPLOITATION DU RESEAU :.....	89
IX.3.1 TECHNIQUE D'EXPLOITATION DU RESEAU :.....	90
IX.3.2 CURAGE MECANIQUE DES EGOUTS VISITABLES :	90
- PERIODICITE DES TRAVAUX DE CURAGE :	90
- PRINCIPE DE CURAGE :	91
- CURAGE DES EGOUTS NON VISITABLES :.....	91
IX.4 REHABILITATION DU RESEAU :	92
IX.5 RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION ET L'EXPLOITATION DE NOTRE RESEAU :.....	93
CONCLUSION :	93
CONCLUSION GENERALE.....	95
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	96

Liste des tableaux :

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

Tableau I-1 : Répartition mensuelle de la Température.....4

Tableau I-2 : Variation des précipitations mensuelles.....5

Chapitre II : Diagnostic du réseau existant

Tableau II-1 : Classification du réseau selon catégorie.....16

Tableau II.2 : Classification du réseau selon diamètre.....16

Tableau II.3 : Classification du réseau selon nature des conduites.....17

Tableau II.4. Pourcentage des collecteurs.....17

Chapitre III : Etude Hydrologique

Tableau III-1 : Identification de la station pluviométrique.....19

Tableau III-2 : La série pluviométrique.....20

Tableau III-3 : Résultats du test de la médiane.....21

Tableau III-4 : Calcul des paramètres du test de la médiane..... 22

Tableau III-5 : Les caractéristiques de la série pluviométriques.....24

Tableau III-6 : Résultat de l'ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran).....25

Tableau III-7 : Résultat de l'ajustement à la loi Log-normale (Hyfran).....26

Tableau III-8 : Pluies de courte durée de différentes périodes de retour et leurs intensités.....29

Chapitre IV : Calcul de Base

Tableau IV-1 : Avantages et inconvénients d'un système unitaire.....31

Tableau IV-2 : Avantages et inconvénients d'un système séparatif.....32

Tableau IV-3 : Perspectives d'évolution de la population future (2053).....36

Tableau IV-4 : Estimation du coefficient de ruissellement suivant le type d'occupation du sol.....37

Tableau IV-5 : Estimation du coefficient de ruissellement pour différentes densités de population.....38

Tableau IV-6 : Estimation du coefficient de ruissellement suivant la nature des surfaces.....38

Tableau IV-7 : Caractéristiques des sous-bassins.....40

Chapitre V : Evaluation des débits à évacuer

Tableau V-1 : la détermination de coefficient réducteur α47

Tableau V-2 : Evaluation des débits des eaux usées urbaines pour l'horizon 2053.....48

Tableau V-3 : Evaluations des débits d'eaux pluviales.....51

Tableau V-4 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin.....52

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Tableau VI-1 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteurs A).....	59
Tableau VI-2 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteurs B)	60
Tableau VI-3 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteurs C)	61
Tableau VI-4 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur G)	62
Tableau VI-5 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur H)	64
Tableau VI-7 : Dimensionnement du collecteur de renforcement (collecteur N)	64
Tableau VI-8 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur K)	65
Tableau VI-9 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur principale N2).....	66

Chapitre VII : Eléments constitutifs du réseau et ouvrages annexes

Tableau VII-1 : Affectation des sous bassins pour le dimensionnement du DVO 1.....	71
---	----

Chapitre VIII : organisation de chantier

Tableau VIII-1 : Coefficient de foisonnement.....	81
Tableau VIII-2 : Volumes de travaux.....	81
Tableau VIII-3 : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.....	82

Liste des figures :

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

Figure I-1 : Limites administratives de Wilaya de Médéa.....1

Figure I-2 : Communes limitrophes de Chelalet El Adhaoura.....2

Chapitre II : Diagnostic du réseau existant

Figure II-1 : Regard de visite.....13

Figure II-2 : Regard de chute après décoffrage.....13

Figure II-3 : Regard non décoffré.....13

Figure II-4 : Regard non apparent.....13

Figure II-5 : Regard avec dalle en.....13

Figure II-6 : Regard avec collecteur traversant une habitation.....13

Figure II-7 : Regard nécessite une réhabilitation.....13

Figure II-8 : Regard en état vétuste.....13

Figure II-9 : Collecteur dégradé.....14

Figure II-10 : Localisation des Rejets.....14

Chapitre III : Etude Hydrologique

Figure III-2 : Ajustement graphique à la loi de Gumbel.....26

Figure III-3 : Ajustement graphique à la loi Log-normale.....27

Chapitre IV : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Figure IV-1 : Schéma perpendiculaire.....33

Figure IV-2 : Schéma par déplacement latéral.....34

Figure IV-3 : Schéma de collecteur par zones étagées.....34

Figure IV-4 : Schéma radial.....35

Figure IV-5 : Schéma a collecté transversale oblique.....35

Chapitre V : Evaluation des débits à évacuer

Figure V-1 : Bassin versant et lignes isochrones de ruissellement.....45

Figure V-2 : Schéma explicatif pour la détermination de coefficient réducteur α46

Chapitre VIII : organisation de chantier

Figure VIII-1 : coupe transversale d'une tranchée.....76

Figure VIII-2 : Pose de la canalisation.....77

Figure VIII-3 : assemblage des tuyaux en béton.....78



Introduction générale



Introduction générale

Assurer l'assainissement est aujourd'hui une des obligations des communes. La croissance démographique rapide et l'évolution des modes de vie dans les zones urbaines ont conduit à une augmentation rapide des structures urbaines impliquant de vastes zones de surfaces imperméables et une forte demande en eau, cette dernière conduisant à une augmentation permanente des émissions polluantes. La richesse et la densité des produits dangereux transportés par les eaux usées épuisent de plus en plus les ressources en eau limitées de la planète. Dans ce contexte, notre étude porte sur le diagnostic du réseau d'assainissement de la commune de Chellalet El Edhaoura, qui vise à examiner le réseau d'assainissement existant et à trouver des solutions pour prévenir son mauvais fonctionnement et les risques de contamination qui menacent les zones agricoles et les nappes phréatiques.

Les problèmes rencontrés quotidiennement par les exploitants des réseaux d'égouts actuels comprennent le blocage partiel ou parfois complet des collecteurs par des sédiments provenant de diverses sources, ainsi qu'un mauvais fonctionnement général des collecteurs. Non seulement les réseaux de drainage des eaux usées et des eaux pluviales sont mal conçus, mais il existe également une absence totale de politiques de gestion des réseaux fonctionnelles et planifiées



Chapitre I : Présentation de la zone d'étude



Introduction :

La présentation de la zone d'étude est une phase majeure qui comprend la description du site du point de vue géologique, hydrologique, démographique, climatique et hydraulique.

Par conséquent, une collection complète de données fiables est nécessaire pour exécuter le projet.

I.1 Présentation de la région d'étude :

Chelalet El Adhaoura ou ex Maginot est l'une des communes de la wilaya de Médéa qui en compte 64 issues de 22 communes mères. Cette commune est située au Sud-Est de la wilaya, non loin de la commune Sidi Aissa (wilaya de M'Sila).

La ville de Chelalet El Adhaoura se situe à environ 120 km du chef-lieu de la wilaya de Médéa ; elle a par conséquent fortement éloignée des grands centres de décision (Médéa – Alger) et des grands axes de communication du Nord du pays. Elle représente un carrefour entre plusieurs wilayas, Médéa, Bouira, M'Sila et Djelfa.

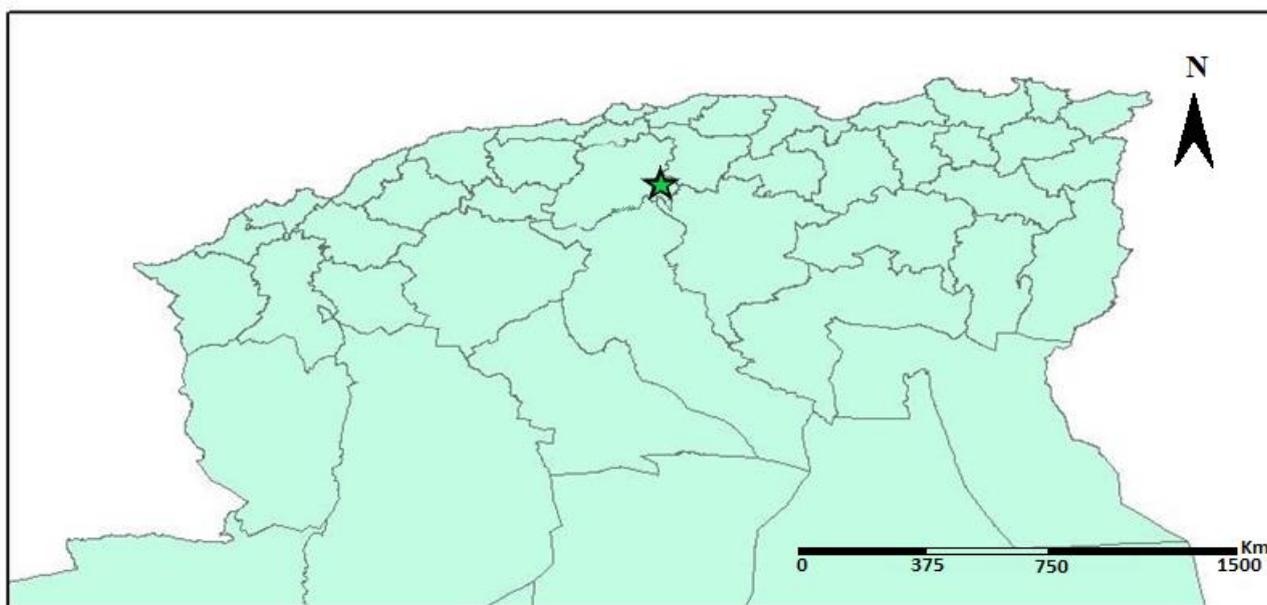


Figure I-4 : La position de la commune de Chellalet el Adhaoura sur la carte d'Algérie

(Établi par le logiciel Arc gis le 25/10/2023).

I.1.1 Coordonnées géographiques :

- **Latitude :** 35° 56' 24'' N
- **Longitude :** 3° 2 36'' S

I.1.2 Communes limitrophes de Chelalet El Adhaoura :

La commune de Chelalet El Adhaoura est limitée comme suit :

- Au Nord : par la wilaya de Bouira
- Au Nord-Ouest : par la commune de Tafraout
- A l'Ouest : par la commune de Kef Lakhdar
- A l'Est : par la commune de Cheniguel
- Au Sud : par la commune de Ain Ouskair

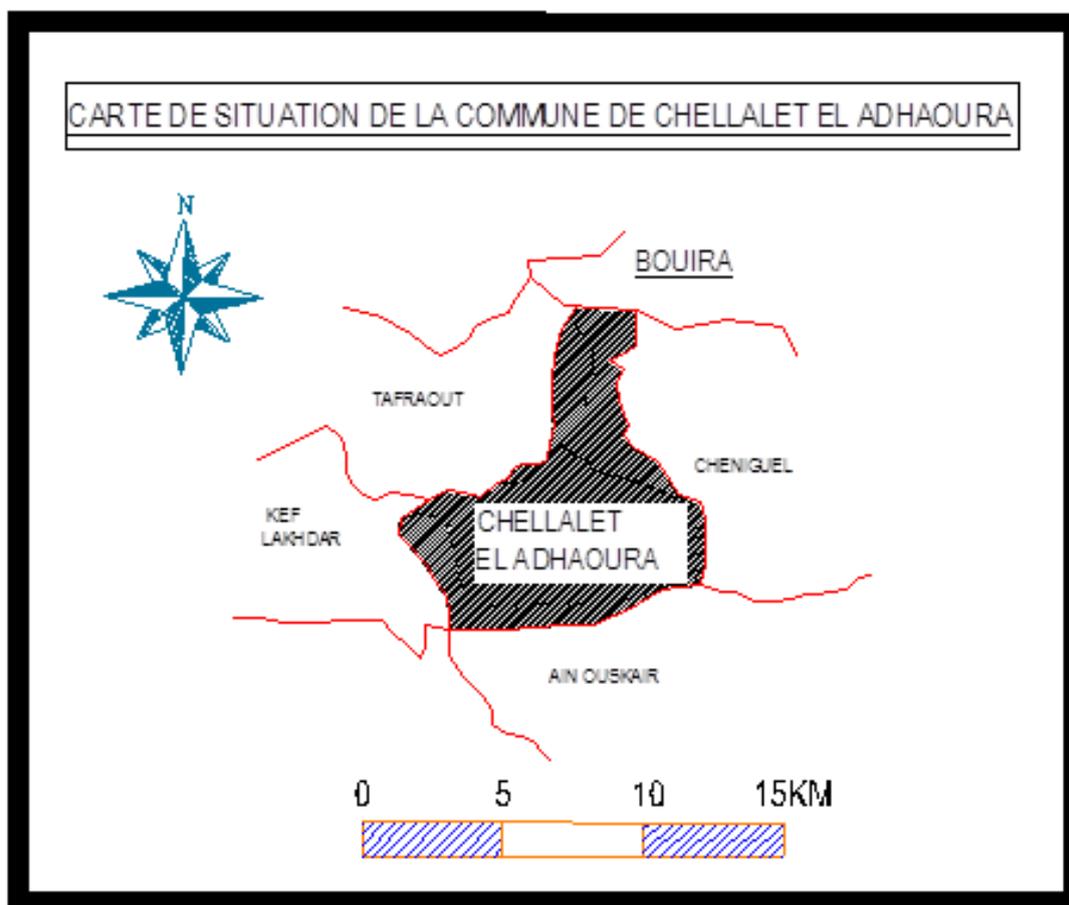


Figure I-2 : Communes limitrophes de Chelalet El Adhaoura

Source : DRE MEDEA 2022

I.2 Situation topographique :

Le territoire de la commune de Chelalet El ADhaoura dispose d'un milieu physique dont le relief est plus homogène que celui des communes de Nord de la wilaya.

La caractéristique principale de la zone est l'altitude : les altitudes sont comprises entre 800 et plus de 1050m ; Ces altitudes augmentent du Sud vers le Nord et vers l'Ouest ; vers le Sud le relief est plus doux. L'altitude la plus élevée est relevée à El Guern (1424m).

Le chef-lieu quant à lui se situe à une altitude de 950 m. relief de la commune est constitué d'un ensemble de montagnes et de hautes plaines délimitées par des oueds et des chaâbats de très faible encaissement. Il n'y a pas de grande cassure dans le relief. Les sommets sont arrondis et les pentes très longues.

Le chef-lieu de commune lui-même est localisé dans un site à la morphologie très varié, c'est à la fois une sorte de cuvette aux pentes ravinées par des chaâbats et un vallon orienté Nord/Ouest – Sud/Est.

Pour ce qui concerne les pentes ; la commune de Chellalet El Adhaoura présente un fort taux de terrains en pentes comprise entre 12,5 et 25% et supérieures à 25%., elles se répartissent au sud et à l'est et peu au nord et à l'ouest.

I.3 Situation géologique :

La commune de Chellalet El Adhaoura repose globalement sur un substrat géologique et lithologique relativement sensible aux processus érosifs.

C'est ainsi que :

- (4866/14300) ha soit 34% de son territoire sont composé de roches à faible résistance et imperméable mis à part les alluvions récentes.
- (9320/14300) ha soit 65,2% sont des roches à moyenne résistance à l'érosion et plus perméables.

I.4 Situation Climatique :

I.4.1 Climat :

La commune de Chellalet El Adhaoura par sa situation géographique est caractérisée par un climat sec, le caractère principal de ce climat est l'alternance d'une saison chaude et sèche s'étalant du mois de Mars au mois d'Octobre, suivie d'une saison froide d'Octobre à Février.

- /14300) ha ce qui correspond à 0,8% de la commune sont des roches résistantes à l'érosio

I.4.2 Température :

La connaissance des températures moyennes mensuelles et leurs variations est élément fondamental, c'est la base de l'évapotranspiration surtout sur le régime d'écoulement d'eau.

Le tableau ci-dessous indique les températures moyennes mensuelles) :

Tableau I-1 : Répartition mensuelle de la Température (1990-2020)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Moyenne annuelle.
Tempé.	21,5	15,35	10,10	6,55	5,5	6,9	9,4	12,55	16,2	20,75	25,30	25,25	11,60

Source : ANRH 2022

D'après ce tableau, on peut conclure que la commune de Chellalet El Adhaoura est caractérisée par une température moyenne mensuelle fraîche de 11,60°C avec :

- Un maximum mensuel de plus de 25°C enregistré au mois de juillet (25,30°C) et Aout (25,25°C).
- Un minimum mensuel enregistré au mois de Décembre (6,55°C), Janvier (5,5°C) et Février (6,9°C)

Ces températures relativement basses sont dues à l'altitude (610 m) et à la continentalité.



Graphe I.1 : Répartition Mensuelle de la température de Chellalet el Adhaoura

I.4.3 La pluviométrie :**Tableau I-2 : Précipitations mensuelles (1990-2020)**

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Année
Pluviométrie (mm)	37	30	72	83	97	60	51	45	43	19	5	8	550
Nombre de jours de pluie	5	5	9	9	10	7	8	6	6	5	2	2	74

Source : ANRH 2022

D'après ce tableau, on peut conclure que la commune de Chelalet El Adhaoura est caractérisée par une pluviosité annuelle permanente et irrégulière pendant toute l'année ; avec :

- Un maximum de pluviosité enregistré durant les mois de Décembre (83 mm) & Janvier (97 mm).
- Une diminution des écarts enregistrés entre les mois de Juillet (5 mm) et au mois d'Août (8 mm).

I.4.4 La neige :

La neige qui est une forme de précipitation solide en altitude et en hiver. Il est évident que l'altitude exerce sur les chutes de neige et à plus forte raison sur l'enneigement une influence prépondérante.

La commune, dont l'altitude progresse de 800 m (à l'Est) à 1050 m (à l'Ouest), ne doit connaître d'enneigement que dans les zones supérieures à 700 m d'altitude avec une période moyenne de 10 à 15 jours.

I.4.5 La grêle :

La grêle est conditionnée par l'altitude et la température, à titre indicatif sur l'atlas tellien la fréquence de la grêle est variable de 3 à 7 chutes par an ; les conditions locales étant très déterminantes. Dans le cas de Chellalet El Adhaoura la fréquence de la grêle doit être inférieure à 3 jours pour ne pas dire inexistante.

I.4.6 Le sirocco :

La fréquence et l'intensité du sirocco sont des données spécifiques du climat en raison des conséquences néfastes que ce vent chaud et sec peut engendrer sur les cultures et aussi à cause de la sensation pénible qu'il provoque chez la plupart des gens.

I.5 Séismicité :

Le territoire communal de Chelalet El Adhaoura se situe en zone III selon la carte sismique de l'Algérie. Cette classification atteste d'un degré de séismicité assez fort.

De ce fait, il est impératif de respecter les règles de sécurité parasismique pour les constructions et les implantations d'ouvrages importants.

C'est ainsi que nous recommandons d'éviter les zones de fortes pentes sujettes à des glissements. L'utilisation de matériaux de construction répondant aux normes strictes est conseillée.

I.6 Situation hydrographique :

Le territoire de la commune de Chelalet El ADhaoura est drainé par un réseau hydrographique assez dense de type endoréique. Il est constitué de nombreuses chaâbate et ravines qui ne sont pas encaissées. L'écoulement est intermittent.

Ce réseau n'est actif qu'en saison pluvieuse lors des chutes importantes, mais le reste de l'année il est à sec. Les principaux exutoires, oued Djahdjouha et oued Malah d'orientation Ouest-Est se déversent dans le chott El Hodna.

La situation géographique de la commune et la climatologie de la région (semi-aride) ne sont pas favorables à une bonne pluviométrie régulière et importante. Néanmoins, nous citerons les oueds importants de la commune qui drainent les eaux des pluies (surtout en période hivernale) ; Il s'agit de :

- L'oued Zebara au Nord de la commune.
- Oued Djehdjouh et oued Rebina au Nord-est du chef-lieu.
- Oued El Maleh, Oued El Guelb et oued Lakhrat à l'Est.
- Oued Bou Anng.

I.7 Situation hydraulique :

I.7.1 Réseau d'AEP :

La commune de Chellalet El Adaoura dispose d'un certain nombre de forages et des ressources de la ville qui assure son alimentation en eau potable.

I.7.2 Réseau d'adduction et stockage :

Actuellement le chef-lieu de la commune de Chellalet El Adaoura est alimenté à partir de quatre réservoirs d'une capacité totale de 2450 m³, ces réservoirs sont alimentés par des conduites l'adduction qui relient les forages de Thnia et par un faible apport qui provient des sources et puits de la ville. Ces ouvrages alimentent à leurs tours le réseau de la ville.

I.7.3 Réseau de distribution :

La distribution du chef-lieu est assurée par une capacité de stockage de 3450 m³ à travers un réseau de type mixte (maille et ramifié) qui est à 60% en acier et fonte, avec des diamètres qui varient entre 40/49 à 150 mm et un réseau nouveaux réalisé en PEHD et PVC.

I.7.4 Assainissement :

Le réseau d'assainissement de la ville de CHELLALAT EL ADHAOURA est desservi par un réseau d'assainissement de type unitaire, Son fonctionnement est gravitaire dispose d'un linéaire de 39975 km dont le matériau majoritaire les eaux usées (qui se desservent à partir des boites de branchement) et pluviales (à partir des avaloirs placés en bordures des chaussées) sont transitées ensemble dans un même collecteur et desservent le centre du tissu urbain.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous nous intéressons à toutes les données de notre commune afin de pouvoir effectuer différentes mesures dimensionnelles des collecteurs, ce qui éliminera tous les points de rejet, sources de pollution de l'environnement, et acheminera l'eau vers les stations d'épuration prévues pour traitement.



Chapitre II : Diagnostic du réseau existant



Introduction :

Les réseaux d'assainissement ont une durée de vie théorique allant jusqu'à quarante ans, l'entretien et les réparations étant nécessaires au fil du temps. Cela doit être fait de manière stratifiée ou planifiée.

Le réseau d'égouts actuel dans la capitale municipale de Chellalt El Adhaoura est en mauvais état, la plupart des collecteurs étant plus anciens que 1975.

II.1 Définition et causes de la dégradation des réseaux d'assainissement :

II.1.1 L'état de dégradation :

En assainissement, le terme dégradation est couramment utilisé pour caractériser le mauvais état des équipements de systèmes (réseaux, stations). Le caractère dégradé d'un réseau d'assainissement est déterminé par les manifestations de son dysfonctionnement, ou par le fait que le réseau ne réussisse pas à remplir son rôle.

Le déclenchement d'un état de dégradation signifie que la performance fonctionnelle de l'ouvrage devient désormais incompatible avec le rôle du système d'assainissement, fait qui dépend des conditions socio-économiques données déterminant chaque fois les objectifs de l'assainissement. L'existence du système se met alors automatiquement en cause. Par contre, la structure du réseau peut être usée et même en mauvais état sans être reconnue comme dégradée, tant que l'écart entre la performance fonctionnelle de l'ouvrage et ses finalités n'existe pas.

L'action de l'usure et celle de la dégradation sont distinctes : l'usure caractérise la structure physique du réseau. Elle constitue l'évolution naturelle de l'ouvrage et concerne le vieillissement de son matériel. Par contre, la dégradation se réfère à la performance des équipements et est définie par le contexte socio-économique.

II.1.2 Les causes de la dégradation :

Suivant le raisonnement exposé dans le paragraphe précédent, on distingue deux événements qui peuvent impliquer le déclenchement, ou ce qui revient au même, la reconnaissance d'un état de dégradation :

- a- L'évolution des finalités associées au réseau.
- b- L'affaiblissement de la performance fonctionnelle des équipements.

a - L'évolution des finalités associées au réseau :

Les objectifs associés aux équipements de collecte et d'épuration des eaux sales sont définis par rapport aux besoins en assainissement. Mais l'environnement urbain au sein duquel s'accomplit la fonction de l'assainissement évolue, entraînant le changement de ces besoins

s'accomplit la fonction de l'assainissement évolue, en entraînant le changement de ces besoins et, par conséquent, du rôle des équipements d'assainissement. En effet, toutes les installations existantes, conformes aux anciennes prescriptions, en s'avérant incapables d'accomplir les nouveaux objectifs, deviennent automatiquement dégradées.

Le développement de ce processus, lié au changement de valeurs, de mœurs, d'habitudes de la population et du tissu urbain, résulte de l'évolution de la structure sociale, qui impose des nouvelles exigences en assainissement.

b - L'affaiblissement de la performance fonctionnelle du réseau :

La performance fonctionnelle du réseau d'assainissement dépend d'une part de l'état physique des équipements et d'autre part de la nature des effluents transportés par le réseau. L'affaiblissement de la performance du réseau s'agit soit de la détérioration des équipements, qui a un caractère permanent, soit des anomalies temporaires du fonctionnement du réseau, liées à la quantité et à la qualité des eaux usées transportées (débordements dus à des pluies exceptionnellement fortes...)

On distingue quatre types de conditions qui déterminent le comportement des équipements :

- La construction initiale du réseau concerne la qualité des matériaux qui composent les équipements, les conditions de leur construction et de leur pose. Elle influe considérablement sur l'évolution de la structure des ouvrages.
- L'âge du réseau se reflète sur l'état de vieillissement de son matériel et sur les techniques utilisées pour l'installation initiale des canalisations. En effet, l'âge de l'ouvrage, en définissant le moment de sa construction, détermine aussi les moyens utilisés pour son installation ;
- L'usage du réseau : l'usage du matériel de l'ouvrage est l'action de toutes les contraintes (mécaniques et physico-chimiques) exercées sur la structure des équipements. Le mode d'usage du réseau dépend de la nature des effluents déversés dans les canalisations, de même que des charges exercées sur les parois externes des canalisations. Bien sûr, la nature des effluents est liée à la fonction d'utilisation des équipements qui dépend des mœurs des habitants et du contrôle des usagers, assurés par les agents exploitants du service. En outre, les contraintes exercées à l'extérieur des canalisations dépendent de la nature du milieu environnant (acidité du sol, rôle du trafic, présence d'autres services au voisinage du réseau) ;
- L'entretien du réseau représente le souci du service d'assainissement pour conserver les équipements en bon état ; un niveau satisfaisant d'entretien pouvant, en effet, prévenir ou retarder le mécanisme de la détérioration.

II.2 Diagnostic des réseaux d'assainissement :

Le mot diagnostic est ici utilisé pour désigner les processus qui aboutissent à l'appréciation d'une situation compte tenu d'objectifs assignés. Le diagnostic environnemental porte alors autant sur la compréhension des dysfonctionnements que sur l'identification des potentialités encore inexploitées.

Par ailleurs, tout diagnostic nécessite l'établissement d'un bilan puis l'élaboration d'une interprétation. Toutefois, ces deux phases sont difficilement dissociables car elles présentent des interactions qui Le bilan résulte d'une vision initiale, l'interprétation la modifie peu ou prou, ce qui suppose alors un ajustement du bilan du fait d'une vision nouvelle et ainsi de suite.

II.2.1 rôles du diagnostic :

- Prioriser la réparation des réseaux existants dans la zone d'étude.
- Proposer un plan de relance.
- Élaborer un plan de mise en conformité des systèmes de collecte, basé sur les capacités de la communauté.
- Planifier la gestion du système pour maintenir sa conformité.

II.2.2 Types de diagnostic :

On a cité précédemment les différentes causes de dégradation des réseaux d'assainissement, pour ce faire, il existe divers types de diagnostic en fonction de la cause :

a- Diagnostic fonctionnel :

Basé sur l'efficacité hydraulique (débits et flux polluants), il porte sur la capacité de transport des eaux selon les conditions existantes, sur fuites excessives ainsi que des instabilités hydrauliques.

b- Diagnostic structurel :

Basé sur l'état de la structure, il porte sur la pérennité des ouvrages et les dommages éventuels susceptibles d'être entraînés par leur ruine. Ce diagnostic concerne les regards, déversoirs, et postes de relèvement ou le tronçon de collecteur.

II.2.3 Recueil et exploitation des données :

Notre étude consiste en un recueil des données de base nécessaires à la réalisation d'une étude de diagnostic. Ces données sont listées ci-après :

- c- Collecte des données topographiques ;
- d- Mise à jour des données topographiques avec les plans de recollement et un levé topographique ;

- e- Visite sur le terrain pour réaliser une description précise des ouvrages (Regard,déversoir d'orage, canalisation...);
- f- Localisation des nouveaux quartiers à assainir ;
- g- Synthèse du fonctionnement du réseau actuel et définir les travaux d'urgence ;
- h- Analyse des risques géotechniques liés à la nature des sols et les risques hydrogéologiques liés à la présence des nappes ;

Recensement de tous les rejets et voir leur impact sur les milieux récepteurs conduit le plus souvent à une succession d'itération pour les maîtriser :

II.3 Etat des lieux :

II.3.1 Connaissance sur le réseau existant :

Le chef-lieu de la commune de Chellalat El adhaoura est desservi par un réseau d'assainissement de type unitaire, les eaux usées (qui se desservent à partir des boîtes de branchement) et pluviales (à partir des avaloirs placés en bordures des chaussées) sont transitées ensemble dans un même collecteur et desservent le centre du tissu urbain.

D'après l'enquête qu'on a effectuée sur les lieux, on peut relever les remarques suivantes :

- Le réseau d'assainissement actuel du chef-lieu de la commune est réparti sur la totalité des zones d'habitations, il est composé de plusieurs collecteurs (principales, secondaires et tertiaires). Il est en état moyen d'une part pour la partie du centre-ville et en mauvais état pour la partie qui se situe sur le versant sud (Quartier El Amir AEK et 05 Juillet...)
- La gestion du réseau d'assainissement du chef-lieu de la commune est établie par le service technique de l'APC.
- Le réseau d'assainissement dans certains quartiers est de type pseudo-séparatif : présence de conduites d'eaux pluviales. (Rejet Hay El Kods).
- Plusieurs quartiers sont qu'ils ne sont pas assainis, soit que leur réseau est implanté anarchiquement (quartier El Amir AEK, lot 203 et 124 du quartier 5 Juillet...).
- Absence totale du réseau d'assainissement dans les sites de l'habitat illicite et spontané.
- Les eaux usées sont rejetées directement en plein air sans avoir subi aucun traitement d'où la nécessité de bassins de décantation tout en protégeant les ressources en eau contre la pollution.
- Absence totale des ouvrages de rejet ce qui est la cause de la dégradation des conduites au niveau des rejets finals

- Existence d'une seule fosse septique illicite à la sortie est du chef-lieu de la commune qui ne répond pas aux normes techniques.
- Plusieurs habitations procèdent à des rejets facultatifs à proximité de leurs constructions
- Le colmatage du réseau d'assainissement dans plusieurs quartiers différents.

