

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'HYDRAULIQUE -ARBAOUI Abdellah-

**DEPARTEMENT GENIE DE L'EAU**

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

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

**Option : Conception Des Systèmes d'Assainissement**

**THEME:**

**DIAGNOSTIC ET CONCEPTION DU RESEAU  
D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE TADJMOUT  
(W . LAGHOAT)**

**Présenté par :**

Mr BOUDA WALID

**DEVANT LES MEMBRES DU JURY**

<b>Nom et prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
Mr M. MEDDI	PROFESSEUR	Président
M <sup>me</sup> F.DERNOUNI	MA.A	Examinatrice
M <sup>me</sup> N.CHENITI	MA.B	Examinatrice
M <sup>me</sup> C.MAZARI	MA.A	Examinatrice
M <sup>me</sup> S.BELLABAS	MA.B	Examinatrice
M <sup>me</sup> S. HARKAT	MA.B	Promotrice

Juin - 2013

# Remerciements

D'abord je remercie ALLAH le Tout Puissant pour m'avoir permis d'accomplir dans les meilleures conditions ce travail.

A l'issu de cette étude, Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé tout au long de mon travail.

Ma reconnaissance va plus particulièrement à :

Mon promotrice Mme HARKAT SAMRA pour sa contribution à l'élaboration de ce mémoire et ses précieux conseils.

Madame F..DERNOUNI pour son aide et ses explications.

L'ensemble des enseignants qui m'ont suivi durant mon cycle d'étude et particulièrement Monsieur A.AMMARI

Mon respect aux membres du jury qui me feront l'honneur d'apprécier mon travail.

BOUDA WALID

ملخص :

اخترنا خلال هذه المذكرة بلدية تاجموت الواقعة بولاية الاغواط كمنطقة للدراسة لأن هذه المدينة معروفة بمشكل ترسبات القنوات وصعوبة السيالان بداخلها. في هذه الدراسة نبتدى بتشخيص شبكة صرف المياه القدرة الموجودة حاليا و بعد ذلك نقوم بتغيير القنوات غير الصالحة مع تغيير نظام التفريغ ومسالكه لإيجاد أحسن ميل

#### RESUME:

Dans le présent mémoire, nous avons choisis comme zone d'étude la commune de TADJMOUT dans la wilaya de LAGHOUAT. En effet cette agglomération connaît un problème d'entartrage des conduites et des difficultés d'écoulement dans ces dernières. Dans notre étude nous avons procédé au diagnostic du système d'assainissement mis en place. Par la suite un dimensionnement a été nécessaire en changeant le système d'évacuation ainsi que le cheminement du réseau afin de trouver de meilleures pentes.

#### ABSTRACT:

We had chosen in this study the region of TEDJENANET wilaya of LAGHOUAT. In fact, this city has a problem of pipe entartrage, and so, flow difficulties in these pipes. In our study, we have diagnosed first current sanitation network, we have made some modification which are necessary to the well functioning of the pipes by changing the evacuation system and the network disposition in order to find better slopes.

# Dédicaces

À travers ce modeste travail, je rends un grand hommage, en signe de respect et de reconnaissance à :

- ✓ Mes très chers parents, qui ont cru en moi et pour tous les sacrifices et le soutien moral qu'ils m'ont apporté durant mes études, que Dieu les protège ;
- ✓ Mes très chers frères MOSSA, ABD EL KADER et OMAR et MOURAD qui a toujours été là pour m'encourager et m'aider
- ✓ Mes meilleurs amis ZAKI, KIERE DINE, SOFAINE, HOCINE, ABD EL HAKE, HABIB et YUCEF Sacher que je ne vous oublierai jamais.
- ✓ Sans oublier tous mes amis : HICHEM ,CHAAIB, SAMI, HAKIM, BOUALAM, CHAWKI, SAIF, ABOBEKER, RAHIM, KHALIL, MONIR, ALI et OMDA..... Et la liste est longue
- ✓ À tous mes camarades de classe, promotion 2012/2013 ;
- ✓ En un mot, à toute ma famille et mes amis qui ont contribué de près ou de loin à ma réussite.

BOUDA WALID

# Sommaire

## Introduction générale

### Chapitre I : Présentation de la ville de TADJMOUT Wilaya De LAGHOUAT

I. Introduction .....	1
II. Situation géographique.....	1
III. Données naturelles du site.....	2
1-Situation topographique.....	2
1.1 Relief.....	2
1.2 Morpho-structure de la région.....	2
1.3 Géologie.....	2
IV. Situation climatique.....	3
1- Température, évapotranspiration et infiltration.....	3
2- Les vents.....	4
3-Humidité.....	5
4- Pluviométrie.....	5
V. Les caractéristiques physiques.....	8
V.2 Hydrographie.....	8
V. Population.....	8
VI. Situation hydraulique.....	8
1-Alimentation en eau potable.....	8
2-Assainissement.....	8
VII. Conclusion.....	9

### Chapitre II : Diagnostic du système d'évacuation

I. Introduction.....	10
II. Généralités.....	10
III. Phases principales d'une étude de diagnostic.....	10
III-1-Recueil et exploitation de données.....	11
III-1-1- Données nécessaires d'une étude de diagnostic.....	11
1 Données de Base.....	11
2 Données d'Orientation.....	12

III-1-2-Le pré-diagnostic.....	12
III-1-3-Reconnaissance approfondie.....	12
III-1-4-Etude fonctionnelle des bassins versants élémentaires.....	13
III-1-5-Conception de la nouvelle structure d'assainissement.....	13
III-1-6-Conclusion et permanence du processus d'étude.....	13
IV. Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville de Tadjmout.....	14
IV.1 Les rejets.....	14
IV.2 Etat des rejets.....	14
V. Etat du système d'assainissement existant de la ville de Tadjmout.....	16
V-1-Etat des regards.....	16
VI. Problématique.....	36
VII. Conclusion.....	36
<b>Chapitre III : Etude Hydrologique</b>	
I. Introduction.....	37
II. Les averses.....	37
II.1 Choix de la période de retour.....	37
II.2 Détermination de l'intensité moyenne des précipitations.....	37
II.2.1 : Analyse des données pluviométriques et choix de la loi d'ajustement.....	38
1. Analyse des données statistiques.....	38
2. Choix de la loi d'ajustement.....	40
3. Vérification de l'homogénéité de la série.....	40
II.2.2 Calcul des paramètres de la loi choisie.....	40
1. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	41
a) Procédé d'ajustement.....	41
b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de GUMBEL.....	42
c) Résultats de l'ajustement par la loi de GUMBEL.....	43
2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton ( log normale ) .....	45
a) Procédé d'ajustement.....	45
b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Galton.....	45
c) Résultats de l'ajustement par la loi de Galton.....	46
II.2.3 Calcul de l'intensité de la pluie de durée de 15 minutes et de période de retour de 10 ans par la formule de MONTANARI.....	48
III. Conclusion.....	48
<b>Chapitre IV : Calcul de base</b>	
I. Introduction.....	49
II. Situation démographique.....	49
III. Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires.....	49

IV. Système d'évacuation.....	50
IV-1- Systèmes fondamentaux.....	50
IV-2- Système pseudo séparatif.....	51
IV-3- Système composite.....	52
IV-4- Systèmes spéciaux.....	52
V. Schémas d'évacuation.....	55
V.1 Schéma perpendiculaire.....	55
V.2 Schéma par déplacement latéral.....	55
V.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique.....	55
V.4 Schéma à collecteur étagé.....	56
V.5 Schéma type radial.....	56
VI. Choix du schéma du réseau d'évacuation.....	56
VII. Choix du coefficient de ruissellement.....	57
VII. 1 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps.....	57
VII.2 Coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....	57
VII.3 Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces.....	58
VII.4 Coefficient de ruissellement en fonction de densité de la population.....	58
VII.5 Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.....	59
VIII. Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin.....	59
VIII.1 Coefficient de ruissellement pondéré.....	60
VIII.2 Calcul de la densité partielle.....	60
IX. Conclusion.....	61
<b>Chapitre V : Evaluation des débits</b>	
I. Introduction.....	62
II. Evaluation des débits des eaux usées.....	62
II. 1. Nature des eaux usées à évacuer.....	62
A. Les eaux usées d'origine domestique.....	62
B. Eaux des services publics.....	63
C. Eaux usées industrielles.....	63
D. Les eaux parasites.....	63
II. 2. Estimation des débits des eaux usées.....	63
II. 3. Estimation des débits des eaux usées domestiques.....	63
II. 3.1. Evaluation du débit moyen journalier.....	63
II. 3.2. Evaluation du débit de pointe.....	64
III. Evaluation des débits des eaux pluviales.....	67
III. 1. Méthode rationnelle.....	67
III. 1.1. Hypothèses De La Méthode Rationnelle.....	67

III. 1.2. Validité De La Méthode Rationnelle.....	67
III. 1.3. Temps de concentration.....	67
III.1.4. coefficient de correction ( $\alpha$ ) (min orateur).....	68
III. 2. Méthode superficielle.....	68
III. 2.1. Evaluation de la pente.....	69
III. 2.2. Evaluation du coefficient de ruissellement.....	69
III. 2.3. Evaluation de l'allongement d'un bassin et évaluation du coefficient correcteur.....	69
III. 2.4. Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.....	69
III. 2.5. Validité des formules.....	70
III. 3. Choix de la méthode.....	70
IV. Calcul des débits pluviaux.....	71
VI. Conclusion.....	72

## **Chapitre VI : Calcul hydraulique**

I. Introduction.....	73
II. Conditions d'implantation des réseaux.....	73
III. Conditions d'écoulement et de dimensionnement.....	73
IV. Mode de calcul.....	74
V. Dimensionnement du réseau d'assainissement.....	76
V.1 Interprétations.....	82
V.2 Présentation de variante du schéma directeur projeté.....	82
VI. Dimensionnement du réseau d'assainissement à horizon 2027.....	82
VII. Résultat du diagnostic du réseau d'assainissement de la ville de TADJMOUT.....	88
VII.1 Cout terme.....	88
VII.1.2 Calcul du pourcentage de rénovation du réseau.....	91
VII.2 Long terme.....	91

