

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LARECHERCHE SCIENTIFIQUE**



UNIVERSITE DE BLIDA 01



**FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE
L'EAU ENVIRONNEMENT**

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

FILIERE : HYDRAULIQUE

SPECIALITE : RESSOURCES HYDRAULIQUE

THEME :

**Diagnostic du
Réseau d'assainissement
de la Cité Hai Drioueche (Blida)**

Présenté par :

- **BELHADEF ISMAIL**
- **SAHNOUN MOHAMED MONSIF**

Encadré par :

- **M. BELKACEM FILALI**

Promotion 2022/2023

Remerciement

*Nous tenons à remercier tout d'abord **Dieu** de m'avoir accordée courage et donnée la patience pour à terme ce travail.*

*Nous tenons à remercier notre promoteur **M.BELKACEM FILALI** pour ses conseils et orientation.*

*Nous remercions tous les responsables de la DRE spécialement notre ingénieuse **Madame Barkat** qui nous a fait honneur de diriger ce travail.*

Nous voulons également exprimer nos reconnaissances au membre de jury d'avoir accepté ce travail.

Et bien sûr sans oublier ma famille et tous mes amis qui m'ont aidé et encouragé.

Merci

DEDICACE

La vie est un parcours dur, une succession d'évènements et de souvenirs, parfois bons et toute fois très touchantes, mais elle reste toujours ce parcours qui nous identifie.

Nous dédions ce travail A :

Nos chers parents qui nous ont supportés et encouragées durant toute notre vie scolaire, que dieu les récompenses pour tous leurs bienfaits.

ملخص:

الهدف من هذه الأطروحة هو استخراج الأمور الغير سوية التي يطرحها التجمع السكاني بمنطقة حي دريوش الواقعة بالبلدية من ناحية التطهير، وهذا حتى نتمكن من اجراء عملية التهيئة واعادة التهيئة وتوسيع شبكة التطهير. من أجل تحقيق هذه الأهداف اتبعنا ثلاثة مراحل أساسية: في المرحلة الأولى قمنا بتشخيص شبكة التطهير، أما في المرحلة الثانية فقمنا باختبار نفس الشبكة مع احتواء مناطق التوسع، وكذا المناطق حديثة التعمير، وفي الأخير توصلنا إلى مخطط تنفيذي لتطهير منطقة الدراسة.

الكلمات الرئيسية: الصرف الصحي؛ حي دريوش، الشبكة الحالية، التصميم

Résumé :

Notre étude, a pour objet de relever les anomalies que pose l'agglomération de la cité Hai Driouche située dans la wilaya de Blida en matière d'assainissement afin de prévoir des travaux d'aménagement, de réhabilitation et d'extension du réseau existant. Pour atteindre les objectifs tracés au préalable, on a proposé trois parties. La première partie concerne l'établissement du diagnostic du réseau existant. La deuxième consiste à l'expertise du même réseau en incluant les zones d'extension et les zones récemment urbanisées. Enfin, nous nous sommes arrivées à mettre un plan d'assainissement fonctionnel de la région d'étude.

Mots clés : Assainissement ; Hai Driouche ; Réseau existant ; Dimensionnement

Abstract:

The goal of this study is to find the problems and the anomalies of the city of Hai Driouche agglomeration situated in Blida, especially in cleansing in order to provide alteration work, rehabilitation and extension of the existing network. In order to achieve this aim, three steps were proposed. The first one the establishment of the existing network's diagnosis. The second consisting an exercising this network with including the zones of extension and the zones recently urbanized. Finally, we have made a functional cleansing place of our study's area.

Keywords: Sanitation ; Hai Driouche ; Existing network; Sizing

SOMMAIRE

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale.....	1

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Introduction :	2
I.1 Situation géographique de la zone d'étude :	2
I.2 Situation climatique :	3
I.2.1 Climat :	3
I.2.2 Température :	3
I.2.3 Pluviométrie :	3
I.2.4 Vent :	3
I.2.5 Humidité :	4
I.2.6 Hydrographie :	4
I.3 Données naturelles du site :	4
I.3.1 Topographie :	4
I.3.2 Géologie :	4
I.3.3 Tectonique :	6
I.4 Les données relatives à la situation actuelle de notre agglomération :	6
I.4.1 Population :	6
I.5 Situation hydraulique :	7
I.5.1 Alimentation en eau potable :	7
I.5.2 Assainissement :	8
I.5.3 Points de rejet :	8
Conclusion :	8

CHAPITRE II : L'ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

Introduction	9
II.1 Les averses :	9
II.2 Choix de la période de retour :	9
II.3 Détermination de l'intensité moyenne des précipitations :	9
II.3.1 Analyse des données pluviométriques et le choix du type de loi d'ajustement :	10
II.3.1.1 Analyse des données statistiques :	10
II.3.2 Choix de la loi d'ajustement :	12
II.3.2.1 Vérification de l'homogénéité de la série :	13
II.3.2.2 Calcul des paramètres de la loi :	15
II.3.3 Calcul de l'intensité de période de retour de 10 Pluies de courte durée :	19
Conclusion :	20

CHAPITRE III : DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Introduction :	21
III.1 Généralités :	21
III.1.1 Motivations et objectifs :	21
III.1.2 Les types du diagnostic :	22
III.1.3 Recueil et exploitation des données :	22
III.1.4 La méthodologie d'une étude de diagnostic :	23
III.1.5 Examen préalable des réseaux et des ouvrages :	24
III.2 État du système d'évacuation existant de la zone d'étude :	24
III.2.1 État des collecteurs :	25
III.2.2 Etat des regards :	31
III.2.3 Etats des bouches d'égout :	36
III.3 Rapport de l'expertise :	44
III.4 Les risques hydrogéologiques :	44
III.5 Les risques des inondations :	45
III.6 Risques d'impact des rejets sur le milieu récepteur :	46
III.6.1 Les points de rejets :	46
III.6.2 Les rejets sauvages :	48
III.6.3 Les fosses septiques :	49
III.7 Recommandations :	49
Conclusion :	49

CHAPITRE IV : LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Introduction :	50
IV.1 Définition d'un réseau d'assainissement :	50
IV.1.1 Eaux usées domestique :	50
IV.1.2 Eaux industrielles :	50
IV.1.3 Eaux pluviales :	50
IV.2 Type d'assainissement :	50
IV.2.1 Assainissement collectif :	51
IV.2.2 Assainissement non collectif :	51
IV.3 Système d'évacuation :	51
IV.3.1 Les réseaux unitaires :	51
IV.3.2 Les réseaux séparatifs :	52
IV.3.3 Les réseaux mixtes :	53
IV.3.4 Les réseaux pseudo-séparatif :	53
IV.3 Choix du système d'évacuation :	53
IV.4 Schémas d'évacuation :	54
IV.4.1 Schéma perpendiculaire :	54
IV.4.2 Schéma par déplacement Latéral :	54
IV.4.3 Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique :	55
IV.4.4 Schéma à Collecteur Etagé :	55
IV.4.5 Schéma Type Radial :	55
IV.5 Choix du schéma du réseau d'évacuation :	56
Conclusion :	56

CHAPITRE V : EVALUATION DES DEBITS ET CALCUL HYDRAULIQUE

Introduction :	57
V.1 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires :	57
V.2 évolution de la population de la zone d'étude :	58
V.3 Evaluation des débits des eaux usées et pluviales :	58
V.3.1 Evaluation des débits des eaux usées :	58
V.3.2 Evaluation des débits des eaux pluviales :	62
V.3.2.1 Choix de la méthode de calcul :	65
V.3.2.2 Choix du coefficient de ruissellement :	65
V.3.2.3 Intensité moyenne maximale :	66
V.3.2.4 Coefficient de correction (α) :	66
V.4 Calcul hydraulique :	68
Conclusion :	70
Conclusion général	71
Référence bibliographie	
Annexes	

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Tableau I.1: températures moyennes mensuelles de l'années 2019	3
Tableau I.2: Répartition mensuelles de la pluviométrie de l'année 2019	3
Tableau I.3: Vitesses moyennes mensuelles des vents de l'année 2019	3
Tableau I.4: Humidités moyennes mensuelles de l'année 2019	4
Tableau I.5: Évaluation de la population de Cité Drioueche	7

CHAPITRE II : L'ETUDE HYDROLOGIQUE DE ZONE D'ETUDE

Tableau II.1: Précipitations maximales journalières (Station de MOUZAIA)	11
Tableau II.2: Caractéristique de l'échantillon	12
Tableau II.3: Vérification de l'homogénéité de la série par le test de MOOD	14
Tableau II.4: les pluies maximales journalières à loi de GUMBEL	16
Tableau II.5: Les caractéristiques de l'échantillant.....	17
Tableau II.6: Résultat de l'ajustement à la loi de GALTON	18

CHAPITRE III : DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Tableau III.1: Caractéristiques et l'état de la conduite principale R.....	26
Tableau III.2: Caractéristiques et l'état de la conduite principale R"	28
Tableau III.3: Caractéristiques et l'état de la conduite principale R'	29
Tableau III.4: Synthèse du diagnostic des regards	31
Tableau III.5: Synthèse du diagnostic des bouches d'égout	37

CHAPITRE V : EVALUATION DES DEBITS ET CALCUL HYDRAULIQUE

Tableau V.1: Surface des sous bassins de la zone d'étude.....	57
Tableau V.2: estimation de la population de Hai Drioueche a différents horizons.....	58
Tableau V.3: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 01)	60
Tableau V.4: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 02)	60
Tableau V.5: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 03)	61
Tableau V.6: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 04)	61
Tableau V.7: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 05)	61
Tableau V.8: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 06)	61
Tableau V.9: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 07)	62
Tableau V.10: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 08)	62
Tableau V.11: calcul du débit des eaux usées pour le (SB 09)	62
Tableau V.12: Valeur du coefficient de ruissellement suivant type d'occupation du sol	65
Tableau V.13: coefficient du ruissellement pondéré de chaque sous bassin	66
Tableau V.14: Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle	67

Tableau V.15: Calcul du débit total pour chaque sous bassin.....	67
--	----

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Figure I.1: Image satellitaire de la zone d'étude	2
Figure I.2: Carte géologique de la zone d'étude	6
Figure I.3: Forage 7	7
Figure I.4: Forage 8	7

CHAPITRE II : L'ETUDE HYDROLOGIQUE DE ZONE D'ETUDE

Figure II.1 : Ajustement a loi de GUMBEL (Méthode des moments).....	17
Figure II.2 : Ajustement à la loi GALTON	19

CHAPITRE III : DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Figure III.1 : Rues inondées à cause de l'absence et l'obturation des bouches d'égout	45
Figure III.2 : Difficultés de passage des gens à cause des inondations.....	45
Figure III.3 : Les inondations des roues gênent la circulation des voitures	46
Figure III.4 : Rejet n°1 en temps	47
Figure III.5 : Rejet n°2 en temps sec avec un déversement sur l'Oued Chiffa	47
Figure III.6 : Rejet n°3 en temps	48
Figure III.7 : un rejet à l'air libre du quartier 83 construction	48

CHAPITRE IV : LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Figure IV.1: Réseau unitaire	51
Figure IV.2: Réseau séparatif.....	52
Figure IV.3: Réseau pseudo séparatif	53
Figure IV.4: Schéma perpendiculaire.....	54
Figure IV.5: Schéma à déplacement latéral.....	55
Figure IV.6: Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	55
Figure IV.7: Schéma à Collecteur Étagé	55
Figure IV.8: Schéma Type Radial	56

LISTE DES ABREVIATIONS

[ONM] : Office nationale de la météorologie

[ANRH] : Agence nationale des ressources hydraulique

[ENSH] : Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique

[APC] : Assemblée populaire communale

[DRE] : Direction des ressources en eau

[DHW] : Direction hydraulique W. Blida

[ADE] : Algérienne des eaux

INTRODUCTION GENERAL

L'assainissement des agglomérations a pour but :

- De collecter et évacuer les eaux usées et pluviales en évitant les risques d'inondation ;
- D'assurer leur rejet dans le milieu récepteur après un traitement compatible avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

Ces deux objectifs nécessitent un entretien efficace des systèmes de collecte et de traitement et leur maintien en état, y compris l'évacuation « sans danger » des différents déchets qu'ils génèrent (produits de curage : matières de vidange, refus de dégrillage, graisses, sables et boues ; etc...). [12]

Les systèmes d'Assainissement dépendent à l'évidence de l'occupation des sols et réciproquement, les choix d'urbanisme ne peuvent pas se faire sans tenir compte des contraintes d'Assainissement.

Comme tous les autres équipements dont l'urbanisation dépend ; l'Assainissement concourt au confort des usagers ; mais également aux nuisances ; aux pollutions et aux déséquilibres écologiques.

En effet ; un système d'Assainissement est en perpétuelle évolution, et le problème majeur que l'on rencontre en Algérie c'est la gestion, par ce que la majorité des agglomérations possèdent un réseau. [10]

Dans notre travail défini d'étude concerne ou diagnostic du réseau d'assainissement de Cité Hai Driouèche qui fait partie de la wilaya de Blida.

Le présent travail est composé des chapitres suivants :

- Chapitre I : Présentation de la zone d'étude
- Chapitre II : Etude hydrologique de la zone d'étude
- Chapitre III : Diagnostic du système d'assainissement
- Chapitre IV : les réseaux d'assainissement
- Chapitre IV : Evaluation des débits et calcul hydraulique

CHAPITRE I

PRESENTATION DE LA ZOE D'ETUDE

Introduction :

L'assainissement d'une agglomération est un problème trop complexe pour se prêter à une solution uniforme suivant des règles rigides donc avant tout projet d'assainissement l'étude du site est nécessaire afin de déterminer les caractéristiques physiques du lieu ainsi que les facteurs influençables sur la conception du projet.

I.1 Situation géographique de la zone d'étude :

Cité Drioueche est une ville algérienne, située à l'Ouest de la commune de Bouarfa de la wilaya de Blida.

Elle est limitée :

- A l'Ouest par Oued Chiffa.
- Au Nord par la route nationale N°1 qui relie Blida et Chiffa et Oued Sidi Kebir.
- Au Sud par les Douars Mahbous et Rabta.

La superficie de la cité de Hai Drioueche est approximativement de 45 ha. [5]

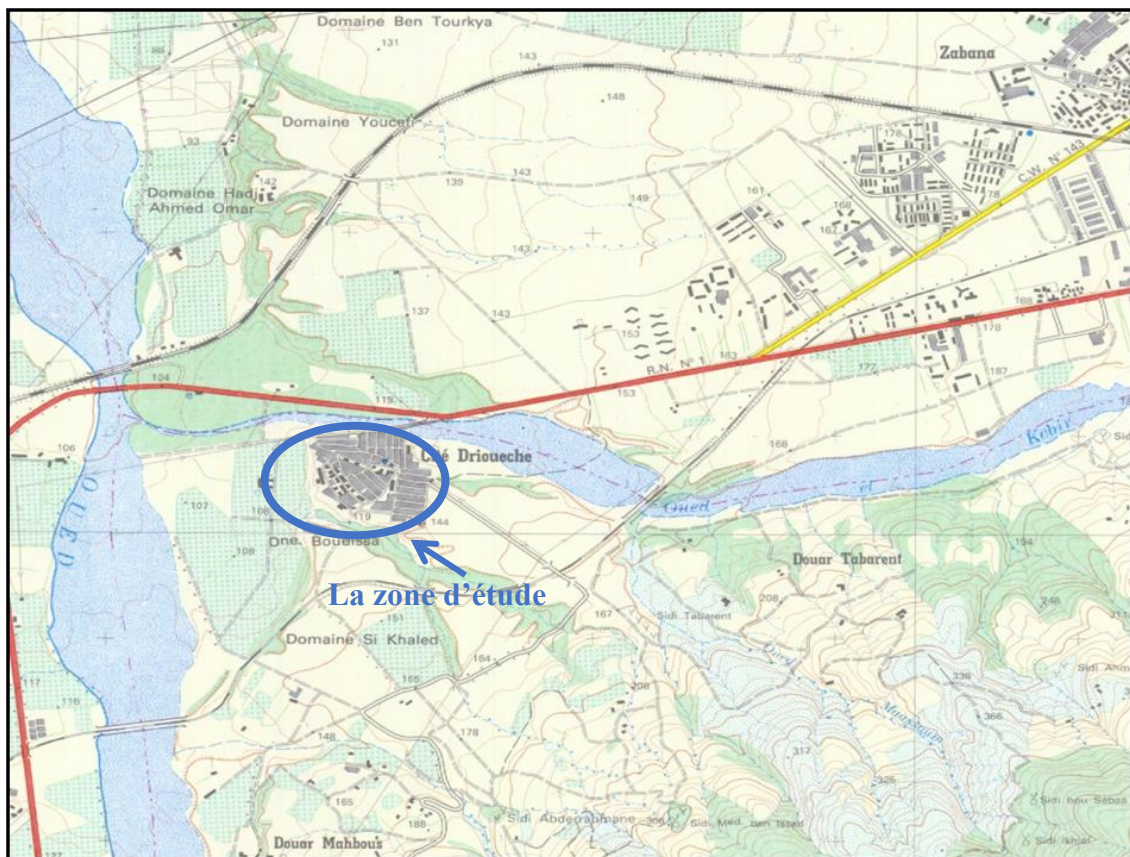


Figure I.1 : Carte de situation de la zone d'étude [9]

I.2 Situation climatique :

I.2.1 Climat :

Le climat de la Cité de Hai Driouèche et ces environs subit par sa situation géographique, la double influence de la mer et de la montagne, il subit pratiquement des mêmes variations que les zones côtières.

Le caractère essentiel du climat de la zone d'étude est de type méditerranéen, avec une saison humide et froide en hiver, sèche et chaude en été. [13]

I.2.2 Température :

La température influe directement sur le régime d'écoulement, elle augmente l'évaporation et l'évapotranspiration durant les périodes chaudes, elle est très basse en hiver.

Tableau I.1 : températures moyennes mensuelles de l'année 2019 [13]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tc°max	13.8	14.2	17	19.6	22.9	27.7	31.4	31.7	28	24.4	17.9	14.8
Tc°moy	9.5	9.8	12.4	14.8	18.1	22.4	25.8	26	22.7	19.3	13.7	10.7
Tc°min	5.9	5.9	8.1	10.1	13	16.8	20	20.7	18	14.9	10.2	7.4

I.2.3 Pluviométrie :

La pluviométrie est l'un des facteurs les plus importants pour le diagnostic du réseau d'assainissement parce qu'elle participe par la majorité du débit.

Tableau I.2 : Répartition mensuelles de la pluviométrie de l'année 2019 [4]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P(mm)	85	71	73	72	60	12	3	11	32	58	83	78

I.2.4 Vent :

Les directions dominantes des vents sont celles d'Est-Nord Est à Nord-Nord West, le sirocco est arrêté par le contrefort du Djebel CHREA (Atlas Blidéen).

Tableau I.3 : Vitesses moyennes mensuelles des vents de l'année 2019 [13]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V(km/h)	14	14	13.3	13	11.7	11.1	11.2	11.1	11.4	12.2	13.6	14.1

I.2.5 Humidité :

Il est à noter que l'humidité relative est un élément climatique très important dans le cycle hydrologique qui contrôle l'évaporation du sol et le couvert végétal.

Tableau I.4 : Humidités moyennes mensuelles de l'année 2019 [13]

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H %	76	74	72	71	69	61	56	57	64	67	73	76

I.2.6 Hydrographie :

Les eaux de ruissellement sont collectées par Oued Sid Kebir et ses affluents pour rejoindre après Oued Chiffa. [8]

I.3 Données naturelles du site :**I.3.1 Topographie :**

La topographie joue un rôle déterminant dans la conception du réseau, vu que l'évacuation doit s'effectuer généralement gravitaire, la pente est classée comme suit [8] :

- Classe de pentes très faibles : (0 - 3%).
- Classe de pentes faibles : (3 – 12,5%).
- Classe de pentes moyennes : (12,5 – 25%).
- Classes de forte pente : (25%- 45%).

I.3.2 Géologie :

Le secteur d'étude est situé de point de vue géologique à la dépression du Mitidja où les alluvions quaternaires recouvrent les terrains Pliocène. La succession lithologique au niveau du secteur d'étude est représentée par les formations suivantes [8] :

a) Schiste de chiffa ' S ' :

Puissante série des schistes argileux. A une épaisseur qui dépasse 800m, les schistes de la chiffa affleurent sur une grande superficie au sud de Blida sur la chaîne de Djebel Chrèa, la plupart des sources d'eau au niveau d'oued Chiffa, oued Sidi Kabir proviennent de ces formations.

b) Sénonien ' C8-7 ' :

Constitué par des marnes bleuâtres feuilletées avec rognons de calcaires jaunes passant à des marnes noires parfois très foncées et s'intercalent en quelques points du calcaires marneux d'épaisseur très inégale.

c) Néogène (mc1) :

Il affleure surtout au Sud-Ouest de la wilaya et en lentilles dans la région de Blida. Ces formations appartiennent au Miocène et au Pliocène.

d) Le Miocène :

Est constitué par des marnes compactes et d'argiles marneuses avec des intercalations de grès peu importants.

e) Le Pliocène :

Est représenté par des argiles marneuses, des calcaires du sable et des calcaires.

f) Quaternaire :

- Alluvions Anciennes q1 :

Ce niveau est constitué par des dépôts caillouteux au pied de l'atlas Blidéen et en cônes de déjection des cours d'eau débouchant des dépressions actuelles (Oued Sidi Kabir). Ces dépôts caillouteux sont puissants et forment sous la plaine le substratum des alluvions récentes ; tandis que dans les niveaux élevés, une accumulation des blocs plus au moins volumineux se forme des dépôts sur les pentes de contreforts au Nord de l'atlas.