Présence d'un nombre insuffisant d'avaloirs dans le site, mais la majorité de ces avaloirs sont en mauvais état.

- Absence de système de traitement tel que STEP et bassin de décantation.
- Présence de conduites enterrées sous les trottoirs.
- Les branchements d'assainissements vers le réseau d'eaux pluviales ; lors du repérage, nous avons constaté la présence d'eaux usées dans une conduite d'eaux pluviales. Ce problème est observable au niveau d'un regard mixte. Il est possible que des branchements particuliers en amont aient été inversés ou sinon les branchements ont été inversés juste au niveau du regard.
- Présence d'un certain nombre de regards qui ne sont pas recouvert. Pour cela, il faut prévoir dans l'immédiat la couverture de ces regards avec tampon en fonte séries lourde.
- Les dimensions des tampons des regards ne correspondent pas aux normes techniques, donc nous suggérons de les remplacés avec des couvercles qui s'adapte aux normes techniques en vigueur

Tous les inconvénients cités au paravent peuvent provoquer des maladies d'épidémies et des odeurs.néfastes.

II.3.2 Les regards :

Le réseau d'assainissement renferme dans sa totalité environ 1000 regards (voir annexe 1).



Figure 1. Regard de visite



Figure 2 Regard de chute après décoffrage



Figure 3. Regard non décoffré



Figure 4. Regard non apparent



Figure 5. Regard avec dalle en



Figure 6. Regard avec collecteur traversant une habitation



Figure 7. Regard nécessite une réhabilitation

Source : DRE MEDEA 2022

Les remarques qu'on a pu révéler concernant les regards sont les suivantes

- Présence des regards visités correspondent à des nœuds ou à des têtes de réseau.
- Présence des regards intermédiaires définissent des regards de jonction
- Les regards d'eaux usées dans leur majorité sont uniquement recouverts de tampons en fonte.
- Présence des regards recouverts avec dalle en béton armé que l'on a vus mais que l'on n'a pas visités.
- Présence d'un nombre de regard non recouvert ; absence de tampons.
- L'état d'un grand nombre de regards est colmaté.
- Un certain nombre de regard nécessite une réhabilitation.
- Un nombre important de nouveaux regards n'a pas été décoffré ; présence des bois de coffrage après l'ouverture des trompons.
- La plupart des regards qui forme les collecteurs principaux dans le centre-ville sont revêtues, ce qui rend leur inspection plus difficile
- La profondeur des regards varie entre 0,9m et 5,50 m

II.3.3 - Les rejets :

Nous avons constaté plusieurs anomalies pouvant entraîner une pollution du milieu naturel :

- Les rejets directs d'assainissement de particulier vers le milieu naturel : Aucun branchement de ce genre n'a été observé. Cependant, lorsque le dernier regard se met en charge, des traces au sol témoignent que les eaux usées vont directement vers le milieu naturel.
- Absence total des ouvrages de rejet.
- On remarque la présence de vingt-trois (23) rejets ; dont :
 - Quatre (04) sont en cours de réalisation situé au nord-est du chef-lieu de la commune dans un quartier nommé Hay El M'Daregh.
 - Deux (02) rejets facultatifs situé à Hay El Amir Abdelkader
 - Le reste sont répartis tout autour du chef-lieu de la commune
- La dégradation d'un nombre de regards ou collecteurs a été la cause de la création d'un rejet déversant vers les milieux naturels



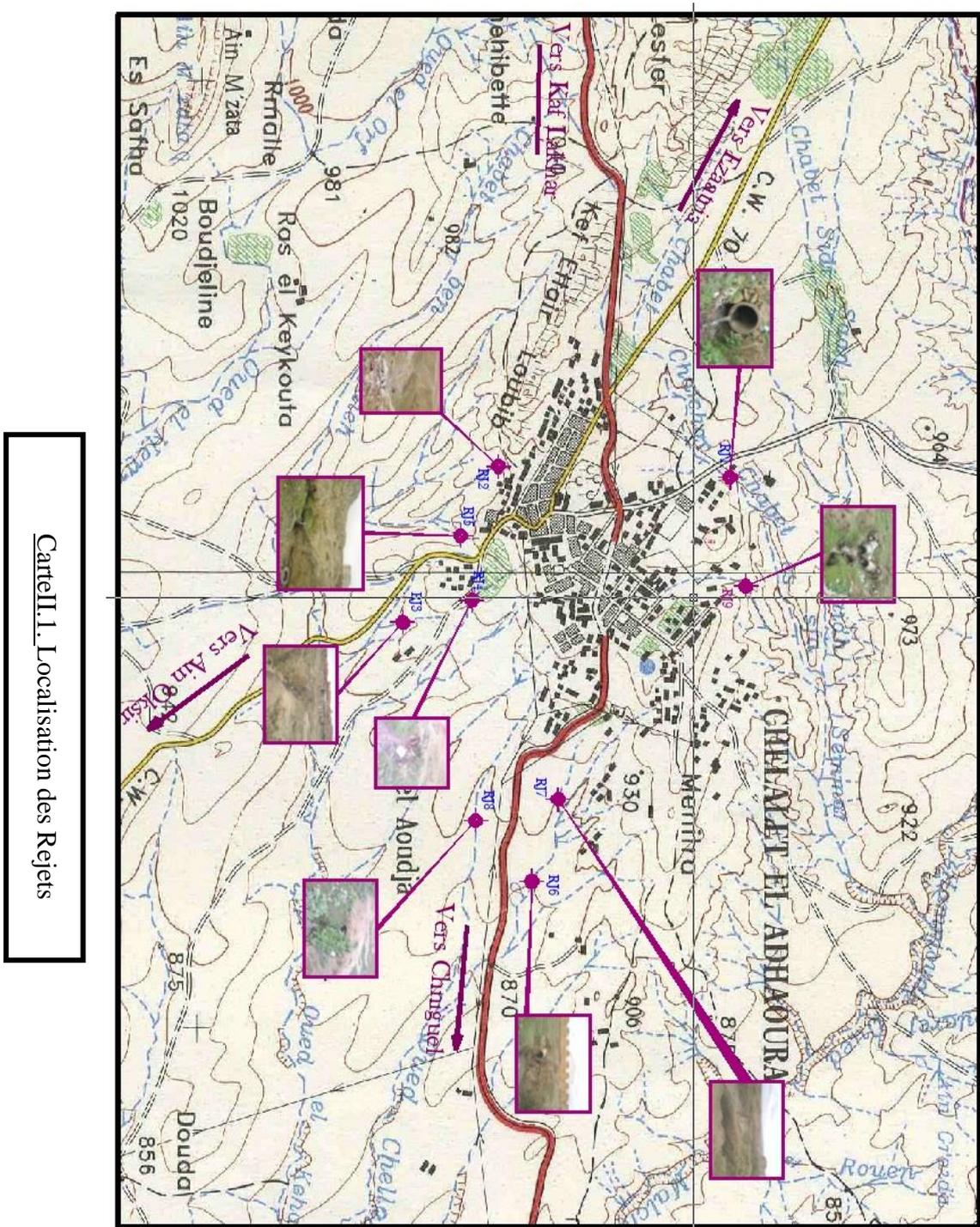
Figure 8. Regard en état vétuste



Figure 9. Collecteur dégradé

Source : DRE MEDEA 2022

Parmi les vingt-trois (23) rejets du réseau d'assainissement du chef-lieu de la commune, on trouve les rejets qui sont représentés dans la carte suivante :



Carte II.1. Localisation des Rejets

Source : DRE MEDEA 2022

II.3.4 - Les collecteurs :

Les collecteurs constituant le réseau d'assainissement du chef-lieu de la commune de Chellalat El adhaoura se compose de trois (03) catégories :

- Collecteurs principaux.
- Collecteurs secondaires.
- Collecteurs tertiaires.

Les diamètres des conduites qui constituent le réseau d'assainissement actuel varie entre 200 et 1000 mm.

II.3.4.1 - Classification du réseau :

- Selon catégorie :

Tableau II.1 : Classification du réseau selon catégorie

Catégorie	Longueur (m)	Longueur total (m)	(%)
Collecteur Principale	12786,00	39075,00	32
Collecteur secondaire	17890,00		45
Collecteur Tertiaire	9299,00		23

- Selon diamètre :

Tableau II.2 : Classification du réseau selon diamètre

Ø (mm)	Matière	Longueur (m)	Longueur total (m)	(%)
200	Buse en Béton comprimé	5314,00	39075,00	13,29
250	Buse en Béton comprimé	683,00		1,71
300	Buse en Béton comprimé	13261,00		35,42
400	Buse en Béton comprimé	2452,00		6,13
300	Buse en Béton vibré	4173,00		10,44
400	Buse en Béton vibré	1196,00		2,99
150	PVC	108,00		0,27
200	PVC	268,00		0,67
250	PVC	58,00		0,14
315	PVC	2555,00		6,39
400	PVC	841,00		2,10
300	Buse en Béton Armé	393,00		0,98
400	Buse en Béton Armé	1179,00		2,95
500	Buse en Béton Armé	1567,00		3,92
600	Buse en Béton Armé	2931,00		7,33
800	Buse en Béton Armé	1502,00		3,76
1000	Buse en Béton Armé	581,00		1,45
2500	CAP	13,00		0,03

- Selon matière (nature) :

Tableau II.3 : Classification du réseau selon nature des conduites

Matière	Longueur (m)	Longueur total (m)	(%)
Béton Comprimé	21713,00	39075,00	56,56
Béton Vibré	5369,00		13,43
PVC	3830,00		9,58
Béton Armé	8153,00		20,39
Cap	13,00		0,03

- Collecteurs renouveler :

Tableau II.4 : Pourcentage des collecteurs renouveler

Matière	Longueur (m)	Longueur total (m)	(%)
Béton Comprimé	790,00	39075,00	2,13
Béton Vibré	1186,00		3,19
PVC	3255,00		8,33
Béton Armé	2128,00		5,45
Longueur total (m)	7359		19

II.4 Recommandation :

Vue la morphologie et l'état du réseau d'assainissement du chef-lieu de la commune de Chelalt El Adhaoura, il est recommandé de prendre en urgence les mesures suivantes :

- Le réseau d'égout doit être inspecté régulièrement.
- Maintenir le réseau en bon état de propreté et aéré périodiquement.
- Les fuites éventuelles doivent être réparées rapidement car elles peuvent contaminer les canalisations d'eau potable.
- Le control des branchements particuliers doit être effectué une fois par ans au moins.
- L'examen des regards et des couvercles, des échelons métalliques de l'écoulement, doit être effectué périodiquement. Le nettoyage à l'eau des collecteurs est indispensable surtout dans les parties où la quantité des eaux est faible et dans les tronçons à faible pente, la vitesse et la pression de l'eau entraînent les résidus et dépôts dans les collecteurs.
- L'évacuation des dépôts décomposés doit être effectuée au moins une fois par an.
- Réalisation des ouvrages de rejet pour maintenir le bon état des conduites.
- Réalisation des bassins de décantation au niveau des rejets.

- Prévoir une opération pour le rehaussement des regards revêtus pour les rendre visible et visitables.
- Procéder au recensement des zones inondables pour mieux protéger les habitants, exploité et profité le maximum des terrains qui présente une grande disponibilité financière.
- Prévoir dans l'immédiat la couverture des regards non couvert avec tampon en fonte séries lourde.
- Le remplacement des petits couvercles des regards avec d'autres qui s'adapte aux normes techniques en vigueur.
- L'élimination de toutes les conduites du réseau existantes sous bâtis, et revoir le tracé pour qu'il soit conforme aux normes techniques en vigueur.

Conclusion :

D'après le diagnostic établi nous concluons ce qui suit :

- ✓ L'état d'un grand nombre de regards est colmaté.
- ✓ Les diamètres des conduites qui constituent le réseau d'assainissement actuel varie entre 200 et 1000 mm.
- ✓ Absence totale des ouvrages de rejet.
- ✓ Le colmatage du réseau d'assainissement dans plusieurs quartiers différents.
- ✓ Le pourcentage des collecteurs redimensionné est de 19%.
- ✓ Le diagnostic hydraulique (voir annexe 1).



Chapitre III : Etude Hydrologique



Introduction :

De manière générale, l'hydrologie peut être définie comme la science qui étudie le cycle de l'eau dans la nature, plus précisément les échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol. Elle s'intéresse également à l'estimation de ses différents flux.

Pour la conception du système d'assainissement, les études hydrologiques sont une composante importante dont le but est de déterminer l'intensité moyenne maximale à partir de l'étude des pluies et averses extrêmes et le choix des périodes de retour pour protéger le réseau contre le risque de inondations.

III.1 La série des données pluviométriques :

L'analyse des précipitations s'appuie sur des relevés pluviométriques effectués en un certain nombre de stations sur la surface topographique considérée. Elle repose sur l'hypothèse que la pluviométrie d'un site représente la pluviométrie sur une zone plus ou moins étendue autour du site, selon la densité du réseau, appelée zone d'influence du pluviomètre.

En prenant comme station de référence la station pluviométrique Chelalet El Adhaoura, ses caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau III-2 : Identification de la station pluviométrique de

Nom	Code	Coordonnées		Période d'observation
Chelalet El Adhaoura	050102	X (km)	565	1984-2021 (38ans)
		Y (km)	293.8	
		Z (m)	990	

Source : ANRH Blida (2023)

La station fournit une série pluviométrique comportant les pluies maximales mensuelles et annuelles. Cette série s'étend sur une période d'observation de 38 ans allant de 1984/1985 jusqu'à 2021/2022. Les données de la série sont présentées dans le tableau suivant (Tableau III-2) :

**Tableau III.2 : Précipitations moyenne mensuelles et annuelles observées à la station
(050102)**

Année	Précipitations maximales journalières (mm)												Max.
	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	
84-85	0	34,2	13,6	6,5	12,5	21,2	6,3	2,2	26,2	0	7,5	0	36,3
85-86	35,5	9,8	22,5	27,2	23,3	6,5	65,6	0,4	0	0	0	5,5	65,6
86-87	25,4	14,2	11,9	8,5	16,4	15,3	6,3	0,4	7,3	6,3	9,5	6,5	25,4
87-88	0	15,2	14,5	6,4	6,3	7,4	9,2	21,2	13,5	0	0	0,3	21,2
88-89	0	3,2	3,3	2,1	0,5	8,2	7,1	13,2	59,4	13,1	9,2	26,9	59,4
89-90	10,5	5,3	0,7	13,4	6,8	0	12,4	19,8	21,3	7,5	46,1	13,2	46,1
90-91	7,2	5,2	16,3	16,3	5,2	26,4	45,7	0	0	0	0	0	45,7
91-92	11,5	21,5	8,5	7,2	36,2	0,6	16,2	52,8	67,9	0	26,2	0	67,9
92-93	6,2	0	15,4	15,2	0,8	3,5	11,4	14,3	12,3	0	0	5,2	15,4
93-94	17,3	0	8,2	11,3	13,5	0	0	21,5	0	0	0	0	21,5
94-95	41,6	18,2	11,8	9,5	22,7	0,8	37,5	72	0	12,7	0	0	72
95-96	36,6	8,4	7,2	17,5	14,4	13,7	7,2	16,7	8,2	14,4	8,2	5,4	36,6
96-97	3,2	0	6,2	13,4	19,7	9,2	0	18,7	9,7	3,2	0	9,6	19,7
97-98	36,6	5,2	8,6	3,1	8,1	4,5	0	8,2	15,7	0	0	0	36,6
98-99	11,3	9,3	6,5	0,6	9,6	5,3	35,7	0	15,5	9,4	0	0	35,7
99-00	7,2	13,3	4,3	42,4	0	24,2	2,3	4,2	11,3	0	0	0	42,4
00-01	9,3	16,7	11,3	16,6	11,4	0	0	11,4	0	0	0	0	16,7
01-02	11,2	0	3,2	19,2	5,2	3,2	1,2	3,1	45,9	0	0	9,2	45,6
02-03	4,1	5,2	13,2	18,5	13,5	21,9	0	3,5	0,4	4,2	0	0	21,9
03-04	6,2	12,8	20,1	4,2	4,3	32,3	11,7	15,4	16,5	0	0	9,6	32,3
04-05	5,4	9,4	14,5	11,4	9,4	45,3	23,1	13,4	20,2	13,2	0	0	45,3
05-06	3,4	12,4	16,5	14,7	13,5	21,9	4,6	44,2	20,9	0	0	0	44,2
06-07	7,4	0	15,6	7,5	5,3	4,3	36,2	9,5	4,2	0	0	0	36,2
07-08	21,3	10,5	11,3	14,2	7,4	22,4	4,7	2,3	14,6	11,4	0	10,5	22,4
08-09	10,3	21,9	9,2	20,6	43,5	3,1	16,2	23,2	0	0	0	5,2	43,5
09-10	20,6	6,5	13,2	42,4	7,5	26,2	6,3	9,2	18,5	9,5	0	26,2	42,4
10-11	9,5	27,6	16,2	6,3	13,4	42,1	9,4	35,7	25,1	11,4	0	2,3	42,1
11-12	12,2	12,4	32,4	0	3,2	40,7	23,2	23,8	5,2	0	0	3,4	40,7
12-13	16,1	13,4	37,2	0	10,8	23,8	12,9	4,5	4,8	9,5	17,4	0	37,2
13-14	8	0	19,3	17	6,4	36,9	13,5	18,4	18,3	12,4	12,4	0	36,9
14-15	56,2	11,5	4,5	9,4	17,3	0	0	33,5	9,5	1,3	0	0	56,2
15-16	37,1	30	51,9	53,6	66,8	59,5	50,7	45,1	33,2	18,6	5	8	66,8
16-17	17,4	5,2	9,4	14,5	9,6	33,4	0	6,3	7,3	15,5	0	13,5	33,4
17-18	19	21,7	8,4	19,2	6,3	6,2	9,6	13,7	14,6	16,3	0	6,3	21,7
18-19	31,2	21,7	9,4	19,2	13,4	5,2	3,4	35,3	2,1	3,2	4,2	13,4	31,2
19-20	15,2	8,5	7,4	4,2	7,2	0	27,2	22,4	1	0	0	5	27,2
20-21	15	12	9	27,9	21,1	18	10	5,5	8	8	5	4	27,9
21-22	20	5	15	11,7	25,6	12	7,5	17,4	9,6	0	0	2	25,6

Source : ANRH Blida (2023)

III.2 Etude des précipitations maximales journalières :

Le calcul de valeurs extrêmes ou quantiles nécessite des ajustements statistiques des lois de probabilité. Par conséquent, il est nécessaire d'apporter les ajustements appropriés aux lois théoriques de la séquence des précipitations quotidiennes maximales pour déterminer l'intensité des précipitations les plus extrêmes et estimer le débit des crues. Les principales étapes de la recherche sont les suivantes :

- Trier les séries $P_{\max,j}$ par ordre croissant.
- Calculer la fréquence expérimentale $F(x)$ (si elle n'est pas dépassée).
- Calculer les caractéristiques empiriques de la série.
- Ajuster les séries graphiquement.
- Déterminer les quantiles et leurs intervalles de confiance.
- Calculer les averses à court terme et leur intensité.

III.2.1 Caractéristiques empiriques de la série :

❖ La moyenne « $\overline{P_{\max,j}}$ » :

Avec $N = 38$, la moyenne interannuelle des précipitations maximales journalière :

$$\overline{P_{\max,j}} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{\max,j}}{N} = 38.024 \text{ mm} \quad (\text{III.1})$$

❖ L'écart-type « $\sigma_{P_{\max,j}}$ » :

Pour $N = 38$ supérieur à 30 ans, on a :

$$\begin{aligned} \sigma_{P_{\max,j}} &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_{\max,j} - \overline{P_{\max,j}})^2}{N}} \\ &= 15.72 \text{ mm} \end{aligned} \quad (\text{III.2})$$

❖ Le coefficient de variation « C_V » :

$$C_V = \frac{\sigma_{P_{\max,j}}}{\overline{P_{\max,j}}} = 0.418 \quad (\text{III.3})$$

Tableau III-3 : Les caractéristiques de la série pluviométriques

Nombres d'années d'observation	38
Valeur maximale (mm)	72
Valeur Minimale (mm)	15.4
Médiane (mm)	36.6
Moyenne (mm)	38.024
Ecart-type (mm)	15.72
Coefficient de variation	0.42

III.3 Ajustement de la série :

L'efficacité d'une méthode d'estimation dépend de la loi de probabilité, de la taille de l'échantillon et de ses caractéristiques. Toutefois, de nombreuses études comparatives, autant empiriques que théoriques, ont été menées afin de déterminer dans quelles circonstances une loi donnée est efficace.

Pour faciliter le travail, l'ajustement sera traité par le logiciel « Hyfran » avec les trois lois suivantes : la loi de Gumbel, la loi de Galton (Log-normal) .

III.3.1 Ajustement à la loi de Gumbel :

- ❖ La fonction de répartition de la loi de Gumbel :

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \quad (\text{III.4})$$

Sachant que « y » est la variable réduite de la loi de Gumbel :

$$y = \frac{x - x_0}{\alpha} = -\ln[-\ln(F(x))] \quad (\text{III.5})$$

Avec :

- x : variable étudiée ($P_{\max,j}$) ; x_0 : paramètre de position (ordonnée à l'origine).
- α : paramètre de l'échelle ($\alpha > 0$) appelé aussi « gradex ».

- ❖ L'expression de quantile est alors :

$$X = \alpha y + x_0 \quad (\text{III.6})$$

- ❖ Les paramètres de la loi de Gumbel, par la méthode du maximum de vraisemblance :

$$\alpha = 12.26 \quad ; \quad x_0 = 29.224 \text{ mm}$$

- ❖ Résultats de l'ajustement à la loi de Gumbel :

$$X = 12.26 * y + 29.224 \text{ mm}$$

Tableau III-4 : Résultat de l'ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquence au non dépassement q	Valeur théorique X _T (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	86.5	8.10	70.7 - 102
50.0	0.9800	78.0	7.04	64.3 - 91.8
20.0	0.9500	66.7	5.65	55.6 - 77.8
10.0	0.9000	58.0	4.60	48.9 - 67.0
5.0	0.8000	48.8	3.57	41.8 - 55.8

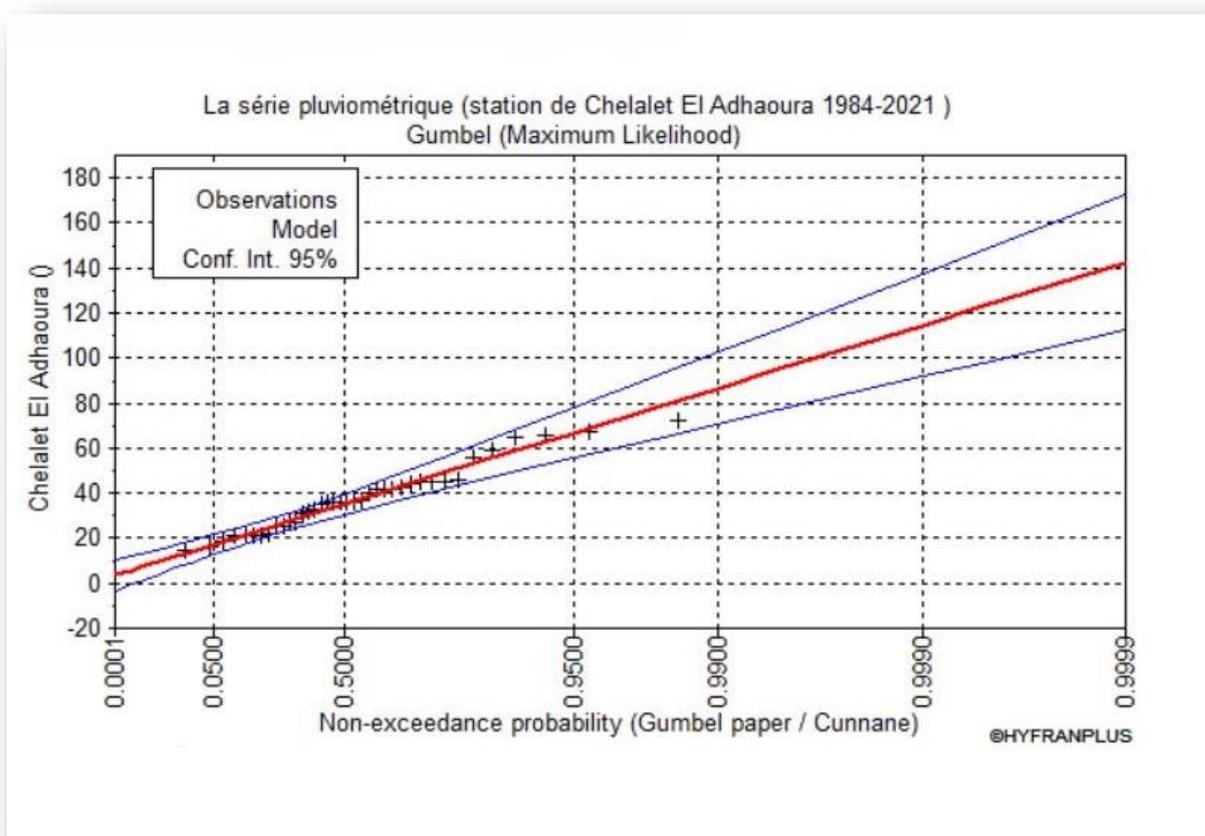


Figure III-5 : Ajustement graphique à la loi de Gumbel

III.3.2 Ajustement à la loi de Galton (Log-normale) :

- ❖ La fonction de répartition de la loi Log-normale :

$$F(x) = \sqrt{2\pi} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} du \quad (\text{III.7})$$

Sachant que « u » est la variable centrée réduite de Gauss :

$$u = \frac{\ln(x) - \overline{\ln(x)}}{\sigma_{\ln(x)}} \quad (\text{III.8})$$

Avec :

- x : variable étudiée ($P_{\max,j}$).
- $\overline{\ln(x)}$: la moyenne des logarithmes de la variable x
- $\sigma_{\ln(x)}$: l'écart-type des logarithmes de la variable x.

- ❖ L'expression de quantile est alors :

$$\ln(x) = u \sigma_{\ln(x)} + \overline{\ln(x)} \quad (\text{III.9})$$

- ❖ Les paramètres de la loi par la méthode du maximum de vraisemblance :

$$\sigma_{\ln(x)} = \mathbf{0.173} \quad ; \quad \overline{\ln(x)} = \mathbf{1.55}$$

- ❖ Résultats de l'ajustement à la loi de Galton :

$$\ln(x) = 0.173 * u + 1.55$$

Tableau III-5 : Résultat de l'ajustement à la loi Log-normale (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquence au non dépassement q	Valeur théorique X_T (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	89.1	11.4	66.8 - 111
50.0	0.9800	79.8	9.32	61.5 - 98.1
20.0	0.9500	67.6	6.86	54.2 - 81.1
10.0	0.9000	58.4	5.20	48.2 - 68.6
5.0	0.8000	48.9	3.74	41.5 - 56.2

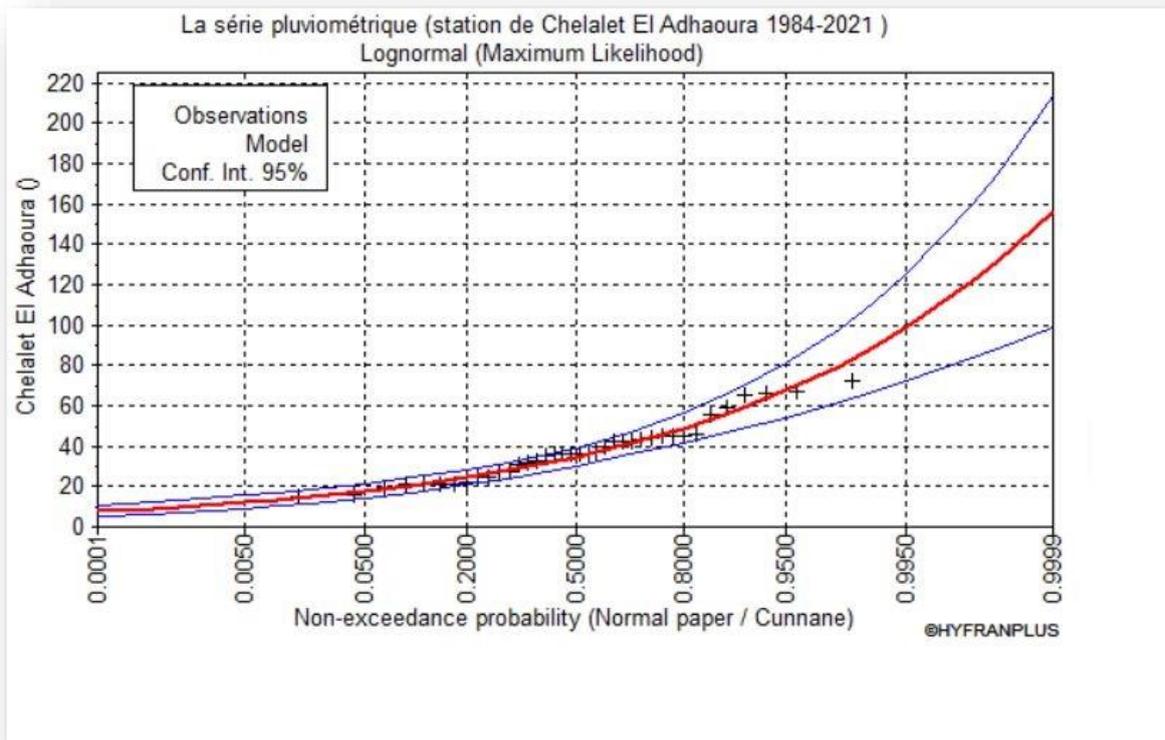


Figure III-6 : Ajustement graphique à la loi Log-normale

III.4 Choix de la loi d'ajustement :

Lorsque nous ajustons les lois de probabilité théoriques, la question se pose de savoir si les lois sont adaptées. Les critères de sélection d'une loi sont liés aux ajustements graphiques et aux tests de dispersion.

❖ Test graphique :

Ce test repose sur l'observation visuelle de la parcelle d'ajustement ; il consiste à vérifier l'aspect des points sur le papier de probabilité et à vérifier qu'ils sont bien alignés et exempts de courbures indésirables.