## **Chapitre VII : Les éléments constitutifs du réseau d'égout**

I. Introduction.....	92
II. Les ouvrages principaux.....	92
II.1 Canalisations.....	92
II.2 Type de canalisation.....	92
II.2.1 Conduites en béton non armé.....	92
II.2.2 Conduites en béton armé.....	92
II.2.3 Conduites en amiante-ciment.....	93
II.2.4 Conduites en grés artificiels.....	93
II.3 Choix du type de canalisation.....	93
II.4 Les joints des conduites en béton armé .....	93
a) Joint type Rocla .....	94

b) Joint à demi emboîtement.....	94
c) Joint à collet .....	94
III. Les ouvrages normaux.....	94
III.1 Les branchements.....	94
IV. Ouvrages des surfaces.....	96
A)- les ouvrages de recueil et de transport.....	96
A.1-Les fossés.....	96
A. 2- Les caniveaux.....	96
B)- Les bouches d'égout.....	96
B.1- Les bouches d'égouts à section circulaire de 0,5m de diamètre avec ou sans décantation.....	97
B.1.1- Les bouches d'égout avec grille et couronnement métallique.....	97
B.1.2- Les bouches d'égout avec bavette en pierre ou en béton et couronnement métallique.....	97
B.1.3- Les bouches d'égout avec bavette et couronnement en pierres ou en béton.....	97
B.1.4-Les bouches d'égout à avaloir métallique grille et couronnement combiné.....	97
B.1.5- La bouche d'égout à grille seule.....	97
C)- Ouvrages d'accès au réseau (les regards).....	97
C)-1 Dispositions des regards.....	98
C)-2 Regards de jonction et de visite.....	98
V. Les déversoirs d'orage.....	99
V.1 Emplacement des déversoirs d'orage.....	100
V.2 -Les types des déversoirs.....	100
V.2.1 Déversoir à conduite aval étranglée.....	100
V.2.2 Déversoir à seuil latéral et conduite aval libre.....	100
V.2.3 Déversoir « trou dans le mur ».....	100
V.2.4 Déversoir à ouverture de fond.....	100
VI. Application à notre projet.....	100
VI.1 Dimensionnement du déversoir d'orage N°1.....	101
VI.1.1 Mode de calcul.....	101
VI.1.2 Calcul du premier déversoir d'orage frontal DO1.....	102
VI.1.2.1 Calcul du coefficient de retardement.....	102
VI.1.2.2 Calcul du débit total corrigé.....	102
VI.1.2.3 Hauteur de la lame déversant.....	103
VI.1.2.4 Détermination de seuil déversant.....	103
VII. Conclusion .....	103

## **Conclusion générale**

# Listes des tableaux

## **Chapitre I : Présentation de la ville de TADJMOUT Wilaya De LAGHOUAT**

Tableau 1: Températures moyennes mensuelles (c°).....	4
Tableau 2 : Moyenne de la vitesse du vent de la station de Laghouat.....	4
Tableau 3: Humidités relatives mensuelles et les températures moyennes mensuelles enregistrées durant l'année 2009.....	5
Tableau 4 : la pluviométrie annuelle.....	5
Tableau 5 : Recensements de la population de Tadjemout.....	8

## **Chapitre II : Diagnostic du système d'évacuation**

Tableau 1: caractéristiques des canalisations.....	14
Tableau 2: coordonnées des points de rejet.....	14
Tableau 3: les différents états des regards.....	16
Tableau 4 : caractéristiques du collecteur principal B.....	18
Tableau 5 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B.....	19
Tableau 6 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B.....	22
Tableau 7: Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B.....	25
Tableau 8 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B.....	28
Tableau 9 : caractéristiques du collecteur principal F.....	31
Tableau 20 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du F.....	32
Tableau 11 : caractéristiques du collecteur principal G.....	35
Tableau 12 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur G.....	35

## **Chapitre III : Etude Hydrologique**

Tableau 1 : précipitations mensuelles et maximales journalières à la station de TADJMOUT.....	39
Tableau 2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	44
Tableau 3 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GALTON.....	46

## **Chapitre IV : Calcul de base**

Tableau 1 : évaluation de nombre d'habitants à travers les horizons.....	49
Tableau 2 : Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux.....	53
Tableau 4: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....	58
Tableau 5 : Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée.....	58

Tableau 6: Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.....	59
Tableau 7: Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.....	59
Tableau 8: Coefficient de ruissellement pour chaque sous bassins.....	60
Tableau 9: nombre d'habitants de chaque sous bassin.....	61

### **Chapitre V : Evaluation des débits**

Tableau 1 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin.....	64
Tableau 2: Détermination des débits de pointe d'eaux usées.....	66
Tableau 3 : Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.....	70
Tableau 4: évaluations des débits d'eaux pluvial.....	71

### **Chapitre VI : Calcul hydraulique**

Tableau 1 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement existant.....	77
Tableau 2 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement à l'horizon.....	83
Tableau 3 : les tronçons qui ont été maintenu et ceux qui ont été enlevés.....	88

# Listes des figures

## **Chapitre I : Présentation de la ville de TAJDMOUT W Baya De LAGHOUI**

Figure 1: plan de situation de la ville de TAJDMOUT.....	1
Figure 2: Carte géologique couvrant la région de Tadjemout, Laghouat.....	3
Figure 3 : Volumes précipités, ruisselés, évaporés et infiltrés, représentés en moyennes interannuelles....	4
Figure 4: Carte des Isohyètes sur tout le bassin du Melrhir, couvrant la localité de Tadjemout.....	7

## **Chapitre III : Etude Hydrologique**

Figure 1 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	43
Figure 2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GALTON.....	47

## **Chapitre IV : Calcul de base**

Figure 1 : Représentation de Système séparatif.....	50
Figure 2 : Représentation de Système unitaire.....	51
Figure 3 : Représentation de Système pseudo séparatif.....	51
Figure 4 : Les Différents Modes D'assainissement.....	52
Figure 5: Schéma perpendiculaire.....	55
Figure 6: Schéma par déplacement latéral.....	55
Figure 7: Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	56
Figure 8 : Schéma à Collecteur Etagé.....	56
Figure 9: schéma type radial.....	56

## **Chapitre VII : Les éléments constitutifs du réseau d'égout**

Figure 1 représente divers joints sur tuyau en béton.....	94
Figure 2 : Branchement de service.....	95
Figure 3 : point de raccordement avec inclusion.....	95
Figure 4 : Absorption par le haut.....	96
Figure 5 : Absorption par le coté latéral.....	96

Figure 6 : Regard simple (conduite circulaire).....	99
Figure 7 : Regard latéral.....	99
Figure 8 : Regard double.....	99
Figure 9: déversoir frontal.....	101

# Listes des annexes

ANNEXE 1 : Photos des regards.

ANNEXE 2 : Abaque N° 01 et 02.

# Listes des planches

Planche N° 01: Tracé e du réseau d'évacuation existant de la ville de TADJMOUT (W. LAGHOUAT)

Planche N° 02: Tracé e du réseau d'évacuation projeté de la ville de TADJMOUT (W. LAGHOUAT)

Planche N° 03: Profil en long du collecteur principal B.

Planche N° 04: Profil en long de l'intercepteur.

Planche N° 05: Les ouvrages annexes.

# INTRODUCTION GENERALE

L'eau sur terre c'est la vie, c'est un bien commun à toutes les populations, mais aussi c'est le devoir de chacun, de protéger et de veiller à une utilisation plus rationnelle de cette ressource dans l'intérêt de tout le monde. A cet égard, dans le domaine de l'hydraulique, diverses techniques urbaines se proposent entre autre, l'assainissement et l'alimentation en eau potable. Par ailleurs, l'assainissement des agglomérations est une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique au plus bas prix, le plus rapidement possible et sans stagnation des eaux usées de différentes origines, provenant d'une agglomération humaine ou généralement d'un centre d'activité, de telle façon que les produits évacués ne puissent souiller l'environnement, chose qui n'est pas réalisable qu'au moyen d'une station d'épuration implantée à l'aval de l'agglomération.

La ville de TADJMOUT depuis la réalisation de son réseau d'assainissement a connu de grands problèmes liés à la fiabilité de l'évacuation des eaux usées et pluviales, dont la particularité de cette agglomération dans sa situation et sa topographie a compliqué d'une manière unique la fonctionnalité du réseau.

Face à cette situation alarmante les services de l'hydraulique ont lancé des études de réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de TADJMOUT qui a impliqué un changement du lieu de rejet d'oued M'ZI vers la future station d'épuration.

C'est dans ce cadre que se situe notre projet, qui se traduit par une étude de diagnostic dont le but est de déceler toutes les anomalies relatives au réseau d'assainissement de la ville de TADJMOUT que ce soit au niveau des canalisations et leurs dimensions et que ce soit au niveau du collecteur de rejet.

# CHAPITRE I :

## PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Introduction

1. Situation géographique
2. Données naturelles du site
3. Situation Climatique
4. Les Caractéristiques Physiques
5. Situation Hydraulique

Conclusion

## I. Introduction :

Avant d'entamer n'importe quel projet d'assainissement, l'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influencent sur la conception de ce projet. Donc la présentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude du diagnostic et de l'extension du réseau d'assainissement de la ville de Tadjemout

## II. Situation géographique :

La commune de Tadjemout est rattachée administrativement à la daïra d'Ain Madhi, son territoire en forme d'une bande chevauchant deux régions distinctes, L'Atlas saharien au Nord et les plateaux sahariens au sud, leurs coordonnées géométriques sont :

X	Y
X1 = 2,27°	Y1 = 33,65°
X2 = 2,76°	Y2 = 34,63°

Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de DJELFA
- Au Sud, par la commune d'El Haouita et El Kheng
- A l'Est par la commune de Sidi Makhoul et Laghouat
- A l'Ouest par la commune d'Ain Madhi, Oued M'ZI, Oued Morra, Sidi Bouzid et El Beidha

La ville de Tadjemout, chef-lieu de la commune de Tadjemout, occupe une superficie de 230,75 ha et elle est traversée par la RN 23.