- Alluvions Récentes a2 :

Ces alluvions sont formées par des dépôts fluviatiles (sables, graviers, argiles, limons), constituent l'essentiel des sédiments qui remplissent la dépression de la Mitidja. Géographiquement, leur affleurement se développe niveau de l'Oued El Kabir et Oued Chiffa. Spatialement elles relaient les anciens cônes de déjection et les terrasses qui se sont installés directement aux pieds des reliefs blidéens, mais à des altitudes un peu plus élevées.



Figure I.2 : Carte géologique de la zone d'étude [4]

I.3.3 Tectonique :

Sur le plan tectonique, la région de Blida est par sa structure plissée caractérisée par un synclinal de la Mitidja qui s'étend sur environ 150Km d'Est en Ouest, il est limité au Nord par l'anticlinal du Sahel et au Sud par les monts de l'Atlas Blidéen lui-même structuré en synclinorium et anticlinorium d'âge crétacé laissant apparaître par endroits des terrains d'âge triasique.

Donc il faut appliquer les règles parasismiques devront être appliquées lors de l'élaboration des projets de construction importants ou de grande envergure. [8]

I.4 Les données relatives à la situation actuelle de notre agglomération :

I.4.1 Population :

D'après le dernier recensement de la population effectué en 2022 le nombre d'habitants global a été estimé à 14910 avec un taux d'accroissement moyen de 2.5%. [5]

On calcule la population à l'horizon de futur par la loi de développment suivante :

$$P = P0. (1+t)^n$$

Avec :

P : nombre de population à l'horizon de futur

P0 : nombre de population actuelle

t : taux d'accroissement

n : nombre des années

Tableau I.5 : Evaluation de la population de Cité Drioueche

Horizon	Population à l'horizon						
	2022	t=2.5%	2032	t=2.5%	2042	t=2.5%	2052
Hab	14910		19086		24431		31273

I.5 Situation hydraulique :

I.5.1 Alimentation en eau potable :

L'alimentation en eau potable de L'agglomération de Hai Drioueche est alimentée à partir de deux forages (F7 et F8) à l'intermédiaire d'un réseau de type mixte (maillé et ramifié).

Le stockage des eaux est assuré par un château d'eau de capacité 500m³ situé au niveau de cette agglomération.



Figure I.3 : Forage 7



Figure I.4 : Forage 8

I.5.2 Assainissement :

La ville de Hai Driouèche dispose d'un système unitaire de collecte des eaux usées. Les tuyaux circulaires sont en PEHD ondulé et en béton armé.

Les tailles des tuyaux secondaires et tertiaires sont généralement de Ø300mm, Ø400mm et Ø500mm tandis que les diamètres des principaux collecteurs sont de Ø600mm et Ø800mm. Il y aurait un collecteur principal de diamètre Ø400mm en béton armé.

I.5.3 Points de rejet :

Le réseau d'assainissement de la cité Hai Driouèche présente trois (03) rejets :

- Le rejet n°01 se déverse directement vers l'oued Sidi Kebir.
- Le rejet n°02 se déverse directement vers oued Chiffa.
- Le rejet n°03 est totalement bouché et n'est pas fonctionnel.

Conclusion :

Dans cette partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographie, géologie, climatologie, démographie, ainsi que la situation hydraulique.

CHAPITRE II

L'ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Introduction :

Pour l'analyse et le contrôle des phénomènes de ruissellement des eaux pluviales en zones urbaines, il faut faire appel à une étude hydrologique détaillée qui permettra l'estimation des débits de ruissellement pour une période de retour choisie.

II.1 Les averses :

Les averses sont constituées par l'ensemble des pluies associées à une même perturbation météorologique dont la durée, peut varier de quelques minutes à plusieurs dizaines d'heures.

Les averses sont caractérisées par un volume important et une forte intensité. [10]

II.2 Choix de la période de retour :

La période de retour de suffisance du réseau d'assainissement est le résultat d'un compromis entre le coût de sa construction et celui de son entretien.

Elle est généralement prise égale à 10 ans, cette période est prise comme base de calcul [10].

II.3 Détermination de l'intensité moyenne des précipitations :

L'analyse de cette intensité moyenne maximale est très importante dans le dimensionnement des réseaux d'égout.

Lors de l'étude d'une averse, il convient de déterminer les intensités moyennes maximales qui se définissent par le rapport de la hauteur d'eau tombée et la durée.

Soit [10] :

$$\bar{I}_t = \frac{h}{t} \dots \dots \dots (II-1)$$

$\bar{I}_t$: Intensité moyenne maximales en mm/h

h : hauteur de pluie tombée pendant la durée t en (mm)

t : le temps en (h)

Pour le calcul de l'intensité on doit [10] :

- Analyser les données pluviométriques et faire le choix du type de loi à laquelle il faut ajuster nos résultats.
- Calculer les paramètres de la loi choisie et vérifier son adéquation.
- Calculer la valeur de l'intensité moyenne de précipitation.

II.3.1 Analyse des données pluviométriques et le choix du type de loi d'ajustement :

II.3.1.1 Analyse des données statistiques :

Pour l'étude des précipitations en assainissement on a besoin d'une série pluviométrique qui comporte les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible.

Nous prenons comme base de calcul la série pluviométrique de la station pluviométrique de Mouzaia ville, sur une période de fonctionnement de 1990 à 2021. [4]

Les coordonnées Lambert de la station de Mouzaia :

$X = 499.2\text{km}$

$Y = 351.7\text{km}$

$Z = 150\text{m}$

L'analyse statistique des données pluviométriques consiste à déterminer les caractéristiques empiriques d'un échantillon d'une série d'observations de précipitations mensuelles et maximales journalières, de 31 ans.

La série pluviométrique maximale journalière est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau II.1 : Précipitations maximales journalières (Station de Mouzaia) [4]

Années	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Pmax
1990	4.2	14.5	16.4	21.9	30.9	22.9	22.1	8.2	11.8	00	00	00	30.9
1991	2	33.2	6.1	2.5	55.7	14.8	25.4	35	27.8	5.2	4.9	00	55.7
1992	00	37.8	19.8	24.8	17.7	31	25.2	10.5	26.6	00	00	00	37.8
1993	17	19.4	12.1	14.4	57.5	16.2	3.3	16.7	00	00	00	00	57.5
1994	41.6	30.6	00	18.5	33.1	00	00	3	00	00	00	3.5	41.6
1995	6.4	26.4	17	12.5	15.1	20	14.6	56	2.7	6.6	00	00	56
1996	30.2	29.5	00	11.3	7.5	5.7	00	00	00	00	00	00	30.2
1997	11.2	20	45.5	24	14.7	18	12	22	28	1.6	00	00	45.5
1998	13.5	10.8	29	31	26.5	38.5	6.7	4	2	6	00	4	38.5
1999	8	4.5	21	34	7.5	2.3	14.8	18.7	36.7	1	00	00	36.7
2000	6.8	21	53	19	40.2	9.5	0	113	18.9	00	00	00	113
2001	15.8	21.5	37.6	22.2	24.2	17	13.6	8.7	16	00	4.7	8.3	37.6
2002	11.8	14	36.3	18.6	19.5	45.2	4.8	20.3	12.8	00	00	00	45.2
2003	2.3	11.6	36.3	27.3	14.1	15.7	19.3	23	51	5.3	2.2	00	36.3
2004	2.5	26.7	31.4	23.2	38.2	27.5	15.2	19.3	1.4	00	00	00	38.2
2005	0.4	23.2	15.1	36.1	20.5	13.1	00	2.5	28.6	00	00	00	36.1
2006	14.1	23.2	6.5	32.8	3.7	10.2	19.9	13.7	22.2	00	00	00	32.8
2007	37.5	21.5	27	17.6	2.2	4.5	8.5	3	12.5	5.3	00	00	37.5
2008	6	13.7	12.5	14.6	9.5	3.4	24.4	19.5	23.2	00	00	00	24.4
2009	14.5	1.5	16.5	16.4	16	15	25	8	5.6	15.2	1.5	00	25
2010	0	11.7	13.8	20.7	14.5	29.6	20	27.2	31.8	8.5	00	00	31.8
2011	3	16.7	30.2	19.8	11.2	33	39.8	32.6	6.3	00	00	14.5	39.8
2012	00	17.5	13.5	00	27.8	21	8.7	44.5	40.5	00	00	00	44.5
2013	11.1	6.5	28	16.5	38.9	13.4	48.7	00	00	13.5	00	00	48.7
2014	00	25.8	25.9	36.2	16.5	50.7	24.7	00	3.5	6.5	00	00	50.7
2015	85.5	14.5	13.5	00	48.2	16.4	68.7	60.3	9.5	00	00	00	85.5
2016	5	10.6	67.7	73.6	47	11.5	21	00	00	00	00	00	73.6
2017	21.3	26.5	26	46	14.5	30.2	30.5	32.5	22	15.5	00	00	46
2018	21.5	10.5	30.5	64	38	7.5	9.9	8.5	00	00	00	00	64
2019	17.4	13.5	18.5	8.7	0.5	00	20.5	40	00	00	00	00	40
2020	0	10.5	8.7	10.8	7.5	6.5	31.8	17.5	00	00	00	00	13.8
2021	00	00	50.6	23.5	8	18.5	10.6	38.5	38	00	00	00	50.6

Les caractéristiques de cette série sont :

- La somme des précipitations maximales journalières durant 31 ans d'observations

$$\sum_{i=1}^n Xi = 1445.5 \text{ mm} \dots \dots \dots (II-2)$$

- Moyenne des précipitations maximales journalières :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{N} = \frac{1445.5}{32} = 45.2 \text{ mm} \dots \dots \dots (II-3)$$

- L'écart type σ_X :

$$\sigma_X = \left[\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{N-1}} \right] \dots \dots \dots (II-4)$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{15463.66}{31}} = 18.53 \text{ mm}$$

- Coefficient de variation :

$$C_V = \frac{\sigma}{\bar{X}} = 0.41 \dots \dots \dots (II-5)$$

Tableau II.2 : Caractéristique de l'échantillon

Valeur max	113
Valeur min	13.8
La moyenne	45.17
L'écart type	18.53
Coef de variation	0.41

L'exposant climatique il est donné pour la zone de Blida $b=0.36$ [4]

II.3.2 Choix de la loi d'ajustement :

Les lois d'ajustement sont nombreuses et ne peuvent être appliquées à un échantillon que si les conditions homogénéité - stationnarité sont réunies.

Les deux lois les plus utilisées sont :

- Loi de GUMBEL
- Loi de GALTON

II.3.2.1 Vérification de l'homogénéité de la série :

Pour vérifier l'homogénéisation des données nous allons vérifier par le test de médiane (test de Mood).

Après le classement de la série de la plus petite valeur jusqu'à la plus grande, on calcule La médiane, Les étapes à suivre sont présentées comme suite [15] :

- Classer la série par ordre croissant ou décroissant ;
- Déterminer la médiane **M** de la série, de telle sorte que 50% des échantillons lui soient inférieures et 50% soient supérieures.
- Affecter d'un (+) ou (-) les valeurs supérieures à la médiane et inversement d'un (-) ou d'un (+) aux valeurs inférieures.
- Remplacer donc la série des valeurs non classées par une suivent de signe :

(+) pour les échantillons > **M**

(-) pour les échantillons < **M**

- On vérifie les conditions du test qui sont les suivantes :

$$N_s > 1/2(N+1-u_{1-\alpha/2} \cdot \sqrt{N+1}) \dots\dots\dots(\text{II-6})$$

$$T_s < 3.3 (\log_{10}(N) + 1) \dots\dots\dots(\text{II-7})$$

Avec :

N_s : Nombre des valeurs supérieures ou inférieures à la médiane

T_s : Taille de la plus grande série de (+) ou de (-)

u : Variable réduite de gauss

N : Taille de la série ($N=32$)

α : Erreur de 1^{ère} espèce, $\alpha= 5\%$

$1-\alpha$: Seuil de garantie qui est égale à 95%

$$u_{1-\frac{\alpha}{2}}=1.96$$

Tableau II.3 : Vérification de l'homogénéité de la série par le test de MOOD

N° d'Ordre	Pmax classé	Signe	N° d'Ordre	PJ max	Signe
1	13.8	+	1	30.9	-
2	24.4	+	2	55.7	+
3	25	+	3	37.8	-
4	30.2	+	4	57.5	+
5	30.9	+	5	41.6	+
6	31.8	+	6	56	+
7	32.8	+	7	30.2	-
8	36.1	+	8	45.5	+
9	36.3	+	9	38.5	+
10	36.7	+	10	36.7	-
11	37.5	+	11	113	+
12	37.6	+	12	37.6	-
13	37.8	+	13	45.2	+
14	38.2	+	14	36.3	-
15	38.5	+	15	38.2	-
16	39.8	/	16	36.1	-
17	40	-	17	32.8	-
18	41.6	-	18	37.5	-
19	44.5	-	19	24.4	-
20	45.2	-	20	25	-
21	45.5	-	21	31.8	-
22	46	-	22	39.8	+
23	48.7	-	23	44.5	+
24	50.6	-	24	48.7	+
25	50.7	-	25	50.7	+
26	55.7	-	26	85.5	+
27	56	-	27	73.6	+
28	57.5	-	28	46	+
29	64	-	29	64	+
30	73.6	-	30	40	+
31	85.5	-	31	13.8	-
32	113	-	32	50.6	+

$N_s=16$

$T_s=8$

$N_s > 1/2(N+1-u_{(1-\alpha/2)} \cdot \sqrt{(N+1)}) = 10.87$

$T_s < 3.3 (\log_{10}(N) + 1) = 8.31$

Les deux conditions sont vérifiées donc la série est homogène.

II.3.2.2 Calcul des paramètres de la loi :

a. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL :

La fonction de répartition de la loi de GUMBEL est [15] :

$$F(X) = e^{-e^{\frac{(x-x_0)}{\alpha}}} \dots\dots\dots (II.8)$$

$F(x)$: Fréquence au dépassement de la valeur de x .

α, x_0 : Coefficients d'ajustement.

x_0 : Paramètre de position (mode).

α : Paramètre d'échelle différent de zéro et positif appelé aussi « Gradex »

Par changement de variable $y = \frac{x-x_0}{\alpha}$, la loi de GUMBEL s'écrit :

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots (II.9)$$

$y = \frac{\alpha}{(x-x_0)}$ Variable réduite de GUMBEL.

L'intervalle de variation de x est : $x \in]-\infty, +\infty[$.

L'équation présent sous la forme : $x = (\frac{1}{\alpha}) y + x_0$.

Est l'équation d'une droite qui représente la loi de GUMBEL sur papier à probabilité GUMBEL.

Avant de procéder à l'ajustement il faut suivre les étapes suivantes [15] :

- Classement des valeurs par ordre croissant en leur affectant un numéro d'ordre.
- Calculer la fréquence expérimentale en utilisant la formule de HAZEN qui s'applique pour les lois normales et quasi normales :

$$F(x) = \frac{m-0.5}{n} \dots\dots\dots (II.10)$$

m : Numéro d'ordre / n : Taille de la série.

- Calculer les caractéristiques empiriques de la série (moyenne, écart type ...).
- Calculer la variable de GUMBEL pour chaque valeur observée.

$$y = -[Ln(-LnF(x))] \dots\dots\dots (II.11)$$

Tableau II.4: les pluies maximales journalières à loi de GUMBEL

Les années	Pmax	Pmax classé	N° d'Ordre	$F(x) = \frac{m - 0.5}{n}$	Y = - Ln (-Ln (F(x)))
1990	30.9	13.8	1	0.015	-1.435
1991	55.7	24.4	2	0.046	-1.124
1992	37.8	25	3	0.078	-0.936
1993	57.5	30.2	4	0.109	-0.795
1994	41.6	30.9	5	0.140	-0.676
1995	56	31.8	6	0.171	-0.568
1996	30.2	32.8	7	0.203	-0.466
1997	45.5	36.1	8	0.234	-0.373
1998	38.5	36.3	9	0.265	-0.283
1999	36.7	36.7	10	0.296	-0.196
2000	113	37.5	11	0.328	-0.108
2001	37.6	37.6	12	0.359	-0.024
2002	45.2	37.8	13	0.390	0.060
2003	36.3	38.2	14	0.421	0.144
2004	38.2	38.5	15	0.453	0.233
2005	36.1	39.8	16	0.484	0.320
2006	32.8	40	17	0.515	0.410
2007	37.5	41.6	18	0.546	0.502
2008	24.4	44.5	19	0.578	0.601
2009	25	45.2	20	0.609	0.701
2010	31.8	45.5	21	0.640	0.806
2011	39.8	46	22	0.671	0.918
2012	44.5	48.7	23	0.703	1.04
2013	48.7	50.6	24	0.734	1.173
2014	50.7	50.7	25	0.765	1.317
2015	85.5	55.7	26	0.796	1.477
2016	73.6	56	27	0.828	1.667
2017	46	57.5	28	0.859	1.883
2018	64	64	29	0.890	2.149
2019	40	73.6	30	0.920	2.484
2020	13.8	85.5	31	0.953	3.033
2021	50.6	113	32	0.984	4.127

Tableau II.5 : Les caractéristiques de l'échantillant

Période de retour (années)	Probabilité (q)	Pmax (mm)	Écart type	Intervalle de Confiance 95%
10	0.9000	68.2	5.68	57-79.3

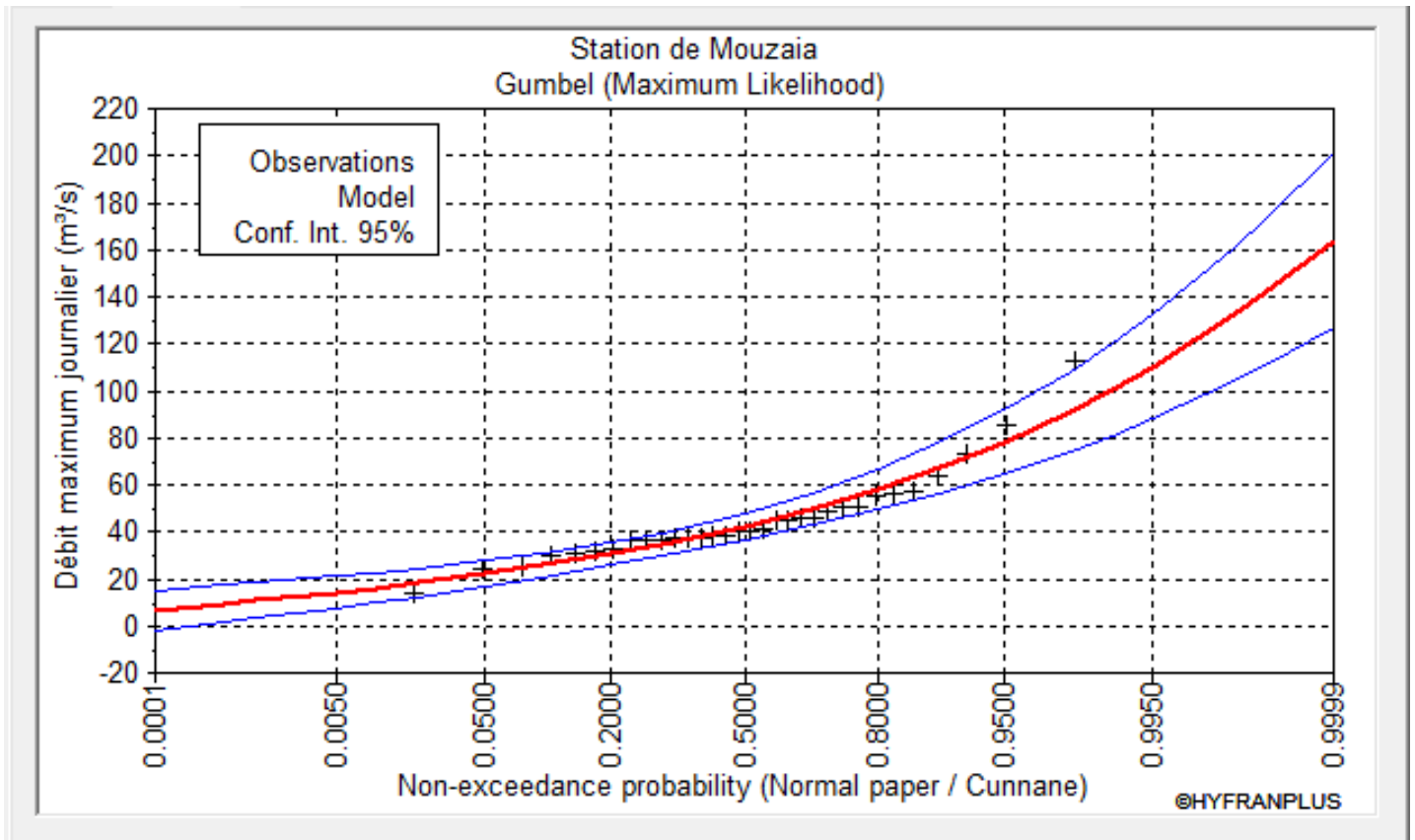


Figure II.1 : Ajustement à loi de GUMBEL (Méthode des moments)

b. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton :

Une variable aléatoire a une distribution log normale lorsque $y = \ln(x)$ est normale, La loi de Galton résulte de la loi normale mais est rendue dissymétrique par un changement de variables. Sa fonction de répartition est donnée par [15] :

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{1}{2}u^2} du \quad \dots\dots\dots (II.12)$$

$F(x)$: Fréquence au non dépassement.