Interprétation des graphiques :

Sur la base de l'inspection visuelle des schémas de réglage présentés dans les figures III-1 et III-2, nous avons remarqué :

- L'ajustement graphique à la loi de Gumbel et à celle de Galton est meilleur ; les points sont très proches de la droite théorique avec une bonne convergence.

❖ **Test d'adéquation :**

Après ajustement des données par la loi, Il convient de comparer l'adéquation de cette loi afin d'adopter le meilleur ajustement. Dans notre cas, nous avons utilisé le test de Khi carré χ^2 .

La loi est adéquate pour une erreur $\alpha = 0.05$ si et seulement si :

$$\chi^2_{\text{calculé}} < \chi^2_{\text{théorique}}$$

Tableau II.12 : Test de validité des deux ajustements.

Loi log-normale	Loi Gumbel
$\chi^2_{\text{calculé}} = 9,11$	$\chi^2_{\text{calculé}} = 10,84$
Degrés de liberté = 5	
$\chi^2_{\text{théorique}} = 14,51$	

❖ **Sélection de la loi :**

On sait que l'adéquation de l'ajustement des deux lois est confirmée et que les valeurs théoriques X_t des deux sont très proches. Mais comme plusieurs études en hydrologie ont montré que la loi log-normale est la plus adaptée au nord de l'Algérie, nous avons choisi cette loi : la loi de Galton (loi log-normale).

III.6 Calcul des pluies et des intensités de courte durée :

Dans ce volet, on va déterminer les valeurs des pluies de courte durée et leurs intensités. En se basant sur les résultats de l'ajustement à la loi Log-normale.

❖ **Pluies de courte durée :**

La détermination des pluies de courte durée (les averses) se fait à la base des pluies maximales journalières, par la relation suivante :

$$P_{t,p\%} = P_{\max,j} \left(\frac{t}{24} \right)^b \quad (\text{III.10})$$

Avec :

- $P_{t,p\%}$: pluie (mm) de courte durée correspondante à une fréquence de dépassement donnée (p%).
- $P_{\max,j}$: pluie maximale journalière (mm) correspondante à une fréquence de dépassement donnée (p%).
- t : durée de l'averse (h)
- b : exposant climatique ; selon l'ANRH Blida, $b = 0.4$ pour la région d'étude.

❖ Intensités de courte durée :

Pour le calcul de l'intensité moyenne « $i_{t,p\%}$ » de précipitation « $P_{t,p\%}$ (mm) » de courte durée « t (h) » à une fréquence de dépassement donnée « $p\%$ », nous utilisons la formule de Montanari :

$$i_{t,p\%} = \frac{P_{t,p\%}}{24} * \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} \text{ (mm/h)} \quad \text{(III.11)}$$

→ Les calculs sont résumés dans le tableau et les graphes suivants :

Tableau III-8 : Pluies de courte durée de différentes périodes de retour et leurs intensités

T	5 ans		10 ans		20 ans		50 ans		100 ans	
p_t	48.9		58.4		67.6		79.8		89.1	
t (h)	P_t (mm)	i_t (mm/h)								
0.1	5,46	54,60	6,52	65,21	7,55	75,49	8,81	88,10	9,95	99,49
0.2	7,21	36,03	8,60	43,02	9,96	49,80	11,63	58,13	13,13	65,64
0.25	7,88	31,51	9,41	37,63	10,89	43,56	12,71	50,84	14,35	57,42
0.5	10,39	20,79	12,41	24,83	14,37	28,74	16,77	33,54	18,94	37,88
0.75	12,23	16,30	14,60	19,47	16,90	22,53	19,73	26,30	22,28	29,70

III.7 Intensité moyenne maximale :

Lorsqu'il s'agit d'entreprises d'assainissement et d'estimation du débit pluvial, notre objectif principal est de déterminer l'intensité moyenne la plus élevée qui coïncide avec une brève durée de 15 minutes ou un quart d'heure, ainsi qu'une période de retour de dix ans. Ceci est fait pour des raisons à la fois techniques et économiques, ainsi que pour des raisons de sécurité.

Sur la base des données présentées dans le tableau II-10, on peut conclure que :

$$i_{15\text{min},10\%} = 37.63 \text{ mm/h}$$

$$i_{15\text{min},10\%} = \frac{37.63 \times 10000}{3600} = 104.53 \text{ L/s/ha}$$

Avec : $\frac{10000}{3600}$ est le terme de conversion du (mm/h) en (L/s/ha).

Conclusion :

L'étude des précipitations journalières maximales a permis de déterminer l'intensité moyenne maximale, celle-ci a été obtenue en utilisant la loi d'ajustement des séries pluviométriques à la log-normale, associée au calcul des précipitations à court terme.

$$i = 105 \frac{L}{s \cdot ha}$$



Chapitre IV : Calcul de Base



Introduction :

L'urbanisation d'un territoire et l'évolution des habitats et des modes de vie de ses habitants ont un impact considérable sur le rejet d'eaux usées d'une agglomération. Ces changements entraînent d'une part des augmentations des émissions et des modifications des flux dans le temps et dans l'espace, et d'autre part des modifications de la structure urbaine et des modes d'utilisation des sols. Pour ce faire, une étude démographique détaillée et une bonne évaluation du pourcentage de résistance à l'eau de la surface sont nécessaires afin d'avoir une bonne estimation des rejets d'eaux usées de la zone d'agglomération.

Ainsi, cette partie vise à caractériser la zone d'étude : découper en sous-bassins, évaluer leurs coefficients de ruissellement, estimer le nombre d'habitants au sein de la zone d'étude et leur répartition dans chaque sous-bassin.

IV.1 Définitions :

- **Branchements de service :**

On appelle branchement de service les conduites qui relient les maisons, les commerces et les entreprises industrielles au réseau d'égouts.

- **Egout local et collecteur :**

Un égout local est un égout qui ne dessert qu'une ou quelques rues. Un collecteur est une conduite d'égout dans laquelle les eaux usées s'écoulent à travers plusieurs tuyaux plus petits. Les collecteurs doivent être en mesure de faire passer de manière cohérente tout le trafic apporté par les canalisations qu'ils desservent.

- **Intercepteur :**

L'intercepteur est le tuyau qui reçoit les eaux usées du collecteur et les envoie à la station d'épuration. L'intercepteur ne dispose pas d'un système permettant de rejeter l'excès d'eaux usées non traitées dans la rivière réceptrice. C'est pourquoi, lorsque toutes les eaux ne peuvent pas être traitées, ces eaux excédentaires sont rejetées dans les cours d'eau récepteurs avant d'être interceptées. Par conséquent, un intercepteur n'est pas nécessairement conçu pour toujours laisser passer tout le trafic fourni par le pipeline qu'il dessert.

- **Emissaire :**

Un émissaire est une conduite qui achemine les eaux usées brutes ou traitées vers le cours d'eau récepteur et qui les y déverse. Les eaux usées traitées provenant d'une STEP sont ainsi rejetées dans le cours d'eau récepteur par l'intermédiaire d'un émissaire. En l'absence d'épuration des eaux usées, le dernier tronçon du collecteur situé le plus en aval d'un bassin versant est habituellement un émissaire.

IV.2 Les réseaux d'égouts :

IV.2.1 Définition d'un système d'assainissement :

Les réseaux d'assainissement urbains sont constitués d'un ensemble de composantes hydrauliques comprenant des conduites, des regards, des puisards, des stations de pompage, des bassins de retenue et différents ouvrages de contrôle. Leur mission principale est la collecte et l'évacuation adéquate des eaux usées vers une station de traitement ou vers un lieu de déversement approprié.

L'établissement d'un réseau d'assainissement urbain doit répondre, en général, à deux préoccupations :

- Éliminer les eaux usées domestiques et industrielles pour assurer l'hygiène publique tout en évitant la pollution des milieux naturels.
- Évacuer de façon adéquate les eaux pluviales pour empêcher l'inondation des zones urbaines et assurer la sécurité des citoyens.

IV.2.2 Types des systèmes d'assainissement :

L'évacuation des eaux usées domestiques, industrielles et pluviales peut se faire au moyen de deux systèmes principaux : le système unitaire et le système séparatif. On peut considérer également le système pseudo séparatif.

IV.2.2.1 Réseau d'égouts unitaire :

Un réseau d'égouts unitaire est un réseau qui canalise toutes les eaux usées du territoire qu'il dessert, que ces eaux soient d'origine domestique, pluviales ou industrielle.

Avec ce système, il est impératif de tenir compte d'éventuelles variations brutales de débits des eaux pluviales dans la conception et le dimensionnement des collecteurs et des ouvrages de traitement.

Tableau IV.1 : Avantages et inconvénients d'un système unitaire

Système unitaire		
Contraintes d'exploitation	Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Milieu récepteur éloigné des points de collecte. ✓ Topographie à faible relief. ✓ Débit d'étiage ducours d'eau récepteur important. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conception simple. ✓ Moins d'encombrement. ✓ À priori économique. ✓ Pas de risque d'inversion des branchements. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Débit à STEP très variable. ✓ Forte dilution lors d'un orage. ✓ Apport de sable important. ✓ Acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies. ✓ Rejet direct vers le milieu récepteur au droit des DO.

IV2.2.2 Réseau d'égouts 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 de ruissellement est assurée par un autre réseau.

- **Réseau d'égouts sanitaire :**

Souvent appelé à tort réseau d'égouts domestique ou séparatif, un réseau d'égoutssanitaire transporte les eaux usées d'origine domestique, les eaux provenant des commerce et établissements industriels (à l'exclusion, en général, des eaux de refroidissement) et les eaux parasites.

- **Réseau d'égouts pluvial :**

Un réseau d'égouts pluvial est destiné à canaliser les eaux de ruissellement. Habituellement, ces eaux sont déversées dans le cours d'eau récepteur sans que les soumettent à un traitement. Les aménagements les plus récents consistent à stocker cette eau dans des bassins de retenue, l'eau étant filtrée en amont et débarrassée d'une partie de ses polluants.

Tableau IV.2 : Avantages et inconvénients d'un système séparatif

Système séparatif		
Contraintes d'exploitation	Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Petites et moyennes agglomérations. • Extension des villes. • Faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux. • Exploitation plus facile de la STEP. • Meilleure préservation de l'environnement. • Certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents). 	<ul style="list-style-type: none"> • Encombrement important. • Coût d'investissement élevé. • Risque important d'erreur de branchement.

IV.2.2.3 Réseau d'égouts pseudo-séparatif :

Un réseau d'égouts pseudo-séparatif est un réseau qui reçoit les eaux usées d'origine domestique et certaines eaux pluviales, soit celles provenant des drains de fondation, des drains de toits plat et des entrées de garage situées sous le niveau du sol. Les maisons desservies par un tel réseau ont donc un seul branchement de service, qui alimente le réseau en eaux usées d'origine domestique et en eaux pluviales autorisées.

IV.2.3 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 de topographie du terrain naturel et des conditions de rejet ;
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant ;
- L'encombrement du sous-sol ;
- La dilution exigée par la station d'épuration ;
- La densité d'habitation qui favorise un système séparatif ;

Puisqu'il s'agit de la réhabilitation d'un réseau déjà existant où le système existant est de type unitaire, et pour minimiser le coût du projet, nous avons décidé de garder ce même système d'évacuation. Cependant certains tronçons véhiculeront le débit pluvial directement vers le cours d'eau, car ils concernent l'écoulement superficiel.

IV.3 Schémas des réseaux :

IV.3.1 Définition et types des schémas d'évacuation :

Un schéma d'évacuation est la configuration ou la disposition du système d'évacuation, il est fonction de la topographie, de la structure de l'agglomération et du cheminement vers la station d'épuration ou le milieu naturel. On peut distinguer plusieurs schémas d'évacuation qui sont définis ci-dessous.

a- Schéma perpendiculaire :

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

- Le schéma perpendiculaire simple.
- Le schéma perpendiculaire étagé.

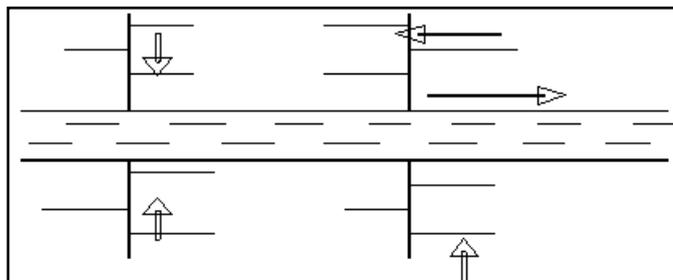


Figure IV-1 : Schéma perpendiculaire.

- Schéma par déplacement latéral :

On adopte ce type de schéma quand il y a obligation de traitement des eaux usées.

Ou toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible.

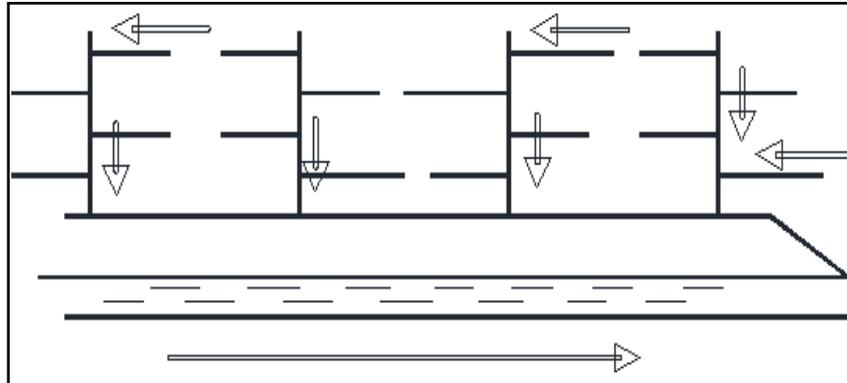


Figure IV-2 : Schéma par déplacement latéral

b- Schéma de collecteur par zones étagées :

C'est une transposition de schéma à déplacement latéral, mais avec une multiplication des collecteurs longitudinaux pour ne pas charger certains collecteurs.

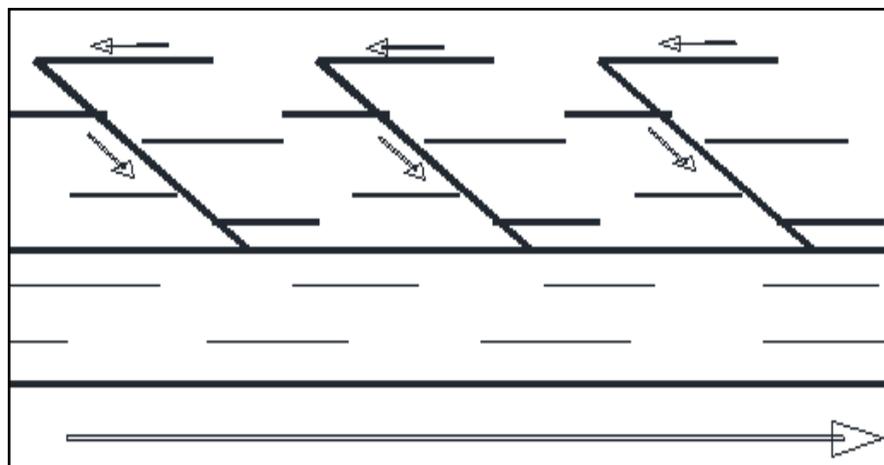


Figure IV-3 : Schéma de collecteur par zones étagées.

c- Schéma radial :

C'est un schéma adopté pour les terrains plat, ou les eaux sont collectées en un point bas, pour ensuite être relevées vers :

- Un cours d'eau récepteur.
- Une station d'épuration.
- Un collecteur fonctionnant à surface libre.

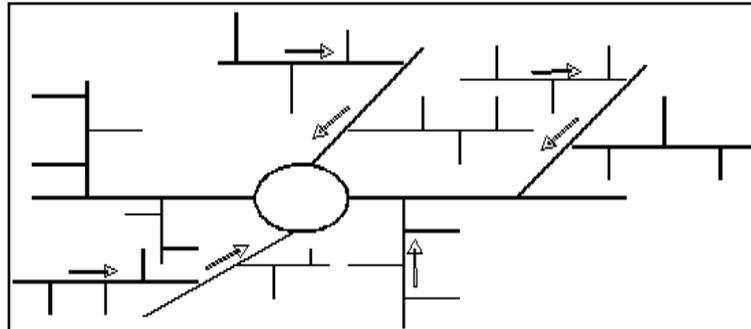


Figure IV-4 : Schéma radial.

d- Schéma à collecte transversale oblique :

Ce schéma comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schéma est adopté lorsque la pente du terrain est faible.

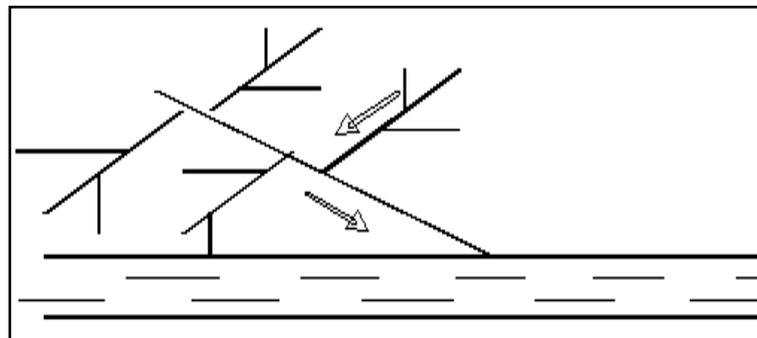


Figure IV-5 : Schéma à collecte transversale oblique.

IV.3.2 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 site, du système existant, de la topographie du terrain et de la répartition géographique des habitants à desservir.
- Les conditions économiques ; le coût et les frais d'investissement et d'entretien.
- Les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur.
- L'implantation des canalisations dans le domaine public.

IV.4 Etude démographique de la région d'étude :

L'analyse démographique est nécessaire pour tous plans d'aménagement si celui-ci se veut efficace. Elle renseigne sur le dynamisme de la population, sa structure et ses grandes tendances. La ville de Challalet El Adhaoura se compose 25986 habitants en 2008 selon le dernier recensement national avec un taux de croissance pour le long terme égal à 1.85 % (d'après l'APCde Challalet EL Adhaoura).

Un ingénieur concepteur doit donc prévoir dès le stade de la conception quelle sera la population à desservir durant la durée de vie de la structure projetée (30 ans). Il est donc nécessaire d'estimer la population future à un horizon donné. Pour cela, nous avons fait appel à la formule du taux d'accroissement exponentiel suivante :

$$P_n = P_0(1 + \tau)^n$$

P_n : Population future.

P_0 : Population résidente à l'année considérée comme référence.

τ : taux d'accroissement.

n : la différence entre l'année de l'horizon et l'année de référence.

Les résultats du calcul de l'évolution de la population sont donnés dans le tableau IV.3 :

Tableau IV.3 : Perspectives d'évolution de la population future (2053)

HORIZON	RGPH	Actuel	Moyen terme	Long terme
	2008	2023	2038	2053
Taux d'accroissement (%)	/	1.85	1.95	2.5
Chef-lieu de la ville de Challalet EL Adhaoura	25986	34210	45037	63350

Source : service technique de la commune de Challalet EL Adhaoura

IV.4.1 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires :

Après l'étude démographique et la détermination des types et du nombre d'équipements dans la ville ; il conviendra au besoin de décomposer les zones d'étude en sous-bassins élémentaires où chaque sous-bassin représente un territoire qui draine ses eaux vers un point unique appelé décharge. Le découpage doit tenir compte des critères suivants :

- Mode d'occupation du sol et la densité d'habitants.
- Les routes et les voiries.

- Le réseau existant et le sens de l'écoulement (la pente).
- La nature du sol.
- Les limites naturelles (talweg, oued...).

Remarque : Dans notre cas, le découpage est basé par rapport au réseau d'assainissement existant et la densité d'habitation, tout en essayant de respecter les critères cités précédemment.

IV.4.2 Estimation du coefficient de ruissellement C_r :

Le coefficient de ruissellement est le rapport caractérisant le volume d'eau qui ruisselle de cette surface, au volume d'eau tombée sur cette surface.

La valeur du coefficient de ruissellement dépend de :

- La pente,
- La nature de la surface du terrain
- La densité de la surface à drainer (terre limoneuse, avec ou sans végétation, sable, rocher...).
- L'humidité de l'air.
- L'humidité de la surface.
- La durée de la pluie.

Le coefficient de ruissellement est estimé suivant plusieurs cas dont on en citera trois dans les tableaux IV.4, IV.5 et IV.6:

Tableau IV.4 : Estimation du coefficient de ruissellement suivant le type d'occupation du sol

Type d'occupation du sol	Coefficient de ruissellement
Commercial	$0,70 \leq C \leq 0,95$
Résidentiel :	
• Lotissements	$0,30 \leq C \leq 0,50$
• Collectifs	$0,50 \leq C \leq 0,75$
• Habitat dispersé	$0,25 \leq C \leq 0,45$
Industriel	$0,50 \leq C \leq 0,80$
Parcs et jardins publics	$0,05 \leq C \leq 0,10$
Terrains de sport	$0,10 \leq C \leq 0,30$
Terrains vagues	$0,05 \leq C \leq 0,15$
Terres agricoles	
• Drainées	$0,05 \leq C \leq 0,13$
• Non Drainées	$0,03 \leq C \leq 0,07$

Source : Guide technique de l'assainissement 2ème Edition

Tableau IV.5 : Estimation du coefficient de ruissellement pour différentes densités de population

Densité de population par hectare	Coefficients de ruissellement
20	0.23
30 - 80	0.20 - 0.27
60 - 150	0.25 - 0.34
150 - 200	0.30 - 0.45
200 - 300	0.60 - 0.62
300 - 400	0.60 - 0.80
400 - 600	0.70 - 0.90

Source : « Polycopies d'assainissement M^r SALAH.B »

Tableau IV.6 : Estimation du coefficient de ruissellement suivant la nature des surfaces

Nature de la surface	Valeurs du coefficient C_r
Toits en métal, tuile, ardoise	0.90
Chaussée avec peu de joints	0.85 - 0.90
Pavés en pierres naturelles, briques avec joints cimentés	0.75 - 0.85
Pavages en blocages	0.40 - 0.50
Surfaces goudronnées	0.25 - 0.60
Chemin en gravier	0.25 - 0.30
Gare, terrain de sport	0.10 - 0.30
Parcs, jardins, gazons	0.05 - 0.25
Forets	0.01 - 0.20

Source : Guide technique de l'assainissement 2^{ème} Edition

Pour les grands sous-bassins ou les natures des surfaces sont différentes, on calcule le coefficient de ruissellement pondéré comme suit :

$$C_{rp} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ri} * A_i}{A} \quad (IV.2)$$

Avec :

C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré.

C_{ri} : Coefficient de ruissellement de sous-bassin.

A : Surface totale de la région d'étude.

n : Nombre des sous-bassins.

IV.4.3 Calcul du nombre d'habitants dans chaque sous-bassin :

Afin de se rapprocher de la population de chaque sous-bassin, nous adhérons à un ensemble de procédures décrites ci-dessous :

- Nos calculs consistent à approximer le coefficient de ruissellement pour chaque sous-bassin individuel.
- Le calcul de l'ensemble du coefficient de ruissellement pondéré est déterminé à l'aide de l'équation IV.2.
- Notre calcul consiste à déterminer la densité partielle de chaque sous-bassin.
- La déduction du dénombrement de la population dans chaque sous-bassin est une étape nécessaire dans notre analyse.

La quantité d'habitants dans chaque sous-bassin peut être déterminée par la formule suivante :

$$P_i = D_i * A_i \quad (\text{IV.3})$$

Avec :

D_i : Densité partielle du sou bassin considéré.

P : Population globale à l'horizon de calcul (hab).

A : Surface totale de la zone urbanisée (ha).

- **Calcul de la densité partielle :**

La densité partielle de chaque sou bassin est exprimée par la relation :

$$D_i = \frac{C_{ri} * P_i}{C_{rp} * A} \quad (\text{IV.4})$$

Avec :

D_i : Densité partielle du sou bassin considéré.

C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré.

C_{ri} : Coefficient de ruissellement de chaque sous bassin.

P : Population globale à l'horizon de calcul (hab). « $P= 63350$ hab »

A : Surface totale de la zone urbanisée (ha) « $A= 236.60$ ha. »

- **Calcul du coefficient de ruissellement pondéré**

Le coefficient de ruissellement pondéré est donné par (équation IV.2) :

$$C_{rp} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ri} * A_i}{A} = \frac{160.88}{236.60} = 0.68$$

$$C_{rp} = 0,7$$

Remarque : L'estimation du coefficient de ruissellement est suivant la nature des surfaces

Les résultats de calcul sont reportés dans le tableau IV.7.

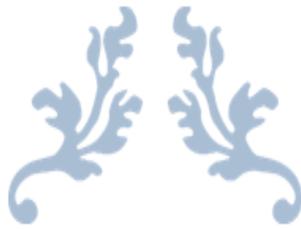
Tableau IV.7 : Caractéristiques des sous-bassins.

N° SB	Surface du sous bassin Ai (ha)	Coefficient de ruissellement (Cri)	Cri*Ai	Di (hab./ha)	Pi(hab)
1	8,93	0,8	7,14	315,02	2815
2	5,37	0,65	3,49	255,95	1374
3	7,51	0,8	6,01	315,02	2366
4	8,57	0,8	6,86	315,02	2700
5	16,16	0,55	8,89	216,57	3500
6	3,51	0,95	3,33	374,08	1313
7	9,85	0,8	7,88	315,02	3103
8	11,17	0,6	6,70	236,26	2639
9	15,26	0,6	9,16	236,26	3605
10	9,42	0,6	5,65	236,26	2226
11	11,4	0,68	7,75	267,76	3052
12	13,83	0,72	9,96	283,51	3921
13	16,22	0,5	8,11	196,88	3193
14	13	0,7	9,10	275,64	3583
15	11,51	0,65	7,48	255,95	2946
16	16,58	0,55	9,12	216,57	3591
17	9,24	0,75	6,93	295,33	2729
18	7,28	0,75	5,46	295,33	2150
19	6,62	0,8	5,30	315,02	2085
20	4,41	0,85	3,75	334,70	1476
21	10,38	0,65	6,75	255,95	2657
22	5,05	0,82	4,14	322,89	1631
23	4,81	0,84	4,04	330,77	1591
24	10,51	0,75	7,88	295,33	3104
Total	236,60	/	/	/	63350

Conclusion :

À partir des données qui nous ont été fournies, telles que les plans d'étage, les relevés topographiques et les plans d'étage, nous avons pu déterminer les différents éléments nécessaires à l'élaboration de ce projet.

Plusieurs options ont été fixées pour notre zone d'agglomération : un système d'évacuation unique, ainsi la division des zones est basée sur la topographie du terrain, le sens du ruissellement et tient compte du réseau existant en assurant une répartition équitable de part et d'autre. autre parmi les collectionneur.



Chapitre V : Evaluation des débits à évacuer



Introduction :

Le réseau de canalisations d'assainissement est nécessaire pour assurer l'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées domestiques. Avant de procéder au dimensionnement des collecteurs, l'évaluation des débits d'eaux usées et pluviales doit porter avant tout sur l'estimation de la quantité et de la qualité des rejets caractérisés selon les différentes catégories de type d'accumulation et de sol.

Toute étude d'un réseau d'égouts nécessite une étape initiale et nécessaire, la détermination du débit des eaux pluviales. Il ne faut donc pas se fier à des estimations aléatoires, mais plutôt mettre en évidence des approximations par des méthodes appropriées, dont les plus utilisées sont :

- La méthode rationnelle.
- La méthode superficielle.

V.1 Evaluation des débits des eaux usées :

V.1.1 Nature des eaux usées à évacuer :

On distingue trois grandes catégories d'eaux usées : les eaux domestiques, les eaux industrielles, et les eaux pluviales.

V1.1.1 Les eaux usées domestiques :

Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau. Elles sont essentiellement porteuses de pollution organique. Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine les salles de bains et les cuisines, et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, etc. et en eaux "vannes" ; il s'agit des rejets des toilettes, chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux.

V.1.1. 2 Les eaux usées pluviales :

Elles peuvent, elles aussi, constituer la cause de pollutions importantes des cours d'eau, notamment pendant les périodes orageuses. L'eau de pluie se charge d'impuretés au contact de l'air (fumées industrielles), puis, en ruisselant, des résidus déposés sur les toits et les chaussées des villes (huiles de vidange, carburants, résidus de pneus et métaux lourds...). En outre, lorsque le système d'assainissement est dit "unitaire", les eaux pluviales sont mêlées aux eaux usées domestiques. En cas de fortes précipitations, les contraintes de préservation des installations d'épuration peuvent imposer un déversement de ce mélange très pollué dans le milieu naturel. Enfin, dans les zones urbaines, les surfaces construites rendent les sols imperméables et ajoutent le risque d'inondation à celui de la pollution.

V.1.1.3 Les eaux usées industrielles :

Elles sont très différentes des eaux usées domestiques. Leurs caractéristiques varient d'une industrie à l'autre. En plus de matières organiques, azotées ou phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques, des hydrocarbures.

Certains d'entre eux doivent être prétraités par le fabricant avant d'être rejetés dans le réseau de collecte. Ils ne sont mélangés aux eaux sanitaires que lorsqu'ils ne présentent plus de danger pour le réseau de collecte et ne gênent pas le fonctionnement des installations de décontamination.

.2 Estimation des débits des eaux usées urbaines :

V.2.1 Débit moyen journalier :

La consommation moyenne journalière varie selon le type d'agglomérations et désignée par Q_{moyj} est donnée par la formule suivant :

$$Q_{\text{moyj}} = \frac{D * \text{Nombre d 'unité} * K_r}{86400} \quad (\text{V.1})$$

Où : Q_{moyj} : débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s). K_r : Coefficient de rejet.

D : dotation de consommation journalière (l/j.hab).

V.2.2 Débit de pointe :

Dans une ville, le flux d'eaux usées rejetées n'est pas continu car plusieurs pics peuvent survenir au cours de la journée. Cependant, les débits d'eaux usées domestiques ne varient pas plus que les débits d'eau potable, ce qui est attribué aux faits suivants :

- Le pipeline a une grande capacité de stockage d'eau, ce qui peut réduire la valeur de pointe du débit.
- Le temps nécessaire aux eaux usées pour atteindre un point de mesure donné est généralement différent pour tous les sous-bassins alimentant ce point de mesure.