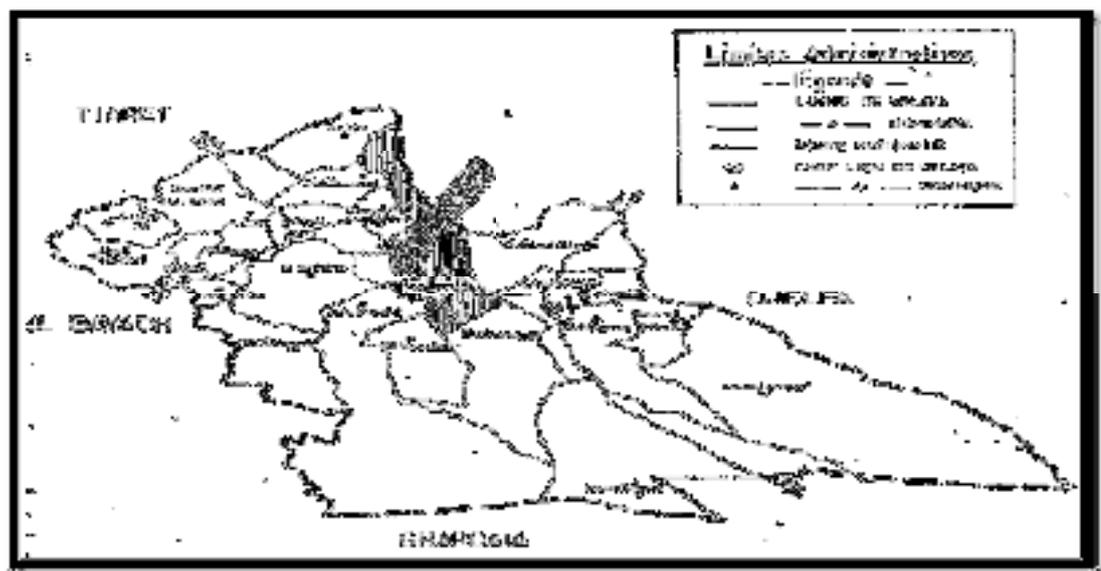


Figure 2: plan de situation de la ville de TAJDMOUT

### **III. Données naturelles du site :**

#### **1-Situation topographique :**

La plaine qui occupe une partie importante de la commune représente une pente de 1 % à 4 % de cette catégorie où la ville est implantée. La pente va du Nord vers le Sud jusqu'aux environs de l'Oued M'ZI.

#### **1.1 Relief :**

La commune de Tadjemout dont une grande partie appartient au domaine du piémont sud de l'Atlas Saharien, s'élance profondément vers le Nord sous forme d'un couloir étroit tout le long de son étendue, la commune se distingue par deux unités physiques distinctes à savoir : les monts et les plateaux

- Les monts : Sont représentés par une série de djebels dont l'altitude régresse vers le Sud. Dans l'ensemble, les monts de la région sont moins élevés en comparaison avec ceux de la région Nord (Djebel Amour 1.700 m) ils correspondent à la retombée Sud de l'Atlas Saharien (Djebel Oum-deloua 989 m).
- Les plateaux : Insérés généralement entre les monts, les plateaux se présentent sous des formes relativement planes nuancées d'où l'on distingue plusieurs niveaux étagés du quaternaire. Le plus important est le plateau de Tadjemout qui couvre une superficie vaste au sud de la commune et se prolonge à l'Est jusqu'à la région d'El-Milok. Ces plateaux sont de vastes parcours steppiques.

#### **1.2 Morpho-structure de la région :**

Les monts ou djebels : Sont constitués essentiellement par des formations appartenant au jurassique et au crétacé, comprenant une sédimentation calcaro-marno-gréseux. Les couches sont fortement plissées et correspondent à des anticlinaux et synclinaux perchés. Les plateaux : sont constitués par une série sédimentaire alternée de couches calcaro-gréseux et des bancs de marne dur appartenant au «Kimerdjien».

#### **1.3 Géologie :**

La wilaya de Laghouat a un soubassement de roches sédimentaires datant du secondaire, du tertiaire et du quaternaire. La connaissance du substratum est fondamentale pour déterminer le matériau original des sols et comprendre les phénomènes géomorphologiques qui en découlent (**BNEDER, 1994**).

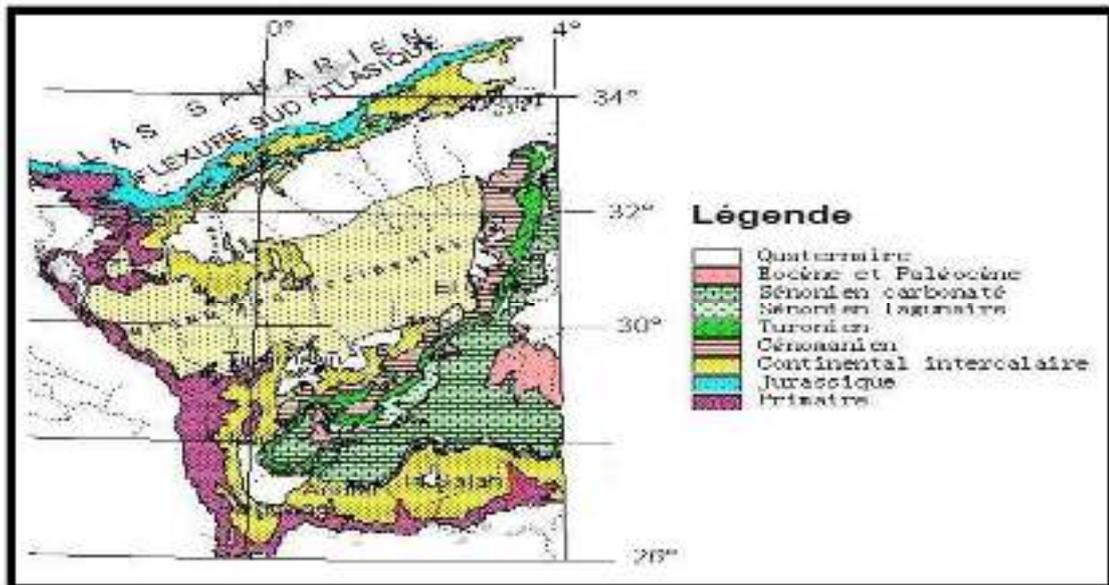
On distingue deux types de roche-mère qui font débiter l'évolution des sols :

- la roche mère marneuse.
- la roche mère avec carbonate de calcium.

Dans le cas de la zone d'étude, plusieurs dépôts de Secondaire et Quaternaire a été recensés.

- Le Secondaire : Il est représenté par le Crétacé inférieure (le Berriasien) est le plus représenté par des faciès marins normaux et des faciès continentaux
- Le Quaternaire : Dans la zone d'étude, les principaux dépôts du Quaternaire sont d'origine alluviale et éolienne. Le Quaternaire est représenté par des dépôts anciens correspondants aux dépôts continentaux, et constituant les hautes terrasses de certains oueds tels que Oued M'zi, Ils sont composées de :

- ✓ Limons sableux inter-stratifiés de.
- ✓ Limons argileux légers.
- ✓ Sables argileux à moyens et gros grains.



Source : d'après le Carte géologique du SASS (OSS, 2003).

Figure 2: Carte géologique couvrant la région de Tadjemout, Laghouat.

Cette série de couches est fortement aplanie par l'érosion donnant un aspect tabulaire et qui a servi de substratum aux différents dépôts du quaternaire formant des glacis d'âges différents.

#### IV. Situation Climatique :

##### 1- Température, évapotranspiration et infiltration :

La température est un élément important pour le développement des végétaux. En effet, la vie végétale se déroule entre deux extrêmes thermiques que l'on peut assimiler approximativement à la moyenne des

minimums du mois le plus froid «m» et la moyenne des maximum du mois le plus chaud «M», en tenant compte de l'importance des.

Tableau 1: Températures moyennes mensuelles (C°)

Paramètres	Mois												Annuel T (°c)
	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	
T max (°c)	12.5	15.1	18.4	28.8	26.2	31.8	36.0	35.2	30.2	40.0	16.9	13.0	23.5
T min (°c)	2.3	3.6	6.5	9.4	13.2	18.1	21.2	20.4	16.8	11.6	5.9	3.12	11.0

Source : O.N.M 2009

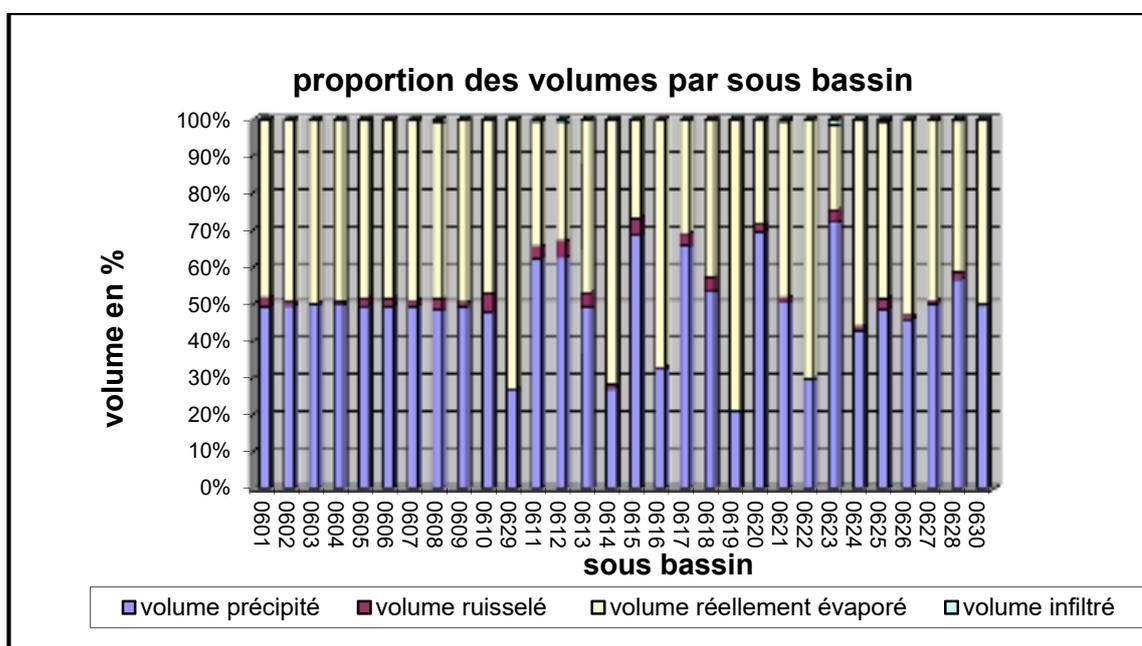


Figure 3 : Volumes précipités, ruisselés, évaporés et infiltrés, représentés en moyennes inter annuelles. Voir Code des stations concernées.