La variable réduite est de la forme :

$$u = \frac{\ln x - \overline{\ln x}}{\sigma_{\ln x}} \dots\dots\dots (II.13)$$

L'équation de la variable réduite présentée sous la forme : $\ln x = \overline{\ln x} + u \cdot \sigma_{\ln x}$

Est l'équation d'une droite sur papier GAUSSO-LOGARITHMIQUE avec en abscisse l'échelle gaussienne et en ordonnée l'échelle logarithmique.

Avant de procéder à l'ajustement il faut suivre les étapes suivantes [15] :

- Classement des valeurs par ordre décroissant (fréquence au non dépassement).
- Calcul de la fréquence expérimentale.
- Calcul des caractéristiques empiriques de la série initiale $\overline{x}$ et σ
- Calcul des caractéristiques de la série transformée en logarithme $\overline{\ln x}$ et $\sigma_{\ln x}$
- Report des valeurs sur papier GAUSSO LOGARITHMIQUE.
- Détermination de la droite de Galton $\ln x = \overline{\ln x} + u \cdot \sigma_{\ln x}$
- Détermination de la valeur extrême soit graphiquement sur la droite, soit analytiquement par :

$$x_{p\%} = e^{\ln p\%} = e^{\overline{\ln x} + u_{p\%} \cdot \sigma_{\ln x}} \dots\dots\dots (II.14)$$

Les résultats de l'ajustement par la loi de « GALTON » sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau II.6: Résultat de l'ajustement à la loi de GALTON

Période de retour (années)	Probabilité (q)	Pmax (mm)	Écart type	Intervalle de Confiance 95%
10	0.9000	68.9	6.39	56.4-81.4

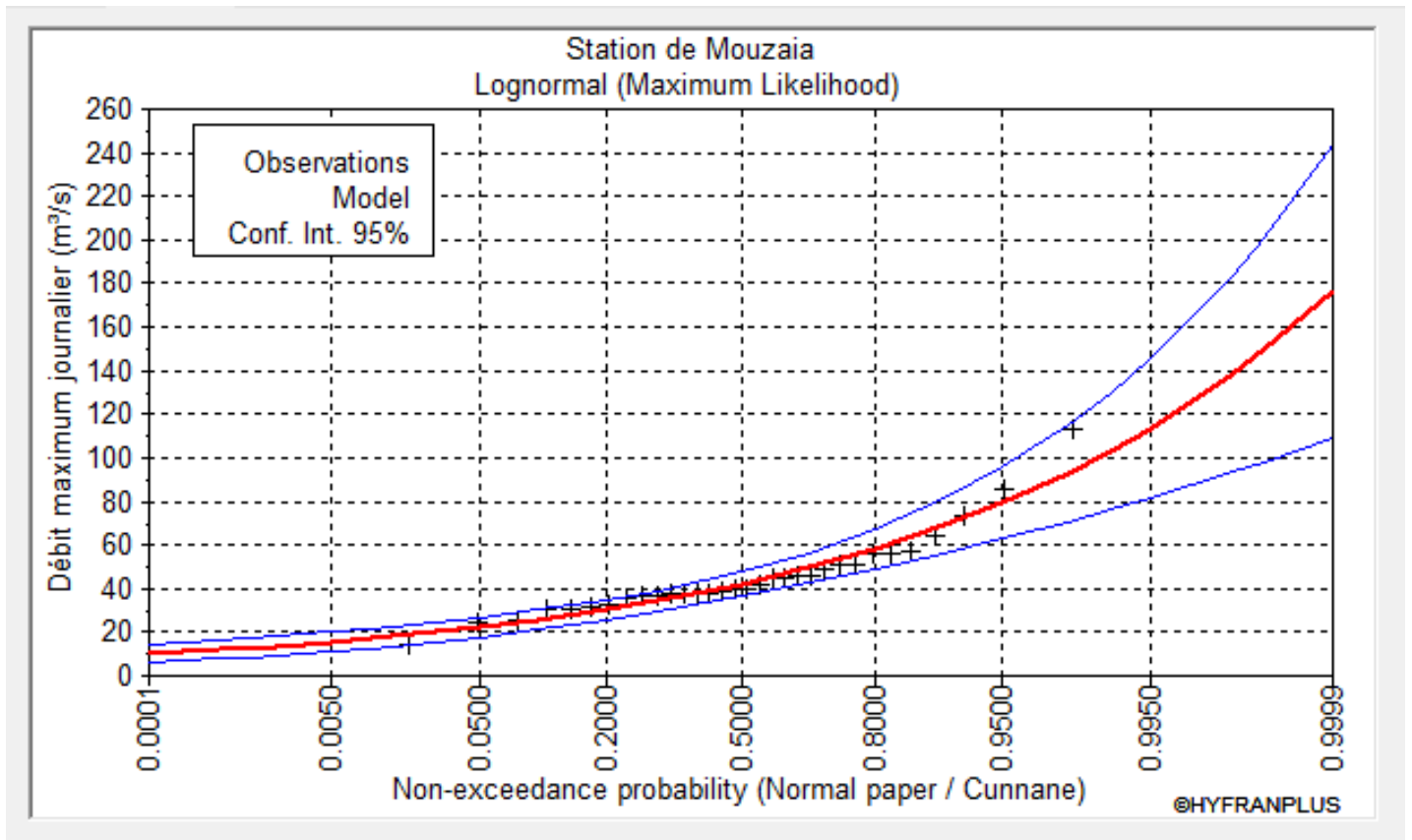


Figure II.2: Ajustement à la loi GALTON

D'après le graphe d'ajustement, on remarque que la série de pluie maximale journalière s'adapte bien avec la loi de GUMBEL.

II.3.3 Calcul de l'intensité de période de retour de 10 Pluies de courte durée :

Pour le calcul de l'intensité moyenne de précipitation nous utilisons la formule de MONTANARI [15] :

$$I_{t_{15\min}, p\%} = I_{24, p\%} \left(\frac{t}{24} \right)^{b-1} \dots\dots\dots (II.15)$$

$I_{t_{15\min} p\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une averse de fréquence (p%)

$I_{24, p\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une journée de fréquence (p%) donnée

t : durée de l'averse en heure, $t=0.25h = 15 \text{ min}$ pour une période de retour de 10 ans

b : exposant climatique de la région ($b=0.30$)

Nous aurons donc :

$$I_{15\min, 10\%} = I_{24, 10\%} \left(\frac{t}{24} \right)^{b-1} = \frac{P_{24, 10\%}}{24} \left(\frac{t}{24} \right)^{b-1}$$

➤ D'après la loi de GUMBEL :

$$I_{15min, 10\%} = \frac{68.2}{24} \left(\frac{0,25}{24}\right)^{0,30-1}$$
$$= 69.36 \text{ mm/h}$$

➤ D'après la loi de GALTON :

$$I_{15min, 10\%} = \frac{68.9}{24} \left(\frac{0,25}{24}\right)^{0,30-1}$$
$$= 70.08 \text{ mm/h}$$

On déduit la valeur de l'intensité pluviale (débit spécifique) pour l'évaluation des débits d'eau pluviale de la manière suivante :

$$\frac{69.36 \times 10000}{3600} = 192.66 \text{ l/s/hab.}$$

Avec $\frac{10000}{3600}$: terme de conversion du mm /h en l/s/hab.

Conclusion :

Dans la présente étude, la partie hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne de précipitation. D'après la droite de GUMBEL qui est dans notre cas la meilleure loi d'ajustement des précipitations maximales journalières, on s'aperçoit que pour le dimensionnement optimal de notre réseau.

CHAPITRE III

DIAGNOSTIC DU RESAEU D'ASSAINISSEMENT

Introduction :

Les diagnostics d'assainissement sont des investigations préliminaires ou complémentaires d'aide à la décision et destinées à dresser un état des lieux du fonctionnement de l'assainissement collectif du système, à éliminer au maximum les eaux parasites et à mettre en œuvre.

Changements requis pour que les systèmes d'assainissement fonctionnent correctement et pour créer un plan de travail qui peut être mis en œuvre.

Par conséquent, le diagnostic sert d'indicateur de la viabilité et de l'efficacité du système de collecte. (Recherche d'erreurs et de dysfonctionnements ; calcul occasionnel des effets potentiels). En fonction des actions menées par le réseau, ce bilan doit être mis à jour. [11]

III.1 Généralités :

Un système d'évacuation est l'ensemble d'ouvrages permettant la collecte et l'évacuation des eaux usées domestiques et industrielles hors de l'agglomération vers un point précis, il doit répondre aux exigences suivantes [6] :

- Préserver la commodité et la qualité de vie des citoyens ainsi que leur santé.
- Ne pas porter à la qualité de la ressource en eau ni à celle des milieux aquatiques.
- Limiter les risques liés aux inondations.

III.1.1 Motivations et objectifs :

La motivation majeure d'une étude de diagnostic des réseaux d'assainissement est de mener une réflexion approfondie sur les points suivants :

- La sensibilité des milieux récepteurs et l'incidence des pollutions urbaines (non raccordés, exfiltrations, rejets directs) et des déversements intempestifs, de façon à diminuer la fréquence de ces déversements, voire à supprimer tout risque sur les zones sensibles.
- L'état et le fonctionnement des réseaux et des ouvrages qui leur sont associés, de manière à mettre en évidence leurs dysfonctionnements, donc on doit chercher à utiliser au mieux les capacités résiduelles des ouvrages et leurs potentialités, pour opérer au besoin des transis déferés et concevoir des solutions d'amélioration.

III.1.2 Les types du diagnostic :

➤ Diagnostic fonctionnel :

Basé sur l'efficacité hydraulique (débits et flux polluants), il porte sur le transfert sans perte ni dégradation des effluents collectés [11].

➤ 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 (défini par deux regards consécutifs).

Ces deux types de diagnostic sont très liés, en effet ils sont complémentaires puisque des problèmes hydrauliques peuvent avoir des conséquences sur la structure, et inversement (exemple : les fissures provoquent des infiltrations en déstabilisant l'ouvrage par entraînement des particules fines) [11].

III.1.3 Recueil et exploitation des données :

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

- Collecte des données topographiques, ces plans topographiques ont permis une représentation de la totalité du réseau d'assainissement.
- Mise à jour des données topographiques avec les plans de recollement et un levé topographique.
- Visite sur le terrain pour réaliser une description précise des ouvrages (Regard, Déversoir d'orage, canalisation...).
- Localisation des zones inondables et les nouveaux quartiers à assainir.
- Synthèse du fonctionnement du réseau en son état actuel et définir les travaux d'urgence.
- 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.
- L'estimation des flux théoriques avec une comparaison aux carences de collecte.

Chaque système d'assainissement conduit à une situation particulière, à des constats et à des préoccupations différentes, donc vers des problèmes spécifiques.

III.1.4 La méthodologie d'une étude de diagnostic :

La méthodologie d'une étude de diagnostic est présentée sur cinq grandes phrases [11] :

a. Pré diagnostic :

Dans la phase initiale, après un recueil des données, un examen des réseaux, des ouvrages, au besoin un levé topographique complémentaire des points caractéristiques, il convient d'effectuer une mise à jour de la cartographie des patrimoines et des informations associées, une définition des débits et charges théoriques à partir des consommations d'eau, du recensement de la population et des industries présentes. Ce pré diagnostic est destiné à découvrir les points faibles du système d'assainissement et à appréhender la sensibilité des milieux récepteurs.

b. Reconnaissance approfondie :

Sur la base d'une pré modélisation des espaces, des collecteurs et des ouvrages, de campagnes de mesures in situ des charges hydrauliques et polluantes, dont l'objectif est l'évaluation des flux, des conditions d'écoulements et de déversement dans le milieu naturel, cette deuxième phase aboutit à des profils de pollution par temps sec et par temps de pluie et conclut sur des bilans débit-pollution.

c. Etude fonctionnelle des bassins versants élémentaires :

La troisième phase nécessite en général des investigations complémentaires sur les tronçons suspects, des inspections diurnes et nocturnes de détection de détection des eaux claires parasites, le prolongement éventuel des mesures. Elle requiert l'application des modèles hydrologiques, hydrauliques, éventuellement de qualité et de simulation des fonctionnements, pour mettre en évidence des solutions techniques et économiques réalistes, aptes à assurer l'amélioration de la qualité sanitaire et maîtriser à terme l'incidence des projets d'urbanisation.

d. Conception de la nouvelle structure d'assainissement :

La quatrième phase comprend des dispositions de réhabilitation, de restructuration et d'extension. D'autres dispositions particulières sont à étudier, telles les rétentions de pollution, les traitements spécifiques aux eaux pluviales déversées par le réseau unitaire, les rejets de station d'épuration, l'automation des organes de régulation de certaines installations. Les propositions retenues font l'objet d'un programme hiérarchisé des investissements en regard des critères d'exploitation.

e. Conclusion et permanence du processus d'étude :

Dans cette dernière phase, le processus d'étude est à conforter par une gestion informatisée et par une application prototype automatisée de la structure principale du système d'assainissement.

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

III.1.5 Examen préalable des réseaux et des ouvrages :

L'expérience et les problèmes particuliers rencontrés lors d'études de diagnostic permettent de préciser que les principales difficultés sont relatives [11] :

- A l'accessibilité au réseau, aux tampons non apparents, anciens réseaux non visitables ou dalot oubliés, ces derniers pouvant être responsables des intrusions d'eaux claires ou pertes de pollution.
- A la faiblesse du taux de raccordement dans les secteurs anciens équipés de fosses fixes ou autres installations obsolètes dont la recherche et la mise en conformité peuvent s'avérer difficiles.
- Aux rejets directs permanents dans le milieu récepteur qui peuvent représenter un pourcentage important des flux épurés déversés par temps sec par la station d'épuration.
- Aux réseaux de capacité insuffisance, débordement fréquemment avec des mises en charge en cascade, recevant de nouveaux raccordements et des extensions anarchiques qui viennent aggraver une situation déjà limite.

III.2 État du système d'évacuation existant de la zone d'étude :

La zone d'étude est actuellement assainie par à un réseau d'assainissement du type unitaire, Ce dernier a connu une extension considérable surtout dans la partie Est de la zone d'étude. Pour bien expliquer le fonctionnement actuel du réseau, nous avons divisé la zone d'étude (la cité Hai Driouèche) en sept (07) quartiers.

III.2.1 État des collecteurs :

Il existe deux collecteurs principaux dans le secteur d'étude [8] :

- Celui qui se trouve au Nord de l'agglomération évacue les eaux usées et pluviales du sous bassin Nord (quartier nouvel, Quartier la mosquée et quartier basse Hai Drioueche), leurs diamètres sont Ø600mm et Ø800mm et le point de rejet se situe au niveau de Oued Sidi Kebir (Rejet n°01). Il s'étend du regard Le collecteur nécessite un curage surtout au niveau des tronçons qui se trouvent près du point de rejet.
- L'autre collecteur principal se trouve au Sud de l'agglomération, assaini le sous bassin Sud (Quartier RHB et Quartier la poste), leurs diamètres sont Ø600mm et Ø400mm et le point de rejet se situe au niveau d'Oued Chiffa (Point de rejet n°02). On signale que l'amont de ce collecteur qui se trouve au niveau des deux quartiers est réalisé en diamètre Ø600mm, alors que le diamètre depuis la fin des sous bassins jusqu'au rejet est en diamètre Ø400mm Béton Armé.

Les tableaux suivants synthétisent les différentes caractéristiques du réseau d'assainissement du secteur d'étude.

Tableau III.1 : Caractéristiques et l'état de la conduite principale R [8]

Tronçon	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav (m)	Distance (m)	Matériau utilisé	Ks	I (%)	Dext (mm)	Observations
R46-R45	149,07	143,60	147,49	142,83	37,50	B. A	70	0,0207	500	Conduite en bon état
R45-R44	147,49	142,83	146,30	141,90	24,80	B. A	70	0,0374	500	Conduite en bon état
R44-R43	146,3	141,90	145,97	141,50	19,20	B. A	70	0,0208	500	Conduite en bon état
R43-R42	145,97	141,50	145,43	141,00	29,40	B. A	70	0,0170	500	Conduite en bon état
R42-R41	145,43	141,00	144,55	140,45	32,00	B. A	70	0,0172	500	Conduite en bon état
R41-R40	144,55	140,45	143,07	139,85	29,00	B. A	70	0,0207	500	Conduite en bon état
R40-R39	143,07	139,85	142,41	139,48	41,80	B. A	70	0,0089	800	Conduite en bon état
R39-R38	142,41	139,48	142,47	139,20	32,50	B. A	70	0,0086	800	Conduite en bon état
R38-R37	142,47	139,20	141,63	138,99	33,50	B. A	70	0,0063	800	Conduite en bon état
R37-R36	141,63	138,99	141,23	138,70	35,80	B. A	70	0,0081	800	Conduite en bon état
R36-R35	141,23	138,70	141,10	138,55	21,50	B. A	70	0,0070	600	Conduite en bon état
R35-R34	141,1	138,55	140,96	138,35	30,20	B. A	70	0,0066	600	Conduite en bon état
R34-R33	140,96	138,35	140,90	138,20	8,90	B. A	70	0,0169	600	Conduite à rénover
R33-R32	140,90	138,20	140,28	137,68	19,00	B. A	75	0,0274	600	Conduite à rénover
R32-R31	140,28	137,68	139,62	137,12	37,70	B. A	75	0,0149	600	Conduite à rénover
R31-R30	139,62	137,12	139,12	136,87	27,40	B. A	75	0,0091	600	Conduite à rénover
R30-R29	139,12	136,72	138,54	135,94	28,50	B. A	75	0,0274	600	Conduite à rénover
R29-R28	138,54	135,94	138,12	135,77	27,50	B. A	75	0,0062	600	Conduite à rénover
R28-R27	138,12	135,77	137,70	135,70	14,80	B. A	75	0,0047	600	Conduite à rénover
R27-R26	137,70	135,25	134,22	132,47	34,10	B. A	75	0,0815	600	Conduite en bon état
R26-R25	134,22	131,67	132,34	130,34	23,10	B. A	75	0,0576	600	Conduite en bon état
R25-R24	132,34	130,04	128,2	126,40	15,60	B. A	75	0,2333	600	Conduite en bon état

Tableau III.1 : Caractéristiques et l'état de la conduite principale (suite) [8]

Tronçon	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav (m)	Dist (m)	Matériau utilisé	Ks	I (%)	Dext (mm)	Observations
R24-R23	128,20	126,25	126,39	124,59	43,80	B. A	75	0,0379	600	Conduite en bon état
R23-R22	126,39	124,59	123,41	121,76	33,90	B. A	75	0,0835	600	Conduite en bon état
R22-R21	123,41	121,76	122,54	120,94	14,50	B. A	75	0,0566	600	Conduite en bon état
R21-R20	122,54	120,94	121,22	119,52	10,70	B. A	75	0,1327	600	Conduite en bon état
R20-R19	121,22	119,52	120,99	119,44	3,60	B. A	75	0,0222	600	Conduite à rénover
R19-R18	120,99	119,44	120,39	118,94	11,80	B. A	75	0,0424	600	Conduite à rénover
R18-R17	120,39	118,94	120,28	118,83	7,30	B. A	75	0,0151	600	Conduite à rénover
R17-R16	120,28	118,83	119,31	117,31	24,50	B. A	75	0,0620	600	Conduite à rénover
R16-R15	119,31	117,31	117,40	116,10	51,20	B. A	75	0,0236	600	Conduite à rénover
R15-R14	117,40	116,10	115,70	113,40	40,60	B. A	75	0,0665	600	Conduite à rénover
R14-R13	115,70	113,40	113,62	111,12	43,50	B. A	75	0,0524	600	Conduite à rénover
R13-R12	113,62	111,12	111,14	108,64	47,90	B. A	75	0,0518	600	Conduite à rénover
R12-R11	111,14	108,64	109,56	107,26	55,40	B. A	75	0,0249	600	Conduite à rénover
R11-R10	109,56	107,26	108,70	106,00	36,30	B. A	75	0,0347	800	Conduite à rénover
R10-R9	108,70	106,00	107,75	105,38	36,90	B. A	75	0,0168	800	Conduite à rénover
R9-R8	107,75	105,38	106,63	104,43	38,70	B. A	75	0,0245	800	Conduite à rénover
R8-R7	106,63	104,43	105,75	103,25	40,60	B. A	75	0,0291	800	Conduite à rénover
R7-R6	105,75	103,25	104,83	102,38	46,70	B. A	75	0,0186	800	Conduite à rénover
R6-R5	104,83	102,38	104,31	101,91	32,40	B. A	75	0,0145	800	Conduite à rénover
R5-R4	104,31	101,91	104,05	101,05	34,30	PEHD	100	0,0251	800	Conduite à rénover
R4-R3	104,05	101,05	103,9	100,90	28,90	PEHD	100	0,0052	800	Conduite à rénover
R3-R2	103,90	100,90	102,92	100,42	38,60	PEHD	100	0,0124	800	Conduite à rénover
R2-R1	102,92	100,42	102,79	100,29	28,20	PEHD	100	0,0046	800	Conduite à rénover
R1-Pr 1	102,79	100,29	100,00	99,45	33,50	PEHD	100	0,0251	800	Conduite à rénover