Pour tenir compte de ces fluctuations, le débit de pointe est défini comme le débit moyen journalier accompagné d'un coefficient de pointe « K_p », dont la valeur ne doit pas dépasser 3

Le débit de pointe est défini par la formule suivante :

$$Q_p = K_p * Q_{\text{moyj}} \quad (\text{V.2})$$

Avec :

Q_p : débit de pointe (l/s).

Q_{moyj} : débit moyen des eaux usées domestiques (l/s).

K_p : coefficient de pointe ≤ 3 , dans notre cas, K_p est calculé comme suit :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moyj}}}} \quad \text{si } Q_{\text{moyj}} \geq 2.8 \quad (\text{V.3})$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{\text{moyj}} < 2.8$$

V.2.3. Consommation en eau potable :

La quantité d'eau nécessaire à l'alimentation d'une agglomération dépend de certains paramètres :

- La disponibilité de la ressource.
- Le nombre d'habitants.
- Le développement urbain de la ville.
- Le niveau de vie de la population.

Dans notre cas, on a adopté une dotation en eau potable de **150 l/j/ha** à l'horizon futur.

V.2.4 Débits d'eaux parasites :

Par rapport aux eaux usées, les eaux parasites inévitables représentent un pourcentage non négligeable. Leur évaluation est assez difficile et ne peut se faire uniquement sur le terrain ou par modélisation qui peut fournir des méthodes d'estimation. Typiquement, ce débit est estimé à environ 0,15 L/s/ha.

Les débits d'eaux usées urbaines, les débits de pointe et les débits d'infiltration sont respectivement illustrés dans le tableau (V-4).

V.3 Evaluation des débits des eaux pluviales :

Les méthodes permettant de calculer une valeur de débit maximum ne permettent que de dimensionner un réseau d'assainissement et non de simuler son fonctionnement. A partir d'une pluie de période de retour T et de durée d, on calcule le débit généré, pris comme débit maximum qui sera transféré par le réseau avec une défaillance de période de retour T. Les méthodes existantes font pratiquement tous appels à un découpage du bassin versant en sous- bassins, élémentaires. Les résultats des sous-bassins sont ensuite composés entre eux, en série ou en parallèle, pour calculer la valeur du débit de l'ensemble du bassin versant.

Ces méthodes font généralement les hypothèses suivantes :

- Linéarité de la transformation pluie-débit ;
- Identité des périodes de retour de la pluie et du débit ;
- Proportionnalité entre la pluie et le débit.

V.3.1 Méthode rationnelle :

Elle est fondée sur la proportionnalité et la linéarité de la transformation pluie-débit, exprimées par la relation suivante :

$$Q = \alpha \cdot C_r \cdot i \cdot A \quad \text{V.4)}$$

Avec :

Q : débit de pointe à l'exutoire (l/s)

A : surface de l'aire d'influence (ha)

C_r : coefficient de ruissellement

i : intensité de précipitation (l/s/ha)

α : Coefficient correcteur de l'intensité tenant compte de la distribution de la pluie dans l'espace, dont sa détermination est en fonction de la forme du sous bassin et de la distance par rapport à l'épicentre.

V.3.1 Principe de la méthode :

La méthode rationnelle consiste à estimer les débits à partir d'un découpage du bassin versant en secteurs $A_1, A_2, \dots, A_j, \dots, A_n$, limités par des lignes isochrones telle que l'eau tombant sur le secteur A_1 (respectivement $A_2, \dots, A_j, \dots, A_n$) arrive à l'exutoire au bout d'un temps Δt (respectivement $2 \Delta t, \dots, n \Delta t$) ainsi que le montre la figure V.1.

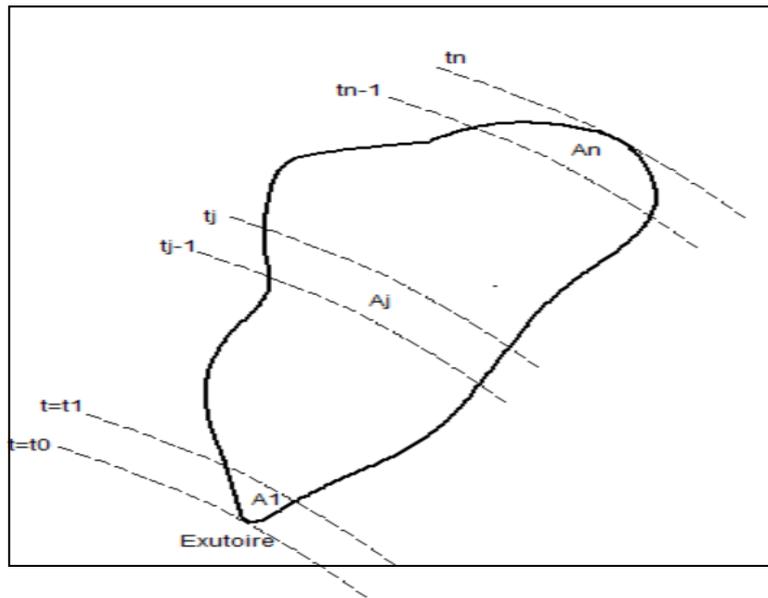


Figure V-1 : Bassin versant et lignes isochrones de ruissellement

V.3.2 Hypothèses de la Méthode Rationnelle et leur critique :

❖ Hypothèses de la Méthode Rationnelle :

L'équation rationnelle et son utilisation sont fondées sur les hypothèses suivantes :

- Le débit de pointe Q_p est observé à l'exutoire seulement si la durée de l'averse est supérieure au temps t_c de concentration du bassin versant ;
- Le débit de pointe Q_p est proportionnel à l'intensité moyenne maximale sur une durée égale au temps de concentration t_c du bassin ;
- La récurrence du débit maximal est la même que celle de la pluie utilisée pour les calculs ;
- Le coefficient de ruissellement est constant durant toute la durée de la pluie quel que soit l'intensité de la pluie, en pratique, cependant, la valeur du coefficient de ruissellement a tendance à augmenter au cours de la pluie ;
- La forme du bassin s'apparente à un rectangle ; de la sorte, à tout moment après le début de la pluie tombant sur l'ensemble du bassin, le pourcentage de la surface du bassin qui contribue au ruissellement à l'exutoire est à peu près égale au pourcentage qui exprime la durée de la pluie en fonction du temps de concentration du bassin.

❖ Critique de la méthode Rationnelle :

- Le temps de concentration est très difficile à déterminer parce qu'il est fonction de la pente ; de l'intensité de la surface du bassin de la forme et du débit parce réellement on ne peut pas faire toutes ces évaluations au niveau d'un bassin (Il y'a des crevasses, les ouvrages constituant le système d'évacuation qui retiennent l'eau, les contres pentes...)
- La pluie tombée sur le bassin n'est pas répartie uniformément, elle peut être faible dans une zone et max dans une autre zone du bassin.
- Elle ne prend pas en considération les eaux retenues sur le bassin parce que la méthode rationnelle suppose toute la pluie qui tombe va au collecteur alors qu'en réalité une partie de l'eau est stockée sur le bassin (cul de sac, dépressions...).
- Elle ne lie pas entre le temps de concentration et le débit maximal.

V.3.3. Coefficient réducteur de l'intensité (α) :

C'est un coefficient déterminé expérimentalement qui tient compte de la répartition irrégulière des pluies courtes de forte intensité. On considère une surface à drainer assimilée à un rectangle de longueur (x) et de largeur moyenne (y) drainée par un collecteur 1-2-3.

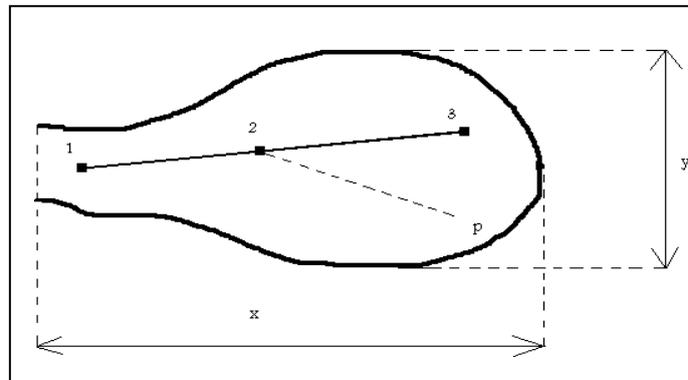


Figure V-2 : Schéma explicatif pour la détermination de coefficient réducteur α

Le point (P) de la surface se trouve en amont du collecteur (1-2) intéressé par le calcul.

(P-2) est la distance du point (2) situé à l'amont du tronçon d'égout étudié au point (P) de la surface.

Tableau V-1 : la détermination de coefficient réducteur α .

P-2 (m)	200	400	600	800	1000	1200	1400
Y < x/2	0,91	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
Y > x/2	0,90	0,86	0,83	0,80	0,78	0,76	0,75
P-2 (m)	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Y < x/2	0,76	0,75	0,73	0,72	0,70	0,69	0,68
Y > x/2	0,72	0,70	0,69	0,67	0,66	0,64	0,63

V.3.4 Temps de concentration :

C'est une caractéristique d'une surface définie comme étant le temps mis par la pluie tombée au point le plus éloigné, en durée d'écoulement pour atteindre l'entrée du collecteur qui doit évacuer l'apport de la surface considérée. Le temps de concentration t_c se compose :

- Du temps t_1 en minute mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations de longueur L et avec une vitesse v .

$$t_1 = \frac{L}{60v} \quad (\text{V.5})$$

- Du temps t_2 mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement. Ce temps varie de 2 et 20 minutes.
- Du temps t_3 de ruissellement sur une surface de pente I ne comportant pas de canalisation autrement dit du parcours superficiel de longueur L_s en Km.

$$t_3 = \frac{L_s}{11\sqrt{I}} \quad (\text{V.6})$$

Remarque : Notre bassin est un bassin urbanisé, donc le temps de concentration t_c égale à :

$$t_c = t_1 + t_2$$

V.4 Calcul des débits :

V4.1 Calcul des débits d'eau usée :

Le tableau (V-2) résume les calculs des eaux usées :

Tableau V-2 : Evaluation des débits des eaux usées urbaines pour l'horizon 2053.

N°SB	Surface (ha)	Nbr D'habitant	Equipements	Unité de mesure	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Q _{eq} (m ³ /j)	Q _{ueq} (m ³ /j)	Q équipement (m ³ /j)	Q moy j (l/s)	Kp	Q point (l/s)	Qéquipement (l/s)	Qt (l/s)
1	8,93	2815	/	/	/	/	/	/	/	3,91	2,30	8,99	/	8,99
2	5,37	1374	ECOLE	Elève	300	10	3	2,4	2,4	1,91	3,00	5,73	0,08	5,81
3	7,51	2366	/	/	/	/	/	/	/	3,29	2,37	7,79	/	7,79
4	8,57	2700	Mosquée	Fidèle	700	5	3,5	2,8	2,8	3,75	2,32	8,69	0,09	8,78
5	16,16	3500	ECOLE	Elève	400	15	6	4,8	5,8	4,86	2,22	10,78	0,2	10,98
			DOUCHE	Client	30	25	0,75	0,6						
			Stade matico	M ²	100	5	0,5	0,4						
6	3,51	1313	/	/	/	/	/	/	1,82	3,00	5,47	/	5,47	
7	9,85	3103	Centre police	Police	50	50	2,5	2	8,12	4,31	2,26	9,75	0,25	10,00
			Crèche	Enfant	40	10	0,4	0,32						
			DOUCHE	Client	50	25	1,25	1						
			Mosquée en cours	Fidèle	1200	5	6	4,8						
8	11,17	2639	ECOLE	Elève	500	10	5	4	4	3,67	2,33	8,53	0,12	8,65
9	15,26	3605	/	/	/	/	/	/	5,01	2,21	11,05	/	11,05	
10	9,42	2226	/	/	/	/	/	/	3,09	2,40	7,42	/	7,42	
11	11,4	3052	Lycée Yahia Benali	Elève	700	15	10,5	8,4	12,56	4,24	2,27	9,61	0,39	10,00
			CEM EL Bachir EL-Ibrahimi	Elève	500	10	5	4						
			Poste PTT	Employés	20	10	0,2	0,16						

Source de dotation : service technique de la commune

Tableau V-2 : Evaluation des débits des eaux usées urbaines pour l'horizon 2053 (suite)

N°SB	Surface (ha)	Nbr d'habitant	Equipements	Unité de mesure	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Q _{èq} (m ³ /j)	Q _{euèq} (m ³ /j)	Q équipement (m ³ /j)	Q moy j (l/s)	Kp	Q point (l/s)	Qéquipement (l/s)	Qt (l/s)
12	13,83	3921	Ecole	Elève	500	10	5	4	85,2	5,45	2,18	11,86	2,97	14,83
			Maison du jeune	Personne	50	200	10	8						
			Mosquée	Fidèle	700	5	3,5	2,8						
			Gendarmerie	Employés	50	200	10	8						
			Hôpital	Lit	200	300	60	48						
			Stade	Employés	900	20	18	14,4						
13	16,22	3193	APC	Employés	20	50	1	0,8	20,8	4,44	2,25	9,98	0,72	10,70
			Jardin Public	Employés	50	200	10	8						
			CEM M ^{ed} AMARA	Elève	500	20	10	8						
			ECOLE	Elève	500	10	5	4						
14	13	3583	Lycée	Elève	500	10	5	4	4	4,98	2,21	10,99	0,12	11,11
15	11,51	2946	Protection civile	Employés	50	200	10	8	42,2	4,09	2,28	9,34	1,47	10,81
			Polyclinique	Patient	150	185	27,75	22,2						
			Sale omni sport	Vestiaire	100	60	6	4,8						
			CEM	Elève	400	10	4	3,2						
			Ecole	Elève	500	10	5	4						
16	16,58	3591	CNAS	Employés	150	5	0,75	0,6	13,7	4,99	2,21	11,01	0,42	11,53
			Ecole primaire	Elève	500	10	5	4						
			PTT	Employés	10	10	0,1	0,08						
			Gare routier	Employés	250	5	1,25	1						
			Jardin	Employés	50	200	10	8						
17	9,24	2729	ECOLE Primaire TAHARI M ^{ed} Echikh	Elève	500	10	5	4	4	3,79	2,31	8,76	0,12	8,88
18	7,28	2150	ECOLE Primaire	Elève	500	10	5	4	4	2,99	2,41	7,21	0,12	7,33

Source de dotation : service technique de la commune

Tableau V-2 : Evaluation des débits des eaux usées urbaines pour l'horizon 2053 (suite)

Source de dotation : service technique de la commune

N°SB	Surface (ha)	Nbr d'habitant	Equipements	Unité de mesure	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Q _{eq} (m ³ /j)	Q _{eu_{eq}} (m ³ /j)	Q équipement (m ³ /j)	Q moy j (l/s)	Kp	Qpoint (l/s)	Qéquipement (l/s)	Qt (l/s)
10	6,62	2085	Ecole Mazouzi ABAD	Elève	500	10	5	4	28	2,90	2,43	7,04	0,865	7,91
19			Sale de soins	Malade	100	250	25	20						
			Mosquée	Fidèle	1000	5	5	4						
20	4,41	1476	/	/	/	/	/	/	2,05	3,00	6,15	/	6,15	
21	10,38	2657	Souk ELFALLAH	Employés	100	5	0,5	0,4	11,6	3,69	2,32	8,57	0,36	8,93
			ECOLE primaire	Elève	500	10	5	4						
			Centre commercial	Employés	150	40	6	4,8						
			Mosquée	Fidèle	800	5	4	3,2						
22	5,05	1631	CEM BenMasourq	Elève	500	10	5	4	19,2	2,26	3,00	6,79	0,60	7,39
			ABATTOIRE	Tête	30	500	15	12						
			Mosquée	Fidèle	800	5	4	3,2						
23	4,81	1591	Ecole primaire M ^{ed} D'HIMI	Elève	300	10	4	3,2	18,56	2,21	3,00	6,63	0,65	7,28
			CEM ElBachir IBRAHIMI	Elève	400	10	4	3,2						
			OAICI	Employés	30	15	0,45	0,36						
			Daira en cours	Employés	25	30	0,75	0,6						
			Mosquée Errahma	Fidèle	800	5	4	3,2						
			Jardin d'enfants	Employés	50	200	10	8						
24	10,51	3104	Ecole	Elève	200	10	5	4	30,18	4,31	2,26	9,75	1,05	10,80
			Stade proximité	Employés	50	20	1	0,8						
			Jardin	Employés	150	200	30	24						
			Station de service	Automobile	15	40	0,6	0,48						
			CAPS	Employés	75	15	1,13	0,9						

V.4.2 Calcul des débits pluviaux et totaux :

En utilisant la méthode rationnelle on détermine les valeurs des débits pluviaux pour chaque sous-bassin :

Tableau V-3 : Evaluations des débits d'eaux pluviales

N° SB	Surface du sous bassin Ai (ha)	Coefficient de ruissellement (Cri)	Intensité (l/s/ha)	α	Q pluvial (l/s)
1	8,93	0,8	105	0,86	645,10
2	5,37	0,65	105	0,86	315,19
3	7,51	0,8	105	0,88	555,14
4	8,57	0,8	105	0,88	633,49
5	16,16	0,55	105	0,86	802,59
6	3,51	0,95	105	0,91	318,61
7	9,85	0,8	105	0,88	728,11
8	11,17	0,6	105	0,88	619,26
9	15,26	0,6	105	0,88	846,01
10	9,42	0,6	105	0,88	522,24
11	11,4	0,68	105	0,88	716,28
12	13,83	0,72	105	0,86	899,17
13	16,22	0,5	105	0,86	732,33
14	13	0,7	105	0,83	793,07
15	11,51	0,65	105	0,86	675,58
16	16,58	0,55	105	0,85	813,87
17	9,24	0,75	105	0,86	625,78
18	7,28	0,75	105	0,91	521,70
19	6,62	0,8	105	0,9	500,47
20	4,41	0,85	105	0,91	358,17
21	10,38	0,65	105	0,86	609,25
22	5,05	0,82	105	0,9	391,32
23	4,81	0,84	105	0,91	386,06
24	10,51	0,75	105	0,86	711,79

Tableau V-4 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin

N°SB	Surface du Sous-bassin Ai (ha)	Q _{usé} (l/s)	Q _{équipement} (l/s)	Q _{pluvial} (l/s)	Q _{total} (l/s)	Q _{total} (m ³ /s)
1	8,93	8,99	/	645,10	654,09	0,654
2	5,37	5,73	0,08	315,19	321,00	0,321
3	7,51	7,79	/	555,14	562,93	0,563
4	8,57	8,69	0,09	633,49	642,27	0,642
5	16,16	10,78	0,20	802,59	813,56	0,814
6	3,51	5,47	/	318,61	324,08	0,324
7	9,85	9,75	0,25	728,11	738,11	0,738
8	11,17	8,53	0,12	619,26	627,91	0,628
9	15,26	11,05	/	846,01	857,06	0,857
10	9,42	7,42	/	522,24	529,66	0,530
11	11,4	9,61	0,39	716,28	726,29	0,726
12	13,83	12,20	2,97	899,17	914,00	0,914
13	16,22	10,05	0,72	732,33	743,04	0,743
14	13	10,99	0,12	793,07	804,18	0,804
15	11,51	9,34	1,47	675,58	686,39	0,686
16	16,58	11,11	0,42	813,87	825,30	0,825
17	9,24	9,55	0,12	625,78	634,66	0,635
18	7,28	7,21	0,12	521,70	529,03	0,529
19	6,62	7,04	0,87	500,47	508,37	0,508
20	4,41	6,15	/	358,17	364,32	0,364
21	10,38	9,19	0,36	609,25	618,19	0,618
22	5,05	7,07	0,60	391,32	398,72	0,399
23	4,81	7,16	0,65	386,06	393,34	0,393
24	10,51	9,75	1,05	711,79	722,59	0,723

Conclusion :

Sur la base des résultats des études hydrologiques et des données relatives à l'approvisionnement en eau des agglomérations et des installations, nous avons pu estimer les débits d'eaux usées urbaines et d'eaux pluviales arrivant au réseau d'étude.



*Chapitre VI : Dimensionnement du réseau
d'assainissement*



Introduction :

Ce chapitre traite de l'évaluation des performances hydrauliques d'un réseau de canalisations pour détecter les parties susceptibles de tomber en panne en raison de dépassements de capacité. Mais avant de procéder à ces études, il semble opportun de revoir quelques éléments théoriques de l'hydraulique.

VI.1 Principe de conception d'un système d'assainissement :

La conception du réseau de santé est une représentation schématique de tous les éléments qui composent les branches du réseau. :

- **Les collecteurs** : doivent pouvoir transporter en tout temps la totalité des débits apportés par les conduites qu'ils desservent. Ils sont définis par leurs :
 - Emplacements.
 - Profondeurs.
 - Dimensions (diamètres intérieur et extérieur, ...).
 - Pentes.
- **Les regards** : de différents types (de visite, de jonction, ...). Ils sont également définis par leurs :
 - Emplacements.
 - Profondeurs.
 - Côtes.

Les systèmes d'assainissements fonctionnent généralement par gravité, sauf circonstances particulières telles que les contre-pentes où un relevage est nécessaire. Avant d'effectuer des calculs hydrauliques pour les réseaux d'assainissements, nous considérons les hypothèses suivantes :

- L'écoulement est uniforme à surface libre.
- La perte de charge qui en résulte est une énergie potentielle, égale à la différence entre les côtes amont et aval du plan d'eau.
- Les canalisations d'égout sont dimensionnées pour des débits en pleine section « Qps » ; même si en pratique, la plupart du temps, elles ne sont pas vendues dans cette quantité.

VI.2 Dimensionnement du réseau d'assainissement :

VI.2.1 Conditions d'écoulement et de dimensionnement :

L'écoulement en assainissement est gravitaire dans la mesure du possible, donc tributaire de la topographie du terrain naturel. IL doit aussi assurer une vitesse permettant l'auto curage qui ne favorise pas les dégradations au niveau des conduites.

La vitesse d'auto curage qui empêchera les dépôts du sable, facilement décantable dans les collecteurs est de l'ordre de :

- au moins 0,6 m/s pour le un dixième du débit de pleine section.
- au moins 0,3 m/s pour le un centième du débit de pleine section.

La vitesse d'érosion représente la limite supérieure (entre 4 et 5 m/s), au-dessus de laquelle les parois internes des conduites seront soumises à une forte érosion étant donné que les eaux sont chargées.

VI.2.2 Base de calcul :

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre ; dont le débit est donné par la formule de la continuité :

$$Q = v \times S_m \quad (\text{V.12})$$

Avec :

- Q : le débit capable de l'ouvrage (m^3/s).
- S_m : section mouillée (m^2).
- v : vitesse d'écoulement (m/s).

Les ouvrages sont calculés suivant une formule d'écoulement résultant de celle de CHEZY ; où la vitesse d'écoulement se calcule par l'expression suivante :

$$v = C \times \sqrt{R_h \times I} \quad (\text{V.13})$$

Avec :

- v : vitesse d'écoulement (m/s).
- C : coefficient de Chézy, qui dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement.
- I : pente motrice de l'écoulement (m/m).
- R_h : rayon hydraulique (m), donné par :

$$R_h = \frac{S_m}{P_m} \quad (\text{V.14})$$

Où :

- S_m : la surface de la section transversale mouillée de la conduite (m^2)
- P_m : le périmètre mouillé (m).

VI.2.3 Formule de MANNING-STRICKLER :

Le coefficient de Chézy est exprimé comme suit :

$$C = K \times R_h^{1/6} \quad (\text{V.15})$$

Avec :

- K : coefficient de rugosité (de Manning-Strickler) ; sa valeur dépend du type de l'ouvrage utilisé, son matériau et son état.

La vitesse d'écoulement se calcule par l'expression suivante :

$$v = K \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} \quad (\text{V.16})$$

Et le débit capable de l'ouvrage :

$$Q = K \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} \times S_m \quad (\text{V.17})$$

• Procédé de calcul :

- 1- Déterminer le débit et la pente pour chaque point.
- 2- Le diamètre calculé est exprimé par :

$$D_{\text{cal}} = \left[\frac{3.2 \times Q}{K \times \sqrt{I}} \right]^{3/8} \quad (\text{V.18})$$

Avec :

$$- D_{\text{cal}} \text{ (m)} \quad ; \quad Q \text{ (m}^3\text{/s)} \quad ; \quad I \text{ (m/m)}$$

- 3- Fixer le diamètre normalisé de la conduite « D_N ».
- 4- La vitesse à pleine section est calculée à partir de la relation (V.5) :

Pour un rayon hydraulique $R_h = D_N/4$; on a :

$$v_{\text{ps}} = K \times \left(\frac{D_N}{4} \right)^{2/3} \times I^{1/2} \quad (\text{V.19})$$

Avec :

$$- v_{\text{ps}} \text{ (m/s)} \quad ; \quad D_N \text{ (m)} \quad ; \quad I \text{ (m/m)}$$

- 5- Le débit à pleine section :

$$Q_{\text{ps}} = v_{\text{ps}} \times \frac{\pi \times D_N^2}{4} \quad (\text{V.20})$$

Avec :

$$- Q_{\text{ps}} \text{ (m}^3\text{/s)} \quad ; \quad v_{\text{ps}} \text{ (m/s)} \quad ; \quad D_N \text{ (m)}$$

6- Le rapport des débits :

$$r_Q = \frac{Q}{Q_{ps}} \quad (\text{V.21})$$

7- Déterminer les vitesses réelles par :

$$v = r_v \times v_{ps} \quad (\text{V.22})$$

Avec :

- r_v : rapport des vitesses.

8- La hauteur de remplissage :

$$H = r_H \times D_N \quad (\text{V.12})$$

Avec :

- r_H : rapport des hauteurs.

VI.3 Résultats du dimensionnement :

Le dimensionnement des collecteurs et la détermination de leur paramètres hydrauliques sont résumés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau VI.1 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteurs A)

Tronçon		Débit m3/s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	Débit plein sect m3/s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
A3	A4	0,019	0,0100	137	200	1,63	0,051	0,37	0,91	0,42	1,47	83,60	0,04	0,44	0,71	200	Vérifier
A13	A33	0,174	0,0170	287	400	3,37	0,423	0,41	0,94	0,44	3,16	177,61	0,04	0,46	1,55	300	Vérifier
A34	A35	0,442	0,0500	332	400	5,78	0,726	0,61	1,06	0,56	6,12	224,24	0,06	0,54	3,12	300	Vérifier
A35	A36	0,462	0,0450	344	400	5,48	0,689	0,67	1,08	0,60	5,93	239,15	0,07	0,56	3,07	300	Vérifier
A36	A50	0,472	0,0100	460	500	3,00	0,589	0,80	1,10	0,68	3,31	340,25	0,08	0,60	1,80	400	Vérifier
A52	A53	0,827	0,0120	549	600	3,71	1,049	0,79	1,10	0,67	4,09	403,15	0,08	0,60	2,22	800	Vérifier
A53	A54	0,841	0,0050	651	800	2,90	1,458	0,58	1,04	0,54	3,03	432,91	0,06	0,53	1,53	800	Vérifier
A57	A58	1,026	0,0099	617	800	4,08	2,051	0,50	1,00	0,50	4,08	396,34	0,05	0,50	2,03	800	Vérifier
A58	A59	1,080	0,0100	628	800	4,10	2,062	0,52	1,01	0,51	4,16	407,60	0,05	0,51	2,08	800	Vérifier
A59	A60	1,721	0,0270	620	800	6,74	3,388	0,51	1,00	0,50	5,77	400,08	0,05	0,50	3,37	800	Vérifier
A100	A101	3,051	0,0190	822	1000	6,56	5,153	0,59	1,05	0,55	5,90	550,22	0,06	0,53	3,50	800	Vérifier
A101	A102	3,104	0,0150	864	1000	5,83	4,578	0,68	1,08	0,60	6,31	602,67	0,07	0,56	3,28	800	Vérifier
A102	A103	3,122	0,0200	821	1000	5,73	5,287	0,59	1,05	0,55	6,08	549,31	0,06	0,53	3,58	800	Vérifier
A103	RJ 1	3,143	0,0250	840	1000	6,53	5,911	0,63	1,07	0,57	7,04	572,34	0,06	0,55	4,11	800	Vérifier

Tableau VI.1 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteurs B)

Tronçon		Débit m ³ /s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m ³ /s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
B1	B2	0,026	0,0099	155	300	2,12	0,150	0,17	0,77	0,29	1,64	86,31	0,02	0,34	0,72	200	Vérifier
B2	B3	0,030	0,0110	161	300	2,24	0,158	0,19	0,79	0,30	1,76	90,53	0,02	0,35	0,78	200	Vérifier
B3	B6	0,033	0,0065	184	400	2,08	0,262	0,13	0,71	0,24	1,47	96,51	0,01	0,31	0,65	300	Vérifier
B20	B21	0,125	0,0220	241	400	3,83	0,482	0,26	0,84	0,35	3,21	141,31	0,03	0,39	1,48	300	Vérifier
B21	B23	0,165	0,0330	248	400	4,70	0,590	0,28	0,85	0,37	3,99	146,56	0,03	0,40	1,86	315	Vérifier
B23	B55	0,190	0,0250	276	400	4,09	0,513	0,37	0,91	0,42	3,71	168,22	0,04	0,44	1,80	315	Vérifier
B22	B23	0,218	0,0112	337	400	2,74	0,344	0,63	1,07	0,58	2,93	230,37	0,06	0,55	1,50	250	Vérifier
B50	B51	0,036	0,0360	138	300	4,05	0,286	0,13	0,71	0,24	2,86	72,31	0,01	0,31	1,26	250	Vérifier
B51	B53	0,040	0,0195	161	300	2,98	0,211	0,19	0,79	0,30	2,35	90,59	0,02	0,35	1,04	250	Vérifier
B53	B54	0,055	0,0163	188	300	2,72	0,192	0,29	0,85	0,37	2,33	111,06	0,03	0,40	1,09	315	Vérifier
B55	B62	0,069	0,0145	209	300	2,57	0,182	0,38	0,92	0,43	2,35	127,88	0,04	0,45	1,14	315	Vérifier
B62	B63	0,481	0,0130	441	500	3,42	0,671	0,72	1,09	0,63	3,73	313,25	0,07	0,58	1,97	315	Vérifier
B63	B64	0,492	0,0200	410	500	4,24	0,833	0,59	1,05	0,55	4,46	274,78	0,06	0,53	2,26	315	Vérifier
B64	B69	0,516	0,0480	355	400	5,66	0,711	0,73	1,09	0,63	6,19	252,79	0,07	0,58	3,28	315	Vérifier
B69	B79	0,577	0,0500	367	400	5,78	0,726	0,79	1,10	0,68	6,37	270,49	0,08	0,60	3,47	315	Vérifier
B79	B80	0,689	0,0520	389	400	5,90	0,740	0,93	1,12	0,78	6,60	310,48	0,09	0,64	3,75	350	Vérifier
B80	B92	0,703	0,0310	432	500	5,28	1,037	0,68	1,08	0,60	5,72	301,37	0,07	0,56	2,97	400	Vérifier
B92	B93	0,799	0,0140	526	600	4,01	1,133	0,71	1,09	0,62	4,36	371,72	0,07	0,57	2,29	400	Vérifier