## 2- Les vents :

Les directions des vents est variable, le vent le plus dominant est celui du Sud – Ouest. Le sirocco, d’origine saharienne est un vent chaud et sec, il est fréquent dans la région pendant le mois de juin et juillet, porte de grands préjudices aux cultures.

Tableau 2 : Moyenne de la vitesse du vent de la station de Laghouat.

Année	2009
-------	------

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
V (m/s)	4.9	3.5	3.9	5.0	4.4	3.4	3.5	3.9	2.4	1.6	2.6	3.9	3.59

Source : O.N.M 2009

### 3-Humidité :

Elle reflète l'état de l'atmosphère en précisant s'il est plus ou moins proche de la condensation. C'est à ce paramètre que se rattache la « sensation » d'humidité ou de sécheresse de l'air. Nous avons disposé les données d'humidité de la zone d'étude dans le tableau 3.

**Tableau 3: Humidités relatives mensuelles et les températures moyennes mensuelles enregistrées durant l'année 2009.**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
H%	71	59	56	53	42	37	29	30	59	51	52	61	50
T%	8.25	9.1	13.6	14.3	22.4	22.7	32.55	31.3	22.9	19.4	14.2	11.5	18.5

Source : O.N.M (2009)

### 4- Pluviométrie :

L'étude des précipitations joue un rôle très important surtout pour le choix du type du réseau d'assainissement à projeter.

On dispose de 02 séries distinctes :

- La première série enregistrée tout le long de la période 1913-1925 (d'après Seltzer), on constate que le moyenne annuelle de la pluviométrie dans la région de Tadjemout est de 172 mm .Cela représente la moitié des précipitations enregistrées à Aflou soit 342 mm/an ce qui peut être expliqué par l'influence de l'altitude sur la pluviométrie.

La saison d'automne étant celle ou les précipitations sont les plus importantes, soit 36 du total annuel. Avec les 23 mm, le mois d'octobre est le plus arrosé, alors que le mois de juillet est le plus sec avec 4mm seulement.

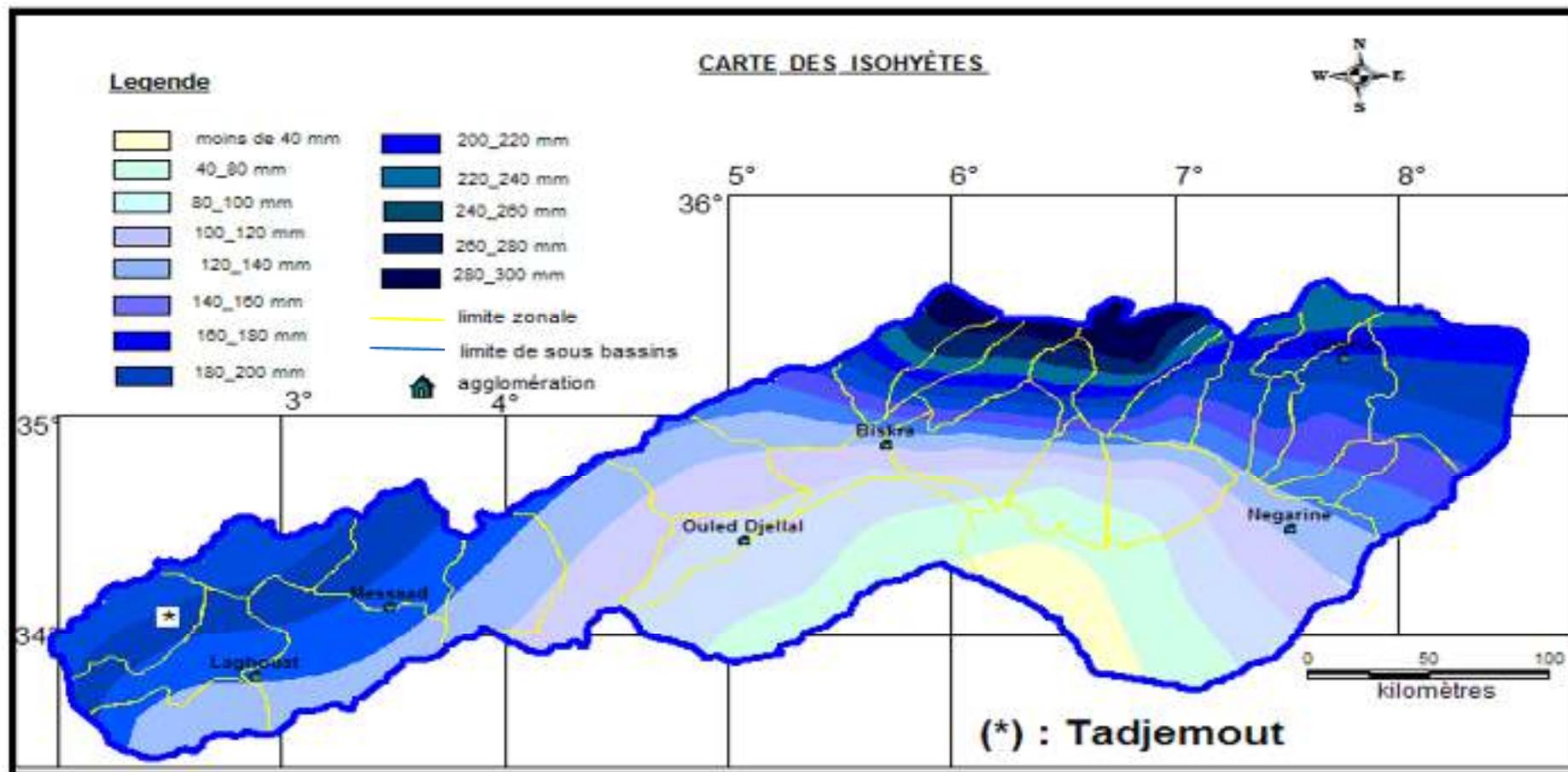
**Tableau 4 : la pluviométrie annuelle**

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Tot
P(mm)	19	23	18	16	10	14	17	9	14	19	4	9	192
Nbre jour	11	14	11	9	6	8	10	5	8	11	2	5	100

Source : O.N.M (2009)

- La deuxième série enregistrée sur une période de 86 ans avec quelques lacunes d'enregistrement faisant ressortir les précipitations journalières et leur maxima journalier par mois ainsi que les totaux mensuels le long de la période 1924-2010 (d'après ANRH), la moyenne annuelle de la pluviométrie dans la région de Tadjemout de 172 mm peut être conservée dans ce cas aussi, car la valeur moyenne réelle oscille vers 175 mm. Dans cette série, on constate que :

- Les mois qui présentent les valeurs de précipitations journalières maximales sont : septembre, octobre, novembre et décembre.
- La valeur maximale observée sur toute la série correspond aux pluies du 04 mars 1985 (84 mm)
- La valeur totale annuelle maximale observée sur toute la série correspond aux à l'année hydrologique 1932-1933 (308,5 mm).



Source : d'après le Cadastre du Bassin Hydrographique de Chott Melrir, A.B.H.S  
 Figure 4: Carte des Isohyètes sur tout le bassin du Melhir, couvrant la localité de Tadjemout (ici, entre 160 mm et 180 mm), 175 mm peut être adoptée comme valeur moyenne interannuelle

## V. Les Caractéristiques Physiques :

### V.1 Hydrographie

- Nous avons constaté que les cours d'eau à Tadjemout ont des écoulements irréguliers. Par ailleurs le lit d'oued M'zi est sèche en été mais il est parcouru par des crues violentes pendant la période d'hiver.
- Le nombre des Oueds traversant le territoire de la commune est de l'ordre de sept (7) : **Oued M'seka ,Seklafa, Rmita ,Bourdim , Oum Senage ,Faidja** ,qui se déversent tous dans un Oued principal en l'occurrence Oued M'zi qui prend naissance au Djebel Amour, récupère tous les écoulements des eaux de pluie d'un réseau hydrographique qui s'étend sur un impluvium de 657.047 ha (BNEDER, 1994). Par grandes crues, il inonde les plaines **d'El Feteha, Mkherreg, Sleïsla, Taouenza**, plus de 20.000 ha et continue son chemin pour atteindre le Chott Melghir au sud de Biskra.

### V.2 Population :

La population concentrée dans l'agglomération chef-lieu de commune a marqué une légère augmentation dans son évolution durant la période (92 – 02) par rapport à la période précédente (02 – 2012) plus 10420 habitants.

**Tableau 5 : Recensements de la population de Tadjemout**

Année	1992	2002	2012
Population	8664	9634	20054

*Source : APC de Tadjemout*

## VI. Situation hydraulique :

### 1-Alimentation en eau potable :

Les logements alimentés en eau potable représentent 82.93 % pour Tadjemout, le secteur de Labdaa est plus défavorisé avec 67 logements sur 115, cela est dû au retard d'exécution des travaux d'A.E.P.

### 2-Assainissement :

Le nombre de logement raccordés au réseau d'assainissement atteint 462 dans le chef –lieu soit 68.44 % du total des logements habités. Le secteur les plus démunis sont (vieux K'sar), seulement 41 logements sont raccordés sur 150 et le (Labdaa et 145 logements), 56 logements soit respectivement 27.33 %, et 48.70 % du total logement par secteur d'habitat.