Tableau III.2 : Caractéristiques et l'état de la conduite principale R"[8]

Tronçon	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav (m)	Dist (m)	Matériau utilisé	Ks	I (m/m)	Dext (mm)	Observations
R"25-R"24	151,84	147,44	151,26	146,86	16,70	CAP	75	0,035	600	Conduite en bon état
R"24-R"23	151,26	146,86	150,50	146,10	21,30	CAP	75	0,036	600	Conduite en bon état
R"23-R"22	150,50	146,10	149,94	145,54	21,10	CAP	75	0,027	600	Conduite en bon état
R"22-R"21	149,94	145,54	149,61	145,21	19,70	CAP	75	0,017	600	Conduite en bon état
R"21-R"20	149,61	145,21	149,07	144,67	20,20	CAP	75	0,027	600	Conduite en bon état
R"20-R"19	149,07	144,67	148,38	143,98	17,20	CAP	75	0,040	600	Conduite en bon état
R"19-R"18	148,38	143,98	147,49	143,09	20,90	CAP	75	0,043	600	Conduite en bon état
R"18-R"17	147,49	143,09	146,89	142,49	17,00	CAP	75	0,035	600	Conduite en bon état
R"17-R"16	146,89	142,49	146,27	141,87	17,60	CAP	75	0,035	600	Conduite en bon état
R"16-R"15	146,27	141,87	145,82	141,52	18,40	CAP	75	0,019	600	Conduite en bon état
R"15-R"14	145,82	141,52	145,43	141,13	16,50	CAP	75	0,024	600	Conduite en bon état
R"14-R"13	145,43	141,13	144,90	140,70	22,70	CAP	75	0,019	600	Conduite en bon état
R"13-R"12	144,90	140,70	144,48	140,38	18,70	CAP	75	0,017	600	Conduite en bon état
R"12-R"11	144,48	140,38	144,15	140,15	17,00	CAP	75	0,014	600	Conduite en bon état
R"11-R"10	144,15	140,15	143,91	139,91	15,60	CAP	75	0,015	600	Conduite en bon état
R"10-R"9	143,91	139,91	143,61	139,71	22,50	CAP	75	0,009	600	Conduite en bon état
R"9-R"8	143,61	139,71	143,07	139,27	25,20	CAP	75	0,017	600	Conduite en bon état
R"8-R"7	143,07	139,27	142,71	139,16	23,70	CAP	75	0,005	600	Conduite à rénover
R"7-R"6	142,71	139,16	142,47	139,07	19,30	CAP	75	0,005	600	Conduite à rénover
R"6-R"5	142,47	139,07	142,10	138,95	19,70	CAP	75	0,006	600	Conduite en bon état
R"5-R"4	142,10	138,95	141,63	138,83	26,00	CAP	75	0,005	600	Conduite à rénover
R"4-R"3	141,63	138,83	141,49	138,74	15,00	CAP	75	0,006	600	Conduite en bon état
R"3-R"2	141,49	138,74	141,23	138,63	17,50	CAP	75	0,006	600	Conduite en bon état
R"2-R"1	141,23	138,63	141,12	138,52	18,00	CAP	75	0,006	600	Conduite en bon état

Tableau III.3 : Caractéristiques et l'état de la conduite principale R' [8]

Tronçon	Ctam(m)	Cpam(m)	Ctav(m)	Cpav(m)	Dist(m)	Matériau utilisé	Ks	I (%)	Dext(mm)	Observations
62_63	137,88	136,53	137,94	136,44	23,30	B. A	75	0,004	600	Conduite en bon état
63_64	137,94	136,44	137,95	136,35	26,00	B. A	75	0,003	600	Conduite en bon état
64_65	137,95	136,35	137,86	136,16	27,20	B. A	75	0,007	600	Conduite en bon état
65_66	137,86	136,16	137,74	135,94	27,70	B. A	75	0,008	600	Conduite en bon état
66_39	137,74	135,94	138,23	136,23	27,00	B. A	75	-0,011	-	Conduite en contre pente
39_38	138,23	135,73	137,78	135,58	28,80	B. A	75	0,005	600	Conduite en bon état
38_37	137,78	135,58	137,42	135,12	7,70	B. A	75	0,060	600	Conduite en forte pente
37_36	137,42	135,12	136,54	134,04	20,80	B. A	75	0,052	600	Conduite en forte pente
36_35	136,54	134,04	135,93	133,73	24,30	B. A	75	0,013	600	Conduite en bon état
35_34	135,93	133,73	135,78	133,68	18,90	B. A	75	0,003	600	Conduite à rénover
34_33	135,78	133,68	135,40	133,50	25,90	B. A	75	0,007	600	Conduite à rénover
33_32	135,4	133,20	135,45	133,05	12,60	B. A	75	0,012	600	Conduite à rénover
32_31	135,45	133,00	135,11	132,81	26,10	B. A	75	0,007	600	Conduite à rénover
31_30	135,11	132,81	134,23	132,63	20,10	B. A	75	0,009	600	Conduite à rénover
30_29	134,23	132,63	129,23	127,73	25,10	B. A	75	0,195	400	Conduite en forte pente
29_28	129,23	127,73	123,55	122,05	13,80	B. A	75	0,412	400	Conduite en forte pente
28_27	123,55	121,55	117,32	115,82	12,20	B. A	75	0,470	400	Conduite en forte pente
27_26	117,32	115,82	115,79	114,29	24,50	B. A	75	0,062	400	Conduite en forte pente
26_25	115,79	114,29	115,14	113,64	21,00	B. A	75	0,031	400	Conduite à rénover
25_24	115,14	113,64	114,28	112,78	17,00	B. A	75	0,051	400	Conduite en forte pente
24_23	114,28	112,78	113,90	112,40	22,30	B. A	75	0,017	400	Conduite à rénover
23_22	113,9	112,40	112,28	110,78	45,60	B. A	75	0,036	400	Conduite à rénover
22_21	112,28	110,28	110,28	108,78	22,80	B. A	75	0,066	400	Conduite en forte pente
21_20	110,28	108,78	109,08	107,58	31,10	B. A	75	0,039	400	Conduite à rénover

Tableau III.3 : Caractéristiques et l'état de la conduite principale R' (suite) [8]

Tronçon	Ctam(m)	Cpam(m)	Ctav(m)	Cpav(m)	Dist(m)	Matériau utilisé	Ks	I (%)	Dext(mm)	Observations
20_19	109,08	107,58	107,78	106,28	30,50	B. A	75	0,043	400	Conduite à rénover
19_18	107,78	106,28	107,27	106,07	30,40	B. A	75	0,007	400	Conduite à rénover
18_17	107,27	106,07	107,27	106,15	3,80	B. A	75	-0,021	/	Conduite à rénover
17_16	107,27	106,15	108,16	105,56	42,70	PEHD	100	0,014	400	Conduite à rénover
16_15	108,16	105,56	108,74	105,00	38,00	PEHD	100	0,015	400	Conduite à rénover
15_14	108,74	105,00	107,18	104,78	42,50	PEHD	100	0,005	400	Conduite à rénover
14_13	107,18	104,78	106,20	104,50	40,40	PEHD	100	0,007	400	Conduite à rénover
13_12	106,2	104,50	105,80	104,20	45,50	PEHD	100	0,007	400	Conduite à rénover
12_11	105,80	104,20	105,43	104,10	24,40	PEHD	100	0,004	400	Conduite à rénover
11_10	105,43	104,10	106,01	103,90	52,90	PEHD	100	0,004	400	Conduite à rénover
10_9	106,01	103,90	106,36	103,80	42,50	PEHD	100	0,002	400	Conduite à rénover
9_8	106,36	103,80	106,46	103,60	41,30	PEHD	100	0,005	400	Conduite à rénover
8_7	106,46	103,60	106,43	103,43	38,70	PEHD	100	0,004	400	Conduite à rénover
7_6	106,43	103,43	105,09	102,78	25,70	PEHD	100	0,025	400	Conduite à rénover
6_5	105,09	102,78	105,13	102,63	23,00	PEHD	100	0,007	400	Conduite à rénover
5_4	105,13	102,63	104,97	102,47	19,40	PEHD	100	0,008	400	Conduite à rénover
4_3	104,97	102,47	104,74	102,24	13,90	PEHD	100	0,017	400	Conduite à rénover
3_2	104,74	102,24	103,21	101,21	23,50	PEHD	100	0,044	400	Conduite à rénover
2_1	103,21	101,21	102,25	100,75	18,80	PEHD	100	0,024	400	Conduite à rénover
1-Pr 2	102,25	100,75	102,56	100,56	35,30	PEHD	100	0,005	400	Conduite à rénover

III.2.2 Etat des regards :

La négligence abusive dans le domaine d'entretien et de maintenance a rendu une partie des regards dans le secteur d'étude dans un état non distinguable car ils sont recouverts par les chaussées, et l'accumulation des débris sableux, et des ordures publiques dans les regards non abrités.

Tableau III.4 : Synthèse du diagnostic des regards

Quartier	N° de regard	Illustration	Observations
Nouveau Quartier	R.,16		▪ Tampon inexistant ▪ La dalle est fissurée et une partie est endommagée ▪ Présence de dépôt ▪ L'échelle existante en bon état ▪ Présence de l'odeur
	R.,14		▪ Génie civil en très bon état ▪ Tampon existant en bon état ▪ Présence de corrosion au niveau du tampon ▪ La dalle en bon état. ▪ L'odeur est supportable
	R.,11		▪ Génie civil en bon état ▪ Tampon existant en bon état ▪ Absence de l'orifice du tampon pour le dégagement du gaz et pour l'ouverture du regard ▪ La dalle est en bon état

Tableau III.4 : Synthèse du diagnostic des regards (Suite)

Quartier	N° de regard	Illustration	Observations
Quartier frères Ben Nacer	R11 3b		- Regard totalement bouché - La dalle est détériorée - Tampon inexistant - Génie civil en mauvais état
	R113c		- Tampon inexistant - Présence de dépôts et de pierres - La dalle est endommagée - Echelle inexistante
			- Absence du tampon - Présence de dépôts et de pierres et des déchets solides. - La dalle est totalement détériorée - Le regard est totalement envasé
	R113d		- Absence du tampon ; - Présence de dépôts et de pierres - Présence des troncs d'arbre et des feuilles des arbres qui bouchent le regard.

Tableau III.4 : Synthèse du diagnostic des regards (Suite)

Quartier	N° de regard	Illustration	Observations
Quartier frères Ben Nacer	R45		▪ Absence du tampon ▪ La dalle est goudronnée ▪ L'accès est difficile à ce regard
Quartier RHB	R104		▪ Regard est complètement envasé ▪ Tampon inexistant ▪ L'accès est impossible
	R133		▪ Tampon inexistant ▪ Dépôt est important ▪ Regard sans tampon ▪ Génie civile en bon état ▪ La dalle en bon état ▪ L'échelle en bon état
	R134		▪ Regard sans tampon ▪ La dalle est en mauvais état ▪ Présence énorme de dépôt ▪ Présence des troncs d'arbre ▪ Génie civile en mauvais état

Tableau III.4 : Synthèse du diagnostic des regards (Suite)

Quartier	N° de regard	Illustration	Observations
Quartier RHB	R119		▪ Tampon inexistant ▪ La dalle en fonte a été décalée ▪ Présence des troncs d'arbre et des feuilles des arbres qui bouchent le regard ▪ Présence énorme de dépôt qui gêne ▪ L'écoulement des eaux
Quartier la poste	R.39		▪ En temps sec les conduites sont presque remplies ▪ Présence de dépôts ▪ Odeur insupportable ▪ Absence d'orifice dans le tampon pour le dégagement des gaz et l'aération du regard ▪ Présence des collecteurs de service pénétrant jusqu'à l'intérieur du regard
	R.58		▪ Odeur insupportable ▪ Présence du collecteur de service pénétrant jusqu'à l'intérieur du regard ▪ L'échelle en mauvais état ▪ En temps sec les conduites sont presque remplies
	R.66		▪ Regard sans tampon, envasé en moitié ▪ Odeur insupportable ▪ Présence de dépôts ▪ La dalle inexistante ▪ Absence de l'échelle

Tableau III.4 : Synthèse du diagnostic des regards (Suite)

Quartier	N° de regard	Illustration	Observations
	R,74		▪ Tampon inexistant ▪ Odeur insupportable ▪ Présence du collecteur de service pénétrant jusqu'à l'intérieur du regard ▪ Absence d'échelle ▪ En temps sec les conduites sont presque remplies
Quartier basse Hai Drioueche	R15		▪ Le tampon est soudé par sa corrosion. ▪ L'accès est difficile à ce regard
	R19		▪ Le tampon est soudé par sa corrosion. ▪ L'accès est difficile à ce regard

Tableau III.4 : Synthèse du diagnostic des regards (Suite)

Quartier	N° de regard	Illustration	Observations
Quartier basse Hai Drioueche	R24		- Le tampon est soudé par sa corrosion - L'accès est difficile à ce regard
	R26		Impossibilité d'ouverture car le remblai est très dur à déterrer

III.2.3 Etats des bouches d'égout :

D'après notre visite sur le lieu on a remarqué que les bouches d'égout existantes sont envasées par la terre et le déchet solide. Cela est dû à l'absence de l'aménagement des trottoirs, ainsi que l'absence totale d'entretien et de travaux de nettoyage. Les tableaux suivants représentent l'état des bouches d'égout dans notre secteur d'étude.

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout

Quartier	Branchée dans	Illustration	Observation
Nouveau Quartier	R.,13		▪ Grille inexistante. ▪ Obstruction de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide ▪ Présence des herbes proche de la bouche d'égout qui gênent l'écoulement des eaux
	R.,15		▪ Absence de la grille ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R.,20		▪ Absence de la grille ▪ Obstruction de la bouche d'égout par les pierres et le sable et le déchet solide
	R.,22		▪ Absence de la grille ▪ Obstruction de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout (Suite)

Quartier	Branchée dans le	Illustration	Observation
Quartier frères Ben Nacer	R44		- Absence de la grille - Obstruction de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R45		- La grille est en bon état - Bouche d'égout envasée avec la présence de déchet solide et de sable au fond et à l'extérieur
	R113		- La grille est en bon état - Bouche d'égout envasée avec la présence de feuilles d'arbres mortes au fond - Présence de sable dans le fossé qui gêne l'écoulement des eaux

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout (Suite)

Quartier	Branchée dans le	Illustration	Observation
Quartier frères Ben Nacer	R115		- Absence de la grille - Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
Quartier RHB	R102		- La grille est en bon état - Bouche d'égout envasée avec la présence de feuilles d'arbres mortes au fond
	R103		- La grille est en bon état - Bouche d'égout envasée avec la présence de feuilles d'arbres mortes et le déchet solide au fond - Présence de sable dans le fossé qui gêne l'écoulement des eaux (Le sable de construction pour les habitats)

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout (Suite)

Quartier	Branchée dans le	Illustration	Observation
Quartier RHB	R106		▪ Absence de la grille ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R107		▪ Absence de la grille ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R121		▪ La grille est en bon état ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R123		▪ La grille est en bon état ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout (Suite)

Quartier	Branchée dans le	Illustration	Observation
Quartier la mosquée	R,95		▪ La grille est en bon état ▪ La bouche d'égout est en bon état ▪ L'écoulement des eaux se fait d'une manière normale
	R,34		▪ La grille est en bon état ▪ La bouche d'égout est en bon état ▪ L'écoulement des eaux se fait d'une manière normale
Quartier la poste	R,64		▪ Absence de la grille ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout (Suite)

Quartier	Branchée dans le	Illustration	Observation
Quartier la poste	R,73		▪ Absence de la grille ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R,74		▪ Absence de la grille ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R,81		▪ La grille existante en bon état ▪ Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide

Tableau III.5 : Synthèse du diagnostic des bouches d'égout (Suite)

Quartier	Branchée dans le	Illustration	Observation
Quartier basse Hai Drioueche	R24		- La grille existante en bon état - Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide
	R22		- La grille existante en bon état - Bouche d'égout envasée avec la présence des pierres au fond
	R17		- Absence de la grille - Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide - Stagnation des eaux au niveau de cette bouche d'égout
	R16		- La grille existante en bon état - Obturation de la bouche d'égout par les pierres et le déchet solide

III.3 Rapport de l'expertise :

D'après l'analyse des plans et des pièces graphiques fournies, consolidées par des sorties sur le terrain, les principales remarques constatées dans le réseau d'assainissement existant de la cité Hai Drioueche sont :

- Colmatage, absence ou insuffisance des bouches d'égout dans plusieurs endroits.
- Le vol des grilles de bouches d'égout.
- Passage des collecteurs sous les constructions surtout dans la partie basse Hai Drioueche.
- Branchements défectueux ;
- Aucun traitement préalable des eaux usées rejetées dans l'oued ce qui traduit par une pollution des Oueds.
- Présence des branchements directs sur les conduites au lieu sur les regards.
- Envasement de certains regards qui atteint parfois la totalité de la section de la conduite.
- Des tronçons ont des faibles pentes, et certains tronçons sont soit partiellement ou totalement.
- Absence de tampons ou dalles de quelques regards, qui a conduit à leurs colmatages par injections de divers objets (troncs d'arbre, pierres, ...Etc.).
- L'ouvrage de rejet se trouve sur le même niveau que le lit de l'Oued, qui a conduit au blocage des eaux rejetées (retour d'eau) suite à l'alluvionnement de cet ouvrage.
- Certains regards sont enfouis sous le goudron.

III.4 Les risques hydrogéologiques :

Les risques hydrogéologiques liés à la présence d'une nappe sont généralement :

- Lorsque la nappe est peu profonde, et le niveau de la nappe se trouve au-dessous d'un réseau d'assainissement, s'il y a des fuites de ce dernier cela va affecter la nappe par des pollutions d'origine urbaine.
- Si la nappe se trouve sur le même niveau que le réseau d'assainissement ou au-dessus de ce réseau, on assiste à une intrusion des eaux claires parasites.

Dans la zone d'étude, les forages F7 et F8 distants l'un à l'autre 160 m environ qui sont destinés à l'alimentation en eau potable de la cité Hai Drioueche, présentent des niveaux statiques supérieurs à 20m.

Malheureusement, nous n'avons pas pu récupérer les données des analyses physicochimiques des deux forages en question qui pourrions nous permettre de trancher si ou non il existe un risque de contamination de la nappe aquifère. Mais d'après les services de la DHW de Blida, il n'y a aucun problème de la contamination de cette nappe.

III.5 Les risques des inondations :

Les anomalies que présentent le réseau d'assainissement de la cité Hai Drioueche en période d'averse sont illustrés dans les photos suivantes :

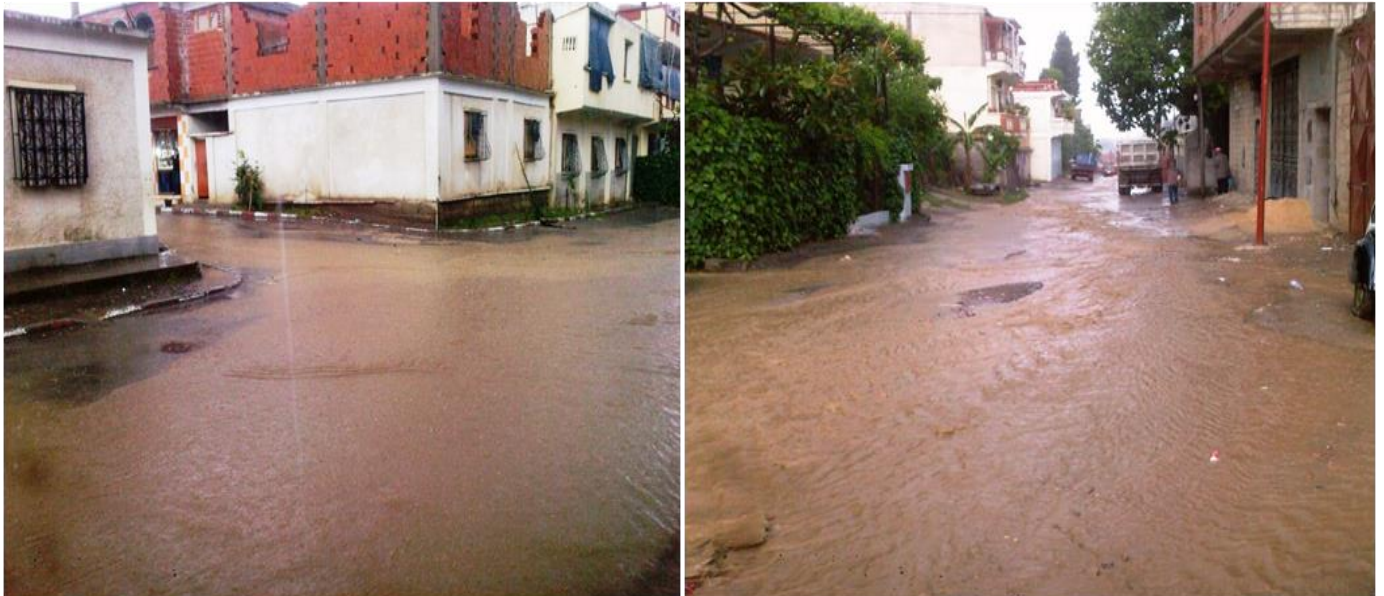


Figure III.1 : Rues inondées à cause de l'absence et l'obturation des bouches d'égout.