B93	B94	0,818	0,0140	531	600	4,01	1,133	0,72	1,09	0,63	4,38	377,98	0,07	0,58	2,31	400	Vérifier
B94	B95	0,828	0,0099	569	600	3,37	0,953	0,87	1,11	0,73	3,74	436,57	0,09	0,62	2,09	400	Vérifier
B95	B128	0,836	0,0170	516	600	4,42	1,248	0,67	1,08	0,60	4,77	358,53	0,07	0,56	2,47	400	Vérifier
B56	B59	0,035	0,0290	158	200	3,61	0,113	0,31	0,87	0,38	3,13	76,64	0,03	0,41	1,48	200	Vérifier
B59	B60	0,054	0,0360	160	200	3,09	0,097	0,56	1,03	0,53	3,19	105,68	0,06	0,52	1,60	200	Vérifier
B60	B61	0,065	0,0380	170	200	3,17	0,100	0,65	1,07	0,58	3,41	116,87	0,06	0,55	1,76	200	Vérifier
B61	B62	0,068	0,0320	179	200	2,91	0,091	0,74	1,09	0,64	3,19	128,20	0,07	0,58	1,70	200	Vérifier

Tableau VI.3 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteurs C)

Tronçon		Débit m3/s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m3/s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
C3	C4	0,098	0,0280	211	300	3,57	0,252	0,39	0,92	0,43	3,29	129,63	0,04	0,45	1,61	200	Vérifier
C5	C6	0,160	0,0450	231	300	4,53	0,320	0,50	1,00	0,50	4,52	148,61	0,05	0,50	2,25	200	Vérifier
C6	C7	0,190	0,0170	296	300	2,78	0,197	0,96	1,12	0,81	3,12	242,16	0,10	0,65	1,80	200	Vérifier
C7	C8	0,344	0,0430	311	400	5,36	0,673	0,51	1,01	0,50	5,40	200,83	0,05	0,50	2,69	200	Vérifier
C8	C9	0,387	0,0360	336	400	4,91	0,616	0,63	1,07	0,57	5,23	228,87	0,06	0,55	2,68	200	Vérifier
C9	C11	0,427	0,0453	334	400	5,50	0,691	0,62	1,06	0,57	5,85	226,24	0,06	0,54	2,98	200	Vérifier
C11	C12	0,457	0,0220	392	400	3,83	0,482	0,95	1,12	0,79	4,30	316,95	0,09	0,64	2,46	200	Vérifier
C12	C13	0,473	0,0400	355	400	5,17	0,649	0,73	1,09	0,63	5,65	253,49	0,07	0,58	3,00	200	Vérifier
C13	C14	0,487	0,0300	379	400	4,48	0,562	0,87	1,11	0,73	4,97	290,29	0,09	0,62	2,78	200	Vérifier

C14	C15	0,510	0,0170	429	500	3,91	0,768	0,66	1,08	0,59	4,22	296,95	0,07	0,56	2,18	300	Vérifier
C15	C25	0,530	0,0210	418	500	4,35	0,853	0,62	1,06	0,57	4,63	284,08	0,06	0,54	2,36	400	Vérifier
C25	C26	0,701	0,0250	450	500	4,74	0,931	0,75	1,10	0,65	5,20	324,71	0,08	0,59	2,78	400	Vérifier
C26	C27	0,725	0,0099	542	600	3,37	0,953	0,76	1,10	0,65	3,70	392,72	0,08	0,59	1,99	400	Vérifier
C27	C28	0,749	0,0110	538	600	3,55	1,004	0,75	1,10	0,64	3,89	386,96	0,07	0,58	2,08	400	Vérifier
C28	C31	0,769	0,0065	599	600	2,73	0,772	1,00	1,12	0,84	3,07	504,06	0,10	0,65	1,78	400	Vérifier
C31	C39	0,787	0,0500	412	500	6,71	1,316	0,60	1,05	0,55	6,07	276,95	0,06	0,54	3,59	400	Vérifier

Tableau VI.4 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur G)

Tronçon		Débit m3/s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m3/s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
G22	G24	0,023	0,0099	148	300	2,12	0,150	0,15	0,75	0,27	1,59	80,78	0,02	0,33	0,69	400	Vérifier
G24	G25	0,029	0,0197	142	300	3,00	0,212	0,14	0,72	0,25	2,17	75,89	0,01	0,32	0,95	400	Vérifier
G25	G26	0,031	0,0209	144	300	3,09	0,218	0,14	0,73	0,26	2,26	77,49	0,01	0,32	0,99	400	Vérifier
G26	G27	0,039	0,0068	194	300	1,76	0,124	0,31	0,87	0,39	1,53	116,22	0,03	0,41	0,73	400	Vérifier
G27	G28	0,045	0,0068	205	300	1,76	0,124	0,36	0,90	0,42	1,59	124,75	0,04	0,44	0,77	400	Vérifier
G28	G29	0,053	0,0082	210	300	1,93	0,137	0,39	0,92	0,43	1,78	129,29	0,04	0,45	0,87	400	Vérifier
G30	G31	0,053	0,0039	242	300	1,33	0,094	0,56	1,04	0,53	1,38	159,82	0,06	0,52	0,70	400	Vérifier
G31	G32	0,032	0,0041	198	300	1,37	0,097	0,33	0,88	0,40	1,21	119,41	0,03	0,42	0,58	400	Vérifier
G32	G33	0,045	0,0090	194	300	2,02	0,143	0,31	0,87	0,39	1,77	116,39	0,03	0,41	0,84	400	Vérifier

G33	G34	0,049	0,0198	173	300	3,00	0,212	0,23	0,82	0,33	2,46	100,06	0,02	0,37	1,11	400	Vérifier
G34	G35	0,053	0,0110	199	300	2,24	0,158	0,34	0,89	0,40	1,98	120,06	0,03	0,42	0,95	400	Vérifier
G35	G36	0,057	0,0114	203	300	2,28	0,161	0,35	0,90	0,41	2,05	123,38	0,04	0,43	0,99	400	Vérifier
G36	G37	0,063	0,0197	190	300	3,00	0,212	0,30	0,86	0,38	2,58	113,30	0,03	0,41	1,21	400	Vérifier
G38	G39	0,027	0,0195	139	300	2,98	0,211	0,13	0,71	0,24	2,12	73,09	0,01	0,31	0,93	400	Vérifier
G39	G40	0,035	0,0068	186	300	1,76	0,124	0,28	0,85	0,37	1,50	110,26	0,03	0,40	0,70	400	Vérifier
G40	G41	0,042	0,0068	200	300	1,76	0,124	0,34	0,89	0,40	1,56	120,53	0,03	0,43	0,75	400	Vérifier
G41	G42	0,047	0,0082	201	300	1,93	0,137	0,34	0,89	0,41	1,72	121,66	0,03	0,43	0,83	400	Vérifier
G42	G43	0,056	0,0039	247	300	1,33	0,094	0,59	1,05	0,55	1,40	165,56	0,06	0,53	0,71	400	Vérifier
G43	G44	0,357	0,0250	349	400	4,09	0,513	0,69	1,09	0,61	4,44	245,21	0,07	0,57	2,32	300	Vérifier
G48	G49	0,390	0,0110	421	500	3,15	0,617	0,63	1,07	0,57	3,36	287,34	0,06	0,55	1,72	400	Vérifier

Tableau VI.5 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur H)

Tronçon		Débit m ³ /s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m ³ /s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
H114	RJ 9	0,818	0,0100	566	600	3,39	0,957	0,85	1,11	0,72	3,76	430,15	0,09	0,62	2,09	400	Vérifier

Tableau VI.6 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur N)

Tronçon		Débit m ³ /s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m ³ /s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
N5	N6	0,432	0,0560	322	400	6,12	0,768	0,56	1,04	0,53	6,34	212,90	0,06	0,52	3,19	300	Vérifier
N6	RJ14	0,563	0,0270	408	500	4,93	0,967	0,58	1,05	0,54	5,16	272,09	0,06	0,53	2,61	300	Vérifier

Tableau VI.7 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur K)

Tronçon		Débit m ³ /s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m ³ /s	Rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	DIAMETRE EXISTANT	Autocurage
Amont	Aval																
K185	K186	0,099	0,0240	217	300	3,31	0,234	0,42	0,95	0,45	3,13	135,42	0,04	0,46	1,54	200	Vérifier
K186	K187	0,134	0,0150	266	300	2,61	0,185	0,73	1,09	0,63	2,86	189,65	0,07	0,58	1,51	200	Vérifier
K187	K190	0,167	0,0099	312	400	2,57	0,323	0,52	1,01	0,51	2,60	202,16	0,05	0,50	1,30	200	Vérifier
K190	K192	0,322	0,0400	307	400	5,17	0,649	0,50	1,00	0,49	5,15	197,22	0,05	0,50	2,56	200	Vérifier
K191	K192	0,342	0,0320	328	400	4,62	0,581	0,59	1,05	0,55	4,86	219,31	0,06	0,53	2,46	300	Vérifier
K192	K193	0,399	0,0170	391	400	3,37	0,423	0,94	1,12	0,79	3,78	314,67	0,09	0,64	2,16	300	Vérifier
K193	K194	0,414	0,0210	381	400	3,75	0,471	0,88	1,11	0,74	4,17	294,19	0,09	0,62	2,34	300	Vérifier
K205	K207	0,642	0,0110	507	600	3,55	1,004	0,64	1,07	0,58	3,81	347,38	0,06	0,55	1,95	400	Vérifier
K209	K212	0,732	0,0113	550	600	3,27	0,923	0,79	1,10	0,68	3,60	405,18	0,08	0,60	1,96	400	Vérifier
K212	K213	2,964	0,0123	929	1000	4,59	3,605	0,82	1,10	0,69	5,07	694,61	0,08	0,61	2,79	600	Vérifier
K213	K214	3,015	0,0090	924	1000	4,74	3,720	0,81	1,10	0,69	5,23	686,68	0,08	0,60	2,86	600	Vérifier
K214	K215	3,125	0,0099	937	1000	4,74	3,720	0,84	1,11	0,71	5,25	706,83	0,08	0,61	2,90	600	Vérifier

Tableau VI.8 : Dimensionnement des collecteurs de renforcement (collecteur Principale N 2)

Tronçon		Débit m3/s	Pente m/m	Diam calculé mm	Diam proposé mm	Vitesse plein sect. m/s	deb plein sect m3/s	rq	rv	rh	Vitesse réel m/s	H rem mm	RQ	Rv	Vitesse auto m/s	Autocurage
Amont	Aval															
K215	R.2.1(D. O)	3,125	0,0099	937	1000	4,74	3,720	0,84	1,11	0,71	5,25	706,86	0,08	0,61	2,90	Vérifier
R.2.1	RJ12	2,699	0,0150	820	1000	5,83	4,578	0,59	1,05	0,55	6,13	548,73	0,06	0,53	3,10	Vérifier
R.2.1(D. O)	R2.2	0,426	0,0085	457	500	2,77	0,543	0,78	1,10	0,67	3,04	334,81	0,08	0,60	1,65	Vérifier
R.2.2	R2.3	0,426	0,0115	431	500	3,22	0,631	0,67	1,08	0,60	3,48	300,24	0,07	0,56	1,81	Vérifier
R.2.3	R2.4	0,426	0,0106	438	500	3,09	0,606	0,70	1,09	0,62	3,36	308,90	0,07	0,57	1,76	Vérifier
R.2.4	R2.5	0,426	0,0118	429	500	3,26	0,640	0,67	1,08	0,60	3,52	297,59	0,07	0,56	1,82	Vérifier
R.2.5	R2.6	0,426	0,0150	410	500	3,67	0,721	0,59	1,05	0,55	3,86	274,68	0,06	0,53	1,96	Vérifier
R.2.6	R2.7	0,426	0,0130	422	500	3,42	0,671	0,63	1,07	0,58	3,66	287,96	0,06	0,55	1,87	Vérifier
R.2.7	R2.8	0,426	0,0099	444	500	2,98	0,586	0,73	1,09	0,63	3,26	316,50	0,07	0,58	1,73	Vérifier
R.2.8	RJ11	1,112	0,0150	588	600	4,15	1,173	0,95	1,12	0,79	4,65	475,18	0,09	0,64	2,66	Vérifier

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous abordons le côté hydraulique, c'est-à-dire le dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux usées et pluviales, dont on a utilisé le béton armé parce que nous avons remarqué que la profondeur est grande (elle atteint jusqu'à six mètres) et parce que ce matériau peut résister à plus de pression que d'autres matériaux. Après avoir dimensionné les collecteurs primaires et secondaires et déterminé leurs paramètres hydrauliques, nous avons constaté que la vitesse d'auto curage était acceptable.



***Chapitre VII : Eléments constitutifs du
réseau et ouvrages***



Introduction :

L'assainissement de l'environnement est une approche visant à améliorer la santé globale de l'environnement en éliminant toute cause de conditions insalubres.

Les composantes d'un réseau d'égouts doivent assurer son bon fonctionnement.

Le projet peut être divisé en le projet principal qui constitue le corps principal du réseau et les projets annexes qui assurent le bon fonctionnement du réseau.

VII.1 Ouvrages principaux :

Les ouvrages principaux sont les ouvrages d'évacuation des eaux usées (conduites cylindriques, canalisations ovoïdes et les ouvrages visitables) menant au point de rejet ou à la station d'épuration ; ils comprennent les canalisations et les joints.

VII.2 Canalisations :

La canalisation d'assainissement est une conduite faisant partie d'un **réseau** d'assainissement et permettant de faire circuler des fluides (eaux usées, eaux pluviales ...) entre deux lieux de desserte.

VII.2.1 Types de canalisations :

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

VII.2.2 Conduites en béton non armé :

Lors de la construction de pipelines, faites attention au fait que les renforts manquants peuvent être renforcés avec des fibres d'acier. Il est toutefois crucial de veiller à ce que la longueur utile de ces canalisations ne dépasse pas 2,50 m. Il convient de noter que ce type de canalisation est susceptible de se rompre brutalement à moins que le couvercle ne soit d'une hauteur suffisante.

VII.2.3 Conduites en béton armé :

L'intégrité structurelle du tuyau est renforcée par un ou plusieurs renforts sous forme de cages en acier. La position de ces cages est soigneusement conçue pour contrecarrer les contraintes de traction pouvant se développer dans la paroi du tube.

VII.2.4 Tuyaux en amiante-ciment :

Les tuyaux et raccords créés à partir d'une combinaison de ciment Portland et de fibres d'amiante en présence d'eau sont appelés tuyaux et raccords en amiante-ciment.

Il existe deux méthodes utilisées dans la production de ce type particulier de tuyaux : emboîtables ou non emboîtables. Les tuyaux eux-mêmes comportent deux extrémités lisses et

ont des diamètres allant de 60 à 500 millimètres et des longueurs allant de 4 à 5 mètres. Il est à noter que les joints utilisés sont exclusivement de type préformé.

VII.2.5 Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) non plastifié :

Les canalisations sont sensibles aux effets des températures inférieures à 0°C. Ils ont une certaine sensibilité aux chocs. Les effets de dilatation sont particulièrement importants et doivent être pris en compte lors de la pose. La longueur minimale est de 6 m.

VII.3 Joints des conduites en béton :

Le choix judicieux des composants dépend de la qualité des joints. Cette dernière dépend de la nature de l'eau et de son adaptation à la stabilité du sol, ainsi que de la nature de la canalisation et de ses caractéristiques (diamètre, épaisseur).

VII.3.1 Joint type Rocla :

Ce type de joint assure une très bonne étanchéité pour les eaux transitées et les eaux extérieures. Ce joint est valable pour tous les diamètres.

VII.3.2 Joint à Collet :

C'est un joint à emboîtement rigide avec coulage en ciment, utilisé uniquement dans les bons sols et à éviter dans les terrains argileux.

VII.3.4 Joint à demi-emboîtement :

La liaison entre deux bouts se fait par bourrage de ciment, utilisé uniquement dans les terrains durs et pour la canalisation sans charge. Le déboîtement est très facile pour les terrains qui tassent et en pente.

VII.3.5 Joint torique :

Il est remplacé dans la plupart des cas par le joint Rocla. Il s'adapte pour les sols faibles à condition que la pression ne soit pas très élevée. Il s'adapte également aux terrains en pente grâce au jeu de 1 cm.

VII.4 Ouvrages annexes:

Les ouvrages annexes sont d'une grande importance pour le fonctionnement raisonnable des réseaux de canalisations d'eaux usées. Ils sont nombreux et suivent une hiérarchie fonctionnelle très diversifiée : fonction de réception des eaux usées, fonction d'ouverture d'une fenêtre sur le réseau pour faciliter la maintenance, fonction système de par le rôle économique qu'il joue en agissant sur des dimensions surdimensionnées et permettant une optimisation des coûts.

Les ouvrages annexes sont considérés en deux groupes :

- Ouvrages normaux.
- Ouvrages spéciaux.

VII.4.1 Ouvrages normaux :

Les ouvrages normaux sont les plus courants. Ils existent aussi bien en amont que le long du réseau. Ils offrent souvent la fonctionnalité permettant de collecter les eaux usées ou de fournir un accès au réseau. Nous distinguons :

- Les regards.
- Les fossés.
- Les caniveaux.
- Les bouches d'égout.

VII.4.2 Regards :

Les types de regards varient en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation, on distingue :

VII.4.2.1 Regard de visite :

Ces regards servent à l'entretien courant et au nettoyage régulier des canalisations, tout en assurant une bonne ventilation de ces dernières.

VII.4.2.2 Regard de jonction :

Ils servent à unir deux collecteurs de même ou de différentes sections ; ils sont construits de telle manière à avoir :

- Une bonne aération des collecteurs en jonction.
- Les dénivelées entre les radiers des collecteurs.
- Une absence de reflux d'eau par temps sec.

VII.4.2.3 Regard de chute :

C'est l'ouvrage le plus répandu dans le domaine de la santé, il permet une dissipation locale partielle de l'énergie et est largement utilisé dans les zones urbaines où le terrain est trop accidenté. Ils sont couramment utilisés pour deux types de chutes différents :

- La chute verticale profonde : utilisée pour un diamètre faible et un débit important ; leur but est de réduire la vitesse.
- La chute toboggan : Cette chute est utilisée pour des diamètres assez importants, elle assure la continuité d'écoulement et permet d'éviter le remous.

VII.4.3 Ouvrages spéciaux :**VII.4.3.1 Déversoirs d'orage :**

Dans les projets urbains de conservation des eaux, un déversoir est un dispositif dont la véritable fonction est d'évacuer les pointes d'eaux pluviales anormales vers le milieu récepteur par la voie la plus directe. Un déversoir est donc un ouvrage conçu pour atténuer une certaine quantité d'eaux pluviales dans un réseau afin d'impacter l'économie d'un projet en réduisant la quantité en aval du réseau.

Les déversoirs doivent jouer un rôle important, en particulier lors de la conception d'un réseau comme d'un système unique.

VII.4.3.2 Types des déversoirs :

On distingue plusieurs types de déversoirs :

- Trous dans le mur.
- Déversoirs à ouverture de radier.
- Déversoirs à seuil latéral.
- Déversoirs à seuil double.
- Déversoirs à seuil frontal.
- Déversoirs by pass.

VII.4.3.3 Dimensionnement des déversoirs d'orage :

- **Mode du calcul :**
- ✓ **Déterminer le débit total Q_t :**

Le tableau suivant nous donne l'affectation des débits des sous bassins concernait par le DVO 1

Tableau VII-1 : Affectation des sous bassins pour le dimensionnement du DVO 1

DEVERSOIR D'ORAGE DVO 1				
N°SB	Surface de SB	Débit pluvial	Débit usées	Débits Total
	Ha	L/S	L/S	L/S
4	8,57	633	9	642
13	16,22	732	11	743
14	13	793	11	804
23	4,81	386	7	393
24	10,51	712	11	723
TOTAL	42,6	3256	49	3305

✓ **Déterminer le débit critique Q_{cr} :**

$$Q_{cr} = Q_T \times 1 - \frac{tc}{100} \quad (\text{VII-2})$$

Avec :

 T_c : temps de concentration (mn)

$$Q_{cr} = Q_{dev} + Q_{step} \quad (\text{VII-3})$$

Avec :

 Q_{dev} : débit diverse. Q_{step} : débit allant vers la STEP.

$$Q_{dev} = Q_{cr} - Q_{step} \quad (\text{VII-4})$$

$$Q_{step} = Q_{pte} (1 + 2) \quad (\text{VII-5})$$

 Q_{pte} : débit de point d'eau usée.✓ **Détermination des hauteurs d'eau correspondant aux débits a l'amont du déversoir :** R_Q, R_V et R_h On tire h_{step}, h_{cr} .

$$h_{dev} = h_{tcr} - h_{step}$$

On détermine la longueur du seuil, déversant (L).

On applique la formule de BAZIN

$$Q_{dev} = mL h_{dev} \sqrt{2gh_{dev}} \quad (\text{VII-6})$$

✓ **Dimensionnement du déversoir d'orage du type latéral :**➤ **Données de calcul :**

Le débit de notre zone d'étude arrivant au regard R.2.1 est de 3305 l/s

$$✓ \text{ Le débit de point d'eau usée : } Q_{pte} = 49 \text{ l/s}$$

$$✓ \text{ Le débit à temps pluviale est : } Q_{pl} = 3256 \text{ l/s}$$

Pour une dilution de $n = 3$, le débit sortant sera $Q_{step} = Q_{pte} \times 3 = 147 \text{ l/s}$ ✓ **Temps de concentrations :**

C'est le temps écoulé entre le début d'une précipitation d'une goutte et son arrivée à l'exutoire du bassin ou déversoir d'orage, il se compose de trois temps différents :

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3 \quad (\text{VII-7})$$

Dans notre cas on prend :

$$T_c = t_1 + t_2$$

Avec :

$$t_1 = L/60.V \quad (\text{VII-8})$$

t_2 : varie entre (2 à 20 min).

L : la longueur de cheminement le plus long en (m).

V : la vitesse moyenne du cheminement le plus long (m/s).

On prend : $t_2 = 9$ min

$$T_c = t_1 + t_2 = \frac{975.33}{4.25} + 9 = 12.82 \text{ min}$$

✓ **Calcul du coefficient de retardement :**

Lorsque le temps d'écoulement calculé croit, la charge polluante déchargée par le DO diminue, suite à la fréquence et à la quantité de la masse liquide déversée. On prend cette diminution en considération grâce au coefficient de retardement :

$$Z = \left(1 - \frac{t_c}{100}\right) \quad (\text{VII-9})$$

➤ **Calcul du débit critique :**

$$Q_{cr} = Q_t * Z$$

$$Q_{cr} = 3.31 * 0.87 = 2.88 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **Calcul du débit déversé :**

$$Q_{dev} = Q_{cr} - Q_{step}$$

$$Q_{dev} = 2.73 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **Calcul de la hauteur d'eau amont :**

✓ $Q_{cr} = 2.88 \text{ m}^3/\text{s}$

✓ Diamètre: $D = 1000$ mm.

✓ $R_q = Q_{cr}/Q_{ps} = 2.88/3.72 = 0.77$ alors : $R_h = 0.66$

✓ $H_{amont} = R_h \times D_{amont} = 660.23$ mm

➤ **Calcul de la hauteur du seuil :**

✓ $D_{amont} = 500$ mm

✓ $R_q = Q_{step}/Q_{ps} = 0.15/0.543 = 0.27$ alors : $R_h = 0.36$

✓ $H_{seuil} = R_h \times D_{amont} = 147$ mm

➤ **Calcul de la hauteur déversant :**

$$H_{dev} = H_{amont} - H_{seuil}$$

$$H_{dev} = (660.23 - 147) = 513.23 \text{ mm}$$

➤ **Calcul de la longueur du déversoir :**

$$L = \frac{Q_{dev}}{m H_{dev} \sqrt{2g H_{dev}}}$$

Talque : $m = \mu$ notre cas $\mu = 0.44$

$$L = \frac{2.73}{0.44 * 0.51 \sqrt{2g * 0.51}} = 3.85 \text{ m} \approx 4\text{m}$$

Donc $L = 4\text{m}$.

Conclusion :

Pour une exploitation rationnelle de notre réseau d'assainissement, nous avons dimensionné les conduites, ainsi qu'un déversoir d'orage qui nous a permis de décharger les collecteurs, afin de diminuer leurs diamètres ; vers le cours d'eau situé non loin de l'agglomération.



Chapitre VIII : Organisation de chantier



Introduction :

Après la phase d'étude, nous procédons à la mise en œuvre du projet, qui est dans la plupart des cas confiée à des entrepreneurs professionnels. Le financement est assuré par le porteur du projet. Ce dernier ou son représentant (maître d'œuvre) devra superviser l'exécution des travaux conformément aux exigences contenues dans les documents contractuels, ainsi qu'aux règles de l'art.

VIII.1 Emplacement des canalisations :

Les conduites sont placées en général dans l'axe de la chaussée quand les rues font moins de 15m de largeur,

Dans les rues plus larges, la pose d'un égout sous chaque trottoir s'impose.

VIII.2 Exécution des travaux :

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

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

VIII.2.1 Manutention et stockage des conduites

On entend par Manutention toute opération de transport ou de soutien d'une charge, dont le levage, la pose, la poussée, la traction, le port ou le déplacement, qui exige des efforts.

VIII.2.2 Emplacement des jalons des piquets (piquetage)

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

VIII.2.3 Exécution des tranchées et des regards

La largeur de la tranchée est principalement déterminée par les dimensions extérieures du tuyau et le type de verrouillage, l'espace minimum requis entre la fondation, le tuyau et les parois de la tranchée pour une installation correcte et un remblai latéral suffisamment dense, ainsi que la

profondeur de la tranchée. . L'aménagement de l'espace disponible pour les fouilles à réaliser, la nature du terrain rencontré, notamment si les terrassements ne sont pas réalisés sous la protection de blindages.

Le creusement des regards et des tranchées est réalisé par des pelles mécaniques équipées de modifications de l'aval vers l'amont du réseau. Les capacités de la pelle rétro sont :

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

VIII.2.3.1 Profondeur de la tranchée

La profondeur est donnée par la formule suivante :

$$H = e + d + h$$

Avec : H : profondeur de la tranchée en (m).

e : épaisseur de lit de sable en (m), e = 20 cm.

d : diamètre de la conduite en (m).

h : la hauteur du remblai au-dessus de la conduite en (m).

VIII.2.3.2 Largeur de la tranchée

La largeur d'ouverture de tranchée est donnée par la formule :

$$B = d + (2 \times 0,3)$$

Avec :

B : largeur de la tranchée en (m) ;

d : diamètre de la conduite en (m) ;

VIII.2.3.3 Aménagement du lit de pose

Les conduites seront posées sur un lit de pose de sable d'épaisseur égale au moins à 10 cm. Ce dernier sera bien nivelé suivant les côtes du profil en long. Le lit de pose doit être constitué de sable contenant au moins 12% de particules inférieures à 0,1mm. Si le terrain est instable, des travaux spéciaux sont nécessaires : exécution d'un béton de propreté, ou même des dalles de répétition.

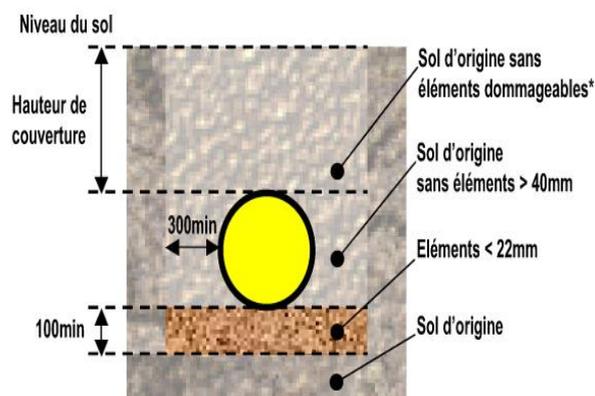


Figure VIII-1 : Coupe transversale d'une tranchée.

VIII.4 Mise en place des canalisations en tranchées

De plus, des règles de bonne pratique sont à respecter ; ainsi il est conseillé :

- D'éviter de poser les tuyaux sur des tasseaux qui concentrent les efforts d'écrasement et les font travailler en flexion longitudinale,
- De réaliser un fond de fouille bien rectiligne pour que les tuyaux y reposent sur toute leur longueur,
- De creuser le fond de fouille, lorsque les tuyaux sont à emboîtement par collet extérieur sur tout leur pourtour, de façon à éviter que les collets ne portent sur le sol,
- De placer toujours les tuyaux sur des fouilles sèches,
- D'éliminer du fond des fouilles tous les points durs (grosses pierres, crêtes rocheuses, vieilles maçonneries, ...) qui constituent des tasseaux naturels,
- En sol rocheux, d'approfondir la fouille de 15 à 20 cm et de confectionner un lit de pose bien damé avec des matériaux pulvérulents ou de procéder à une pose sur un bain fluant de mortier,
- En sols mouvants, marécageux ou organique, de prévoir un appui en béton, éventuellement sur pieux, ou de procéder au remplacement du sol insuffisamment portant,
- En terrains où l'eau peut ruisseler ou s'accumuler, de confectionner un appui en matériaux pulvérulents capable d'assurer un bon drainage,
- De réaliser, si possible dans tous les cas, un appui de manière à ce que le tuyau repose sur un arc au moins égal au quart de sa circonférence extérieure ; plus le diamètre est grand, plus la surface d'appui doit être soignée.



Figure VIII-2 : Pose de la canalisation

VIII.5 Assemblage des tuyaux

On commence par installer l'embout mâle dans le manchon du tuyau précédent. Insérez délicatement l'extrémité du tube dans l'ouverture. Dans le cas de grands diamètres, le centrage est plus facile lorsque la cale en bois est placée temporairement dans l'ouverture du manchon. Les tuyaux peuvent ensuite être assemblés en tirant ou en poussant..