Les logements dépourvus du réseau d'assainissement, évacuent les eaux usées à ciel ouvert, rares sont ceux raccordés aux fosses septiques.

Situé à proximité des jardins, ces secteurs habitat utilisent les «Seguias» comme moyen d'évacuation. Cet état de fait a créé dans certains endroits une dégradation avancée des jardins mitoyens.

## **VII. Conclusion :**

Ayant achevé la définition des données concernant notre ville du point de vue géologie, topographie, géographie, hydrogéologie, hydrographie, encombrement du sous-sol, climatologie, assainissement, population ainsi que l'urbanisation et les zones d'extension, nous procédons à la phase de diagnostic du réseau d'assainissement existant ainsi que l'expertise du sol des zones d'extension de la ville de Tadjemout.



# CHAPITRE II :

## **DIAGNOSTIC DU RÉSEAU**

Introduction

1. Généralités

2. Phases principales d'une étude de diagnostic

3. Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville de

Tadjmout

4. Etat du système d'assainissement existant de la ville de

Tadjmout

5. Problématique

Conclusion

## I. Introduction :

L'objectif des études de diagnostic en assainissement est d'acquérir une bonne connaissance de l'état et du fonctionnement des réseaux, des installations, ..., en vue de les réhabiliter, de les restructurer, et de prévoir des extensions liées au développement urbain.

La ville de Tadjmout est une ville de création coloniale, donc elle possède un réseau d'assainissement vétuste qui s'avère insuffisant devant le développement qu'elle a connu en matière d'urbanisme et de mode de vie des habitants. Cette étude a pour objet de relever les problèmes et les anomalies que posent le réseau d'assainissement, ainsi la détermination des zones d'insuffisance à fin de prévoir des travaux d'aménagement, d'entretien et de réhabilitation.

## II. Généralités

Un système d'assainissement urbain remplit trois fonctions principales :

- fonction de protection de l'environnement urbain, ou drainage des eaux urbaines, de temps de pluie ou de temps sec ;
- fonction de stabilité de ses ouvrages 'élémentaires' ;
- fonction de protection de l'environnement naturel.

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

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

Dans le premier cas, la dilution des effluents ne permet plus un traitement optimal au niveau des stations d'épuration ; et, dans le second cas, la pollution d'une nappe phréatique, qu'elle soit exploitée ou pas, est un critère qui prend de plus en plus d'importance. Finalement, la panne d'un réseau d'assainissement est une rupture nette du service, entraînant des désordres, et peut-être même des arrêts

de fonction dans certains environnements. Une panne peut être alors définie comme étant l'accomplissement final d'un dysfonctionnement.

### III. Phases principales d'une étude de diagnostic

La démarche à suivre consiste à appliquer d'une manière plus ou moins fine, l'ensemble des techniques d'études disponibles, à travers une méthodologie dont les principales sont les suivantes :

#### III-1 Recueil et exploitation de données

Le recueil des données nécessite au préalable un scénario d'interventions de manière à ordonner au fur et à mesure de l'avancement, la prise des connaissances et les visites d'ouvrages. En effet, tous les documents graphiques et les informations techniques s'y rapportant doivent être coordonnés et complétés par des contrôles in situ. On distingue deux sortes de données :

##### III-1-1 Données nécessaires d'une étude de diagnostic

###### 1. Données de Base

Elles constituent l'ensemble des données nécessaires à un bon diagnostic, ce dernier étant l'acte qui vise à déterminer, dans un premier temps, la nature et les causes d'un dysfonctionnement, et dans un deuxième temps les conséquences qui en découlent.

Les données de base sont définies comme :

- Données relatives à la collecte :
  - Le nombre d'habitants pour chaque sous bassin élémentaire et leur consommation en eau potable ;
  - La surface totale drainée de chaque sous bassin et ses caractéristiques (degré d'imperméabilisation, intensité de pluie et la pente).
- Données relatives au réseau et ses ouvrages annexes (collecteur, station de relevage, déversoir d'orage, déssableur, déshuileur, bassin de retenue, bassin d'orage, ...).
- Données relatives au traitement :
  - Bilan de traitement.

Ainsi, les données de base sont définies comme étant celles relatives aux facteurs de dégradation, ainsi que celles traduisant un dysfonctionnement. Les facteurs de dégradations sont de deux types : externes à l'ouvrage, ou internes à celui-ci.

- Les facteurs externes comprennent tous les facteurs qui jouent un rôle dans l'apparition de perturbations géotechniques, les contraintes de surface, ainsi que celles qui interviennent dans la transmission de ces dernières à l'ouvrage : type de sol, qualité et

fluctuation du niveau de la nappe, qualité de l'interface sol-ouvrage, type de voirie et de circulation en surface, profondeur de l'ouvrage.

- Les facteurs internes de dégradation sont l'ensemble des données relatives à l'ouvrage pris hors de son contexte environnemental : géométrie, matériau et type de construction, période de construction, type d'effluent, fonctionnement (mise en charge ou non), etc.

## **2. Données d'Orientation :**

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

On distingue comme données d'orientation, **les symptômes et les signes**. Dans notre étude, pour rester en cohérence avec le langage habituellement utilisé en génie urbain, nous adopterons les définitions suivantes :

- **Signe** : toute manifestation extérieure au réseau physique (structurel) ; comme par exemple, les plaintes des riverains et des usagers, les effondrements de chaussées, ... ;
- **Symptôme** : toute marque intérieure au réseau physique, comme par exemple les fissures, les déboîtements, les effritements de l'enduit, ... .

Les symptômes et les signes sont ceux qu'interprète un diagnostic, par les auscultations, pour trouver les causes d'un dysfonctionnement, ou d'une panne.

### **III-1-2 Le pré-diagnostic :**

Dans cette phase, et après recueil des données, un examen à entreprendre sur le réseau d'assainissement et les ouvrages tout en procédant une mise à jour des plans et de cartographie des patrimoines.

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

### **III-1-3 Reconnaissance approfondie :**

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

- Quantifier les fuites de pollutions dans le milieu récepteur et les exfiltrations vers la nappe, prise dans l'impact des rejets ;
- Détecter les apports des eaux parasites ;

- Rechercher l'origine d'éventuelles pollutions toxiques d'origine industrielles, des graisses, et des métaux lourds ;
- Vérification de la présence de l'H<sub>2</sub>S aux débouchées des conduites de refoulement, car la libération de ce gaz provoque une oxydation et une fermentation de l'H<sub>2</sub>SO<sup>4</sup> qui provoque à son tour une attaque des matériaux constituant les ouvrages d'assainissement.

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

#### **III-1-4 Etude fonctionnelle des bassins versants élémentaires :**

Elle consiste à délimiter les bassins élémentaires, sous bassins hydrologiques, et à déterminer les zones d'occupation des sols homogènes pour permettre :

- L'étude démographique, nombre d'habitants, d'emploi sur une zone ayant des caractéristiques physiques et socio-économiques homogènes ;
- Les consommations d'eau domestiques, des activités industrielles et commerciales ;
- La définition des coefficients de ruissellement ;
- La localisation des tronçons suspects, des « ponts noirs », débordements ;
- La répartition des indications de la pollution.

#### **\* Choix du découpage des sous bassins**

Le découpage des sous bassins se fait en tenant compte les paramètres suivants :

- Les routes et voiries existantes ;
- Nature d'occupation du sol, pour avoir des coefficients de ruissellement aussi proches que possible ;
- Limites naturelles : oueds, talweg, collines, ...etc.
- La densité des habitations.

#### **III-1-5 Conception de la nouvelle structure d'assainissement :**

Cette phase comprend les dispositions de réhabilitation, de restrictions et d'extension ; d'autres dispositions particulières sont à étudier, tel que les rétentions de pollution, les traitements spécifiques aux eaux pluviales déversées par le réseau unitaire.

#### **III-1-6 Conclusion et permanence du processus d'étude**

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

#### IV. Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville de Tadjmout

Actuellement, le réseau d'assainissement de la ville de Tadjmout s'étend sur une superficie de 230,75 Ha. Il est de type unitaire.

Ce réseau est composé de collecteurs circulaires de diamètres variant de 200 à 700 mm et de galeries de différentes dimensions. Il occupe un linéaire d'environ 24604 m.

**Tableau 3: Caractéristiques des Canalisations**

Diamètre des collecteurs (mm)	Longueur (m)	Diamètre des collecteurs (mm)	Longueur (m)
200 CAO	1438.10	600 CAP	200
250 CAO	2134.10	200 PVC	291.50
300 CAO	9246.75	250 PVC	2280
400 CAP	983.65	315 PVC	2619.10
500 CAP	1804.72	400 PVC	1002.10
700 CAP	1383.10	500 PVC	1199.30

Source: service d'hydraulique de Tadjmout

##### IV.1 Les rejets :

Le réseau d'assainissement de la ville de Tadjmout comprend trois (03) rejets sur l'oued MZI. Les coordonnées des points de rejet sont représentées dans le tableau suivant

**Tableau 2: coordonnées des points de rejet**

COORDONNEES	X (m)	y (m)	Z(m)
<b>REJET</b>			
<b>REJET 01 -G</b>	<b>455715.08</b>	<b>3747760.60</b>	<b>881.99</b>
<b>REJET 02 -F</b>	<b>455867.53</b>	<b>3747810.24</b>	<b>889.09</b>
<b>REJET 03 -B</b>	<b>457669.79</b>	<b>3747515.38</b>	<b>874.82</b>

Source: service d'hydraulique de Tadjmout

##### IV.2 Etat des rejets :

Le déversement des eaux usées et pluviales se fait directement dans les cours d'eau (Oued MZI sans prétraitement. Cette situation pose beaucoup de problèmes et il y a même des risques d'apparition des maladies à transmission hydrique.