Figure III.2 : Difficultés de passage des gens à cause des inondations



Figure III.3 : Les inondations des roues gênent la circulation des voitures

Le risque des inondations dans les rues de la cité Hai Drioueche est dû aux plusieurs facteurs, sont résumés dans les points suivants :

- L'Absence et le colmatage des bouches d'égout.
- Les bouches d'égout envasées et mal entretenues laissent les eaux pluviales stagnées sur les routes.
- Le mauvais entretien et la mauvaise gestion des bouches d'égout entraînent à des inondations momentanées des routes.
- L'absence des conduites secondaires et tertiaires dans certains endroits.
- Présence des routes qui ne sont pas goudronnées ou bien mal goudronnées.
- Le sous dimensionnement du réseau d'assainissement.

III.6 Risques d'impact des rejets sur le milieu récepteur :

L'objectif fondamental est la protection du milieu naturel afin d'atteindre un bon état écologique et un bon état chimique.

III.6.1 Les points de rejets :

Le réseau d'assainissement de la cité Hai Drioueche présente trois (03) rejets [14] :

- Le rejet n°01 se déverse directement vers l'Oued Sidi Kebir il se trouve sur le même niveau que le lit de l'Oued, qui a conduit au blocage des eaux rejetées, voir un retour d'eau surtout en temps de pluie suite à l'alluvionnement de cet ouvrage ; le diamètre de rejet est Ø800mm PEHD ondulé.



Figure III.4 : Rejet n°1 en temps

- Le rejet n°02 se déverse directement vers Oued Chiffa cela va polluer les eaux de ces cours d'eau surtout dans les temps secs, alors que normalement les concentrations des eaux rejetées ne dépassent pas les normes de qualité chimique et environnementale exigées par les règlements.

Le diamètre de la conduite de rejet est Ø400mm en béton armé.



Figure III.5 : Rejet n°2 en temps sec avec un déversement sur l'Oued Chiffa

- Le rejet n°03, est totalement bouché et n'est pas fonctionnel.



Figure III.6 : Rejet n°3 en temps sec

III.6.2 Les rejets sauvages :

Faute de moyens, certains habitants dans le quartier 83 constructions ils ne sont pas desservis par les réseaux des services de collecte ; ils rejettent directement leurs eaux usées dans le milieu naturel. Ce qui a eu pour conséquence de former divers points noirs dans la zone d'étude ; la figure suivante présente Un rejet à l'air libre du quartier 83.



Figure III.7 : Un rejet à l'air libre du quartier 83 constructions

III.6.3 Les fosses septiques :

Les évacuations des eaux usées du quartier 83 constructions sont individuelles avec des rejets soit à l'air libre ou par des fosses septiques. Cette installation autonome reste la plus évidente et la moins coûteuse compte tenu des circonstances du secteur d'étude.

Concernant la vidange des fosses septiques, elle ne respecte également aucune norme et sont souvent évacués dans les points noirs de la zone d'étude.

III.7 Recommandations :

D'après nos constatations et nos remarques émises d'après l'expertise faite à partir des données recueillies, et des multiples sorties sur le terrain, le réseau d'assainissement doit recevoir les travaux suivants :

- Nettoyage régulier des bouches d'égout surtout celles situées en zone suburbaines.
- Fourniture des grilles pour les bouches d'égout.
- Rénovation des regards cassés.
- Mettre des tampons ou des dalles pour les regards dénudés.
- Curage régulier et périodique à l'aide des différentes méthodes de gestion.
- Nettoyage des regards contenant les culs de sac.
- Il est nécessaire de procéder au curage des quartiers : La mosquée, la poste et RHB.
- Procéder au curage du collecteur principal situé au Nord pour les derniers tronçons.
- Mettre des tampons ou des dalles pour les regards dénudés
- Réalisation d'un nouveau réseau d'assainissement au niveau du quartier 83 constructions.
- Rénovation de certains tronçons au niveau des quartiers Frères Ben Nacer, la poste et RHB.

Conclusion :

Le système d'évacuation de la cité Hai Driouèche est en mauvais état, car il ne répond pas aux exigences d'évacuation conforme à la santé publique surtout en période d'averse.

Le réseau d'assainissement est sous-dimensionné, surtout en période d'averse ou le débordement des regards et le colmatage des tronçons risquerait comme c'est le cas dans certains endroits à Hai Driouèche a des inondations, c'est pour cela qu'un redimensionnement est nécessaire.

CHAPITRE IV

LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Introduction :

Pour que le réseau d'évacuation d'eaux usées joue bien son rôle, il faut qu'il soit bien projeté au niveau d'une agglomération pour permettre d'évacuer [6] :

- Les eaux pluviales en quantité importante, qui englobent toutes les eaux de ruissellement.
- Les eaux usées provenant des habitations, appelées également eaux d'origine domestique et provenant des industries et des services publics.

IV.1 Définition d'un réseau d'assainissement :

Un réseau d'assainissement est un système de canalisation, de pompe et d'autres équipements qui transportent les eaux usées loin des zones résidentielles vers des stations d'épuration pour traitement. On peut subdiviser les eaux usées en trois catégories [6] :

IV.1.1 Eaux usées domestique :

Sont les eaux usées générées par les ménages et les établissements publics. Elles comprennent les eaux de cuisine, les eaux de salle de bain (douche, lavabos), les eaux de toilettes qui sont chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux [6].

IV.2.1 Eaux industrielles :

Sont les eaux usées générées par les usines et les entreprises. Elles comprennent les eaux de refroidissement, les eaux de lavage, les eaux de nettoyage. Ces eaux peuvent contenir des produits chimiques, des métaux lourds et d'autres polluants qui peuvent être nocifs pour l'environnement et la santé humain [6].

IV.3.1 Eaux pluviales :

Elles peuvent être contaminées par les polluants atmosphériques (dioxyde de soufre, oxyde d'azote). Par ailleurs en ruisselant, ces eaux s'écoulent ensuite vers la canalisation de drainage qui les transportent vers les rivières, les lacs et les océans [6].

IV.2 Type d'assainissement :

Il y a deux types d'assainissement : l'assainissement collectif et l'assainissement non collectif.

IV.2.1 Assainissement collectif :

Est un système de traitement des eaux usées qui dessert plusieurs logements. Les eaux usées domestiques et les eaux usées pluviales sont collectées par un réseau de canalisations et transportées vers une station d'épuration. L'assainissement collectif permet de réduire les risques de pollution et de protéger la santé publique [6].

IV.2.2 Assainissement non collectif :

Pour une zone d'habitats dispersés, des systèmes d'assainissement sont mis en place pour chaque habitat (assainissement individuelle) [6].

IV.3 Système d'évacuation :

L'ensemble des dispositifs et des produits utilisés et raccordés entre eux, et ce, afin d'évacuer les eaux de pluie ainsi que les eaux usées d'un bâtiment et les entreprises. Il existe deux types de réseaux de collecte [14] :

- Les réseaux unitaires.
- Les réseaux séparatifs.

Il existe aussi des systèmes intermédiaires appelés pseudo-séparatif, systèmes spéciaux et le système mixte.

IV.3.1 Les réseaux unitaires :

L'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales est assurée par un seul réseau généralement pourvu de déversoirs permettant en cas d'orage le rejet direct par surverse d'une partie des eaux dans le milieu naturel [14].

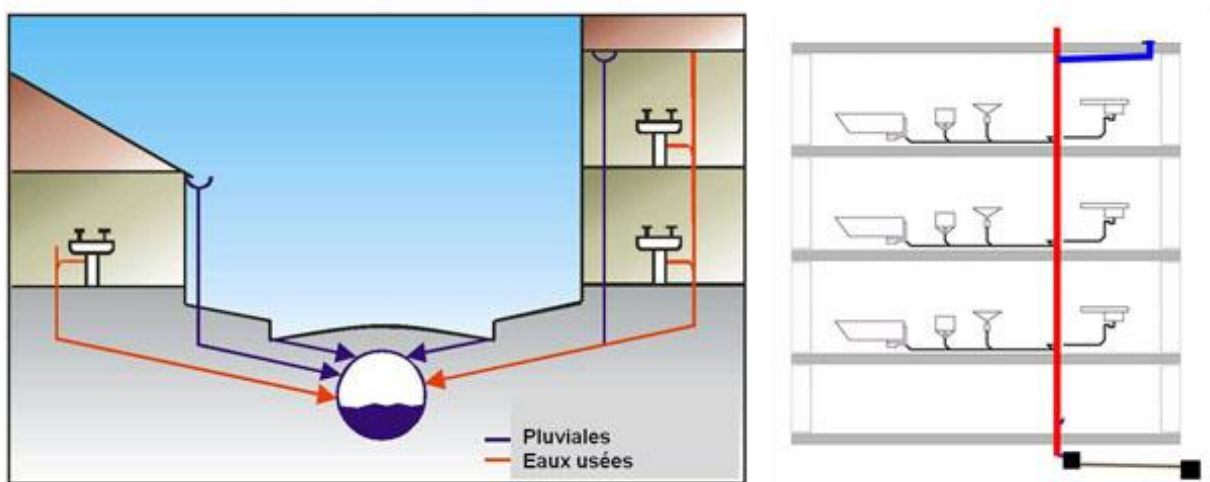


Figure IV.1 : Réseau unitaire [3]

Avantages :

- Pas de risque d'inversion de branchement.
- Conception simple (un seul collecteur, un seul branchement par immeuble).
- Aspect traditionnel dans l'évolution historique des cités.

Inconvénients :

- Débit à la station d'épuration très variable.
- Lors d'un orage les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales.
- Apport de sable important à la station d'épuration.
- Acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période de sèche.

IV.3.2 Les réseaux séparatifs :

Il consiste à réserver à l'évacuation des eaux usées domestiques et sous certaines réserves de certains effluent industriels alors que l'évacuation de toutes les eaux météoriques est assurée par un autre réseau [14].

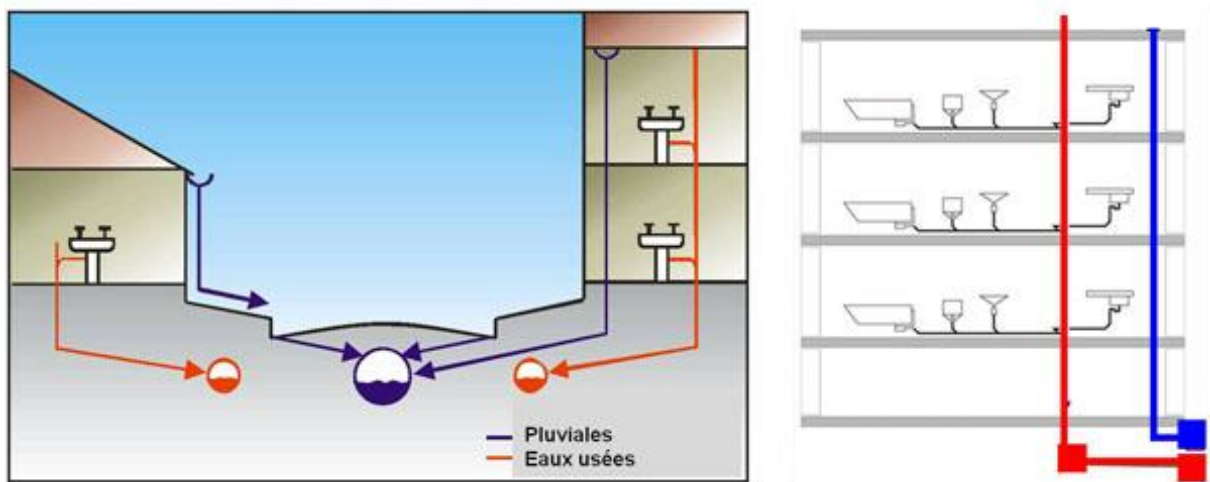


Figure IV.2 : Réseau séparatif [3]

Avantage :

- Exploitation plus facile de la station d'épuration.
- Diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées.
- Meilleure préservation de l'environnement des flux polluants domestiques.

Inconvénient :

- Risque important d'erreur de branchement.
- Coût d'investissement élevé.
- Encombrement important du sous-sol.

IV.3.3 Les réseaux mixtes :

Désignent communément des réseaux constitués selon les zones d'habitation, en partie en système unitaire et en partie en système séparatif [14].

IV.3.4 Les réseaux pseudo-séparatif :

Est un système dans lequel on divise les apports d'eaux pluviales en deux parties [14] :

- L'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoule par des ouvrages particuliers des services de la voirie municipale : caniveaux aqueducs, fossés avec évacuation directe dans la nature.
- L'autre provenant des toitures et cours intérieures qui sont raccordées au réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques. On recoupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.

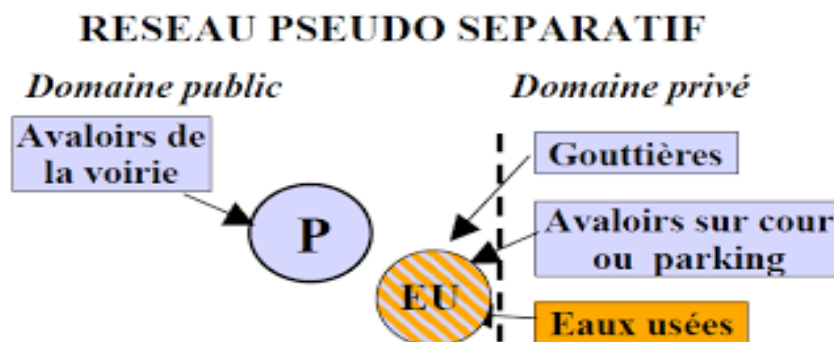


Figure IV.3 : Réseau pseudo séparatif [3]

IV.3 Choix du système d'évacuation :

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

- Une étude technico-économique doit être établit avec la comparaison de plusieurs variantes du point de vue système (séparatif, unitaire ou pseudo séparatif).
- La topographie du terrain naturel.

- Il faut tenir compte des conditions de rejet.
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant.

Dans notre travail nous utiliserons un système unitaire, le cout est moins élevé, et l'exécution est facile le risque de dépôt par temps sec est éliminé par une pente élevée donnant une vitesse à pleine section $V_p > 1\text{m/s}$.

IV.4 Schémas d'évacuation :

Dans les réseaux d'assainissement l'écoulement est en général, gravitaire, sauf dans des cas particuliers, ils sont en fonction du relief et de la topographie, on distingue quatre schémas d'évacuation [14].

IV.4.1 Schéma perpendiculaire :

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales [14].

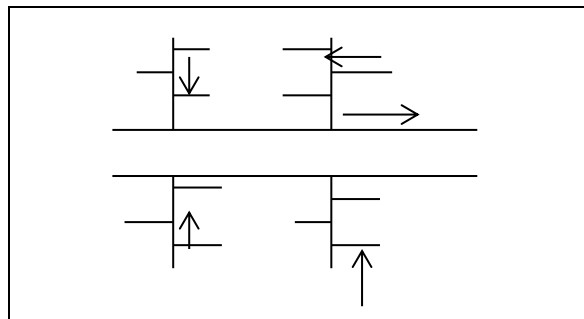


Figure IV.4 : Schéma perpendiculaire [3]

IV.4.2 Schéma par déplacement Latéral :

Il est le plus simple par rapport aux systèmes qui reportent le déversement de l'effluent à l'aval de l'agglomération. Dans ce but il reprend l'ensemble des eaux débouchant par les artères perpendiculaires au moyen d'un collecteur de berge. Mais avec ce dispositif on se trouve souvent gêné, si l'on a recours gravitaire par le défaut de la pente [14].

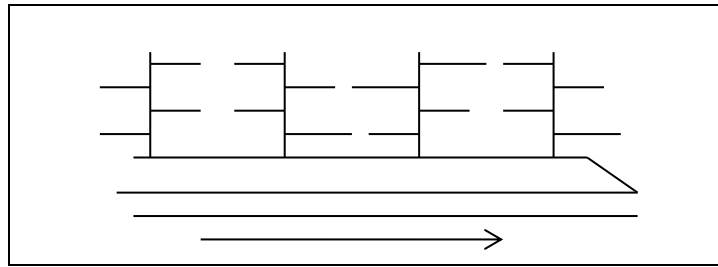


Figure IV.5 : Schéma à déplacement latéral [3]

IV.4.3 Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique :

Ce schéma est tracé pour augmenter la pente du collecteur quand celle de la rivière n'est pas suffisante afin de profiter de la pente du terrain vers la rivière [14].

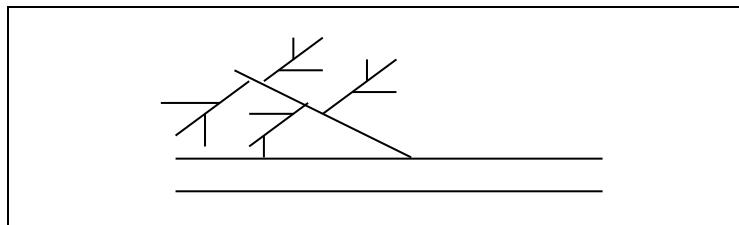


Figure n° IV.6 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique [3]

IV.4.4 Schéma à Collecteur Etagé :

Lorsqu'on veut éviter de rendre notre réseau en charge, et lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux [14].

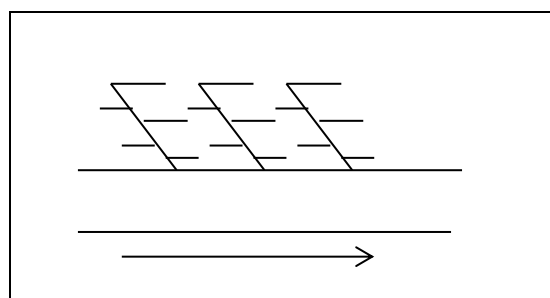


Figure n°IV.7 : Schéma à Collecteur Etagé [3]

IV.4.5 Schéma Type Radial :

Si notre agglomération est sur un terrain plat, il faut donner une pente aux collecteurs en faisant varier la profondeur de la tranchée, vers un bassin de collecte par la suite un relevage est nécessaire au niveau ou à partir du bassin vers la station d'épuration [14].

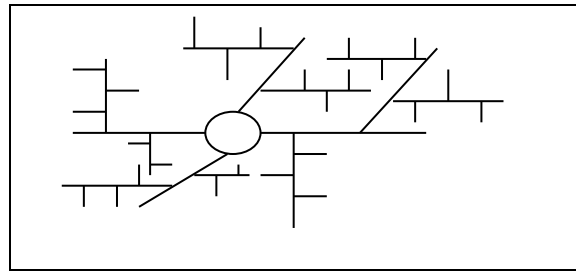


Figure n°IV.8 : Schéma Type Radial [3]

IV.5 Choix du schéma du réseau d'évacuation :

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

- Les conditions techniques et locales du lieu : système existant, la topographie du terrain et 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.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents systèmes d'évacuation et notre choix est le système unitaire.

CHAPITRE V

EVALUATION DES DEBITS ET CALCUL HYDRAULIQUE

Introduction :

Ce présent chapitre est établi dans le but de présenter une solution afin d'évacuer les eaux usées de la partie est de la cité Hai Driouèche dans la commune de Bouarfa.

En se basant sur les différences données collectées précédemment, on a établi une note de calcul hydraulique pour les collecteurs de drainage qui vont acheminer les eaux usées des habitations vers un réseau existant.