Figure VII-3 : assemblage des tuyaux en béton

VIII.6 Construction des regards

Les regards sont généralement de forme carrée. Leurs dimensions varient en fonction des collecteurs, la profondeur et l'épaisseur varient d'un regard à un autre, la réalisation de ces regards s'effectue sur place avec le béton armé, on peut avoir des regards préfabriqués.

Les tampons doivent comporter un orifice, ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération de l'égout.

Les différentes étapes d'exécution d'un regard sont les suivantes :

- Réglage du fond du regard ;
- Exécution de la couche du béton de propreté ;
- Ferrailage du radier de regard ;

- Bétonnage du radier ;
- Ferrailage des parois ;
- Coffrage des parois ;
- Bétonnage des parois ;
- Décoffrage des parois ;
- Ferrailage de la dalle ;
- Coffrage de la dalle ;
- Bétonnage de la dalle ;
- Décoffrage de la dalle.
- Remblaiement et compactage des tranchés

VIII.7 Essais d'étanchéité pour les conduites et les joints

La pression d'épreuve du tronçon de conduite est en règle générale, la pression maximale en service majorée de 50 % lorsqu'elle est inférieure à 10 bars et majorée de 5 bars lorsqu'elle égale ou supérieure à 10 bars.

L'épreuve doit être effectuée sur des tronçons d'une longueur maximale de 500 m dans le plus bref délai après la pose en respectant toutefois un délai de 48 heures après le dernier assemblage dans le cas du collage.

VIII.3 Choix des engins

Le choix des engins est très important dans la réalisation des travaux, chaque opération à un engin qui lui convient.

• Pour le décapage de la couche de la terre

Le décapage est une opération de terrassement visant à ôter la couche superficielle de terre. Cette dernière se compose en effet de végétaux et de déchets organiques susceptibles de rendre instable le futur édifice. Elle est retirée sur une épaisseur comprise entre 10 cm et 40 cm et stockée afin d'être éventuellement réutilisée lors de l'aménagement du terrain. En effet, la terre végétale de qualité demeure un produit recherché pour les aménagements extérieurs.

On utilise le bulldozer ou le terrain est très difficile, Mais le meilleur engin adopter à ce type de travaux c'est bien la niveleuse.

• Pour l'excavation des tranchées

On utilise une pelle équipée en rétro. Les pelles sont des engins de terrassement qui conviennent à tous les types de terrains. Ce sont des engins dont le rôle est l'exécution des déblais et leur chargement. Ils sont de type à fonctionnement discontinu, c'est-à-dire que le cycle de travail comprend les temps suivants :

- Temps de fouille.

- Temps de transport.
- Temps de déchargement.
- Temps de remise en position de déblais.

Ces engins sont très répandus et utilisés à grande échelle grâce à leur bon rendement et à la qualité du travail qu'ils peuvent fournir.

- **Remblaiement des tranchées**

Pour les grands travaux de ce type, l'engin qui convient c'est le chargeur.

Les chargeurs : ce sont des tracteurs sur lesquels on monte à l'avant deux bras articulés, actionnés par des vérins et porte un godet.

Si les travaux ne sont pas très importants, on utilise le rétro chargeur.

- **Compactage**

Pour le compactage on utilisera deux appareils :

Un mini compacteur pour les premiers travaux de compactage ou un rouleur lisse.

VIII.4 Devis quantitatif et estimatif

Afin d'avoir une idée sur le coût de réalisation de notre projet, il faut passer par le calcul du devis quantitatif et estimatif. Ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le terrain pour la réalisation du projet, ensuite les multiplier par le prix unitaire correspondant.

Les différentes tâches effectuées par ordre chronologique sont :

- Les travaux de décapage de la couche de terre végétale.
- L'exécution des tranchées.
- La fourniture et la pose du lit de sable.
- La fourniture et la pose des conduites PVC
- La construction des regards et en béton armé.
- Les Travaux de remblaiement de la tranchée.
- Le transport des sols excédentaires.

- **Volume des déblais des tranchées :**

$$V_d = B.L.H$$

Avec :

V_d : Volume des déblais des tranchées en(m³).

B : Largeur de la couche du tronçon en(m).

L : Longueur totale de la tranchée en(m).

H : Profondeur de la tranchée en(m).

- **Volume du lit de sable :**

$$V_{ls} = e.L.B$$

V_{ls} : Volume du lit du sable en (m³).

e : Épaisseur de la couche de sable en (m).

B : Largeur de la couche du tronçon en (m).

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

- **Volume occupé par les conduites :**

$$V_{condt} = L.\pi.D^2/4$$

V_{condt} : Volume occupé par les conduites en (m³).

L : Longueur totale de la tranchée en (m)

D : Diamètre de la conduite en(m).

- **Volume de l'enrobage :**

$$V_e = H_e \times L \times B$$

H_e : hauteur d'enrobage

B : Largeur de la tranchée (m).

L : longueur totale de la tranchée (m).

- **Volume du remblai :**

$$V_r = V_{deb} - [V_{condt} + V_{ls}]$$

V_r : Volume du remblai en(m³).

- **Volume excédentaire :**

$$V_{exc} = V_f - V_{rem}$$

V_{exc} : Volume du sol excédentaire en(m³).

V_f : Volume du sol foisonné en(m³) tel que ($V_f = V_{deb}.K_f$)

K_f : Coefficient de foisonnement dépend de la nature du sol, présenté dans le tableau suivant

Tableau VIII-1 : Coefficient de foisonnement

Terrain	Foisonnement
Argile, limon, sable argileux	1.25
Grave et sable graveleux	1.10
Sols rocheux altérés	1.30
Sol meuble	1.35

❖ Notre coefficient de foisonnement est de 1.25.

Les différents volumes sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau VIII-2 : Volumes de travaux

Les volumes	V deb (m³)	V condit (m³)	V Ls (m³)	V remb (m³)	V excéd (m³)	V l'enrob (m³)
La somme	16010,42	1470,22	1560,18	13760,11	6252,92	4198,72

Tableau VIII -3 : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.

N°	Désignation des Travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
A	Travaux de terrassement				
1	Déblai	m³	16010,42	500,00	8 005 210,00
2	Pose du lit de Sable	m³	1560,18	2 500,00	2 340 270,00
3	Remblai de Tranchée	m³	13760,11	300,00	4128033,00
4	Evacuation des déblais Excédentaire	m³	6252,92	250,00	1563230,00
5	Enrobage	m³	4198,72	1 500,00	6298080,00
B	Canalisations				
	Canalisations en béton				
1	200	ml	227,5	2 500,00	568 750,00
2	300	ml	3235,5	3 500,00	11 324 250,00
3	400	ml	892,5	5 000,00	4 462 500,00
4	500	ml	986	6 000,00	5 916 000,00
5	600	ml	921	8 000,00	7 364 000,00
6	800	ml	402	9 500,00	3 814 250,00
7	1000	ml	594	11 000,00	6 534 000,00
C	Construction				
	Construction des regards en béton armé entre (1.0X1.0 m) et (1.5X1.5m)	U	259	70 000,00	18 130 000,00
	Construction des regards en béton armé entre (1.5X1.5 m) et (1.8X1.8m)	U	65	80 000,00	5 200 000,00
	Construction des regards en béton armé entre (1.8X1.8 m) et (2.0X2.0m)	U	24	120 000,00	2 880 000,00
	Déversoir d'orage	U	1	800 000,00	800 000,00
THT					89 328 573,00
TVA 19%					16972428,87
TTC					106 301 001,87

Les prix récents 2023

❖ Le devis estimatif de notre projet est : **106 301 001,87 DA**

Conclusion

On peut dire que l'organisation de chantier est nécessaire pour la réalisation d'un système d'assainissement, et cela afin d'économiser le cout, l'énergie et le temps sans oublier l'amélioration du rendement de travail.

Cette discipline nous permet aussi d'établir un devis quantitatif et estimatif qui nous aide à évaluer le coût total de notre projet estimé à : **106 301 001,87 DA.**



***Chapitre IX : Gestion, entretien et
exploitation des réseaux***



Introduction :

L'exploitation du réseau sanitaire pose un certain nombre de problèmes : la fixation de seuils fixes de débordements d'eaux pluviales incompatibles avec le développement de l'urbanisation, le contrôle des branchements d'évacuation des eaux parasites et le fonctionnement des dessaleurs et des ouvrages de décantation dont les dimensions ne peuvent être déterminées. Afin de résoudre ces problèmes, il est nécessaire de rechercher les meilleures solutions liées à la bonne gestion, à l'entretien et au fonctionnement des réseaux et des formations sanitaires.

La gestion des réseaux de santé vise à maintenir les infrastructures dans un état satisfaisant sur le plan sanitaire, environnemental, économique, etc. Cela comprend l'acquisition d'informations, l'évaluation des performances des infrastructures et la réparation des éléments ou sous-systèmes jugés défectueux ou à risque.

IX.1 Objectifs de la gestion des réseaux d'assainissement :

La gestion des réseaux d'assainissement a pour principal objet d'assurer :

- La pérennité des ouvrages, par des opérations de conservation : les améliorations et les réparations périodiques sont indispensables, pour augmenter la durée de vie d'un réseau vu coûts d'investissement importants.
- L'entretien courant des réseaux : Le minimum d'interventions en dessous duquel on ne doit pas descendre est ;
 - Le curage périodique et extraction des boues.
 - Le nettoyage et l'entretien préventif des ouvrages.
 - Les contrôles et manœuvres des appareillages (vanne...).
 - La gestion proprement dite des personnels et matériels.

IX.2 Outils de gestion d'un réseau :

Les dispositions et les outils permettant de mieux gérer les réseaux d'assainissement se résument :

- L'archivage des données géométriques, physiques et hydrauliques.
- L'inventaire de l'occupation des sols et les projets de développement à différents horizons.
- Les dépouillements des données hydrologiques.
- La durée de la période de temps sec qui a précédé un type d'évènement pluvieux et l'intensité de la précipitation précédant cette période qui a peut rincer les zones d'apport ainsi que l'intensité d'orage de l'évènement considéré.

- Le traitement des mesures hydrauliques et des capteurs de pollution.
- Caractérisation des ouvrages du système en donnant les informations de référence tels que :
 - ✓ La nomenclature des ouvrages : Elle donne par tronçon :
 - Les caractéristiques de l'ouvrage : position, dimensions, nature.
 - Les contraintes d'environnement et de la pollution, localisation des points sensibles.
 - Les indicateurs du vieillissement, si elles sont connues les interventions depuis l'origine.
 - La périodicité de remplacement des pièces, des couches de protection et des réparations programmées.
 - ✓ Le catalogue des défauts apparents.
 - ✓ Le registre d'inspection.

- L'entretien du réseau :

L'entretien des réseaux d'assainissement a pour objectifs :

- Eliminer les dépôts, boues et graisses et nettoyer les postes de relèvement et les bassins de rétention.
- Favoriser un bon écoulement de l'eau ;
- Prolonger la durée de vie des réseaux.

- Enlèvement des dépôts :

L'ennemi premier des réseaux d'assainissement est le dépôt du sable et l'argile. Le curage peut se faire automatiquement par des regards de chasse, mais ces derniers ont montré leur limite d'utilisation, donc il vaut mieux prévoir des chasses hydrodynamiques ou faire un curage manuel.

- Détection des fuites :

Les causes principales des fuites sont :

- Les joints qui ne remplissent plus leur rôle.
- Action des surcharges roulantes.
- Terrain agressif ou instable.

La recherche des fuites s'effectue avec :

- Des appareils mécaniques.
- Des appareils électroniques comportant un capteur, un amplificateur réglable ou parfois un dispositif de contrôle visuel.

- Détection des eaux parasites :

Les eaux parasites proviennent des nappes ou du réseau d'alimentation en eaux potables, la

détection se fait la nuit. On reconnaît les eaux parasites par leur clarté.

Pour cette opération on utilise le PERISCOPE (caméra) cette dernière ne détecte pas tout objet dépassant 30m (distance entre regards max 30m) ainsi que dans le changement de direction (virage).

- Entretien des joints :

Les canalisations peuvent présenter des défauts d'étanchéité et même des ruptures dues aux mouvements du sol.

Les défauts généralement se manifestent au niveau des joints. L'entretien consiste à réparer les joints en mauvais état, supprimer les intrusions des racines, réparer les sections corrodées par des déversements chimiques, procéder à l'étanchement des conduites, tant pour les eaux provenant de l'extérieur que de l'intérieur des égouts.

- Entretien des ouvrages non visitables :

Il est pratiquement impossible d'avoir une vue directe pour examen par source lumineuse et miroir, sur un tronçon de canalisation entre deux regards espacés de 40 à 50 mètres, lorsque le diamètre est inférieur à 600 millimètres ou lorsqu'une anomalie est décelée au passage d'un engin de curage. L'inspection des égouts non visitables est possible par l'utilisation des circuits fermés de télévision. Le principe de cette technique est : une caméra tractée par un câble initialement passé entre deux regards de visite donne de l'intérieur de la canalisation visitée une image visible sur l'écran du téléviseur. Il est évident que ce matériel de visite des canalisations apporte beaucoup d'efficacité lors de l'exploitation d'un réseau.

- L'inspection télévisée apporte énormément dans de nombreux autres domaines ;
- La détection rapide de la nature des anomalies ainsi que leur repérage précis ;
- Le suivi de l'évolution des matériaux constitutifs des tuyaux ;
- La possibilité de contrôle des instructions d'eau de nappe dans le réseau ;
- L'élaboration à moyen terme de programme de nettoyage des canalisations en fonction de leur vitesse d'encrassement ;
- La détermination du matériel le mieux adapté au nettoyage en fonction des déchets perturbant.

- Travaux spécifiques :

- **Désodorisation** : il faut bien aérer le réseau ou injecter de l'oxygène liquide.
- **Lutte contre la corrosion de l'H₂S** : il faut empêcher la formation de l'acide sulfurique par des moyens hydrauliques ou chimiques.

XI.3 Exploitation du réseau :

L'exploitation est la somme des exigences physiques assurant le bon fonctionnement du

réseau au profit des usagers et des collectivités. Les conditions et d'actions auxquelles le responsable de cet équipement public doit satisfaire :

- La connaissance complète des objectifs relatifs à l'efficacité des installations, au respect de l'environnement et du milieu récepteur.
- La compétence technique relative au fonctionnement et à l'aménagement du réseau existant permettant de déduire toute la capacité pour l'extension de l'agglomération provoquée par l'urbanisation.
- La pratique des travaux d'entretien concernant le réseau, les ouvrages annexes et la conduite souvent délicate des stations d'épuration.
- La protection du personnel et l'amélioration des conditions de travail.
- L'obligation de la surveillance et du contrôle des appareillages en vue La nécessité de créer une organisation rationnelle des services (personnel, matériel, véhicules...). Permettant le fonctionnement de l'équipe publique aux moindres coûts, en respectant l'équilibre des dépenses et des recettes sans oublier les économies d'énergie possibles.

XI.3.1 Technique d'exploitation du réseau :

Les réseaux d'assainissement, qui véhiculent à faible vitesse des débits à temps sec et des petites pluies nécessitent pour qu'ils soient protégés des dépôts et de l'encrassement, des opérations de curage.

Les techniques et les moyens susceptibles d'être mis en œuvre sont variables en fonction des contraintes. La plus importante de celle-ci est l'accessibilité à l'intérieur des ouvrages.

Aussi on est amené à distinguer les interventions périodiques suivantes :

XI.3.2 Curage mécanique des égouts visitables :

Dans le domaine du curage mécanique des égouts visitables, nous envisagerons successivement les moyens mécaniques avec :

- a- Les ouvrages en eau (ouvrages eaux usées en séparatif ou en unitaire) ;
- b- Les ouvrages à sec (ouvrage d'eaux pluviales).
- c- Curage mécanique en présence d'eau :

- Périodicité des travaux de curage :

La périodicité du curage est fonction :

- Du site où se trouve la bouche d'égout (marchés) ;
 - De l'état de la voirie, trottoirs en gravier ou pas ;
 - Du type de voie, avec caniveaux ou sans, bordée ou non d'arbres ;
 - De la nature des transports de produits pouvant se répandre sur la chaussée (sables, graviers...)
- ;

- Principe de curage :

Le curage s'effectue à l'aide d'une vanne mobile susceptible de se déplacer longitudinalement dans l'égout à nettoyer.

La vanne a une forme semblable à la coupe transversale de l'égout (partie inférieure limitée par une horizontale située environ au niveau de la naissance de la voûte).

Cette vanne comporte à sa partie inférieure, au niveau du radier de l'égout, une lumière obturée par une vanne secondaire. On ouvre alors la lumière qui constitue un ajutage de section réglable par lequel s'échappe un jet d'eau tangent au radier de l'égout, la vitesse de l'eau étant proportionnelle à la racine carrée de la dénivelée entre les plans d'eau amont et aval.

Les sédiments sont déplacés vers l'aval à une distance variant de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres en fonction de la vitesse de l'eau d'une part, de la granulométrie et de la densité des sédiments d'autre part.

-Curage mécanique sans présence d'eau :

Le curage ne peut être exécuté en utilisant l'énergie de l'eau puisque le débit de temps sec est très insuffisant. Donc on doit extraire cette matière accumulée dans l'égout au moyen des techniques rustiques basées sur les bras, la pelle et la pioche.

- Curage des égouts non visitables :

Les réseaux d'égout non visitables font appel pour le curage à deux types de procédés :

- a- Procédé manuel.
- b- Procédé hydrodynamique.

a- Procédés manuels de curage des collecteurs :

L'entretien réalisé selon ces procédés impose au personnel d'être directement en contact avec l'effluent.

- La chasse d'eau :

Ce procédé consiste à réaliser une retenue en amont par obstruction de la canalisation au moyen d'un batardeau. L'ouverture rapide de cette retenue crée en aval une chasse qui entraîne une grande partie des dépôts existants.

L'inconvénient de ce procédé est la mise en charge du réseau qui se répercute sur les branchements particuliers et le phénomène du dépôt dans la partie amont pendant la retenue.

- Le curage par la boule :

- **La boule flottante :**

Ce procédé est utilisé pour le curage du siphon ou de grands émissaires non visitables, car ils sont constamment en charge. Une boule en bois dur, d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la canalisation à curer est introduite par un ouvrage spécial.

Cette boule, suit la génératrice supérieure du tuyau et se met en rotation du fait de la poussée amont et de la pression de l'eau sous la boule. Le courant d'eau, ainsi créé, entraîne les dépôts gênants l'avancement de la boule jusqu'à l'ouvrage de sortie permettra de la récupérer et d'éliminer les matières entraînées.

- **La boule roulante :**

Elle active l'auto curage du collecteur. La boule a un diamètre de l'ordre de 50 cm et comporte des bourrelets en forme de (S). Le lâchage quotidien d'une boule dans les collecteurs entraînés par le courant remet en suspension et entraîne les dépôts.

- **Le procédé hydrodynamique :**

Le curage hydrodynamique est généralement exécuté par des aspiratrices ou par des cureuses hydromécaniques.

- **Cureuses hydromécaniques :**

Ce sont des appareils qui se déplacent de l'amont vers l'aval du collecteur, un jet central désagrège les boues tandis d'autres jets latéraux poussent les boues émulsionnées vers le regard afin d'être aspirées.

- **Les aspiratrices :**

Ces équipements, montés sur châssis camion, se composent d'une cuve d'un volume de 4 à 25 m³ mise en dépression par une pompe à vide, d'un débit variant entre 500 et 1000 m³/h. Les matières déposées sur le radier de l'ouvrage sont ainsi aspirées par l'intermédiaire d'un tuyau souple raccordé à l'arrière de la cuve.

Les aspiratrices sont principalement utilisées pour le nettoyage des bouches d'engouffrement et des bacs de dessablement.

Elles sont également, utilisées lors du curage des collecteurs visitables, car leur puissance d'aspiration permet d'aller chercher les sables assez loin par allongement des tuyaux d'aspiration.

IX.4 Réhabilitation du réseau :

La réhabilitation d'un tronçon d'égout est à envisager lorsque les perturbations du fonctionnement du réseau ou bien les dommages causés à l'environnement sont inacceptables. La réhabilitation d'un tronçon détérioré s'effectue par le remplacement de la canalisation.

IX.5 Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau :

Afin de bien gérer et exploiter le réseau, la première opération à effectuer est une activité de collecte de données et une série de mesures sur le réseau : itinéraires, flux, pentes, etc. Cette opération se fait dans le diagnostic du réseau et toutes les données est enregistré au milieu de la géodatabase. Cette opération a pour but de débloquer toute fonctionnalité incorrecte du réseau et doit être accomplie par des travaux de remise en état tels que le nettoyage, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux ou diverses opérations citées dans les travaux spécifiques, selon la nature de l'opération. 'anormal.

Une fois l'opération de mise à niveau du réseau terminée, un plan annuel sera élaboré pour toutes les opérations de surveillance ; par exemple ; il est nécessaire de planifier le nettoyage de tous les regards et regards avant les premières pluies d'automne.

Conclusion :

Le mauvais état de la structure du réseau d'assainissement de notre agglomération est un exemple concret qui montre que la gestion des réseaux d'assainissement est presque inexistante dans notre pays ; c'est une absence totale de la maintenance préventive par manque de moyens matériels. Jusqu'à présent, on a procédé uniquement à la maintenance curative qui concerne toutes les opérations nécessaires pour remettre en état un ouvrage ; il s'agit donc essentiellement des opérations de nettoyage qu'en nous devons programmer.

On conclut que l'entretien, la gestion et l'exploitation du réseau sont nécessaires à réaliser pour rentabiliser l'objectif primordial de ce projet.



Conclusion générale



Conclusion générale

L'objectif de cette étude est de déterminer une stratégie d'assainissement à moyen et long terme et de définir une ligne directrice de décisions pour garantir la protection du milieu naturel en fonction des projections d'aménagement du territoire. La planification devra être rationnelle avec des actions économiquement réalisables par le maître d'ouvrage.

Tout d'abord, nous présentons notre zone d'étude. Par la suite, nous avons réalisé des études hydrologiques pour déterminer l'intensité moyenne maximale.

Pour évaluer les débits d'eaux usées, nous avons considéré les débits domestiques et publics dans la zone d'étude. Afin d'estimer le débit des eaux pluviales, nous divisons la zone en sous-bassins, sélectionnons le coefficient de ruissellement en fonction des propriétés de la surface de drainage et sélectionnons une méthode raisonnable.

Enfin, nous avons déterminé les dimensions du réseau d'assainissement dont on a utilisé le béton armé parce que nous avons remarqué que la profondeur est grande (elle atteint jusqu'à six mètres) et parce que ce matériau peut résister à plus de pression que d'autres matériaux, et nous avons déterminé les dimensions du déversoir d'orage de type frontal. Nous avons ensuite élaboré des devis quantitatifs et estimés pour évaluer le coût du projet.

Références bibliographiques :

SALAH, B, 2014. « Polycopie d'assainissement », école nationale supérieure de l'hydraulique, BLIDA.

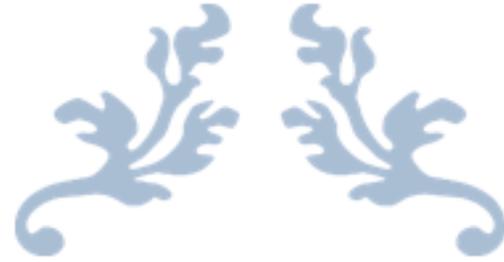
SATIN, M et SELMI, B. « Guide technique de l'assainissement », 2ème Edition.

Nombre de page 660 ; 10 novembre 1999.

MRADEFF AZZDDINE DALAL « Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de MADJBER (W. MEDEA) » 2018.

MESSINI DALAL. « Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de GUERROUAOU (W. BLIDA) » 2006

DRE MEDEA « ETUDE DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE CHELLALET-EL-ADHAOURA » 2020



ANNEXE



Annexe 1 :

Tableau II.5 : COLECTEUR « A » vers rejet N° : 01 (Oued Sfaa)

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.6	---	200BC	1,70	Moyen	Maintenir en bon état
2	1.5	200BC	200BC	1,87	Moyen	Maintenir en bon état
3	1.25	---	200BC	1,86	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.5	200BC	300BC	1,58	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.5	300BC	300BC	1,53	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.45	300BC	300BC	1,78	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.45	300BC	300BC	1,80	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.45	---	200BC	2,23	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.45	200BC	200BC	2,06	Moyen	Maintenir en bon état
10	1.15	200BC	200BC	1,55	Moyen	Maintenir en bon état
11	1.45	200BC	300BC	1,69	Moyen	Maintenir en bon état
12	1.5	300BC	300BC	1,34	Moyen	Maintenir en bon état
13	2.0	300BC	300BC	1,70	Moyen	Maintenir en bon état
14	1.8	---	200BC	1,71	Moyen	Maintenir en bon état
15	1.5	200BC	200BC	1,50	Moyen	Maintenir en bon état
16	1.5	200BC	200BC	2,00	Moyen	Maintenir en bon état
17	1.5	200BC	200BC	1,58	Moyen	Maintenir en bon état
18	1.2	200BC	200BC	1,68	Moyen	Maintenir en bon état
19	1.2	200BC	200BC	2,08	Moyen	Maintenir en bon état
20	3.0	200BC	200BC	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
21	1.4	200BC	200BC	2,02	Moyen	Maintenir en bon état
22	1.1	---	200BC	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
23	1.8	200BC	200BC	2,07	Moyen	Maintenir en bon état
24	2.2	200BC	200BC	2,08	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

25	1.2	---	200BC	1,88	Moyen	Maintenir en bon état
26	1.4	200BC	200BC	2,14	Moyen	Maintenir en bon état
27	1.5	200BC	200BC	1,97	Moyen	Maintenir en bon état
28	2.5	200BC	200BC	2,19	Moyen	Maintenir en bon état
29	3.0	200BC	300BC	2,15	Moyen	Maintenir en bon état
30	2.4	300BC	300BC	2,22	Moyen	Maintenir en bon état
31	1.5	300BC	300BV	2,24	Moyen	Maintenir en bon état
32	1.1	300BV	300BV	2,25	Moyen	Maintenir en bon état
33	2.0	300BV	300BV	2,33	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
34	1.6	300BV	300BV	2,43	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
35	1.5	300BV	300BV	2,74	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
36	1.2	300BV	300BC	2,75	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
37	1.2	---	300BC	2,76	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
38	1.2	300BC	300BC	2,76	Moyen	Maintenir en bon état
39	1.0	300BC	300BC	2,77	Moyen	Maintenir en bon état
40	1.5	---	300BC	5,28	Moyen	Maintenir en bon état
41	1.2	300BC	300BC	2,81	Moyen	Maintenir en bon état
42	1.9	300BC	400BV	2,81	Moyen	Maintenir en bon état
43	1.2	400BV	400BV	2,82	Moyen	Décoffrage du regard. Maintenir en bon état.
44	1.2	400BV	400BV	2,87	Moyen	Maintenir en bon état
45	1.2	400BV	400BV	2,92	Moyen	Maintenir en bon état
46	1.2	400BV	400BV	2,72	Moyen	Maintenir en bon état
47	1.2	400BV	400BV	2,77	Moyen	Maintenir en bon état
48	1.2	400BV	400BV	2,81	Moyen	Maintenir en bon état
49	---	400BV	400BV	2,90	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation
50	1.0	400BV-	800BA	3,21	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation

Annexe 1 :

		300BC			Dégradé	Raccordement du regard au réseau
51	2.2	800BA	800BA	3,23	---	Rendre le regard visitable
52	2.9	800BA	800BA	3,26	Non couvert	La couverture du regard Maintenir en bon état
53	2.3	800BA	800BA	3,29	Moyen	Maintenir en bon état
54	1.9	800BA	800BA	3,32	Non couvert	La couverture du regard Maintenir en bon état
55	2.2	800BA	800BA	3,35	---	Rendre le regard visitable
56	2.6	800BA	800BA	3,16	Non couvert	La couverture du regard Maintenir en bon état
57	2.6	800BA	800BA	3,19	Non couvert	Raccordement du regard au réseau (regard de jonction)
58	2.3	800BA	800BA	3,21	---	Projection du regard
59	1.9	800BA	800BA	3,24	---	Projection du regard
60	2.1	800BA	800BA	3,27	---	Rendre le regard visitable
61	1.6	800BA	800BA	3,29	Moyen	Maintenir en bon état
62	1.4	800BA	800BA	3,32	Moyen	Maintenir en bon état
63	1.3	---	200BC	3,34	Moyen	Maintenir en bon état
64	1.1	200BC	200BC	2,88	Moyen	Maintenir en bon état
65	1.0	200BC	200BC	2,93	Moyen	Maintenir en bon état
66	1.0	200BC	200BC	2,97	Moyen	Maintenir en bon état
67	1.1	200BC	200BC	3,02	Moyen	Maintenir en bon état
68	1.2	200BC	300BC	2,76	Moyen	Maintenir en bon état
69	1.6	---	200BC	2,82	Moyen	Maintenir en bon état
70	1.5	300BC	300BV	2,89	Moyen	Maintenir en bon état
71	1.5	300BV	300BV	2,95	Moyen	Maintenir en bon état
72	1.7	300BV	300BV	3,01	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

73	2.0	300BV	300BV	3,44	Moyen	Maintenir en bon état
74	1.6	300BV	300BV	3,48	Moyen	Maintenir en bon état
75	1.6	300BV	300BV	3,52	Moyen	Maintenir en bon état
76	1.5	300BV	300BC	3,33	Moyen	Maintenir en bon état
77	1.3	300BC	300BC	3,37	Moyen	Maintenir en bon état
78	1.4	300BC	300BC	2,93	Moyen	Maintenir en bon état
79	1.6	300BC	300BC	2,99	Moyen	Maintenir en bon état
80	1.8	300BC	800BA	3,05	Moyen	Maintenir en bon état
81	1.1	---	400BC	3,11	Moyen	Maintenir en bon état
82	1.2	400BC	400BC	3,17	Moyen	Maintenir en bon état
83	1.0	---	300BC	3,23	Moyen	Maintenir en bon état
84	1.1	300BC	300BC	3,29	Moyen	Maintenir en bon état
85	1.0	---	300BC	3,34	Moyen	Maintenir en bon état
86	1.1	300BC	300BC	3,40	Moyen	Maintenir en bon état
87	1.1	300BC	300BC	3,46	Moyen	Maintenir en bon état
88	1.1	300BC	300BC	3,51	Moyen	Maintenir en bon état
89	1.5	300BC	400BC	3,57	Moyen	Maintenir en bon état
90	1.0	---	300BC	3,62	Moyen	Maintenir en bon état
91	1.1	300BC	300BC	3,88	Moyen	Maintenir en bon état
92	1.2	300BC	400BC	3,91	Moyen	Maintenir en bon état
93	1.0	---	300BC	3,93	Moyen	Maintenir en bon état
94	1.0	300BC	300BC	3,96	Moyen	Maintenir en bon état
95	1.2	300BC	400BC	3,98	Moyen	Maintenir en bon état
96	1.0	---	300BC	4,01	Moyen	Maintenir en bon état
97	1.0	300BC	300BC	4,03	Moyen	Maintenir en bon état
98	1.2	300BC	300BC	4,05	Moyen	Maintenir en bon état
99	1.2	300BC	400BC	4,70	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