REJET 01 – G -



REJET 02 – F



REJET 03 – B –

## V. Etat du système d'assainissement existant de la ville de Tadjmout

### V-1-Etat des regards :

Le réseau d'assainissement de la ville de Tadjmout renferme dans sa totalité 786 regards (690 regards en fonte et le reste en béton) de types circulaires et carrés. La profondeur maximale est de 4.2 m et la distance entre les regards varie de 20 à 60 m.

**Tableau 3: les différents états des regards**

Identification de l'état	nombre selon l'état	Nombre selon l'identification
Regard en bon état	546	696
Regards asphaltés (goudronnés)	150	
Regard mouvées état	90	90
<b>Total</b>	786	786

Source: service d'hydraulique de Tadjmout

La majorité des regards sont dans un état lamentable (ensasé), ceci est dû au manque d'entretien. De plus, ces regards ne sont pas munis d'échelles et ils sont parfois sans dalles. Ce constat a été observé au niveau des regards et des avaloirs du centre-ville, ce qui provoque leurs remplissages par des débris et par la terre.

La négligence exorbitante dans le domaine d'entretien et de maintenance a rendu une partie des regards dans un état non identifié et couvert par les chaussées, et l'accumulation des débris sableux, et des ordures publiques dans les regards non couverts.



REGARD – G 17 -

REGARD – c 24 -



REGARD – G 01 -



REGARD – b 83 –

Le collecteur principal B prend la majorité du réseau. Il est composé de tronçons circulaires de diamètres 200 mm à 700 mm et il a une aire d'influence de 110.49 Ha. Il est composé de 12 collecteurs secondaires et plus de 20 collecteurs tertiaires.

**Tableau 4 : caractéristiques du collecteur principal B**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	B1	1.25					
B1-B2	B2	1.35	Circulaire	315	PVC	48.40	<b>B. E</b>
B2-B3	B3	1.60	Circulaire	315	PVC	41.50	<b>B. E</b>
B3-B4	B4	1.70	Circulaire	300	CAO	42.70	Les trace de corrosion
B4-B5	B5	1.55	Circulaire	300	CAO	42.00	
B5-B6	B6	1.40	Circulaire	300	CAO	35.05	
B6-B7	B7	2.05	Circulaire	400	CAP	49.10	
B7-B8	B8	2.15	Circulaire	400	CAP	34.77	
B8-B9	B9	2.00	Circulaire	400	CAP	56.15	
B9-B10	B10	2.10	Circulaire	400	CAP	44.19	
B10-B11	B11	2.25	Circulaire	400	CAP	56.05	

B11-B12	B12	2.65	Circulaire	400	CAP	34.95	La majorité des regards est godronné	
B12-B13	B13	2.46	Circulaire	500	CAP	60.87		
B13-B14	B14	1.94	Circulaire	500	CAP	40.88		
B14-B15	B15	2.02	Circulaire	500	CAP	38.64		
B15-B16	B16	2.18	Circulaire	500	CAP	41.53		
B16-B17	B17	2.40	Circulaire	500	CAP	40.10		
B17-B18	B18	-	Circulaire	500	CAP	45.20		
B18-B19	B19	3.00	Circulaire	500	CAP	48.15		
B19-B20	B20	-	Circulaire	500	CAP	40.47		
B20-B21	B21	-	Circulaire	500	CAP	42.53		
B21-B22	B22	-	Circulaire	500	CAP	39.11		
B22-B23	B23	3.00	Circulaire	500	CAP	38.64		
B23-B24	B24	2.80	Circulaire	500	CAP	38.74		
B24-B25	B25	-	Circulaire	500	CAP	38.74		
B25-B26	B26	2.90	Circulaire	500	CAP	37.33		
B26-B27	B27	2.80	Circulaire	500	CAP	23.56		
B27-B28	B28	4.00	Circulaire	500	CAP	48.62		
B28-B29	B29	2.80	Circulaire	500	CAP	34.59		
B29-B30	B30	-	Circulaire	700	CAP	29.00		<b>B. E</b>
B30-B31	B31	-	Circulaire	700	CAP	49.00		<b>B. E</b>
B31-B32	B32	-	Circulaire	700	CAP	63.00		<b>B. E</b>
B32-B33	B33	2.70	Circulaire	700	CAP	78.40		<b>B. E</b>
B33-B34	B34	2.40	Circulaire	700	CAP	32.45		<b>B. E</b>
B34-B35	B35	2.80	Circulaire	700	CAP	55.60		<b>B. E</b>
B35-B36	B36	2.78	Circulaire	700	CAP	56.10		<b>B. E</b>
B36-B37	B37	2.85	Circulaire	700	CAP	49.70		<b>B. E</b>
B37-B38	B38	2.65	Circulaire	700	CAP	49.10		<b>B. E</b>

**Tableau 4 : caractéristiques du collecteur principal B (Suite)**

B38-B39	B39	2.80	Circulaire	700	CAP	41.86	<b>B. E</b>
B39-B40	B40	2.90	Circulaire	700	CAP	50.70	<b>B. E</b>
B40-B41	B41	3.05	Circulaire	700	CAP	49.10	<b>B. E</b>
B41-B42	B42	3.05	Circulaire	700	CAP	49.00	<b>B. E</b>
B42-B43	B43	2.67	Circulaire	700	CAP	70.41	<b>B. E</b>
B43-B44	B44	2.75	Circulaire	700	CAP	63.00	<b>B. E</b>
B44-B45	B45	2.80	Circulaire	700	CAP	56.33	<b>B. E</b>
B45-B46	B46	-	Circulaire	700	CAP	55.50	<b>B. E</b>
B46-B47	B47	2.55	Circulaire	700	CAP	66.22	<b>B. E</b>
B47-B48	B48	-	Circulaire	700	CAP	46.70	<b>B. E</b>
B48-B49	B49	-	Circulaire	700	CAP	56.00	<b>B. E</b>
B49-B50	B50	2.07	Circulaire	700	CAP	58.40	<b>B. E</b>
B50-B51	B51	1.90	Circulaire	700	CAP	46.84	<b>B. E</b>
B51-B52	B52	2.20	Circulaire	700	CAP	56.20	<b>B. E</b>

B52-B53	B53	1.65	Circulaire	700	CAP	64.48	<b>B. E</b>
B53-B54	B54	1.40	Circulaire	700	CAP	48.77	<b>B. E</b>
B54-Rejet	Rejet	1.15	Circulaire	700	CAP	41.20	<b>B. E</b>

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Tableau 5 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	b1	1.15					
b1-b2	b2	1.15	Circulaire	250	PVC	33.47	<b>B. E</b>
b2-b3	b3	1.30	Circulaire	250	PVC	26.50	<b>B. E</b>
b3-b4	b4	1.40	Circulaire	250	PVC	26.14	<b>B. E</b>
b4-b5	b5	-	Circulaire	300	CAO	36.25	<b>B. E</b>
b5-b6	b6	1.70	Circulaire	300	CAO	42.66	<b>B. E</b>
b6-b7	b7	1.85	Circulaire	300	CAO	40.62	<b>B. E</b>
b7-b8	b8	1.95	Circulaire	300	CAO	21.10	<b>B. E</b>
b8-b9	b9	1.60	Circulaire	300	CAO	24.24	<b>B. E</b>
b9-b10	b10	1.90	Circulaire	300	CAO	39.03	<b>B. E</b>
b10-B6	b11	1.25	Circulaire	300	CAO	53.07	<b>B. E</b>
b11-b12	b12	1.30	Circulaire	250	CAO	13.70	<b>B. E</b>
b12-b13	b13	1.35	Circulaire	250	CAO	32.16	<b>B. E</b>
b13-b14	b14	1.40	Circulaire	250	CAO	24.33	<b>B. E</b>
b14-b15	b15	1.35	Circulaire	250	CAO	23.97	<b>B. E</b>
b15-b6	b16	1.32	Circulaire	250	CAO	29.45	<b>B. E</b>
b16-b17	b17	1.60	Circulaire	250	CAO	38.87	<b>B. E</b>
b17-b18	b18	1.50	Circulaire	250	CAO	32.15	<b>B. E</b>

**Tableau 5 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B(Suite)**

b18-b7	b19	1.25	Circulaire	250	CAO	39.20	<b>B. E</b>
b19-b17	b20	1.45	Circulaire	250	CAO	25.95	<b>B. E</b>
b20-b21	b21	1.50	Circulaire	250	CAO	31.10	<b>B. E</b>
b21-b22	b22	1.30	Circulaire	250	CAO	23.85	<b>B. E</b>
b22-b23	b23	1.40	Circulaire	250	CAO	27.11	<b>B. E</b>
b23-b9	b24	1.30	Circulaire	250	CAO	27.64	<b>B. E</b>
b24-b25	b25	1.25	Circulaire	250	PVC	33.28	<b>B. E</b>
b25-b26	b26	1.40	Circulaire	250	PVC	24.25	<b>B. E</b>
b26-b27	b27	1.45	Circulaire	250	PVC	22.75	<b>B. E</b>
b27-b10	b28	1.45	Circulaire	250	PVC	31.20	<b>B. E</b>
b28-b29	b29	1.30	Circulaire	315	PVC	23.30	<b>B. E</b>
b29-b30	b30	1.35	Circulaire	315	PVC	23.30	<b>B. E</b>
b30-b31	b31	1.35	Circulaire	315	PVC	22.97	<b>B. E</b>
b31-b32	b32	1.30	Circulaire	315	PVC	25.12	<b>B. E</b>