V.1 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires :

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

Le découpage du site en sous bassins élémentaires doit être fait selon [14] :

- La nature des sols
- La densité des habitations
- Les courbes de niveau

La zone objet de cette étude peut être divisée en 09 sous bassins versants dont les surfaces sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau V.1 : Surface des sous bassins de la zone d'étude

Numéro de sous bassin	Ai
SB1	6,8
SB2	2
SB3	3,6
SB4	6,6
SB5	2,4
SB6	6
SB7	3,8
SB8	3,7
SB9	3,7

V.2 Évaluation de la population de la zone d'étude :

D'après le dernier recensement de la population effectué en 2022 le nombre d'habitants global a été estimé à 14910 avec un taux d'accroissement moyen de 2.5% [5].

Cette population doit être projetée à différents horizons d'étude.

C'est-à-dire :

- Court terme (10 ans, soit à l'année 2032)
- Moyen terme (20 ans, soit à l'année 2042)
- Long terme (30 ans, soit à l'année 2052)

Tableau V.2: estimation de la population de Hai Driouèche à différents horizons

Horizon de calcul	Nbr Hab	SB01	SB02	SB03	SB04	SB05	SB06	SB07	SB08	SB09
2022	14910	2627	773	1391	2550	927	2318	1468	1430	1430
2032	19086	3363	989	1780	3264	1187	2967	1879	1830	1830
2042	24431	4304	1266	2278	4177	1519	3797	2405	2341	2341
2052	31273	5509	1620	2916	5347	1944	4861	3078	2997	2997

V.3 Évaluation des débits des eaux usées et pluviales :

V.3.1 Évaluation des débits des eaux usées :

L'eau distribuée pour l'alimentation en eau potable n'est pas réellement consommée, elle est rendue en qualité dégradée d'où elle porte le nom d'eau usée, elle est polluée, son rejet sans précaution risque bien souvent de provoquer des contaminations préjudiciables à la santé publique et à l'environnement, donc il est indispensable de l'évacuer par un réseau [6].

La canalisation d'assainissement d'une agglomération il faut qu'il assure l'évacuation des eaux usées et pluviales de manière à empêcher les inondations et éviter les stagnations dans les points bas [1].

Dans notre zone d'étude on n'a pas des industries, donc le débit d'eaux usées industriel est égal à zéro, et le débit d'infiltration est estimé à 0,15l/s/hab [1].

Consommation en eau potable :

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

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

Dans notre zone d'étude la dotation en eau potable est de 150 l/j/hab [1].

▪ **Débit moyen journalier :**

Le débit moyen journalier est donné par l'expression suivante :

$$Q_{m.j} = \frac{\text{Dotation} \cdot \text{Nbre Population} \cdot K_r}{86400} \dots\dots\dots (V-1)$$

$Q_{m.j}$: débit moyen rejeté quotidiennement en (l /s)

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

D : dotation journalière prise égale à 150 l/j hab.

N : nombre d'habitants à l'horizon étudié (hab.)

▪ **Débit saisonnier :**

Le débit saisonnier correspondant à la journée plus charge de l'année, est déterminé par une majoration de 20% du débit moyenne journalier.

$$Q_s = K_s \cdot Q_{mtot} \text{ (l/s)} \dots\dots (V-2)$$

Q_{mtot} : Somme du débit moyenne journalier et du débit d'équipement

K_s : coefficient saisonnier ($K_s=1.2$)

▪ **Débit de pointe :**

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

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{m.j} \dots\dots\dots (V-3)$$

Q_{pte} : débit de pointe

$Q_{m.j}$: débit moyen journalier

K_p : coefficient de pointe

$$K_p = \frac{1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy, j}}}}$$

Si $Q_{mj} \geq 2.8$ on prend $K_{p'} = K_p$

Si $Q_{mj} < 2.8$ on prend $K_{p'} = 3$

▪ **Débit d'équipement:**

Il représente 20% du débit moyen journalier

$$Q_{eq} = 20\% \cdot Q_{m.j} \dots\dots\dots (V-4)$$

D'où:

$$Q_{eu} = Q_{pte} + Q_{eq} \dots\dots\dots (V-5)$$

Les résultats obtenus pour le calcul des débits des eaux usées dans la zone d'étude sont dans le tableau ci-après :

Tableau V.3 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 01)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Q _{eq} (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Q _{eu} (l/s)
2032	3363	150	4.67	1.2	6.73	0.94	3	14.01	14.95
2042	4304	150	5.98	1.2	8.61	1.2	3	17.94	19.14
2052	5509	150	7.65	1.2	11	1.53	3	22.95	24.48

Tableau V.4 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 02)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Q _{eq} (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Q _{eu} (l/s)
2032	989	150	1.37	1.2	1.97	0.27	3	4.11	4.38
2042	1266	150	1.76	1.2	2.53	0.35	3	5.28	5.63
2052	1620	150	2.25	1.2	3.24	0.45	3	6.75	9.99

Tableau V.5 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 03)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	1780	150	2.47	1.2	3.55	0.49	3	7.41	7.9
2042	2278	150	3.16	1.2	4.55	0.63	3	9.48	10.11
2052	2916	150	4.05	1.2	5.83	0.81	3	13.5	14.31

Tableau V.6 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 04)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	3264	150	4.53	1.2	6.52	0.9	3	13.59	14.49
2042	4177	150	5.8	1.2	8.35	1.16	3	17.4	18.56
2052	5347	150	7.42	1.2	10.68	1.48	3	22.26	32.94

Tableau V.7 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 05)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	1187	150	1.65	1.2	2.38	0.33	3	4.95	5.28
2042	1519	150	2.11	1.2	3.03	0.42	3	6.33	6.75
2052	1944	150	2.7	1.2	3.89	0.54	3	8.1	8.64

Tableau V.8 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 06)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	2967	150	4.12	1.2	5.9	0.82	3	12.36	13.18
2042	3797	150	5.27	1.2	7.58	1.05	3	15.81	16.86
2052	4861	150	6.75	1.2	9.72	1.35	3	20.25	21.6

Tableau V.9 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 07)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	1879	150	2.6	1.2	3.74	0.52	3	7.8	8.32
2042	2405	150	3.34	1.2	4.8	0.66	3	10.02	10.68
2052	3078	150	4.27	1.2	6.14	0.85	3	12.8	13.66

Tableau V.10 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 08)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	1830	150	2.54	1.2	3.65	0.5	3	7.62	8.12
2042	2341	150	3.25	1.2	4.68	0.65	3	9.75	10.4
2052	2997	150	4.16	1.2	5.98	0.83	3	12.48	13.31

Tableau V.11 : calcul du débit des eaux usées pour le (SB 09)

Horizon de calcul	Population (Hab)	Dotation (l/hab/j)	Qm (l/s)	Ks	Qs (l/s)	Qéq (l/s)	Kp	Qp (l/s)	Qeu (l/s)
2032	1830	150	2.54	1.2	3.65	0.5	3	7.62	8.12
2042	2341	150	3.25	1.2	4.68	0.65	3	9.75	10.4
2052	2997	150	4.16	1.2	5.98	0.83	3	12.48	13.31

V.3.2 Evaluation des débits des eaux pluviales :

Toute étude d'un réseau d'assainissement nécessite une détermination des débits pluviaux. Les débits d'eaux pluviales seront calculés pour une précipitation de fréquence décennale et d'une durée de 15 mn. Car ces eaux doivent être collectées dans les canalisations d'évacuation pour éviter les inondations.

On a deux méthodes essentielles se présentent pour l'estimation des débits pluviaux [11] :

➤ La méthode rationnelle :

Elle consiste à estimer les débits pluviaux suite à une averse d'intensité moyenne « i » supposée constante durant la chute de pluie sur des surfaces d'influence de superficie « A », caractérisée par un coefficient de ruissellement « Cr ». La méthode rationnelle s'exprime par la formule suivante [11] :

$$Q = \alpha \cdot Cr \cdot i \cdot A \quad (l / s) \quad \dots\dots\dots (V-6)$$

Avec :

Q : débit d'eau de ruissellement (l / s)

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

Cr : 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.

Cette méthode est utilisée pour des surfaces limitées (généralement inférieures à 10 ha) le résultat est encore plus fiable du fait de la bonne estimation du coefficient de ruissellement. Ainsi elle est applicable pour des zones où le temps de concentration ne dépasse pas 30 minutes. Par contre, elle n'est pas susceptible d'être utilisée pour les zones étendues, car les calculs deviendraient fastidieux.

➤ Méthode superficielle

Cette méthode a été proposée par M. CAQUOT en 1949. Elle tient compte de l'ensemble des paramètres qui influent sur le ruissellement, elle se traduit par l'équation suivante [11] :

$$Q(f) = K^{\frac{1}{u}} \cdot I^{\frac{v}{u}} \cdot C_r^{\frac{1}{u}} \cdot A^{\frac{w}{u}} \quad \dots\dots\dots (V-7)$$

Où :

Q (f) : Débit pluvial de fréquence f ; f=90%. (m³/s)

K, u, v, w : Coefficients d'expression

I : Pente moyenne du collecteur du sous bassin considéré (m/m)

C_r : Coefficient de ruissellement

A : Surface du sous bassin considéré (ha)

Les coefficients d'expression K, u, v, w sont donnés par les relations :

$$K = \frac{(0,5)^{b(f)} \cdot a(f)}{6.6}$$

$$v = -0,41b(f)$$

$$u = 1 + 0,287b(f)$$

$$w = 0,95 + 0,507b(f)$$

- a (f) et b (f) sont des paramètres de la relation :

$$i(t, f) = a(f) \cdot t^{b(f)}$$

Où :

- i (t, f) : Intensité de pluie de durée t et de fréquence f.

$$t = 15 \text{ min.}$$

$$f = 90 \text{ \%}.$$

La pente moyenne du collecteur de sous bassin considéré est donnée par la relation :

$$I = \frac{C_{tnam} - C_{tnav}}{L} \dots\dots\dots (V-8)$$

Cam : Cote amont du collecteur (m)

Cav : Cote aval du collecteur (m)

L : Longueur du collecteur (m)

Cette méthode est valable pour les limites d'application suivantes :

- Une superficie totale < 200ha
- La pente doit être comprise entre (0.2 < I < 5) %
- Le coefficient de ruissellement (0.2 < Cr < 1)
- Le coefficient d'allongement (M > 0.8)

V.3.2.1 Choix de la méthode de calcul :

En tenant compte des caractéristiques de notre agglomération c'est-à-dire : La bonne connaissance du terrain du point de vue homogénéité et de la bonne estimation du coefficient de ruissellement équivalent et la superficie du secteur d'étude, nous optons pour l'application de la méthode rationnelle.

V.3.2.2 Choix du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement d'une surface donnée est défini comme étant le rapport du volume d'eau qui ruisselé sur le volume tombé sur le bassin considéré. Il a un rôle prépondérant dans l'évaluation des débits de pointes pluviaux qui servent au dimensionnement du réseau.

Ce coefficient a la possibilité de faire varier le débit d'eau pluviale du simple au double, c'est pour cela que lors du découpage des sous bassins il faut que ces derniers soient aussi homogènes que possible, pour minimiser les erreurs commises sur l'évaluation du coefficient de ruissellement [12].

Tableau V.12: Valeur du coefficient de ruissellement suivant type d'occupation du sol [12]

Type d'occupation du sol	Cr
- Résidentiel :	
Lotissements	$0.3 \leq Cr \leq 0.6$
Collectifs	$0.5 \leq Cr \leq 0.8$
Habitat dispersé	$0.25 \leq Cr \leq 0.5$
- Parcs et jardins publics :	$0.05 \leq Cr \leq 0.7$
- Terrains de sport	$0.10 \leq Cr \leq 0.4$
- Terrain vagues	$0.05 \leq Cr \leq 0.2$

➤ Coefficient de ruissellement pondéré :

Dans le cas où la surface du bassin est formée de plusieurs aires élémentaires « Ai », auxquelles on affecte le coefficient de ruissellement « Cri », on calcule le coefficient de ruissellement pondéré par [11] :

$$Crp = \frac{\sum Ai * Cri}{A} \dots\dots\dots (V-9)$$

Avec :

A_i : Surface partielle (ha)

A : Surface totale en (ha)

C_{ri} : Coefficient de ruissellement partiel

C_{rp} : Coefficient de ruissellement total pondéré

Tableau V.13 : coefficient du ruissellement pondéré de chaque sous bassin

Numéro de sous bassin	C_{rp}
SB1	0.8
SB2	0.8
SB3	0.8
SB4	0.8
SB5	0.8
SB6	0.8
SB7	0.8
SB8	0.8
SB9	0.7

V.3.2.3 Intensité moyenne maximale :

L'intensité moyenne maximale est déterminée dans le chapitre II (Etude hydrologique de la zone d'étude) égale à $i=69.36$ mm/h, soit un débit spécifique de $q=$ l/s/ha.

V.3.2.4 Coefficient de correction (α) :

Pour tenir compte de la distribution spatiale de la pluie, il y a lieu d'appliquer un coefficient min orateur, il est déterminé d'après une loi de répartition de la pluie. [11]

- Pour des bassins longs (rectangle étroit, largeur =1/2 de la longueur), ce coefficient

sera égal :

$$\alpha = 1 - 0,006 \sqrt{\frac{d}{2}}$$

- Pour des bassins ramassés (carré ou cercle) :

$$\alpha = 1 - 0,005 \sqrt{\frac{d}{2}}$$

d : Distance du milieu du bassin à l'épicentre de l'orage.

Vu le travail qui est très laborieux à déterminer le coefficient réducteur il est déterminé en fonction des surfaces à savoir si $A \leq 10\text{ha}$ donc $\alpha=1$ ou $A > 10\text{ha}$ donc $\alpha < 1$.

Dans notre étude nous avons pris le coefficient $\alpha=1$ car les superficies des différents sous bassin sont inférieures à 10ha.

Tableau V.14 : Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle

Numéro du sous bassin	Crp	Ai (ha)	α	q (l/s/ha)	Q pluvial (l/s)	Q pluvial (m³/s)	Q cumulé (m³/s)
SB1	0,8	6,8	1	192.66	1048.07	1.048	1.048
SB2	0,8	2	1	192.66	308.26	0.308	1.365
SB3	0,8	3,6	1	192.66	554.86	0.554	1.91
SB4	0,8	6,6	1	192.66	1017.24	1.172	3.082
SB5	0,8	2,4	1	192.66	369.9	0.369	3.451
SB6	0,8	6	1	192.66	924.77	0.924	4.375
SB7	0,8	3,8	1	192.66	585.68	0.585	4.96
SB8	0,8	3,7	1	192.66	570.27	0.570	5.53
SB9	0,7	3,7	1	192.66	498.99	0.498	6.028
Total	/	38,6	/	/	6028	6.028	/

Tableau IV.15 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin

SB	Ai (ha)	Q usé (m³/s)	Q pluvial (m³/s)	Q total (m³/s)
1	6,8	0.024	1.048	1.072
2	2	0.00999	0.308	0.317
3	3,6	0.01431	0.554	0.568
4	6,6	0.03294	1.172	1.205
5	2,4	0.00864	0.369	0.377
6	6	0.0216	0.924	0.945
7	3,8	0.01366	0.585	0.598
8	3,7	0.01331	0.570	0.583
9	3,7	0.01331	0.498	0.511

V.4 Calcul hydraulique :

Le système d'évacuation adopté à notre projet est un système unitaire avec un écoulement gravitaire, ce dernier est caractérisé par un écoulement uniforme à surface libre. Il doit aussi assurer une vitesse permettant l'auto curage afin d'empêcher les dépôts des sables dans les collecteurs [2].

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

$$Q = V \cdot S \dots\dots\dots (V-10)$$

Avec :

Q : Débit (m³/s).

S : Section mouillée (m²).

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Cette vitesse se calcule par différentes expressions

- La vitesse moyenne est déterminée par l'expression suivante (formule Manning) [2] :

$$V = K_s \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I_m} \dots\dots\dots (V-11)$$

Où :

I_m (m/m) : Pente motrice nécessaire à l'écoulement d'un débit Q donné.

R (m) : Rayon hydraulique.

K_s : Coefficient de rugosité dépend de la nature des parois, les coefficients K sont présentés en annexe.

A partir de l'équation (V.10) et (V.11) le diamètre est calculé comme suit :

$$D_{cal} = \left[\frac{3,2 \cdot Q_t}{K_s \cdot \sqrt{I}} \right]^{3/8} \dots\dots\dots (V-12)$$

Où : Q_t = Q_{eu} + Q_{pl},

Avec :

Q_{eu} (m³/s) : Débit d'eau usée.

Q_{pl} (m³/s) : Débit d'eau pluviale.

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

$$Q_{ps} = V_{ps} * \frac{\pi * (D_{nor})^2}{4} \dots\dots\dots (V-13)$$

D_{nor} (mm) : Diamètre normalisé de la conduite.

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

- La vitesse en pleine section est calculée à partir de la relation (V-13), avec le rayon

hydraulique $R = \frac{D_{nor}}{4}$

$$V_{PS} = K_s * (D_{nor}/4)^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I_m}$$

- La vitesse moyenne et la hauteur de remplissage dans la conduite sont calculées à partir des relations suivantes [2] :

- Rapport des débits : $R_Q = \frac{Q_t}{Q_{ps}}$

- Rapport des vitesses : $R_V = \frac{V}{V_{ps}}$

- Rapport des hauteurs : $R_h = \frac{h}{D_{nor}}$

Avec :

V : Vitesse moyenne d'écoulement de l'eau (m/s).

Les valeurs de R_v et R_h sont données en fonction R_q (abaque sous forme de tableau) en annexe.

Conclusion :

La présente phase (évaluation des débits) a eu pour résultat la quantification des débits à évacuer pour chaque sous bassin, Ces débits incluent les débits d'eaux usées et d'eaux pluviales Nous avons conclu notre travail par une évaluation des débits afin de pouvoir procéder au calcul hydraulique.

La méthode de calcul montre que le diamètre des collecteurs obtenus assure l'auto curage d'une part et le débit totale d'autre part avec des vitesses vérifiant.

CONCLUSION GENERALE

Il faut dire au terme de ce modeste travail que le recours à l'étude de diagnostic du réseau d'assainissement de la cité Hai Drioueche sise à la Wilaya de Blida qui s'étend sur une superficie de 45 ha, a bien apporté ses fruits du fait que cette expertise fondée sur des enquêtes personnelles effectuées sur le terrain, a révélé pas mal de constatations intéressantes concernant le réseau existant et qui sont :

- Colmatage, absence ou insuffisance des bouches d'égout dans plusieurs endroits.
- Passage des collecteurs sous les constructions surtout dans la partie basse Hai Drioueche.
- Branchements défectueux ;
- Envasement de certains regards qui atteint parfois la totalité de la section de la conduite.
- Des tronçons ont des faibles pentes, et certains tronçons sont envasés soit partiellement ou totalement.
- L'ouvrage de rejet se trouve sur le même niveau que le lit de l'oued, qui a conduit au blocage des eaux rejetées (retour d'eau) suite à l'alluvionnement de cet ouvrage.

C'est de là que nous avons pu au cours de cette étude réévaluer les différents débits s'écoulant dans le réseau, ainsi nous avons pu redimensionner quelques compartiments.

Donc, à partir de là, nous précisons que la partie Sud de Hai Drioueche à savoir les quartiers Frères Ben Nasser et 83 constructions a été dotée d'un nouveau réseau et qui est raccordé à l'ancien.

En plus de quelques tronçons qui ont de l'être redimensionnés en raison de l'augmentation des débits d'écoulement. Quelques autres ont dû être rénovés à cause de leurs mauvais états, tandis qu'une bonne partie des tronçons du réseau n'est pas rénovée puisqu'elle s'avère en bon état.

Ce n'est que dans quelques-uns de ces tronçons où on a constaté que les vitesses minimales d'écoulement engendrées, sont inférieures à la vitesse d'auto curage.

Pour remédier à ce problème des solutions purement techniques sont envisageables. Nous avons premièrement la distance entre les regards qui n'est pas très conséquente, et de plus une gestion minutieuse en termes de curage surtout en période d'étiage s'impose.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Références Bibliographiques

- [1] **ADE** : Algérienne des eaux.
- [2] **AIDI KARIM**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic du réseau d'assainissement de la ville de Sidi Rahal (W. DJELFA) ENSH 2007.
- [3] **AISSA MOHAMED, CHEBEL ROFAIDA**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic du réseau d'assainissement de la cité des frères Morceli (W. Tipaza) Blida 1 2021.
- [4] **ANRH** : L'agence nationale des ressources hydraulique.
- [5] **APC** de la commune Bouaarfa.
- [6] **BOURRIER Regis**, (1991) **Les réseaux d'assainissement** 3^{ème} Edition : Revue et augmentée, Lavoisier. Paris.
- [7] **DHW** : Direction hydraulique W. Blida.
- [8] **DRE** : Direction des ressources en eau de la wilaya de Blida.
- [9] **ENSH** : Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique.
- [10] **FELLAH TEWFIK, BEGHOU SAM**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic du réseau d'assainissement de la ville Ain El Fakroun (W. Oum Bouagi) Université Larbi Ben M'hidi 2013
- [11] **GOMELLA, C., GUERREE, H, 1986**. Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (tome 1), Eyrolles, Paris.
- [12] **LANCASTRE, A.** Hydraulique générale, Edition revenue et augmentée, 2002, 72p.
- [13] **ONM** : Office nationale de la métrologie.
- [14] **SATIN, M et SELMI, B.** **Guide technique de l'assainissement** 2^{ème} Edition, 40p.
- [15] **TOUAIBIA, B.** Manuel Pratique d'Hydrologie, Mars 2004, 164 p.