100	2.8	800BA	800BA	5,87	Moyen	Maintenir en bon état
101	2.2	800BA	800BA	5,86	---	Rendre le regard visitable
102	2.4	800BA	800BA	5,58	---	Rendre le regard visitable
103	2.1	800BA	800BA	6,53	---	Rendre le regard visitable
REJET N° : 01. Oued Sfa						

Tableau II.6 : COLECTEUR « B vers rejet N° : 02

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.0	---	200BC	1.04	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
2	1.1	200BC	200BC	1.34	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
3	1.2	200BC	200BC	1.22	Moyen	Maintenir en bon état
4	0.9	---	200BC	1.17	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
5	1.0	200BC	200BC	1.69	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
6	1.6	200BC	3150PVC	1.72	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.5	315PVC	3150PVC	2.24	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.5	315PVC	3150PVC	2.20	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.4	---	315PVC	2.45	Moyen	Maintenir en bon état
10	1.4	315PVC	315PVC	2.03	Moyen	Maintenir en bon état
11	1.4	315PVC	315PVC	3.59	Moyen	Maintenir en bon état
12	1.4	315PVC-	315PVC	3.09	Moyen	Maintenir en bon état
13	1.3	315PVC	3150PVC	1.01	Moyen	Maintenir en bon état
14	1.0	---	3150PVC	1.97	Moyen	Maintenir en bon état
15	1.3	315PVC	315PVC	1.01	Moyen	Maintenir en bon état
16	1.1	315PVC	3150PVC	1.72	Moyen	Maintenir en bon état
17	1.0	315PVC	3150PVC	1.04	Moyen	Maintenir en bon état
18	1.0	315PVC	3150PVC	1.34	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

19	1.1	---	315PVC	1.22	Moyen	Maintenir en bon état
20	0.9	315PVC	250BC	1.17	Moyen	Maintenir en bon état
21	1.2	250BC	250BC	1.69	Moyen	Maintenir en bon état
22	1.0	---	200PVC	1.72	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
23	1.5	250BC	250BC	2.24	Moyen	Maintenir en bon état
24	1.1	---	315PVC	2.20	---	Réseau en cour de réalisation.
25	1.2	315PVC	315PVC	2.45	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
26	1.2	315PVC	315PVC	2.03	Moyen	Maintenir en bon état
27	1.1	315PVC	200BC	3.59	Moyen	Maintenir en bon état
28	1.0	---	200BC	3.09	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
29	1.2	200BC	200BC	0.81	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
30	1.2	200BC	200BC	1.88	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
31	1.4	---	315PVC	2.40	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation
32	1.1	315PVC	315PVC	2.87	Moyen	Maintenir en bon état
33	1.2	315PVC	315PVC	3.09	Moyen	Maintenir en bon état
34	1.0	---	315PVC	3.13	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
35	1.4	200BC	200BC	3.56	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
36	1.3	---	200PVC	3.62	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
37	1.2	200PVC	200PVC	3.59	Moyen	Maintenir en bon état
38	1.4	200BC	200BC	4.89	Moyen	Maintenir en bon état
39	1.1	---	200PVC	4.71	Moyen	Maintenir en bon état
40	1.3	200PVC	200BC	2.80	Moyen	Maintenir en bon état
41	1.15	200BC	200BC	4.67	Moyen	Maintenir en bon état
42	1.3	200BC	200BC	3.70	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
43	1.2	---	315PVC	4.29	Moyen	Maintenir en bon état
44	1.2	---	200PVC	4.68	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
45	1.2	200P°VC	200PVC	4.47	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

46	1.0	---	200PVC	1.48	Moyen	Maintenir en bon état
47	1.0	200P°VC	200PVC	1.84	Moyen	Maintenir en bon état
48	1.4	200PVC-	200P°VC	3.71	Moyen	Maintenir en bon état
49	1.2	200P°VC	200PVC	2.16	Moyen	Maintenir en bon état
50	1.5	200BC	200BC	1.37	Moyen	Maintenir en bon état
51	1.4	200BC	200BC	1.87	Moyen	Maintenir en bon état
52	1.3	---	200BC	1.25	Moyen	Maintenir en bon état
53	1.2	200BC	200BC	3.34	Moyen	Maintenir en bon état
54	1.1	200BC	200BC	0.81	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
55	1.55	250BC	250BC	1.88	Moyen	Maintenir en bon état
56	1.45	---	200BC	2.40	Moyen	Maintenir en bon état
57	1.7	200BC	200BC	2.87	Moyen	Maintenir en bon état
58	1.5	200BC	200BC	3.09	Moyen	Maintenir en bon état
59	1.3	200BC	200BC	3.13	Moyen	Maintenir en bon état
60	2.1	200BC	200BC	3.56	Moyen	Maintenir en bon état
61	1.9	200BC	200BC	3.62	Moyen	Maintenir en bon état
62	1.3	250BC	300BC	3.59	Moyen	Maintenir en bon état
63	1.2	300BC	300BC	4.89	Moyen	Maintenir en bon état
64	1.5	300BC	300BC	4.71	Moyen	Maintenir en bon état
65	2.3	---	300BC	2.80	Moyen	Maintenir en bon état
66	2.1	300BC	300BC	4.67	---	---
67	1.6	300BC	300BC	3.70	---	---
68	1.4	300BC	300BC	4.29	---	---
69	1.5	300BC	300BC	4.68	---	---
70	1.3	---	300BC	4.47	Moyen	Maintenir en bon état
71	1.1	300BC	300BC	1.48	Moyen	Maintenir en bon état
72	1.2	300BC	300BC	1.84	Moyen	Maintenir en bon état.

Annexe 1 :

73	1.5	---	300BC	3.71	---	---
74	2.1	300BC	300BC	2.16	---	---
75	1.4	300BC	300BC	1.37	Moyen	Maintenir en bon état
76	1.4	---	200BC	1.87	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
77	1.1	200BC	200BC	1.25	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
78	1.4	200BC	300BC	3.34	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
79	1.55	300BC	300BC	0.81	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
80	1.3	300BC	300BC	1.56	---	---
81	1.0	---	200BC	2.38	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation
82	1.2	200BC	200BC	3.09	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
83	1.3	200BC	200BC	3.35	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation
84	1.3	200BC	200BC	3.25	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation
85	1.0	200BC	200BC	3.85	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
86	1.6	200BC	200BC	4.21	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation
87	1.8	---	200BC	4.10	---	---
88	2.4	200BC	300BC	5.08	Moyen	Maintenir en bon état
89	1.3	300BC	300BC	4.72	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
90	1.0	---	200BC	4.26	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
91	1.2	300BC	300BC	4.26	---	--
92	1.6	300BC	1000BA	4.06	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
93	1.7	1000BA	1000BA	4.15	Moyen	Maintenir en bon état
94	1.6	1000BA	1000BA	4.90	Moyen	Maintenir en bon état
95	2.0	1000BA	1000BA	5.17	Moyen	Maintenir en bon état
96	1.6	---	200BC	4.43	---	---
97	1.7	200BC	200BC	4.84	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
98	1.8	---	200BC	3.90	---	---
99	2.5	200BC	300BC	4.18	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

100	1.8	200BC	300BC	1.56	Moyen	Maintenir en bon état
101	1.0	---	200BC	2.38	Moyen	Maintenir en bon état
102	1.1	200BC	200BC	3.09	Colmaté	Evacuation des dépôts et nettoyage
103	1.4	200BC	200BC	3.35	Colmaté	Evacuation des dépôts et nettoyage
104	1.2	200BC	200BC	3.25	Vétuste	Reconstruction du regard.
105	1.1	---	300BC	3.85	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
106	1.3	300BC	300BC	4.21	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
107	1.2	300BC	300BC	4.10	Moyen	Maintenir en bon état.
108	1.2	300BC	300BC	5.08	Moyen	Maintenir en bon état
109	1.9	300BC	300BC	4.72	Moyen	Maintenir en bon état.
110	1.2	300BC	300BC	4.26	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
111	---	---	300BC	4.26	Moyen	Maintenir en bon état
112	1.3	300BC	300BC	4.06	Moyen	Maintenir en bon état
113	---	300BC	300BC	1.06	Moyen	Maintenir en bon état
114	1.0	300BC	300BC	2.15	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
115	1.3	300BC	300BC	1.94	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
116	1.8	300BC-300BC	300BC	2.07	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
117	1.7	300BC	300BC	1.46	Moyen	Maintenir en bon état
118	1.1	---	300BC	2.20	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
119	1.0	300BC	300BC	1.04	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
120	1.0	300BC	300BC	1.58	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
121	1.1	300BC	300BC	1.00	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
122	1.2	300BC	300BC	1.23	Moyen	Maintenir en bon état
123	1.4	300BC-300BC	300BC	1.35	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
124	1.1	300BC	300BC	0.91	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
125	1.3	300BC	300BC	2.36	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
126	1.2	300BC	300BC	2.36	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

127	2.0	300BC	300BC	2.56	Moyen	Maintenir en bon état
128	2.6	300BC	800BA	2.54	Moyen	Maintenir en bon état
129	1.4	800BA	800BA	1.57	Moyen	Maintenir en bon état
130	1.8	---	600BA	2.17	Moyen	Maintenir en bon état
131	1.7	---	250BC	2.07	Bon	
132	1.7	250BC	250BC	1.37	Bon	
133	1.7	250BC	250BC	1.43	Bon	
134	1.7	250BC	250BC	1.05	Bon	
135	1.7	250BC	250BC	2.08	Bon	
136	1.7	250BC	250BC	1.43	Bon	
137	1.7	250BC	250BC	1.48	Bon	
138	1.6	250BC	250BC	1.06	Bon	
139	1.6	250BC	250BC	2.15	Bon	
140	1.6	250BC	250BC	1.94	Bon	
141	1.6	250BC	250BC	2.07	Bon	
142	1.6	250BC	250BC	1.46	Bon	
143	1.6	250BC	250BC	2.20	Bon	
144	1.5	250BC	250BC	1.04	Bon	
145	1.5	250BC	250BC	1.58	Bon	
146	1.5	250BC	800BA	1.04	Moyen	
REJET N° : 02.						

Tableau II.7: COLECTEUR « C »

Annexe 1 :

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.2	---	200BC	3,84	Moyen	Maintenir en bon état
2	1.2	200BC	200BC	4,22	Moyen	Maintenir en bon état
3	1.4	200BC	200BC	3,98	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.5	200BC	200BC	3,70	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.6	200BC	200BC	3,27	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.6	200BC	200BC	1,73	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.5	200BC	200BC	0,27	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.5	200BC	200BC	4,32	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.5	200BC	200BC	2,96	---	Prévoir des travaux de rehaussement
11	1.5	200BC	200BC	2,44	Moyen	Maintenir en bon état
12	1.5	200BC	200BC	2,58	Moyen	Maintenir en bon état
13	1.5	200BC	200BC	3,65	Moyen	Maintenir en bon état
14	1.5	200BC	200BC	4,09	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
15	1.5	200BC	200BC	8,93	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
16	1.5	---	200BC	2,35	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
17	1.5	200BC	200BC	4,44	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
18	1.5	200BC	315PVC	3,97	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
19	1.2	315PVC	200BC	3,95	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
20	1.2	200BC	200BC	4,11	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
21	1.2	---	150PVC	3,91	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
22	1.2	---	150PVC	3,84	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
23	1.2	150PVC	200BC	3,85	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
24	1.2	200BC	150PVC	3,86	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
25	1.2	200BC	400BA	3,88	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

26	1.8	400BA	400BA	3,40	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
27	1.7	400BA	400BA	3,95	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
28	2.15	400BA	400BA	3,55	Moyen	Maintenir en bon état
29	---	---	200BC	4,02	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
30	---	200BC	200BC	3,90	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
31	2.2	400BA	400BA	4,02	Moyen	Maintenir en bon état
32	---	---	200BC	4,03	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
33	---	200BC	200BC	4,02	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
34	---	---	300BC	4,03	Mauvais	Prévoir des travaux de rehaussement
35	0.9	300BC	300BC	4,04	Moyen	Maintenir en bon état
36	1.2	300BC	300BC	3,43	Moyen	Maintenir en bon état
37	1.1	300BC	300BC	3,31	Moyen	Maintenir en bon état
38	1.1	300BC	300BC	4,84	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
39	2.5	400BA	1000BA	3,12	Moyen	Maintenir en bon état
40	2.3	1000BA	1000BA	4,83	Moyen	Maintenir en bon état
41	0.9	---	300BC	3,86	Mauvais Colmaté	Décoffrage du regard. Evacuation des dépôts et nettoyage
42	---	300BC	300BC	3,93	Moyen	Maintenir en bon état
43	1.1	300BC	300BC	3,29	Moyen	Maintenir en bon état
44	1.1	300BC	300BC	4,19	Moyen	Maintenir en bon état
45	0.9	300BC	300BC	4,09	Moyen	Maintenir en bon état
46	---	---	300BC	4,45	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
47	---	300BC	300BC	4,33	---	Prévoir des travaux de rehaussement
48	0.8	300BC	300BC	4,48	Moyen	Maintenir en bon état
49	0.8	300BC	300BC	3,99	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
50	1.0	300BC	300BC	4,77	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
51	1.3	---	300BC	3,85	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage

Annexe 1 :

52	1.1	300BC	300BC	5,53	Moyen	Maintenir en bon état
53	0.8	---	300BC	3,73	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
53'	---	300BC	300BC	5,36	Mauvais Colmaté	Evacuation des dépôts et nettoyage
54	---	300BC	300BC	4,65	---	Prévoir des travaux de rehaussement
55	1.0	300BC	300BC	4,52	Moyen	Maintenir en bon état
56	1.0	300BC	300BC	3,14	Moyen	Maintenir en bon état
57	---	300BC	300BC	2,89	---	Prévoir des travaux de rehaussement
58	1.0	300BC	300BC	2,93	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
59	0.9	300BC	300BC	3,63	---	Prévoir des travaux de rehaussement
60	1.6	300BC	300BC	2,91	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
61	0.9	300BC	300BC	3,41	Moyen	Maintenir en bon état
62	1.3	---	300BC	4,02	Moyen	Maintenir en bon état
63	1.2	300BC	300BC	4,11	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
64	1.8	300BC	300BC	3,58	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
65	1.7	300BC	300BC	3,63	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
66	1.4	300BC	300BC	3,68	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
67	2.5	1000BA	1000BA	3,73	Moyen	Maintenir en bon état
68	---	1000BA	1000BA	3,77	---	Prévoir des travaux de rehaussement
69	1.2	1000BA	1000BA	3,82	Moyen	Maintenir en bon état
70	---	1000BA	1000BA	3,87	---	Prévoir des travaux de rehaussement
71	---	1000BA	1000BA	3,91	---	Prévoir des travaux de rehaussement
72	---	1000BA	1000BA	3,96	---	Prévoir des travaux de rehaussement
73	---	1000BA	1000BA	4,55	---	Prévoir des travaux de rehaussement
74	---	1000BA	1000BA	4,55	---	Prévoir des travaux de rehaussement
REJET N° : 03.						

Annexe 1 :

Tableau II.5 : COLECTEUR « D »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.5	---	300BV	1,91	Moyen	Maintenir en bon état
2	---	300BV	300BV	1,81	Moyen	Maintenir en bon état
3	---	300BV	300BV	2,11	Moyen	Maintenir en bon état
4	---	300BV	300BV	2,10	Moyen	Maintenir en bon état
5	---	300BV	300BV	2,65	Moyen	Maintenir en bon état
6	---	---	300BV	2,38	Moyen	Maintenir en bon état
7	---	300BV	300BV	2,02	Moyen	Maintenir en bon état
8	---	300BV	300BV	2,21	Moyen	Maintenir en bon état
9	---	300BV	300BV	1,60	Moyen	Maintenir en bon état
10	---	300BV	300BV	2,15	Moyen	Maintenir en bon état
11	---	300BV	300BV	2,13	Moyen	Maintenir en bon état
12	---	---	300BV	1,76	Moyen	Maintenir en bon état
13	1.7	300BC	300BV	2,55	Moyen	Maintenir en bon état
14	---	300BV	300BV	1,83	Moyen	Maintenir en bon état
15	---	300BV	300BV	1,96	Moyen	Maintenir en bon état
16	---	300BV	300BV	2,57	Moyen	Maintenir en bon état
17	---	300BV	300BV	2,30	Moyen	Maintenir en bon état
18	---	300BV	300BV	1,91	Moyen	Maintenir en bon état
	REJET N° : 04.					

Annexe 1 :

Tableau II.8 : COLECTEUR « E »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.0	---	300BV	1,70	Moyen	Maintenir en bon état
2	1.1	300BV	300BV	1,87	Moyen	Maintenir en bon état
3	---	300BV	300BV	1,86	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.3	300BV	300BV	1,58	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.2	300BV	300BV	1,53	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.7	---	300BV	1,78	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.8	300BV	300BV	1,80	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.9	300BV	300BV	2,23	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.5	---	300BV	2,06	Moyen	Maintenir en bon état
10	---	300BV-300BV	300BV	1,55	Moyen	Maintenir en bon état
11	---	300BV-300BV	400BV	1,69	Moyen	Maintenir en bon état
12	---	400BV	400BV	1,34	Moyen	Maintenir en bon état
		REJET N° : 05.				

Annexe 1 :

Tableau II.9 : COLECTEUR « F »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	---	---	300BC	1,01	Moyen	Maintenir en bon état
2	---	300BC	300BC	1,11	Moyen	Maintenir en bon état
3	---	300BC	300BC	1,01	Moyen	Maintenir en bon état
4	---	300BC	300BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
5	---	300BC	300BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
6	0.9	---	300BC	0,74	Moyen	Maintenir en bon état
7	---	300BC	300BC	0,74	Moyen	Maintenir en bon état
8	---	300BC	300BC	0,74	Moyen	Maintenir en bon état
9	---	300BC	300BC	0,74	Moyen	Maintenir en bon état
10	---	300BC	300BC	0,74	Moyen	Maintenir en bon état
11	---	300BC	300BC	0,74	Moyen	Maintenir en bon état
12	---	300BC	300BC	0,84	Moyen	Maintenir en bon état
13	---	300BC	300BC	0,94	Moyen	Maintenir en bon état
14	---	300BC	300BC	1,04	Moyen	Maintenir en bon état
15	---	300BC	300BC	1,14	Moyen	Maintenir en bon état
16	---	300BC	300BC	1,24	Moyen	Maintenir en bon état
17	---	300BC	300BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
18	1.2	300BC	300BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
19	---	---	300BC	1,00	Moyen	Maintenir en bon état
20	---	300BC	300BC	1,05	Moyen	Maintenir en bon état
21	---	300BC	300BC	1,10	Moyen	Maintenir en bon état
22	---	---	300BC	1,20	Moyen	Maintenir en bon état
23	2.75	---	300BC	1,30	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

24	2.8	300BC	315PVC	1,40	Moyen	Maintenir en bon état
25	2.7	315PVC	315PVC	1,40	Moyen	Maintenir en bon état
26	2.9	315PVC	315PVC	1,50	Moyen	Maintenir en bon état
27	1.1	300BC	300BA	1,50	Moyen	Maintenir en bon état
28	1.0	300BA	300BA	1,60	Moyen	Maintenir en bon état
29	1.0	300BA	300BA	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
REJET N° : 07.						

Tableau II.10 : COLECTEUR « G »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.0	---	300BC	2,31	Moyen	Maintenir en bon état
2	1.1	300BC	300BC	2,31	Moyen	Maintenir en bon état
3	1.3	300BC	300BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.2	300BC	300BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.2	300BC	300BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.2	---	300BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.3	300BC	300BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.5	300BC	300BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.7	300BC	300BC	2,81	Moyen	Maintenir en bon état
10	1.6	300BC	300BC	2,71	Moyen	Maintenir en bon état
11	1.4	300BC	300BC	2,21	Moyen	Maintenir en bon état
12	1.1	---	300BC	2,21	Moyen	Maintenir en bon état
13	1.2	300BC	300BC	2,31	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

14	1.1	300BC	300BC	2,31	Moyen	Maintenir en bon état
15	1.1	300BC	300BC	2,11	Moyen	Maintenir en bon état
16	1.1	300BC	300BC	2,11	Moyen	Maintenir en bon état
17	---	300BC	300BC	2,31	---	Prévoir des travaux de rehaussement
18	1.8	300BC	300BC	2,41	Moyen	Décoffrage du regard. Maintenir en bon état
19	1.8	300BC	300BC	3,04	Moyen	Maintenir en bon état
20	1.45	300BC	300BC	5,14	Moyen	Maintenir en bon état
21	1.4	300BC	300BC	6,04	Moyen	Maintenir en bon état
22	1.6	---	300BC	5,54	Moyen	Maintenir en bon état
23	1.7	---	300BC	5,94	Moyen	Maintenir en bon état
24	1.2	300BC	300BC	6,34	---	Prévoir des travaux de rehaussement
25	1.3	300BC	300BC	5,84	---	Prévoir des travaux de rehaussement
26	1.5	300BC	300BC	6,04	---	Prévoir des travaux de rehaussement
27	1.7	300BC	300BC	6,04	---	Prévoir des travaux de rehaussement
28	1.6	300BC	300BC	6,04	---	Prévoir des travaux de rehaussement
29	1.4	300BC	300BC	5,94	---	Prévoir des travaux de rehaussement
30	1.1	---	300BC	5,84	---	Prévoir des travaux de rehaussement
31	1.2	300BC	300BC	5,84	---	Prévoir des travaux de rehaussement
32	1.3	300BC	300BC	5,74	---	Prévoir des travaux de rehaussement
33	1.5	300BC	300BC	5,74	---	Prévoir des travaux de rehaussement
34	1.7	300BC	300BC	6,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
35	1.6	300BC	300BC	6,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
36	1.4	300BC	300BC	6,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
37	1.1	300BC	300BC	6,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
38	1.2	---	300BC	6,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
38'	1.3	300BC	300BC	6,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

39	1.2	300BC	315PVC	6,54	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
40	1.4	315PVC	315PVC	5,64	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
41	1.8	315PVC	315PVC	6,74	Mauvais	Regard nécessite une réhabilitation Evacuation des dépôts et nettoyage
42	---	315PVC	315PVC	2,74	---	Prévoir des travaux de rehaussement
43	2.0	300BC	300BC	3,74	Moyen	Maintenir en bon état
44	---	300BC	300BC	4,04	---	Prévoir des travaux de rehaussement
45	---	300BC	300BC	2,14	---	Prévoir des travaux de rehaussement
46	2.8	---	300BC	2,64	Moyen	Maintenir en bon état
47	---	300BC	300BC	2,44	---	Prévoir des travaux de rehaussement
48	---	300BC	400BC	2,14	---	Prévoir des travaux de rehaussement
49	---	400BC	400BC	2,21	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
50	---	400BC	400BC	2,31	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
	REJET N° : 08.					

Annexe 1 :

Tableau II.11: COLECTEUR « H »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arrivée	Cond.départ			
1	---	---	200BC	2,2065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
2	---	200BC	300BC	2,0065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
3	---	300BC	300BC	0,5065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
4	---	300BC	300BC	0,7065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
5	---	300BC	300BC	0,9065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
6	---	300BC	300BC	1,4065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
7	---	300BC	500BA	1,551	---	Prévoir des travaux de rehaussement
8	---	500BA	500BA	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
9	---	500BA	500BA	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
10	---	500BA	500BA	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
11	---	500BA	500BA	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
12	1.9	500BA	500BA	0,951	Moyen	Maintenir en bon état
13	---	500BA	500BA	0,651	---	Prévoir des travaux de rehaussement
14	2.0	500BA	500BA	0,651	Moyen	Maintenir en bon état
15	1.9	500BA	500BA	1,251	Moyen	Maintenir en bon état
16	1.8	500BA	500BA	1,251	Moyen	Maintenir en bon état
17	---	500BA	500BA	1,351	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
18	---	---	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
19	---	300BC	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
20	---	300BC	300BC	1,251	---	Prévoir des travaux de rehaussement
21	---	300BC	300BC	1,251	---	Prévoir des travaux de rehaussement
22	---	300BC	300BC	1,251	---	Prévoir des travaux de rehaussement
23	---	300BC	500BA	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

24	---	500BA	500BA	1,2055	---	Prévoir des travaux de rehaussement
25	1.9	500BA	500BA	1,2055	Moyen	Maintenir en bon état
26	1.6	500BA	500BA	1,2055	Moyen	Maintenir en bon état
27	---	300BC	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
28	---	300BC	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
29	---	300BC	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
30	---	300BC	300BC	1,251	---	Prévoir des travaux de rehaussement
31	---	---	300BC	1,251	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
32	---	300BC	300BC	1,151	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
33	---	300BC	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
34	---	---	300BC	1,751	---	Prévoir des travaux de rehaussement
35	---	300BC	300BC	2,051	---	Prévoir des travaux de rehaussement
36	---	300BC	300BC	1,751	---	Prévoir des travaux de rehaussement
37	---	300BC	300BC	1,451	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
38	---	300BC	300BC	0,851	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
39	---	300BC	300BC	0,851	---	Prévoir des travaux de rehaussement
40	2.6	300BC	300BC	0,951	Moyen	Maintenir en bon état
41	---	300BC	300BC	1,551	---	Prévoir des travaux de rehaussement
42	2.5	300BC	300BC	1,951	Moyen	Maintenir en bon état
43	1.9	300BC	300BC	1,951	Moyen	Maintenir en bon état
44	---	300BC	300BC	2,551	---	Prévoir des travaux de rehaussement
45	1.9	500BA	500BA	2,2065	Moyen	Maintenir en bon état
46	---	500BA	500BA	2,0065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
47	---	---	300BC	0,5065	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

48	---	300BC	300BC	0,7065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
49	---	300BC	300BC	0,9065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
50	---	300BC	300BC	1,4065	---	Prévoir des travaux de rehaussement
51	---	300BC	300BC	1,551	---	Prévoir des travaux de rehaussement
52	---	300BC	300BC	1,151	---	Prévoir des travaux de rehaussement
53	---	300BC	300BC	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
54	---	300BC	300BC	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
55	---	300BC	300BC	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
56	---	300BC	300BC	0,951	---	Prévoir des travaux de rehaussement
57	---	300BC	300BC	0,651	---	Prévoir des travaux de rehaussement
58	---	300BC	300BC	0,651	---	Prévoir des travaux de rehaussement
59	---	300BC	300BC	2,42	---	Prévoir des travaux de rehaussement
60	---	---	300BC	2,47	---	Prévoir des travaux de rehaussement
61	---	---	300BC	2,52	---	Prévoir des travaux de rehaussement
62	1.8	300BC	300BC	2,57	Moyen	Maintenir en bon état
63	2.1	300BC	300BC	2,76	Moyen	Maintenir en bon état
64	---	300BC	300BC	2,79	---	Prévoir des travaux de rehaussement
65	1.6	300BC	300BC	2,82	Moyen	Maintenir en bon état
66	---	300BC	300BC	2,85	---	Prévoir des travaux de rehaussement
67	---	300BC	300BC	2,88	---	Prévoir des travaux de rehaussement
68	---	300BC	300BC	2,90	---	Prévoir des travaux de rehaussement
69	---	300BC	300BC	2,93	---	Prévoir des travaux de rehaussement
70	---	300BC	300BC	2,95	---	Prévoir des travaux de rehaussement
71	---	300BC	300BC	2,98	---	Prévoir des travaux de rehaussement
72	---	300BC	300BC	2,41	---	Prévoir des travaux de rehaussement
73	---	300BC	300BC	2,45	---	Prévoir des travaux de rehaussement
74	---	300BC	300BC	2,50	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

75	1.0	---	300BV	1,0125	Moyen	Maintenir en bon état
76	1.0	300BV	300BV	1,0125	Moyen	Maintenir en bon état
77	---	300BV	300BV	1,1125	---	Prévoir des travaux de rehaussement
78	1.3	300BV	300BV	1,1125	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
79	---	300BC	300BC	1,038	---	Prévoir des travaux de rehaussement
80	---	300BC	300BC	0,838	---	Prévoir des travaux de rehaussement
81	---	300BV	300BC	0,838	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
82	---	300BC	300BC	1,038	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
83	---	300BC	300BC	0,938	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
84	---	---	300BC	0,938	---	Prévoir des travaux de rehaussement
85	---	300BC	300BC	1,038	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
86	---	300BC	300BC	1,138	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
87	---	300BC	300BC	1,138	---	Prévoir des travaux de rehaussement
88	2.1	300BC	300BC	1,138	Moyen	Maintenir en bon état
89	---	300BC	300BC	1,038	---	Prévoir des travaux de rehaussement
90	---	300BC	300BC	2,251	---	Prévoir des travaux de rehaussement
91	---	300BC	300BC	1,0125	---	Prévoir des travaux de rehaussement
92	2.0	300BC	300BC	1,0125	Moyen	Maintenir en bon état
93	2.3	300BC	300BC	1,1125	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
94	---	300BC	300BC	1,1125	---	Prévoir des travaux de rehaussement
95	---	300BC	300BC	1,038	---	Prévoir des travaux de rehaussement
96	---	300BC	300BC	0,838	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

97	---	300BC	300BC	0,838	---	Prévoir des travaux de rehaussement
98	---	300BC	300BC	1,038	---	Prévoir des travaux de rehaussement
99	1.2	---	300BC	0,938	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
100	1.8	300BC	300BC	0,938	Moyen	Déplacement du regard. Maintenir en bon état
101	2.2	300BC	300BC	1,038	Moyen	Maintenir en bon état
102	---	300BC	300BC	1,138	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
103	---	300BC	300BC	1,138	---	Prévoir des travaux de rehaussement
104	---	300BC	300BC	1,138	---	Prévoir des travaux de rehaussement
105	---	300BC	300BC	1,038	---	Prévoir des travaux de rehaussement
106	---	300BC	300BC	2,251	---	Prévoir des travaux de rehaussement
107	---	300BC	300BC	1,0125	---	Prévoir des travaux de rehaussement
108	---	300BC	300BC	1,0125	---	Prévoir des travaux de rehaussement
109	1.6	300BC	300BC	1,1125	Moyen	Maintenir en bon état
110	---	300BC	300BC	1,1125	---	Prévoir des travaux de rehaussement
111	---	300BC	400BC	1,038	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
112	---	400BC	400BC	0,838	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
113	---	400BC	400BC	0,838	---	Prévoir des travaux de rehaussement
114	---	500BA	400BA	1,038	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon
	REJET N° : 09.					