b32-b33	b33	1.65	Circulaire	315	PVC	35.90	<b>B. E</b>
b33-b34	b34	1.40	Circulaire	315	PVC	24.60	<b>B. E</b>
b34-b35	b35	1.50	Circulaire	315	PVC	20.83	<b>B. E</b>
b35-B10	b36	-	Circulaire	315	PVC	34.80	<b>B. E</b>
b36-b32	b37	1.4	Circulaire	250	CAO	16.10	<b>B. E</b>
b37-b38	b38	-	Circulaire	200	CAO	24.90	<b>B. E</b>
b38-b39	b39	1.50	Circulaire	200	CAO	26.40	<b>B. E</b>
b39-b40	b40	1.25	Circulaire	200	CAO	38.20	<b>B. E</b>
b40-b41	b41	1.25	Circulaire	200	CAO	13.00	<b>B. E</b>
b41-b42	b42	1.45	Circulaire	200	CAO	26.35	<b>B. E</b>
b42-b43	b43	1.55	Circulaire	200	CAO	38.57	<b>B. E</b>
b43-B8	b44	1.70	Circulaire	250	PVC	21.47	<b>B. E</b>
b44-b45	b45	1.60	Circulaire	200	CAO	27.96	<b>B. E</b>
b45-b56	b46	1.40	Circulaire	200	CAO	24.85	<b>B. E</b>
b46-b47	b47	-	Circulaire	200	CAO	11.10	<b>B. E</b>
b47-b48	b48	1.35	Circulaire	200	CAO	35.76	<b>B. E</b>
b48-b49	b49	1.95	Circulaire	200	CAO	35.50	<b>B. E</b>
b49-b43	b50	1.35	Circulaire	200	CAO	32.10	<b>B. E</b>
b50-b51	b51	-	Circulaire	200	CAO	9.45	<b>B. E</b>
b51-b52	b52	1.15	Circulaire	200	CAO	26.40	<b>B. E</b>
b52-b53	b53	1.25	Circulaire	200	CAO	26.50	<b>B. E</b>
b53-b48	b54	1.50	Circulaire	200	CAO	13.50	<b>B. E</b>
b54-b55	b55	1.45	Circulaire	200	CAO	11.50	<b>B. E</b>
b55-b56	b56	1.85	Circulaire	200	CAO	25.98	<b>B. E</b>
b56-b57	b57	2.25	Circulaire	200	CAO	26.33	<b>B. E</b>
b57-b49	b57	1.00	Circulaire	200	CAO	12.60	<b>B. E</b>
b57-b58	b58	1.90	Circulaire	315	PVC	23.63	<b>B. E</b>
b58-b59	b59	1.55	Circulaire	315	PVC	12.76	<b>B. E</b>

**Tableau 5 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)**

b59-b60	b60	1.90	Circulaire	315	PVC	23.20	<b>B. E</b>
b60-b61	b61	1.90	Circulaire	315	PVC	23.10	<b>B. E</b>
b61-b62	b62	1.65	Circulaire	315	PVC	23.20	<b>B. E</b>
b62-b63	b63	1.95	Circulaire	315	PVC	23.30	<b>B. E</b>
b63-b64	b64	1.65	Circulaire	315	PVC	23.16	<b>B. E</b>
b64-b65	b65	1.60	Circulaire	315	PVC	23.20	<b>B. E</b>
b65-b66	b66	1.55	Circulaire	315	PVC	19.74	<b>B. E</b>
b66-b67	b67	1.55	Circulaire	315	PVC	23.60	<b>B. E</b>
b67-b68	b68	1.75	Circulaire	315	PVC	23.23	<b>B. E</b>
b68-69	b69	1.55	Circulaire	315	PVC	23.47	<b>B. E</b>
b69-B9	b70	0.80	Circulaire	315	PVC	29.48	<b>B. E</b>
b70-b71	b71	1.20	Circulaire	315	PVC	22.15	<b>B. E</b>
b71-b72	b72	1.35	Circulaire	315	PVC	18.41	<b>B. E</b>
b72-b73	b73	1.40	Circulaire	315	PVC	18.67	<b>B. E</b>

b73-b74	b74	1.50	Circulaire	315	PVC	19.87	<b>B. E</b>
b74-b75	b75	1.60	Circulaire	315	PVC	22.48	<b>B. E</b>
b75-b76	b76	1.55	Circulaire	315	PVC	24.61	<b>B. E</b>
b76-b77	b77	1.58	Circulaire	315	PVC	29.86	<b>B. E</b>
b77-b78	b78	1.60	Circulaire	315	PVC	31.26	<b>B. E</b>
b78-b79	b79	1.50	Circulaire	315	PVC	31.02	<b>B. E</b>
b79-b80	b80	1.50	Circulaire	315	PVC	30.47	<b>B. E</b>
b80-b81	b81	-	Circulaire	315	PVC	31.14	<b>B. E</b>
b81-b82	b82	1.75	Circulaire	315	PVC	31.70	<b>B. E</b>
b82-b83	b83	2.15	Circulaire	315	PVC	31.05	<b>B. E</b>
b83-b84	b84	-	Circulaire	315	PVC	44.84	<b>B. E</b>
b84-b85	b85	-	Circulaire	315	PVC	49.27	<b>B. E</b>
b85-b86	b86	-	Circulaire	315	PVC	51.03	<b>B. E</b>
b86-B10	b87	0.85	Circulaire	315	PVC	53.85	<b>B. E</b>
b87-b88	b88	0.87	Circulaire	300	CAO	19.36	<b>B. E</b>
b88-b89	b89	1.15	Circulaire	300	CAO	19.79	<b>B. E</b>
b89-b90	b90	1.10	Circulaire	300	CAO	18.44	<b>B. E</b>
b90-b72	b91	1.05	Circulaire	300	CAO	20.56	<b>B. E</b>
b91-b92	b92	1.10	Circulaire	200	CAO	21.15	<b>Boucher</b>
b92-b93	b93	0.85	Circulaire	200	CAO	28.60	
b93-b94	b94	1.15	Circulaire	200	CAO	29.40	
b94-b95	b95	1.15	Circulaire	200	CAO	22.32	
b95-b96	b96	1.25	Circulaire	200	CAO	24.47	
b96-b97	b97	1.35	Circulaire	200	CAO	28.20	
b97-b98	b98	1.40	Circulaire	200	CAO	18.76	
b98-b77	b99	1.30	Circulaire	200	CAO	16.60	
b99-b78	b100	1.30	Circulaire	250	PVC	25.80	<b>B. E</b>
b100-b78	b101	1.25	Circulaire	250	PVC	21.87	<b>B. E</b>

**Tableau 5 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)**

b101-b79	b102	1.15	Circulaire	250	PVC	28.00	<b>B. E</b>
b102-b79	b103	1.30	Circulaire	250	PVC	20.91	<b>B. E</b>
b103-b80	b104	1.50	Circulaire	250	PVC	28.07	<b>B. E</b>
b104-b80	b105	1.65	Circulaire	250	PVC	22.45	<b>B. E</b>
b105-b81	b106		Circulaire	250	PVC	25.97	<b>B. E</b>
b106-b107	b107	1.60	Circulaire	250	PVC	22.55	<b>B. E</b>
b107-b82	b108	1.55	Circulaire	250	PVC	26.97	<b>B. E</b>
b108-b82	b109		Circulaire	250	PVC	26.27	<b>B. E</b>
b109-b110	b110	1.05	Circulaire	250	PVC	22.97	<b>B. E</b>
b110-b83	b111	1.20	Circulaire	250	PVC	25.73	<b>B. E</b>
b111-b83	-	-	Circulaire	250	PVC	35.60	<b>B. E</b>

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Tableau 6 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	a1	1.15					
a1-a2	a2	1.15	Circulaire	300	CAO	29.75	B. E
a2-a3	a3	1.30	Circulaire	300	CAO	30.15	B. E
a3-a4	a4	1.40	Circulaire	300	CAO	24.40	B. E
a4-a5	a5	-	Circulaire	300	CAO	27.00	B. E
a5-a6	a6	1.70	Circulaire	300	CAO	43.54	B. E
a6-a7	a7	1.85	Circulaire	300	CAO	34.84	B. E
a7-a8	a8	1.95	Circulaire	300	CAO	19.67	B. E
a8-a9	a9	1.60	Circulaire	300	CAO	43.20	B. E
a9-B13	a10	1.90	Circulaire	300	CAO	25.46	B. E
a10-a11	a11	1.25	Circulaire	300	CAO	29.75	B. E
a11-a12	a12	1.30	Circulaire	300	CAO	44.10	B. E
a12-a13	a13	1.35	Circulaire	300	CAO	30.10	B. E
a13-a14	a14	1.40	Circulaire	300	CAO	35.90	B. E
a14-a15	a15	1.35	Circulaire	300	CAO	30.15	B. E
a15-a16	a16	1.32	Circulaire	300	CAO	19.70	B. E
a16-B14	a17	1.60	Circulaire	300	CAO	26.34	B. E
a17-a18	a18	1.50	Circulaire	300	CAO	33.40	B. E
a18-a19	a19	1.25	Circulaire	300	CAO	25.90	B. E
a19-a20	a20	1.45	Circulaire	300	CAO	18.90	B. E
a20-a21	a21	1.50	Circulaire	300	CAO	32.77	B. E
a21-a22	a22	1.30	Circulaire	300	CAO	19.63	B. E
a22-B15	a23	1.40	Circulaire	300	CAO	39.81	B. E
a23-a24	a24	1.30	Circulaire	300	CAO	20.80	B. E
a24-a25	a25	1.25	Circulaire	300	CAO	24.90	B. E