ANNEXES

Calcul hydraulique de la conduite principale R

Trç R-R	C _{tam} (m)	C _{pam} (m)	C _{tav} (m)	C _{pav} (m)	Dist (m)	K _s	Q _u (m3/s)	Q _p (m3/s)	Q _t (m3/s)	I (%)	D _{cal} (mm)	D _{ext} (mm)	D _{nor} (mm)	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m3/s)	R _q	R _{q min}	R _v	R _{v min}	R _h	R _{h min}	V réelle (m/s)	H remp (mm)	H min (mm)	Vmin (m/s)	Autocurage
46-45	149,07	143,60	147,49	142,83	37,50	70	0,003	0,103	0,106	0,0207	280,67	500	500	2,843	0,804	0,132	0,019	0,6798047	0,370	0,245772	0,096	1,9336	147,463	57,743	1,051	Vérifié
45-44	147,49	142,83	146,30	141,90	24,80	70	0,003	0,103	0,106	0,0374	251,2	500	500	3,822	1,081	0,098	0,014	0,6312632	0,330	0,211161	0,084	2,4125	126,966	50,565	1,262	Vérifié
44-43	146,3	141,90	145,97	141,50	19,20	70	0,008	0,215	0,295	0,0208	411,61	500	500	2,85	0,806	0,366	0,019	0,9179463	0,369	0,418797	0,096	2,6121	251,278	57,682	1,053	Vérifié
43-42	145,97	141,50	145,43	141,00	29,40	70	0,008	0,215	0,295	0,0170	427,48	500	500	2,577	0,729	0,405	0,021	0,9403803	0,384	0,44371	0,100	2,4201	266,226	60,289	0,990	Vérifié
42-41	145,43	141,00	144,55	140,45	32,00	70	0,008	0,215	0,295	0,0172	426,55	500	500	2,592	0,733	0,403	0,020	0,9389695	0,383	0,442239	0,100	2,4355	265,343	60,135	0,994	Vérifié
41-40	144,55	140,45	143,07	139,85	29,00	70	0,014	0,522	0,536	0,0207	515,39	500	600	2,843	0,804	0,667	0,019	1,0670953	0,370	0,592635	0,096	3,0388	355,581	57,743	1,051	Vérifié
40-39	143,07	139,85	142,41	139,48	41,80	70	0,014	0,522	0,536	0,0089	603,77	800	800	1,864	0,527	0,472	0,013	0,9828146	0,324	0,483392	0,082	2,2151	386,714	65,903	0,732	Vérifié
39-38	142,41	139,48	142,47	139,20	32,50	70	0,014	0,522	0,536	0,0086	607,66	800	800	1,833	0,518	0,480	0,013	0,9880389	0,326	0,487966	0,083	2,1919	390,373	66,428	0,724	Vérifié
38-37	142,47	139,20	141,63	138,99	33,50	70	0,014	0,522	0,536	0,0063	644,18	800	800	1,569	0,443	0,561	0,016	1,0332444	0,346	0,532113	0,089	1,9621	425,69	71,310	0,657	Vérifié
37-36	141,63	138,99	141,23	138,70	35,80	70	0,014	0,522	0,536	0,0081	614,53	800	800	2,155	1,083	0,495	0,025	0,9972217	0,414	0,496055	0,109	2,1484	396,844	87,359	0,893	Vérifié
36-35	141,23	138,70	141,10	138,55	21,50	70	0,014	0,522	0,536	0,0070	631,58	600	800	2,003	1,007	0,532	0,027	1,0190252	0,426	0,516473	0,113	2,0442	413,178	90,179	0,854	Vérifié
35-34	141,1	138,55	140,96	138,35	30,20	70	0,014	0,522	0,536	0,0066	638,58	600	800	1,945	0,978	0,548	0,028	1,0271856	0,431	0,525092	0,114	1,9924	420,073	91,344	0,838	Vérifié
34-33	140,96	138,35	140,90	138,20	8,90	70	0,041	2,094	2,09	0,0169	891,81	600	1000	3,112	1,564	0,737	0,010	1,0879136	0,289	0,636635	0,070	3,9823	636,635	70,454	1,044	Vérifié
33-32	140,90	138,20	140,28	137,68	19,00	75	0,067	2,987	3,054	0,0274	915,07	600	1000	4,246	2,134	0,789	0,007	1,1082591	0,263	0,670153	0,060	5,4615	670,153	60,285	1,294	Vérifié
32-31	140,28	137,68	139,62	137,12	37,70	75	0,067	2,987	3,054	0,0149	1025,8	600	1200	3,131	1,574	0,658	0,006	1,0649011	0,250	0,587452	0,055	4,3658	704,942	65,879	1,026	Vérifié
31-30	139,62	137,12	139,12	136,87	27,40	75	0,067	2,987	3,054	0,0091	1125,16	600	1200	2,447	1,23	0,842	0,007	1,1277762	0,268	0,703027	0,062	3,6122	843,633	74,777	0,858	Vérifié
30-29	139,12	136,72	138,54	135,94	28,50	75	0,067	2,987	3,054	0,0274	915,07	600	1200	4,246	2,134	0,789	0,008	1,1082591	0,271	0,670153	0,063	5,4605	670,153	63,496	1,333	Vérifié
29-28	138,54	135,94	138,12	135,77	27,50	75	0,067	2,987	3,054	0,0062	1209,1	600	1500	2,344	1,841	0,563	0,006	1,0339454	0,247	0,532969	0,053	3,1733	799,454	80,049	0,757	Vérifié
28-27	138,12	135,77	137,70	135,70	14,80	75	0,067	2,987	3,054	0,0047	1273,55	600	1500	2,041	1,603	0,646	0,006	1,0618547	0,256	0,58037	0,057	2,8301	870,555	85,999	0,684	Vérifié
27-26	137,70	135,25	134,22	132,47	34,10	75	0,067	2,987	3,054	0,0815	745,92	600	1500	8,497	6,674	0,830	0,007	1,1237403	0,267	0,695427	0,062	8,2202	556,341	49,474	1,952	Vérifié
26-25	134,22	131,67	132,34	130,34	23,10	75	0,074	3,23	3,31	0,0576	820,47	600	1500	5,082	1,437	0,590	0,005	1,0449087	0,239	0,547978	0,050	7,4601	547,978	49,744	1,705	Vérifié
25-24	132,34	130,04	128,2	126,40	15,60	75	0,074	3,23	3,31	0,2333	631,19	600	1500	10,227	2,892	0,532	0,004	1,0185587	0,233	0,516002	0,047	12,699	412,802	37,700	2,890	Vérifié
24-23	128,20	126,25	126,39	124,59	43,80	75	0,074	3,23	3,31	0,0379	887,46	600	1500	5,794	4,551	0,727	0,003	1,0846174	0,221	0,630534	0,041	6,2894	630,534	40,981	1,281	Vérifié
23-22	126,39	124,59	123,41	121,76	33,90	75	0,074	3,23	3,31	0,0835	765,29	600	1500	7,412	3,726	0,888	0,004	1,1375171	0,230	0,73055	0,045	8,4365	584,44	36,288	1,702	Vérifié
22-21	123,41	121,76	122,54	120,94	14,50	75	0,074	3,23	3,31	0,0566	823,17	600	1500	7,081	5,561	0,595	0,003	1,0467519	0,214	0,550877	0,037	7,4176	550,877	37,159	1,514	Vérifié
21-20	122,54	120,94	121,22	119,52	10,70	75	0,074	3,23	3,31	0,1327	701,63	600	1500	9,344	4,697	0,705	0,003	1,077472	0,220	0,616205	0,040	10,062	492,964	32,275	2,054	Vérifié
20-19	121,22	119,52	120,99	119,44	3,60	75	0,087	3,806	3,893	0,0222	1042,61	600	1500	5,008	5,664	0,687	0,003	1,072525	0,213	0,605307	0,037	5,3752	726,368	44,206	1,068	Vérifié
19-18	120,99	119,44	120,39	118,94	11,80	75	0,095	4,053	4,148	0,0424	945,73	600	1500	6,129	4,813	0,862	0,003	1,132976	0,219	0,714751	0,040	6,9471	714,751	39,855	1,342	Vérifié
18-17	120,39	118,94	120,28	118,83	7,30	75	0,095	4,053	4,148	0,0151	1147,73	600	1500	4,130	4,671	0,888	0,003	1,1374677	0,220	0,730295	0,040	4,6992	876,354	48,543	0,909	Vérifié
17-16	120,28	118,83	119,31	117,31	24,50	75	0,095	4,053	4,148	0,0620	880,69	600	1500	7,411	5,821	0,713	0,003	1,079862	0,212	0,621181	0,036	8,0026	621,181	36,367	1,574	Vérifié
16-15	119,31	117,31	117,40	116,10	51,20	75	0,095	4,053	4,148	0,0236	1055,54	600	1500	5,163	5,840	0,710	0,003	1,0791497	0,212	0,619718	0,036	5,5726	743,662	43,574	1,096	Vérifié

Calcul hydraulique de la conduite principale R (suite)

15-14	117,40	116,10	115,70	113,40	40,60	75	0,095	4.053	4,148	0,0665	869,2	600	1500	7,675	6,028	0,688	0,004	1,0727283	0,235	0,60577	0,048	8,2336	605,77	47,924	1,803	Vérifié
14-13	115,70	113,40	113,62	111,12	43,50	75	0,095	4.053	4,148	0,0524	908,91	600	1500	6,813	5,351	0,775	0,005	1,1025595	0,241	0,661186	0,051	7,5121	661,186	50,982	1,644	Vérifié
13-12	113,62	111,12	111,14	108,64	47,90	75	0,095	4.053	4,148	0,0518	910,88	600	1500	6,774	5,320	0,780	0,005	1,1043667	0,242	0,664042	0,051	7,4811	664,042	51,134	1,637	Vérifié
12-11	111,14	108,64	109,56	107,26	55,40	75	0,095	4.053	4,148	0,0249	1044,99	600	1500	5,304	5,998	0,692	0,005	1,0736744	0,235	0,607907	0,048	5,6997	729,489	57,658	1,247	Vérifié
11-10	109,56	107,26	108,70	106,00	36,30	75	0,095	4.053	4,148	0,0347	981,94	800	1500	5,544	4,355	0,953	0,006	1,1393469	0,254	0,770365	0,057	6,3168	770,365	56,733	1,410	Vérifié
10-9	108,70	106,00	107,75	105,38	36,90	75	0,095	4.053	4,148	0,0168	1125	800	1500	4,356	4,927	0,842	0,005	1,1276795	0,246	0,702835	0,053	4,9149	843,401	63,860	1,073	Vérifié
9-8	107,75	105,38	106,63	104,43	38,70	75	0,095	4.053	4,148	0,0245	1048,16	800	1500	5,261	5,950	0,697	0,005	1,0752571	0,236	0,611423	0,048	5,6528	733,707	57,900	1,239	Vérifié
8-7	106,63	104,43	105,75	103,25	40,60	75	0,095	4.053	4,148	0,0291	1014,89	800	1500	5,734	6,484	0,640	0,005	1,060107	0,236	0,576428	0,049	6,0753	691,713	58,382	1,355	Vérifié
7-6	105,75	103,25	104,83	102,38	46,70	75	0,095	4.053	4,148	0,0186	1103,73	800	1500	4,584	5,184	0,800	0,006	1,1126295	0,249	0,677702	0,055	5,1044	812,423	65,577	1,144	Vérifié
6-5	104,83	102,38	104,31	101,91	32,40	75	0,095	4.053	4,148	0,0145	1156,49	800	1500	4,047	4,577	0,906	0,007	1,1389296	0,258	0,741071	0,058	4,6026	889,285	69,934	1,044	Vérifié
5-4	104,31	101,91	104,05	101,05	34,30	100	0,095	4.053	4,148	0,0251	936,71	800	1500	6,287	4,938	0,840	0,005	1,1271016	0,246	0,701695	0,053	7,0815	701,695	53,155	1,547	Vérifié
4-3	104,05	101,05	103,9	100,90	28,90	100	0,095	4.053	4,148	0,0052	1258,33	800	1500	3,750	6,627	0,626	0,004	1,0563629	0,230	0,568407	0,046	3,9611	852,61	68,458	0,863	Vérifié
3-2	103,90	100,90	102,92	100,42	38,60	100	0,095	4.053	4,148	0,0124	1069,13	800	1500	4,990	5,644	0,735	0,005	1,0872405	0,238	0,635412	0,050	5,4256	762,495	59,508	1,190	Vérifié
2-1	102,92	100,42	102,79	100,29	28,20	100	0,095	4.053	4,148	0,0046	1287,59	800	1500	2,32	1,166	0,787	0,035	1,107	0,471	0,669	0,127	2,9835	668,53	126,79	1,27	Vérifié
1-Pr1	102,79	100,29	100,00	99,45	33,50	100	0,095	4.053	4,148	0,0251	936,71	800	1500	5,418	2,723	0,612	0,027	1,052	0,429	0,560	0,113	5,6985	448,12	90,73	2,32	Vérifié

Calcul hydraulique de la conduite principale R''

Trç R-R	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav (m)	Dist (m)	Ks	Q u (m3/s)	Q p (m3/s)	Qt (m3/s)	I (%)	Dcal (mm)	Dext (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rv	Rv min	Rh	Rh min	V réelle (m/s)	H remp (mm)	H min (mm)	Vmin (m/s)	Autocurage
25_24	151,84	147,44	151,26	146,86	16,70	75	0,015	0,627	0,642	0,035	486,99	600	600	3,961	1,120	0,573	0,013	1,03842	0,326	0,53802	0,083	4,1133	49,737	323,221	1,291	Vérifié
24- 23	151,26	146,86	150,50	146,10	21,30	75	0,015	0,627	0,642	0,036	484,43	600	600	4,017	1,136	0,565	0,013	1,03505	0,324	0,53406	0,082	4,1580	49,414	320,584	1,302	Vérifié
23-22	150,50	146,10	149,94	145,54	21,10	75	0,015	0,627	0,642	0,027	511,27	600	600	3,479	0,984	0,653	0,015	1,06392	0,342	0,58421	0,088	3,6999	52,776	350,472	1,19	Vérifié
22-21	149,94	145,54	149,61	145,21	19,70	75	0,015	0,627	0,642	0,017	557,60	600	600	2,761	0,781	0,822	0,019	1,12878	0,374	0,69069	0,097	3,095	58,496	414,581	1,033	Vérifié
21-20	149,61	145,21	149,07	144,67	20,20	75	0,015	0,627	0,642	0,027	511,27	600	600	3,479	0,984	0,653	0,015	1,04792	0,342	0,58421	0,088	3,6992	52,776	350,472	1,19	Vérifié
20-19	149,07	144,67	148,38	143,98	17,20	75	0,015	0,627	0,642	0,040	474,95	600	600	4,235	1,197	0,536	0,013	1,01049	0,318	0,51837	0,080	4,3233	48,218	311,122	1,346	Vérifié
19-18	148,38	143,98	147,49	143,09	20,90	75	0,015	0,627	0,642	0,043	468,55	600	600	4,391	1,241	0,517	0,012	1,01044	0,314	0,50808	0,079	4,4368	47,407	304,925	1,378	Vérifié
18-17	147,49	143,09	146,89	142,49	17,00	75	0,015	0,627	0,642	0,035	486,99	600	600	3,961	1,120	0,573	0,013	1,03855	0,326	0,53802	0,083	4,1173	49,737	323,221	1,291	Vérifié
17-16	146,89	142,49	146,27	141,87	17,60	75	0,015	0,627	0,642	0,035	486,99	600	600	3,961	1,120	0,573	0,013	1,03855	0,326	0,53802	0,083	4,1133	49,737	323,221	1,291	Vérifié
16-15	146,27	141,87	145,82	141,52	18,40	75	0,027	1,151	1,178	0,019	685,68	600	800	3,536	1,777	0,663	0,015	1,0666	0,342	0,59071	0,088	3,7695	70,251	472,217	1,208	Vérifié
15- 14	145,82	141,52	145,43	141,13	16,50	75	0,027	1,151	1,178	0,024	656,29	600	800	3,974	1,997	0,590	0,014	1,04446	0,327	0,54764	0,083	4,1581	66,601	438,291	1,299	Vérifié
14- 13	145,43	141,13	144,90	140,70	22,70	75	0,027	1,151	1,178	0,019	685,68	600	800	3,536	1,777	0,663	0,015	1,0696	0,342	0,59371	0,088	3,7695	70,251	472,217	1,208	Vérifié
13- 12	144,90	140,70	144,48	140,38	18,70	75	0,027	1,151	1,178	0,017	700,13	600	800	3,344	1,681	0,701	0,016	1,07665	0,349	0,61387	0,090	3,5962	72,033	490,95	1,167	Vérifié
12- 11	144,48	140,38	144,15	140,15	17,00	75	0,027	1,151	1,178	0,014	726,09	600	800	3,035	1,526	0,772	0,018	1,10176	0,362	0,6599	0,094	3,3427	75,217	527,432	1,099	Vérifié
11- 10	144,15	140,15	143,91	139,91	15,60	75	0,027	1,151	1,178	0,015	716,75	600	800	3,141	1,579	0,746	0,017	1,09664	0,357	0,64253	0,093	3,4287	74,074	514,002	1,123	Vérifié
10-9	143,91	139,91	143,61	139,71	22,50	75	0,027	1,151	1,178	0,009	788,80	600	800	2,433	1,223	0,963	0,022	1,1395	0,395	0,77787	0,104	2,7923	82,860	622,278	0,961	Vérifié
9-8	143,61	139,71	143,07	139,27	25,20	75	0,0299	1,3361	1,366	0,017	740,10	600	800	3,344	1,681	0,813	0,018	1,11774	0,363	0,68485	0,094	3,7384	75,382	547,868	1,214	Vérifié
8-7	143,07	139,27	142,71	139,16	23,70	75	0,0299	1,3361	1,366	0,005	930,99	600	1000	2,105	1,653	0,826	0,018	1,12212	0,365	0,69337	0,095	2,3603	94,931	693,377	0,769	Vérifié
7-6	142,71	139,16	142,47	139,07	19,30	75	0,0299	1,3361	1,366	0,005	930,99	600	1000	2,105	1,653	0,826	0,018	1,12212	0,365	0,69337	0,095	2,3603	94,931	693,377	0,769	Vérifié
6-5	142,47	139,07	142,10	138,95	19,70	75	0,027	1,527	1,554	0,006	944,28	600	1000	2,305	1,811	0,858	0,015	1,13495	0,339	0,71269	0,087	2,6101	87,073	712,649	0,782	Vérifié

5-4	142,10	138,95	141,63	138,83	26,00	75	0,027	1,527	1,554	0,005	977,11	600	1000	2,105	1,653	0,940	0,016	1,13407	0,351	0,76206	0,091	2,3975	90,723	762,046	0,739	Vérifié
4-3	141,63	138,83	141,49	138,74	15,00	75	0,027	1,527	1,554	0,006	944,28	600	1000	2,305	1,811	0,858	0,015	1,13495	0,339	0,71269	0,087	2,6161	87,073	712,649	0,782	Vérifié
3-2	141,49	138,74	141,23	138,63	17,50	75	0,027	1,527	1,554	0,006	944,28	600	1000	2,305	1,811	0,858	0,015	1,13495	0,339	0,71269	0,087	2,6161	87,073	712,649	0,782	Vérifié
2-1	141,23	138,63	141,12	138,52	18,00	75	0,027	1,527	1,554	0,006	944,28	600	1000	2,305	1,811	0,858	0,015	1,13495	0,339	0,71269	0,087	2,6161	87,073	712,649	0,782	Vérifié
1-R34	141,12	138,52	140,96	138,35	1,70	75	0,027	1,527	1,554	0,100	557,19	600	1000	9,412	7,392	0,210	0,004	0,73583	0,225	0,30878	0,043	7,4464	43,157	308,798	2,12	Vérifié

Calcul hydraulique de la conduite principale R’