Annexe 1 :

Tableau II.13 : COLECTEUR « K »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	---	---	200BC	1,30	---	Prévoir des travaux de rehaussement
2	---	200BC	200BC	1,74	Mauvais Dégradé	Prévoir la projection d'un regard
3	---	200BC	200BC	1,67		
4	---	200BC	200BC	1,22		
5	---	200BC	200BC	1,40	---	Prévoir des travaux de rehaussement
6	---	200BC	200BC	1,82	---	Prévoir des travaux de rehaussement
7	---	200BC	200BC	1,96	---	Prévoir des travaux de rehaussement
8	1.0	---	250PVC	3,02	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
9	---	250PVC	250PVC	2,73	---	Prévoir des travaux de rehaussement
10	---	250PVC	300BC	2,13	---	Prévoir des travaux de rehaussement
11	1.0	300BC	300BC	2,28	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
12	---	300BC	300BC	1,78	---	Prévoir des travaux de rehaussement
13	---	300BC	300BC	2,22	---	Prévoir des travaux de rehaussement
14	---	300BC	300BC	2,21	---	Prévoir des travaux de rehaussement
15	---	200BC-300BC	300BC	1,91	---	Prévoir des travaux de rehaussement
16	---	---	300BC	2,52	---	Prévoir des travaux de rehaussement
17	---	300BC	300BC	1,97	---	Prévoir des travaux de rehaussement
18	---	300BC	300BC	2,07	---	Prévoir des travaux de rehaussement
19	---	300BC	300BC	2,52	---	Prévoir des travaux de rehaussement
20	---	300BC-300BC	300BC	2,33	---	Prévoir des travaux de rehaussement
21	---	---	300BC	2,40	---	Prévoir des travaux de rehaussement
22	---	300BC-300BC	300BC	2,40	---	Prévoir des travaux de rehaussement
23	---	300BC	300BC	2,41	---	Prévoir des travaux de rehaussement
24	---	300BC	400BC	2,42	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

25	---	---	300BC	2,42	---	Prévoir des travaux de rehaussement
26	---	300BC	300BC	2,43	---	Prévoir des travaux de rehaussement
27	1.1	300BC	300BC	2,43	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
28	---	300BC	300BC	2,44	---	Prévoir des travaux de rehaussement
29	---	300BC	400BC	2,44	---	Prévoir des travaux de rehaussement
30	---	400BC	400BC	2,45	---	Prévoir des travaux de rehaussement
31	1.2	400BC	400BC	2,45	Moyen	Maintenir en bon état
32	---	400BC	400BC	2,46	---	Prévoir des travaux de rehaussement
33	1.6	400BC	400BC	2,46	Moyen	Maintenir en bon état
34	1.7	400BC-400BC	400BC	2,47	Moyen	Maintenir en bon état
35	---	---	300BC	2,47	---	Prévoir des travaux de rehaussement
36	---	300BC	300BC	2,48	---	Prévoir des travaux de rehaussement
37	---	300BC	300BC	2,48	---	Prévoir des travaux de rehaussement
38	1.6	400BC-300BC	400BC	2,49	Moyen	Maintenir en bon état
39	---	---	300BV	2,49	---	Prévoir des travaux de rehaussement
40	---	300BV	300BV	2,50	---	Prévoir des travaux de rehaussement
41	---	---	200BC	2,50	---	Prévoir des travaux de rehaussement
42	---	300BV-200BC	300BV	2,51	---	Prévoir des travaux de rehaussement
43	---	300BV	300BV	2,51	---	Prévoir des travaux de rehaussement
44	---	300BV	300BV	2,51	---	Prévoir des travaux de rehaussement
45	---	300BV	300BV	2,52	---	Prévoir des travaux de rehaussement
46	1.75	400BC-300BV	400BC	2,52	Moyen	Maintenir en bon état
47	1.0	400BC	400BC	2,53	Moyen	Maintenir en bon état
48	1.1	400BC	400BC	2,53	Moyen	Maintenir en bon état
49	---	300BC	300BC	2,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
50	---	300BC	300BC	2,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement
51	---	300BC	300BC	2,54	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

52	---	300BC	300BC	2,55	---	Prévoir des travaux de rehaussement
53	---	400BC-300BC	600BA	2,55	---	---
54	---	---	500BA	2,56	---	Prévoir des travaux de rehaussement
55	2.5	500BA	500BA	2,56	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
56	---	500BA	500BA	2,56	---	---
57	---	500BA	500BA	2,57	---	Prévoir des travaux de rehaussement
58	1.1	---	300BC	2,57	Moyen	Maintenir en bon état
59	1.4	300BC	300BC	2,57	Moyen	Maintenir en bon état
60	1.9	300BC	300BC	2,58	Moyen	Décoffrage du regard Maintenir en bon état
61	---	---	300BC	2,58	---	---
62	1.4	300BC-300BC	300BC	2,58	Moyen	Maintenir en bon état
63	---	300BC	300BC	2,59	---	---
64	1.1	300BC	300BC	2,51	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
65	---	300BC	300BC	2,51	---	---
66	3.4	300BC	400BC	2,51	Moyen	Maintenir en bon état
67	---	400BC	400BC	2,51	---	---
68	---	500BA-400BC	500BA	2,52	---	---
69	---	500BA	500BA	2,55	---	---
70	1.8	600BA-500BA	600BA	2,55	Moyen	Maintenir en bon état
71	---	---	400BC	2,55	---	Prévoir des travaux de rehaussement
72	---	400BC	400BC	2,55	---	Prévoir des travaux de rehaussement
73	---	400BC	400BC	2,56	---	Prévoir des travaux de rehaussement
74	1.8	---	300BC	2,56	Moyen	Maintenir en bon état
75	1.4	300BC	300BC	2,56	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
76	1.6	400BC-300BC	300BC	2,56	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
77	---	---	400BC	2,57	---	Prévoir des travaux de rehaussement

Annexe 1 :

78	---	400BC	400BC	2,03	---	Prévoir des travaux de rehaussement
79	1.4	400BC	400BC	2,05	Moyen	Maintenir en bon état
80	1.7	400BC	400BC	2,07	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
81	1.7	600BA-400BC	600BA	2,10	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
82	1.95	600BA	600BA	2,15	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
83	---	---	300BV	2,21	---	Prévoir des travaux de rehaussement
84	1.3	300BV	300BV	2,26	Mauvais Colmaté	Evacuation des dépôts et nettoyage
85	1.2	300BV	300BV	2,31	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
86	1.5	300BV	315PVC	2,36	Moyen	Maintenir en bon état
87	1.6	315PVC	315PVC	2,42	Moyen	Maintenir en bon état
88	1.8	600BA-315PVC	600BA	2,47	Moyen	Maintenir en bon état
89	1.2	---	315PVC	2,52	Moyen	Maintenir en bon état
90	1.2	315PVC	315PVC	2,57	Moyen	Maintenir en bon état
91	1.25	315PVC	315PVC	2,76	Moyen	Maintenir en bon état
92	1.2	315PVC	315PVC	2,79	Moyen	Maintenir en bon état
93	1.5	315PVC	315PVC	2,82	Moyen	Maintenir en bon état
94	1.2	315PVC	315PVC	2,85	Moyen	Maintenir en bon état
95	1.1	---	300BV	2,88	Moyen	Maintenir en bon état
96	---	300BV	300BV	2,90	---	Prévoir des travaux de rehaussement
97	1.2	315PVC-300BV	315PVC	2,93	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
98	1.5	315PVC	315PVC	2,95	Moyen	Maintenir en bon état
99	4.2	315PVC	315PVC	2,98	Moyen	Maintenir en bon état
100	1.5	600BA-315PVC	600BA	2,41	Moyen	Maintenir en bon état
101	1.8	600BA	600BA	2,45	Moyen	Maintenir en bon état
102	1.8	600BA	600BA	2,50	Moyen	Maintenir en bon état
103	---	---	300BC	2,55	---	Remplacement des dalles en BA avec

Annexe 1 :

104	---	300BC	300BC	2,59	---	tampon pour rendre le regard visitable
105	---	300BC	300BC	2,64	---	
106	---	300BC	300BC	2,68	---	
107	---	300BC	300BC	2,72	---	
108	---	300BC	300BC	2,77	---	
109	1.5	600BA-300BC	600BA	2,81	Moyen	Maintenir en bon état
110	1.3	300BV	300BV	2,85	Moyen	Maintenir en bon état
111	1.2	300BV	300BV	2,90	Moyen	Maintenir en bon état
112	1.5	300BV	300BV	2,94	Moyen	Maintenir en bon état
113	1.2	300BV	300BV	3,34	Moyen	Maintenir en bon état
114	1.5	300BV	300BV	3,36	Moyen	Maintenir en bon état
115	1.4	300BV	315BV	3,38	Moyen	Maintenir en bon état
116	1.5	300BV	315PVC	3,40	Moyen	Maintenir en bon état
117	1.8	600BA-315PVC	600BA	3,42	Moyen	Maintenir en bon état
118	---	---	300BC	3,44	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon pour rendre le regard visitable
119	---	300BC	300BC	3,46	---	
120	---	300BC	300BC	3,48	---	
121	1.7	600BA-300BC	600BA	3,50	Moyen	Maintenir en bon état
122	---	---	300BC	3,52	---	Remplacement des dalles en BA avec tampon pour rendre le regard visitable
123	---	300BC	300BC	3,54	---	
124	---	300BC	300BC	3,55	---	
125	---	300BC	300BC	3,57	---	
126	---	300BC	300BC	3,59	---	
127	---	300BC	300BC	8,02	---	
128	---	300BC	300BC	2,65	---	
129	1.9	600BA-300BC	600BA	2,69	Moyen	Maintenir en bon état
130	---	---	300BC	2,73	---	Remplacement des dalles en BA avec

Annexe 1 :

						tampon pour rendre le regard visible
131	1.8	600BA-300BC	600BA	2,77	Moyen	Maintenir en bon état
132	---	600BA	600BA	2,81	---	---
133	1.9	600BA	600BA	2,85	Moyen	Maintenir en bon état
134	---	600BA	600BA	2,89	---	---
135	5.0	600BA	1000BA	2,92	Moyen	Maintenir en bon état
136	4.5	1000BA	1000BA	2,96	Moyen	Maintenir en bon état
137	4.5	1000BA	1000BA	3,00	Moyen	Maintenir en bon état
138	---	1000BA	1000BA	3,04	---	---
139	---	1000BA	1000BA	3,07	---	---
140	---	1000BA	1000BA	3,11	---	---
141	---	1000BA	1000BA	3,15	---	---
142	---	1000BA	1000BA	3,18	---	---
143	1.3	---	300BV	3,22	Moyen	Maintenir en bon état
144	1.3	300BV	300BV	3,25	Moyen	Maintenir en bon état
145	1.3	300BV	300BV	3,29	Moyen	Maintenir en bon état
146	1.3	300BV	300BV	3,33	Moyen	Maintenir en bon état
147	1.0	300BV	300BV	3,36	Moyen	Maintenir en bon état
148	1.0	300BV	300BV	3,40	Moyen	Maintenir en bon état
149	1.3	300BV	300BV	3,43	Moyen	Maintenir en bon état
150	1.3	300BV	300BV	3,46	Moyen	Maintenir en bon état
151	1.4	---	300BV	3,50	Moyen	Maintenir en bon état
152	1.4	300BV	300BV	3,53	Moyen	Maintenir en bon état
153	1.4	300BV	300BV	3,57	Moyen	Maintenir en bon état
154	1.3	300BV-300BV	300BV	3,60	Moyen	Maintenir en bon état
155	1.2	---	300BV	3,63	Moyen	Maintenir en bon état
156	1.2	300BV	300BV	3,67	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

157	1.0	300BV	300BV	3,59	Moyen	Maintenir en bon état
158	1.2	300BV	300BV	3,60	Moyen	Maintenir en bon état
159	1.2	300BV	300BV	3,61	Moyen	Maintenir en bon état
160	1.4	300BV	300BV	3,62	Moyen	Maintenir en bon état
161	1.3	300BV-300BV	300BV	3,63	Moyen	Maintenir en bon état
162	1.3	300BV	400BV	3,64	Moyen	Maintenir en bon état
163	1.3	400BV	400BV	3,65	Moyen	Maintenir en bon état
164	1.3	---	300BV	3,66	Moyen	Maintenir en bon état
165	1.3	300BV	300BV	3,67	Moyen	Maintenir en bon état
166	1.3	300BV	300BV	3,68	Moyen	Maintenir en bon état
167	1.3	300BV	300BV	3,87	Moyen	Maintenir en bon état
168	1.1	300BV	300BV	3,88	Moyen	Maintenir en bon état
169	1.2	---	315PVC	3,89	Moyen	Maintenir en bon état
170	1.4	315PVC	315PVC	3,90	Moyen	Maintenir en bon état
171	1.4	315PVC	315PVC	3,91	Moyen	Maintenir en bon état
172	1.3	315PVC	315PVC	3,92	Moyen	Maintenir en bon état
173	1.3	400BV-300BV- 315PVC	400BV	3,93	Moyen	Maintenir en bon état
174	1.3	400BV	400BV	3,94	Moyen	Maintenir en bon état
175	1.3	400BV	400BV	3,95	Moyen	Maintenir en bon état
176	1.5	400BV	400BV	3,96	Moyen	Maintenir en bon état
177	1.6	400BV	400BV	3,97	Moyen	Maintenir en bon état
178	1.5	400BV	400BV	3,98	Moyen	Maintenir en bon état
179	1.5	400BV	400BV	3,99	Moyen	Maintenir en bon état
180	1.5	400BV	400BV	4,00	Moyen	Maintenir en bon état
181	1.5	400BV	400BV	4,01	Moyen	Maintenir en bon état
182	---	400BV	400BV	4,02	---	---

Annexe 1 :

183	---	400BV	400BV	4,03	---	---
184	---	400BV	400BV	4,04	---	---
184'(D.O)	1.6	1000BA-400BV	1000BA	2,37	Moyen	Maintenir en bon état
185	1.0	---	300BC	2,18	Moyen	Maintenir en bon état
186	1.1	300BC	300BC	2,24	Moyen	Maintenir en bon état
187	1.2	300BC	300BC	6.01	Moyen	Maintenir en bon état
188	1.0	---	300BC	6,15	Moyen	Maintenir en bon état
189	1.1	300BC	300BC	6,23	Moyen	Maintenir en bon état
190	1.0	300BC-300BC	300BC	6,25	Moyen	Maintenir en bon état
191	1.0	300BC	300BC	6,32	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
192	1.15	300BC	300BC	6,35	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
193	1.1	300BC	300BC	6,41	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
194	0.6	300BC	300BC	6,45	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
195	1.1	300BC	300BC	6,50	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
196	---	---	300BC	6,55	---	---
197	---	300BC	300BC	6,06	---	---
198	---	300BC	300BC	6,25	---	---
199	1.1	300BC	300BC	6,47	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
200	1.1	300BC	300BC	6,75	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
201	1.5	300BC	300BC	6,61	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
202	1.0	300BC	300BC	6,85	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
203	1.2	300BC	300BC	6,82	Moyen	Maintenir en bon état
204	1.5	300BC-300BC	300BC	6,15	Moyen	Maintenir en bon état
205	---	300BC	300BC	6,23	---	---
206	---	300BC	300BC	6,44	---	---
207	---	300BC	300BC	6,39	---	---
208	---	300BC	300BC	6,15	---	---

Annexe 1 :

209	---	300BC	300BA	6,21	---	---
210	---	300BA	300BA	6,24	---	---
211	---	300BA	300BA	6,39	---	---
212	---	1000BA-300BA	600BA	6,31	---	---
213	---	600BA	600BA	6,49	---	---
214	---	600BA	600BA	6,51	---	---
215	---	600BA	600BA	6,59	---	---
REJET N° : 12.						

Tableau II.14 : COLECTEUR « L »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.1	---	400BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
2	1.2	400BA	400BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
3	1.3	400BA	400BA	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.4	---	300BV	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.7	300BV	300BV	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.5	300BV	300BV	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.3	---	300BV	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.3	300BV	300BV	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.6	300BV	300BV	1,81	Moyen	Maintenir en bon état
10	2.0	400BA	600BA	1,71	Moyen	Maintenir en bon état
11	2.1	600BA	600BA	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
12	2.15	600BA	600BA	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
13	2.2	600BA	600BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
14	2.3	600BA	600BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

15	1.3	---	300BV	1,11	Moyen	Maintenir en bon état
16	1.6	300BV	300BV	1,11	Moyen	Maintenir en bon état
17	1.3	300BV	300BV	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
18	1.2	---	300BV	1,41	Moyen	Maintenir en bon état
19	1.5	300BV	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
20	1.5	300BV	300BV	2,14	Moyen	Maintenir en bon état
21	1.5	300BV	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
22	1.5	300BV	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
23	1.5	---	300BV	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
24	1.5	300BV	300BV	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
25	1.5	300BV	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
26	1.5	300BV	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
27	1.5	300BV	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
28'	1.2	---	300BV	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
28	1.85	300BV	300BV	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
29	1.6	300BV	300BV	1,84	Moyen	Maintenir en bon état
30	1.5	---	300BV	1,84	Moyen	Maintenir en bon état
31	1.5	300BV	300BV	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
32	1.3	300BV	300BV	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
33	1.4	300BV	300BV	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
34	1.6	300BV	300BV	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
35	1.5	300BV	300BV	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
36	1.4	600BA	600BA	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
37	---	600BA	600BA	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
38	---	600BA	600BA	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
39	---	300BC	300BC	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
40	---	600BA	600BA	1,64	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

41	---	---	200BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
42	---	200BC	200BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
43	---	200BC	200BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
44	---	200BC	200BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
45	---	200BC	200BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
46	---	200BC	200BC	1,64	Moyen	Maintenir en bon état
47	---	---	200BC	1,64	Moyen	Maintenir en bon état
48	---	200BC	300BV	1,14	Moyen	Maintenir en bon état
49	---	300BV	300BV	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
50	---	300BV	300BV	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
51	---	300BV	300BV	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
52	---	300BV	200BC	0,81	Moyen	Maintenir en bon état
53	---	300BV	300BV	1,01	Moyen	Maintenir en bon état
54	1.1	---	300BC	1,01	Moyen	Maintenir en bon état
55	---	300BC	300BC	0,91	Moyen	Maintenir en bon état
56	---	300BC	300BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
57	---	300BC	300BC	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
58	1.1	200BC	300BC	1,41	Moyen	Maintenir en bon état
59	1.6	300BC	300BC	1,19	Moyen	Maintenir en bon état
60	1.3	300BC	300BC	0,91	Moyen	Maintenir en bon état
61	1.0	300BC	300BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
62	1.2	300BC	300BC	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
63	2.0	300BC	300BC	0,91	Moyen	Maintenir en bon état
64	1.3	300BC	300BC	0,91	Moyen	Maintenir en bon état
65	---	---	300BC	1,01	Moyen	Maintenir en bon état
66	1.5	300BC	400BC	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
67	1.9	400BC	400BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

68	---	400BC	400BC	1,01	Moyen	Maintenir en bon état
69	---	400BC	400BC	1,41	Moyen	Maintenir en bon état
70	2.2	400BC	600BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
71	---	600BA	600BA	1,41	Moyen	Maintenir en bon état
72	2.1	600BA	600BA	1,71	Moyen	Maintenir en bon état
73	1.9	600BA	600BA	0,45	Moyen	Maintenir en bon état
74	1.8	600BA	600BA	1,65	Moyen	Maintenir en bon état
75	---	600BA	600BA	1,65	Moyen	Maintenir en bon état
76	1.4	---	300BC	1,75	Moyen	Maintenir en bon état
77	---	300BC	300BC	2,05	Moyen	Maintenir en bon état
78	---	600BA	600BA	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
78'	2.2	600BA	600BA	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
79	---	600BA	600BA	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
80	2.1	600BA	600BA	0,81	Moyen	Maintenir en bon état
81	---	---	300BC	0,81	Moyen	Maintenir en bon état
82	---	300BC	300BC	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
83	---	300BC	300BC	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
84	---	300BC	300BC	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
85	---	---	300BC	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
86	---	300BC	300BC	0,95	Moyen	Maintenir en bon état
87	---	300BC	300BC	0,95	Moyen	Maintenir en bon état
88	---	300BC	300BC	0,95	Moyen	Maintenir en bon état
89	---	---	300BC	0,95	Moyen	Maintenir en bon état
90	---	300BC	300BC	0,95	Moyen	Maintenir en bon état
91	1.4	300BC	300BC	1,20	Moyen	Maintenir en bon état
92	---	300BC	300BC	1,30	Moyen	Maintenir en bon état
93	---	300BC	300BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

94	---	300BC	300BC	1,60	Moyen	Maintenir en bon état
95	---	300BC	300BC	2,25	Moyen	Maintenir en bon état
96	---	300BC	300BC	3,05	Moyen	Maintenir en bon état
97	---	300BC	300BC	2,94	Moyen	Maintenir en bon état
98	---	300BC	300BC	2,14	Moyen	Maintenir en bon état
99	1.4	---	400BA	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
100	1.75	400BA	400BA	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
101	1.65	400BA	400BA	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
102	2.2	400BA	400BA	1,44	Moyen	Maintenir en bon état
103	2.2	600BA	600BA	1,44	Moyen	Maintenir en bon état
104	2.0	600BA	600BA	0,85	Moyen	Maintenir en bon état
105	2.0	600BA	600BA	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
106	2.0	600BA	600BA	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
107	1.4	---	315PVC	0,85	Moyen	Maintenir en bon état
108	1.6	315PVC	315PVC	0,85	Moyen	Maintenir en bon état
109	1.2	315PVC	315PVC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
110	1.1	315PVC	315PVC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
111	1.0	315PVC	200BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
112	1.0	---	200BC	0,71	Moyen	Maintenir en bon état
113	---	200BC	200BC	1,11	Moyen	Maintenir en bon état
114	1.0	200BC	200BC	0,45	Moyen	Maintenir en bon état
115	1.1	---	200BC	0,75	Moyen	Maintenir en bon état
116	1.0	200BC	200BC	0,95	Moyen	Maintenir en bon état
117	1.0	200BC	200BC	1,05	Moyen	Maintenir en bon état
118	1.1	200BC	200BC	1,15	Moyen	Maintenir en bon état
119	---	----	200BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
120	1.1	200BC	200BC	1,45	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

121	1.0	---	315PVC	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
122	1.2	200BC	200BC	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
123	---	----	200BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
124	---	200BC	300BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
125	1.2	300BC	300BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
126	2.2	600BA	600BA	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
127	1.0	---	400BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
128	1.1	400BC	400BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
129	1.3	400BC	400BC	1,81	Moyen	Maintenir en bon état
130	---	---	400BC	1,71	Moyen	Maintenir en bon état
131	1.2	400BC	400BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
132	1.2	400BC	600BA	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
133	1.3	600BA	600BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
134	1.4	600BA	600BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
135	1.7	600BA	600BA	1,11	Moyen	Maintenir en bon état
136	1.3	600BA	600BA	1,11	Moyen	Maintenir en bon état
137	1.3	600BA	600BA	1,31	Moyen	Maintenir en bon état
138	1.3	600BA	600BA	1,41	Moyen	Maintenir en bon état
139	2.2	600BA	600BA	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
140	2.0	600BA	600BA	2,14	Moyen	Maintenir en bon état
141	1.2	---	300BC	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
142	1.2	300BC	300BC	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
143	1.4	300BC	300BC	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
144	1.6	300BC	300BC	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
145	2.0	600BA	600BA	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
146	1.1	---	300BC	2,04	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

147	1.3	300BC	300BC	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
148	1.4	300BC	300BC	2,04	Moyen	Maintenir en bon état
149	1.6	300BC	300BC	1,94	Moyen	Maintenir en bon état
150	---	600BA	600BA	1,84	Moyen	Maintenir en bon état
151	1.3	600BA	600BA	1,84	Moyen	Maintenir en bon état
152	1.5	600BA	600BA	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
153	---	600BA	600BA	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
154	---	600BA	600BA	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
155	1.2	---	300BV	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
156	1.4	300BV	300BV	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
157	---	300BV	300BC	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
158	1.1	---	300BC	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
159	---	300BC	300BC	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
160	---	300BC	300BC	1,54	Moyen	Maintenir en bon état
161	1.9	300BC	300BC	1,64	Moyen	Maintenir en bon état
162	---	300BC	300BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
163	---	---	300BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
164	---	300BC	300BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
165	---	300BC	300BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
166	1.8	300BC	300BC	1,74	Moyen	Maintenir en bon état
167	---	300BC	300BC	1,64	Moyen	Maintenir en bon état
168	---	300BC	300BC	1,64	Moyen	Maintenir en bon état
169	---	300BC-	400BC	1,14	Moyen	Maintenir en bon état
170	---	400BC	400BC	1,21	Moyen	Maintenir en bon état
171	---	400BC	400BC	1,51	Moyen	Maintenir en bon état
172	1.6	---	300BC	0,61	Moyen	Maintenir en bon état
173	1.1	300BC	300BC	0,81	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

174	---	300BC	300BC	1,01	---	Prévoir des travaux de rehaussement
175	---	300BC	300BC	1,01	---	---
176	---	300BC	300BC	0,91	---	---
177	---	300BC	300BC	1,21	---	---
178	---	---	300BC	1,31	---	Prévoir des travaux de rehaussement
179	1.6	300BC	300BC	1,41	Mauvais	Evacuation des dépôts et nettoyage
180	1.3	300BC	300BC	1,19	Moyen	Maintenir en bon état
181	---	300BC	400BC	0,91	---	Prévoir des travaux de rehaussement
182	---	600BC	600BA	1,21	---	Prévoir des travaux de rehaussement
183	---	600BC	600BA	1,31	---	Prévoir des travaux de rehaussement
184	---	600BC	600BA	0,91	Moyen	Maintenir en bon état
	REJET N° : 13.					

Annexe 1 :

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.8	---	200BC	2,15	Moyen	Maintenir en bon état
2	---	200BC	200BC	2,25	Moyen	Maintenir en bon état
3	1.55	200BC	200BC	2,05	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.2	---	200BC	1,85	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.0	200BC	200BC	1,55	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.6	200BC	200BC	1,15	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.8	200BC	200BC	0,75	Moyen	Maintenir en bon état
8	---	200BC	200BC	0,75	Moyen	Maintenir en bon état
9	1.5	200BC	200BC	0,85	Moyen	Maintenir en bon état
10	1.7	200BC	200BC	0,85	Moyen	Maintenir en bon état
11	---	200BC	200BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
12	---	200BC	200BC	1,75	Moyen	Maintenir en bon état
13	1.8	200BC	200BC	1,75	Moyen	Maintenir en bon état
14	1.0	---	200BC	1,55	Moyen	Maintenir en bon état
15	---	200BC	200BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
16	---	200BC	200BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
17	1.2	200BC	200BC	1,15	Moyen	Maintenir en bon état
18	---	---	200BC	1,15	Moyen	Maintenir en bon état
19	---	200BC	200BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
20	1.3	200BC	200BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
21	1.9	200BC	400BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
22	---	---	300BC	1,25	Moyen	Maintenir en bon état
23	---	300BC	300BC	1,45	Moyen	Maintenir en bon état
24	---	300BC	300BC	1,55	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 1 :

25	---	300BC	300BC	1,45	Moyen	Maintenir en bon état
26	---	300BC	300BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
27	---	300BC	300BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
28	2.1	400BC	400BC	1,35	Moyen	Maintenir en bon état
29	1.6	400BC	400BC	0,81	Moyen	Maintenir en bon état
30	---	---	300BC	1,11	Bon	---
31	---	300BC	300BC	1,31	Bon	---
32	---	300BC	300BC	1,51	Bon	---
33	---	300BC	300BC	0,61	Bon	---
34	---	300BC	300BC	1,41	Bon	---
35	1.7	400BC	400BC	0,81	Bon	---
36	1.5	400BC	400BV	1,11	Bon	---
37	1.5	400BV	400BV	0,81	Bon	---
38	1.4	400BV	400BV	1,41	Bon	---
39	1.2	---	300BV	2,01	Bon	---
40	1.3	300BV	300BV	0,81	Bon	---
41	1.1	300BV	300BV	1,21	Bon	---
42	1.2	300BV	300BV	1,71	Bon	---
43	1.2	300BV	300BV	1,01	Bon	---
44	1.3	400BV	400BV	1,41	Bon	---
45	1.2	400BV	400BV	1,91	Bon	---
46	1.2	400BV	400BV	0,91	Bon	---
47	1.2	400BV	400BV	1,61	Bon	---
48	1.4	400BV	600BA	2,31	Bon	---
	REJET N° : 13.					

Tableau II.16 : COLECTEUR « R »

Annexe 1 :

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Ø (mm) des conduites		Vitesse m/s	Etat	Recommandation
		Cond.arivée	Cond.départ			
1	1.3	---	200PVC	1,41	Moyen	Maintenir en bon état
2	1.9	200PVC	315PVC	2,01	Moyen	Maintenir en bon état
3	1.6	315PVC	300BV	2,81	Moyen	Maintenir en bon état
4	1.4	300BV	300BV	3,21	Moyen	Maintenir en bon état
5	1.1	300BV	300BV	2,71	Moyen	Maintenir en bon état
6	1.2	---	300BV	2,01	Moyen	Maintenir en bon état
7	1.6	300BV	300BV	3,41	Moyen	Maintenir en bon état
8	1.1	300BV	300BV	2,91	Moyen	Maintenir en bon état
REJET N° : 18.						

CANAL (4) RECTANGULAIRE « CR »

N° point de sondage	Profondeurs (m)	Etat	Recommandation
1	2.3	Moyen	Maintenir en bon état
2	2.2	Moyen	Maintenir en bon état
3	2	Moyen	Maintenir en bon état

Annexe 2 : Coefficient de Manning-Strickler (Ks)

Conduite en béton	75
Conduite en fibre ciment	80
Conduite en fonte ou en grés	90
Conduite en PVC	100