Trç R-R	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav (m)	Dist (m)	Ks	Q u (m3/s)	Q p (m3/s)	Qt (m3/s)	I (%)	Dcal (mm)	Dext (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rv	Rv min	Rh	Rh min	V réelle (m/s)	H remp (mm)	H min (mm)	Vmin (m/s)	Autocurage
62_63	138,1	137	137,94	136,65	23,30	75	0,003	0,154	0,157	0,015	336,63	600	600	2,593	0,733	0,214	0,020	0,7961456	0,383	0,311676	0,100	2,064557	187,006	60,120	0,994	Vérifié
63_64	137,94	136,65	137,95	136,35	26,00	75	0,003	0,154	0,157	0,012	351,01	600	600	2,319	0,656	0,239	0,023	0,8258273	0,401	0,330095	0,105	1,91544	198,057	63,112	0,929	Vérifié
64_65	137,95	136,35	137,86	136,16	27,20	75	0,007	0,308	0,315	0,007	504,22	600	600	1,771	0,501	0,629	0,030	1,057186	0,445	0,570115	0,118	1,872791	342,069	70,984	0,788	Vérifié
65_66	137,86	136,16	137,74	135,98	27,70	75	0,01	0,463	0,473	0,006	604,47	600	800	1,987	0,999	0,474	0,015	0,9837602	0,340	0,48422	0,087	1,954547	387,376	69,888	0,676	Vérifié
66_39	137,74	135,94	138,23	135,73	27,00	75	0,014	0,616	0,63	0,008	637,72	600	800	2,294	1,153	0,546	0,013	1,0262169	0,322	0,524024	0,082	2,35432	419,219	65,426	0,740	Vérifié
39_38	138,23	135,73	137,78	135,50	28,80	75	0,017	0,753	0,77	0,008	687,56	600	800	2,294	1,153	0,668	0,013	1,0673455	0,322	0,593227	0,082	2,448676	474,582	65,426	0,740	Vérifié
38_37	137,78	135,50	137,42	135,12	7,70	75	0,024	1,062	1,086	0,049	556,84	600	800	4,687	1,325	0,820	0,011	1,1200989	0,307	0,689124	0,077	5,249805	413,474	45,963	1,437	Vérifié
37_36	137,42	135,12	136,54	134,04	20,80	75	0,024	1,062	1,086	0,052	550,67	600	800	4,828	1,365	0,796	0,011	1,1107856	0,303	0,674115	0,076	5,363159	404,469	45,316	1,465	Vérifié
36_35	136,54	134,04	135,93	133,80	24,30	75	0,028	1,207	1,235	0,010	787,20	600	800	2,565	1,289	0,958	0,012	1,1394198	0,310	0,774088	0,078	2,922571	619,27	62,089	0,794	Vérifié
35_34	135,93	133,80	135,78	133,68	18,90	75	0,028	1,207	1,235	0,006	866,32	600	800	2,305	1,811	0,682	0,015	1,0710929	0,339	0,602017	0,087	2,469396	602,017	87,073	0,782	Vérifié
34_33	135,78	133,68	135,40	133,50	25,90	75	0,031	1,353	1,384	0,007	878,37	600	800	2,490	1,956	0,708	0,014	1,0783327	0,330	0,618019	0,084	2,685281	618,019	84,062	0,821	Vérifié
33_32	135,4	133,20	135,45	133,05	12,60	75	0,031	1,353	1,384	0,012	793,94	600	800	2,810	1,412	0,980	0,019	1,1405614	0,373	0,790918	0,097	3,204723	632,734	77,816	1,049	Vérifié
32_31	135,45	133,00	135,11	132,81	26,10	75	0,031	1,353	1,384	0,007	878,37	600	800	2,490	1,956	0,708	0,014	1,0783327	0,330	0,618019	0,084	2,685281	618,019	84,062	0,821	Vérifié
31_30	135,11	132,81	134,23	132,63	20,10	75	0,031	1,353	1,384	0,009	837,94	600	800	2,824	2,218	0,624	0,012	1,0558297	0,315	0,567318	0,079	2,981282	567,318	79,293	0,889	Vérifié
30_29	134,23	132,63	129,23	127,73	25,10	75	0,031	1,353	1,384	0,195	470,71	400	800	11,327	5,693	0,243	0,005	0,8297643	0,238	0,332762	0,049	9,398386	266,21	39,493	2,695	Vérifié
28_27	123,55	119,75	117,32	115,82	12,20	75	0,031	1,353	1,384	0,322	428,46	400	800	14,555	7,316	0,189	0,004	0,7627836	0,230	0,293064	0,046	11,10224	234,452	36,568	3,353	Vérifié
27_A32	117,32	115,82	116,20	115,20	24,50	75	0,031	1,353	1,384	0,025	691,86	400	800	4,706	3,696	0,374	0,008	0,9226649	0,274	0,424288	0,065	4,342121	424,288	64,981	1,292	Vérifié

Calcul hydraulique de la conduite principale projetée (A)

Tronçon	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav av(m)	Dist (m)	Ks	Qu (m³/s)	Qp (m³/s)	Qt (m³/s)	I (%)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rv	Rv min	Rh	Rh min	V réelle (m3/s)	H min (mm)	H min (mm)	Vmin (m3/s)	Autocurage
1_2	149,29	148,19	149,80	148,00	28,62	100	0,003	0,103	0,106	0,007	300,88	800	2,362	0,668	0,159	0,022	0,71653	0,398	0,26996	0,104	1,697947	161,457	62,616	0,939	Vérifié
2_3	149,80	148,00	147,85	146,50	50,02	100	0,003	0,103	0,106	0,030	229,03	800	4,890	1,383	0,077	0,011	0,596245	0,302	0,18168	0,075	2,915399	111,701	45,042	1,477	Vérifié
3_4	147,85	146,50	146,78	145,70	28,96	100	0,003	0,103	0,39	0,028	378,15	800	4,724	1,336	0,079	0,011	0,60125	0,306	0,18541	0,076	2,839633	113,725	45,791	1,445	Vérifié
4_5	146,78	145,70	145,55	144,50	43,43	100	0,01	0,38	0,39	0,028	378,15	800	4,724	1,336	0,292	0,011	0,872879	0,306	0,3678	0,076	4,123112	220,68	45,791	1,445	Vérifié
5_6	145,55	144,05	144,86	143,36	27,65	100	0,01	0,38	0,579	0,025	447,97	800	4,464	1,262	0,309	0,012	0,88437	0,312	0,3717	0,078	3,948137	227,89	47,039	1,393	Vérifié
6_7	144,86	142,87	144,24	142,70	15,51	100	0,015	0,56	0,579	0,011	522,52	800	2,961	0,837	0,692	0,018	1,0797	0,364	0,6078	0,095	3,17911	364,775	56,720	1,078	Vérifié
7_8	144,24	142,70	143,80	142,30	26,94	100	0,015	0,56	0,579	0,015	493,00	800	3,458	0,978	0,592	0,015	1,05272	0,343	0,549249	0,088	3,615693	329,549	52,924	1,186	Vérifié
8_9	143,80	142,30	143,30	141,80	21,91	100	0,015	0,56	0,579	0,023	455,03	800	4,281	1,211	0,478	0,012	0,9749	0,317	0,486837	0,080	4,224722	292,102	47,970	1,356	Vérifié
9_10	143,30	141,80	141,93	140,43	29,26	100	0,015	0,56	0,579	0,047	397,96	800	6,120	1,730	0,335	0,009	0,01197	0,280	0,397582	0,067	5,50905	238,549	40,359	1,716	Vérifié
10_11	141,93	140,43	142,97	139,97	33,67	100	0,015	0,56	0,768	0,014	555,22	800	4,047	2,034	0,285	0,013	0,83363	0,325	0,36291	0,083	3,509712	290,073	66,044	1,314	Vérifié
11_12	142,97	139,97	142,12	139,52	22,55	100	0,02	0,748	0,768	0,020	519,31	800	4,837	2,431	0,316	0,011	0,88902	0,305	0,38444	0,076	4,299155	307,715	60,732	1,473	Vérifié
12_13	142,12	138,62	138,50	136,70	19,74	100	0,02	0,748	0,768	0,097	386,23	800	10,651	5,354	0,143	0,005	0,69615	0,241	0,25664	0,051	7,419235	204,931	40,774	2,570	Vérifié
13_14	138,50	136,70	135,40	133,90	22,57	100	0,02	0,748	0,768	0,124	368,85	800	12,043	6,053	0,127	0,004	0,67267	0,235	0,24117	0,048	8,10077	192,894	38,257	2,826	Vérifié
14_15	135,40	133,90	133,39	131,99	32,73	100	0,02	0,748	0,768	0,058	425,33	800	7,416	2,097	0,186	0,007	0,9886159	0,265	0,488472	0,061	6,240048	232,216	46,584	1,962	Vérifié
15_16	133,39	130,89	132,52	129,82	15,40	100	0,013	0,362	0,375	0,069	456,07	800	5,716	1,616	0,481	0,007	1,055888	0,287	0,567436	0,070	7,331277	293,083	36,635	1,639	Vérifié
16_17	132,52	129,82	131,66	128,86	23,20	100	0,013	0,362	0,375	0,041	502,83	800	8,609	2,434	0,624	0,009	0,9461751	0,254	0,449618	0,057	6,035834	340,462	41,748	2,185	Vérifié
17_18	131,66	127,86	128,38	126,78	11,59	100	0,013	0,362	0,375	0,093	431,25	800	10,411	2,944	0,415	0,006	0,9048224	0,242	0,403172	0,051	8,145927	269,771	33,931	2,519	Vérifié
18_19	128,38	124,28	124,70	123,20	7,92	100	0,013	0,362	0,375	0,136	401,58	800	10,563	2,987	0,343	0,005	0,9019986	0,241	0,399808	0,051	9,420204	241,903	30,746	2,547	Vérifié
19_20	124,70	123,20	122,68	121,18	14,45	100	0,013	0,362	0,375	0,140	399,41	800	6,799	1,922	0,338	0,005	1,0149191	0,271	0,512401	0,064	9,527904	239,885	30,515	1,846	Vérifié
20_21	122,68	121,18	121,85	120,35	14,43	100	0,013	0,362	0,375	0,058	471,16	800	5,854	1,655	0,525	0,008	1,0515093	0,284	0,559012	0,069	6,900379	307,44	38,286	1,665	Vérifié
21_22	121,85	120,35	121,01	119,51	19,69	100	0,013	0,362	0,375	0,043	498,36	800	4,808	1,359	0,610	0,009	1,0898594	0,304	0,640111	0,076	6,155663	335,407	41,260	1,461	Vérifié
22_23	121,01	119,51	120,35	118,85	23,08	100	0,013	0,362	0,375	0,029	536,56	800	5,356	1,515	0,742	0,011	1,0669605	0,293	0,592316	0,072	5,239586	384,066	45,409	1,569	Vérifié
23_24	120,35	118,85	119,79	118,29	15,77	100	0,013	0,362	0,375	0,036	515,24	800	5,407	2,718	0,666	0,010	0,9208419	0,293	0,422179	0,072	5,715143	355,39	43,099	1,585	Vérifié

24_25	119,79	118,29	119,39	117,89	15,78	100	0,013	0,362	0,375	0,025	551,70	800	7,723	3,882	0,371	0,010	0,8464225	0,262	0,34488	0,060	4,979378	337,743	57,549	2,027	Vérifié
25_26	119,39	117,89	118,50	117,00	17,32	100	0,013	0,362	0,375	0,051	482,67	800	5,073	2,550	0,260	0,007	0,9349182	0,300	0,437941	0,074	6,537208	275,904	48,147	1,520	Vérifié
26_27	118,50	117,00	118,12	116,62	17,36	100	0,013	0,362	0,375	0,022	565,08	800	6,021	3,027	0,396	0,011	0,8994086	0,283	0,396742	0,068	4,742474	350,353	59,359	1,704	Vérifié
27_28	118,12	116,62	117,55	116,05	18,49	100	0,013	0,362	0,375	0,031	529,89	800	6,489	3,262	0,333	0,009	0,8847135	0,276	0,380055	0,066	5,415741	317,394	54,586	1,794	Vérifié
28_29	117,55	116,05	116,89	115,33	19,95	100	0,013	0,362	0,375	0,036	515,24	800	5,620	2,825	0,309	0,008	0,9129683	0,289	0,412906	0,071	5,740819	304,044	52,589	1,627	Vérifié
29_30	116,89	115,33	116,21	114,71	23,30	100	0,013	0,362	0,375	0,027	543,79	800	5,515	2,772	0,357	0,010	0,916786	0,291	0,417431	0,071	5,130475	330,325	56,477	1,606	Vérifié
30_31	116,21	114,71	116,10	114,10	23,61	100	0,013	0,362	0,375	0,026	547,66	800	4,837	2,431	0,364	0,010	0,9465002	0,316	0,449943	0,080	5,055622	333,945	57,001	1,528	Vérifié
31_32	116,10	114,10	116,20	113,50	30,50	100	0,013	0,362	0,375	0,020	575,27	800	5,612	4,408	0,415	0,012	0,8691047	0,261	0,364246	0,059	4,577788	359,955	63,737	1,463	Vérifié
32_33	116,20	113,50	115,60	113,07	21,85	100	0,051	2,342	2,393	0,020	795,27	800	4,837	2,431	0,984	0,006	1,1409869	0,254	0,794615	0,057	5,518431	635,692	45,272	1,228	Vérifié
33_34	115,60	113,07	115,10	112,60	21,75	100	0,051	2,342	2,393	0,022	781,19	800	5,073	2,550	0,939	0,006	1,1393482	0,251	0,760999	0,055	5,779467	608,799	44,169	1,272	Vérifié
34_35	115,10	112,60	114,10	112,00	23,82	100	0,051	2,342	2,393	0,025	762,69	800	5,407	2,718	0,880	0,006	1,1364698	0,247	0,725804	0,053	6,145368	580,643	42,729	1,334	Vérifié
35_36	114,10	112,00	113,75	111,40	29,69	100	0,051	2,342	2,393	0,020	795,27	800	4,837	2,431	0,984	0,006	1,1409869	0,254	0,794615	0,057	5,518431	635,692	45,272	1,228	Vérifié
36_37	113,75	111,40	112,10	110,10	29,71	100	0,051	2,342	2,393	0,044	685,98	800	7,174	3,606	0,664	0,004	1,0662952	0,231	0,590742	0,046	7,649337	472,594	36,903	1,659	Vérifié
37_R'22	112,10	110,10	112,28	109,90	5,88	100	0,051	2,342	2,393	0,034	719,96	800	6,306	3,170	0,755	0,005	1,0945863	0,238	0,64823	0,049	6,902548	518,584	39,449	1,500	Vérifié

Calcul hydraulique de la conduite principale R' (de R'22 au point de rejet « 2 »)

Trç R-R	Ctam (m)	Cpam (m)	Ctav (m)	Cpav (m)	Dist (m)	Ks	Q u (m3/s)	Q p (m3/s)	Qt (m3/s)	I (%)	Dcal (mm)	Dext (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rv	Rv min	Rh	Rh min	V réelle (m/s)	H remp (mm)	H min (mm)	Vmin (m/s)	Autocurage
21_20	110,28	108,78	109,08	107,58	31,10	75	0,196	1,060	1,256	0,039	941,05	400	1000	5,878	4,616	0,850	0,003	1,1301455	0,220	0,707987	0,041	6,642853	707,987	40,690	1,296	Vérifié
20_19	109,08	107,58	107,78	106,28	30,50	75	0,196	1,060	1,256	0,043	923,98	400	1000	6,172	4,847	0,810	0,003	1,1164767	0,219	0,683161	0,040	6,890835	683,161	39,718	1,349	Vérifié
19_18	107,78	106,28	107,27	106,08	30,40	75	0,196	1,060	1,256	0,007	1298,62	400	1500	3,263	5,766	0,681	0,003	1,0707722	0,213	0,601274	0,037	3,494043	901,911	54,791	0,694	Vérifié
18_17	107,27	106,08	107,27	106,00	3,80	75	0,196	1,060	1,256	0,021	1056,87	400	1500	4,871	5,509	0,713	0,003	1,0798864	0,214	0,621231	0,037	5,259726	745,477	44,794	1,043	Vérifié
17_16	107,27	106,00	108,16	105,56	42,70	100	0,196	1,060	1,256	0,010	1090,40	400	1500	4,481	5,068	0,775	0,003	1,1023358	0,217	0,660831	0,039	4,940013	792,997	46,631	0,973	Vérifié
16_15	108,16	105,56	108,74	105,29	38,00	100	0,196	1,060	1,256	0,007	1165,82	400	1500	3,749	4,240	0,926	0,004	1,1393779	0,224	0,752983	0,042	4,271998	903,58	50,955	0,839	Vérifié
15_14	108,74	105,29	107,18	104,78	42,50	100	0,196	1,060	1,256	0,012	1053,76	400	1500	4,909	5,552	0,707	0,003	1,0781775	0,214	0,617694	0,037	5,292917	741,233	44,626	1,050	Vérifié
14_13	107,18	104,78	106,20	104,50	40,40	100	0,196	1,060	1,256	0,007	1165,82	400	1500	3,749	4,240	0,926	0,004	1,1393779	0,224	0,752983	0,042	4,271998	903,58	50,955	0,839	Vérifié
13_12	106,2	104,50	105,80	104,20	45,50	100	0,196	1,060	1,256	0,007	1165,82	400	1500	3,749	4,240	0,926	0,006	1,1393779	0,256	0,752983	0,058	4,271998	903,58	69,019	0,960	Vérifié
12_11	105,80	104,20	105,43	104,10	24,40	100	0,196	1,060	1,256	0,004	1294,80	400	1500	3,289	5,812	0,676	0,005	1,0693639	0,237	0,597986	0,049	3,517032	896,979	73,261	0,779	Vérifié
11_10	105,43	104,10	106,01	103,90	52,90	100	0,196	1,060	1,256	0,004	1294,80	400	1500	3,289	5,812	0,676	0,005	1,0693639	0,237	0,597986	0,049	3,517032	896,979	73,261	0,779	Vérifié
10_9	106,01	103,90	106,36	103,75	42,50	100	0,196	1,060	1,256	0,004	1294,80	400	1500	3,289	5,812	0,676	0,005	1,0693639	0,237	0,597986	0,049	3,517032	896,979	73,261	0,779	Vérifié
9_8	106,36	103,75	106,46	103,60	41,30	100	0,196	1,060	1,256	0,004	1294,80	400	1500	3,289	5,812	0,676	0,005	1,0693639	0,237	0,597986	0,049	3,517032	896,979	73,261	0,779	Vérifié
8_7	106,46	103,60	106,43	103,43	38,70	100	0,196	1,060	1,256	0,004	1294,80	400	1500	3,289	5,812	0,676	0,005	1,0693639	0,237	0,597986	0,049	3,517032	896,979	73,261	0,779	Vérifié
7_6	106,43	103,43	105,09	103,00	25,70	100	0,196	1,060	1,256	0,017	987,14	400	1500	5,174	4,064	0,966	0,007	1,1396654	0,259	0,780043	0,059	5,896964	780,043	58,789	1,341	Vérifié
6_5	105,09	102,78	105,13	102,63	23,00	100	0,196	1,060	1,256	0,007	1165,82	400	1500	3,749	4,240	0,926	0,007	1,1393779	0,263	0,752983	0,061	4,271998	903,58	72,730	0,988	Vérifié
5_4	105,13	102,63	104,97	102,47	19,40	100	0,196	1,060	1,256	0,008	1136,99	400	1500	4,008	4,533	0,866	0,007	1,133913	0,259	0,717306	0,059	4,545053	860,768	70,283	1,036	Vérifié
4_3	104,97	102,47	104,74	102,24	13,90	100	0,196	1,060	1,256	0,017	987,14	400	1500	5,174	4,064	0,966	0,007	1,1396654	0,267	0,780043	0,062	5,896964	780,043	61,937	1,380	Vérifié
3_2	104,74	102,00	103,21	101,21	23,50	100	0,196	1,060	1,256	0,034	866,83	400	1500	7,318	5,747	0,683	0,005	1,0713792	0,237	0,602679	0,049	7,839879	602,679	49,125	1,737	Vérifié
2_1	103,21	101,21	102,25	100,75	18,80	100	0,196	1,060	1,256	0,024	925,33	400	1500	6,148	4,829	0,813	0,006	1,117688	0,248	0,68513	0,054	6,871521	685,13	53,777	1,522	Vérifié
1-Pr 2	102,25	100,75	102,56	100,50	35,30	100	0,196	1,060	1,256	0,007	1165,82	400	1500	3,749	4,240	0,926	0,006	1,1393779	0,256	0,752983	0,058	4,271998	903,58	69,019	0,960	Vérifié

Récapitulatif des conduites à rénover

Collecteur	Tronçons	Type de la conduite	Diamètre recommandé
R''	R''16-R''8	Principale	Ø800 PEHD
	R''8-R''6	Principale	Ø1000 PEHD
	R''6-R''1	Principale	Ø1000 PEHD
R	R41-R40	Principale	Ø600 PEHD
	R36-R34	Principale	Ø800 PEHD
	R34-R32	Principale	Ø1000 PEHD
	R32-R29	Principale	Ø1200 PEHD
	R29-R11 et R11-R2 Et R1-Point de rejet 1	Principale	Ø1500 PEHD
R'	R'65- R'66	Principale	Ø 800 PEHD
	R'66- R'39	Principale	Ø 800 PEHD
	R'39- R'38	Principale	Ø 800 PEHD
	R'38 à R'36 et R'36 à R'34 et R'34 à R'33 et R'33 à Point de rejet 2	Principale	Ø 800 PEHD

Coefficient de Manning-Strickler (ks)

Fossé à parois en herbe	30
Fossé à parois en terre	40
Canal en maçonnerie	60
Conduite en béton	75
Conduite en fibre ciment	80
Conduite en fonte ou en grés	90
Conduite en PVC	100