**Tableau 6 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)**

a25-a26	a26	1.40	Circulaire	300	CAO	24.24	B. E
a26-a27	a27	1.45	Circulaire	300	CAO	34.70	B. E
a27-B16	a28	1.45	Circulaire	300	CAO	23.73	B. E
a28-a29	a29	1.30	Circulaire	300	CAO	28.60	B. E
a29-a30	a30	1.35	Circulaire	300	CAO	34.53	B. E
a30-B17	a31	1.35	Circulaire	300	CAO	9.36	B. E
a31-a32	a32	1.30	Circulaire	250	PVC	30.69	B. E
a32-a33	a33	1.65	Circulaire	250	PVC	33.61.	B. E
a33-B14	a34	1.40	Circulaire	250	PVC	29.83	B. E
a34-a35	a35	1.50	Circulaire	300	CAO	18.85	B. E
a35-a36	a36	-	Circulaire	300	CAO	35.77	B. E
a36-a37	a37	1.4	Circulaire	300	CAO	38.80	B. E
a37-a38	a38	-	Circulaire	300	CAO	42.26	B. E
a38-a39	a39	1.50	Circulaire	300	CAO	32.60	B. E

a39-B19	a40	1.25	Circulaire	300	CAO	35.53	<b>B. E</b>
a40-a41	a41	1.25	Circulaire	300	CAO	32.75	<b>B. E</b>
a41-a42	a42	1.45	Circulaire	300	CAO	27.45	<b>B. E</b>
a42-a43	a43	1.55	Circulaire	300	CAO	22.70	<b>B. E</b>
a43-a35	a44	1.70	Circulaire	300	CAO	25.60	<b>B. E</b>
a44-a45	a45	1.60	Circulaire	300	CAO	16.70	<b>B. E</b>
a45-a46	a46	1.40	Circulaire	300	CAO	21.50	<b>B. E</b>
a46-a47	a47	-	Circulaire	300	CAO	33.20	<b>B. E</b>
a47-a48	a48	1.35	Circulaire	300	CAO	19.45	<b>B. E</b>
a48-a49	a49	1.95	Circulaire	300	CAO	25.70	<b>B. E</b>
a49-a36	a50	1.35	Circulaire	300	CAO	30.85	<b>B. E</b>
a50-a51	a51	-	Circulaire	300	CAO	26.23	<b>B. E</b>
a51-a52	a52	1.15	Circulaire	300	CAO	20.60	<b>B. E</b>
a52-a53	a53	1.25	Circulaire	300	CAO	25.37	<b>B. E</b>
a53-a54	a54	1.50	Circulaire	300	CAO	22.70	<b>B. E</b>
a54-a55	a55	1.45	Circulaire	300	CAO	25.70	<b>B. E</b>
a55-a37	a56	1.85	Circulaire	300	CAO	24.83	<b>B. E</b>
a56-a57	a57	2.25	Circulaire	300	CAO	21.71	<b>B. E</b>
a57-a58	a58	1.00	Circulaire	300	CAO	19.88	<b>B. E</b>
a58-a59	a59	1.90	Circulaire	300	CAO	28.53	<b>B. E</b>
a59-a60	a60	1.55	Circulaire	300	CAO	37.88	<b>B. E</b>
a60-a38	a61	1.90	Circulaire	300	CAO	36.10	<b>B. E</b>
a61-a62	a62	1.90	Circulaire	250	PVC	39.74	<b>B. E</b>
a62-a63	a63	1.65	Circulaire	250	PVC	33.38	<b>B. E</b>
a63-a64	a64	1.95	Circulaire	250	PVC	32.00	<b>B. E</b>
a64-a65	a65	1.65	Circulaire	250	PVC	30.32	<b>B. E</b>
a65-B19	a66	1.60	Circulaire	300	CAO	41.55	<b>B. E</b>
a66-a65	a67	1.55	Circulaire	300	CAO	34.94	<b>B. E</b>

**Tableau 6 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)**

a67-a68	a68	1.55	Circulaire	200	CAO	35.30	<b>B. E</b>
a68-a69	a69	1.75	Circulaire	200	CAO	24.45	<b>B. E</b>
a69-a70	a70	1.55	Circulaire	200	CAO	21.32	<b>B. E</b>
a70-B23	a71	0.80	Circulaire	250	PVC	41.95	<b>B. E</b>
a71-a72	a72	1.20	Circulaire	250	PVC	38.75	<b>B. E</b>
a72-a73	a73	1.35	Circulaire	250	PVC	17.98	<b>B. E</b>
a73-B24	a74	1.40	Circulaire	250	PVC	36.75	<b>B. E</b>
a74-a75	a75	1.50	Circulaire	400	PVC	39.38	<b>B. E</b>
a75-a76	a76	1.60	Circulaire	400	PVC	39.27	<b>B. E</b>
a76-a77	a77	1.55	Circulaire	400	PVC	39.54	<b>B. E</b>
a77-78	a78	1.58	Circulaire	400	PVC	40.20	<b>B. E</b>
a78-a79	a79	1.60	Circulaire	400	PVC	34.00	<b>B. E</b>
a79-a80	a80	1.50	Circulaire	400	PVC	34.00	<b>B. E</b>
a80-B27	a81	1.50	Circulaire	400	PVC	25.57	<b>B. E</b>

a81-a82	a82	-	Circulaire	300	CAO	29.45	<b>B. E</b>
a82-a83	a83	1.75	Circulaire	300	CAO	24.50	<b>B. E</b>
a83-a74	a84	2.15	Circulaire	300	CAO	24.17	<b>B. E</b>
a84-a85	a85	-	Circulaire	300	CAO	33.40	<b>B. E</b>
a85-a74	a86	-	Circulaire	300	CAO	35.15	<b>B. E</b>
a86-a87	a87	-	Circulaire	300	CAO	27.50	<b>B. E</b>
a87-a88	a88	0.85	Circulaire	300	CAO	23.70	<b>B. E</b>
a88-a75	a89	0.87	Circulaire	300	CAO	25.42	<b>B. E</b>
a89-a90	a90	1.15	Circulaire	315	CAO	30.15	<b>B. E</b>
a90-a91	a91	1.10	Circulaire	315	PVC	33.67	<b>B. E</b>
a91-a92	a92	1.05	Circulaire	315	PVC	23.75	<b>B. E</b>
a92-a93	a93	1.10	Circulaire	315	PVC	30.72	<b>B. E</b>
a93-a94	a94	0.85	Circulaire	315	PVC	24.60	<b>B. E</b>
a94-a95	a95	1.15	Circulaire	300	CAO	45.10	<b>B. E</b>
a95-a96	a96	1.15	Circulaire	300	CAO	26.40	<b>B. E</b>
a96-a75	a97	1.25	Circulaire	300	CAO	24.76	<b>B. E</b>
a97-a98	a98	1.35	Circulaire	300	CAO	32.60	<b>B. E</b>
a98-a76	a99	1.40	Circulaire	300	CAO	33.10	<b>B. E</b>
a99-a100	a100	1.30	Circulaire	300	CAO	26.10	<b>B. E</b>
a100-a77	a101	1.30	Circulaire	300	CAO	19.30	<b>B. E</b>
a101-a102	a102	1.25	Circulaire	300	CAO	39.00	<b>B. E</b>
a102-a77	a103	1.15	Circulaire	300	CAO	43.90	<b>B. E</b>
a103-a102	-	-	Circulaire	300	CAO	14.54	<b>B. E</b>

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Tableau 7: Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
c1-c2	c1	1.37	Circulaire	315	PVC	23.30	<b>B. E</b>
c2-c3	c2	1.43	Circulaire	315	PVC	23.86	<b>B. E</b>
c3-c4	c3	1.45	Circulaire	315	PVC	29.14	<b>B. E</b>
c4-c5	c4	1.45	Circulaire	315	PVC	55.82	<b>B. E</b>
c5-c6	c5	1.30	Circulaire	315	PVC	30.15	<b>B. E</b>
c6-c7	c6	1.15	Circulaire	315	PVC	17.30	<b>B. E</b>
c7-c8	c7	1.25	Circulaire	315	PVC	17.70	<b>B. E</b>
c8-c9	c8	1.53	Circulaire	315	PVC	39.41	<b>B. E</b>
c9-c10	c9	1.20	Circulaire	315	PVC	44.43	<b>B. E</b>
c10-c11	c10	-	Circulaire	315	PVC	37.49	<b>B. E</b>

Source: [ONA de LAGHOUAT]

c11-c12		c11	1.30	Circulaire	315	PVC	43.37	B. E
Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations	
	d1	1.15	Circulaire	315	PVC	22.37	B. E	
d1-d2	d15	1.05	Circulaire	500	CAP	12.70		
	d2	1.75	Circulaire	250	PVC	26.13	B. E	
d2-d3	d16	2.25	Circulaire	500	CAP	69.36		
	d3	1.25	Circulaire	250	PVC	27.24	B. E	
d3-d4	d17	-	Circulaire	500	CAP	48.40		
	d4	1.20	Circulaire	315	PVC	17.40	B. E	
d4-d5	d18	-	Circulaire	500	CAP	59.82		
	d5	1.40	Circulaire	315	PVC	39.16	B. E	
d5-d6	d19	2.06	Circulaire	500	CAP	67.67		
	d6	1.55	Circulaire	315	PVC	54.56	B. E	
d6-d7	d20	-	Circulaire	500	CAP	50.37		
	d7	-	Circulaire	315	PVC	33.56	B. E	
d7-d8	d21	-	Circulaire	500	CAP	43.99		
	d8	1.25	Circulaire	315	PVC	35.35	B. E	
d8-d9	d22	-	Circulaire	500	CAP	39.67		
	d9	1.50	Circulaire	315	PVC	17.60	B. E	
d9-d10	d23	-	Circulaire	500	CAP	41.15		
	d10	-	Circulaire	300	CAO	21.50	B. E	
d10-d11	d24	-	Circulaire	500	CAP	43.98		
	d11	2.60	Circulaire	300	CAO	28.00	B. E	
d11-d12	d25	-	Circulaire	500	CAP	41.00		
	d12	1.40	Circulaire	300	CAO	23.31	B. E	
d12-d13	d26	2.70	Circulaire	500	CAP	41.97		
	d13	1.47	Circulaire	300	CAO	22.03	B. E	
d13-d14	d27	3.05	Circulaire	500	CAP	50.91		
	d14	1.15	Circulaire	300	CAO	14.30	B. E	
d14-d15	d28	2.75	Circulaire	500	CAP	46.46		
	d15	3.00	Circulaire	300	CAO	55.93	B. E	
d15-d16	d29	-	Circulaire	500	CAP	35.90		
	d16	3.10	Circulaire	300	CAO	35.90	B. E	
d16-d17	d30	-	Circulaire	500	CAP	48.87		
	d17	3.15	Circulaire	300	CAO	48.87	B. E	
d17-d18	d31	-	Circulaire	500	CAP	52.78		
	d18	3.30	Circulaire	300	CAO	52.78	B. E	
d18-d19	d32	-	Circulaire	500	CAP	16.40		
	d19	1.38	Circulaire	300	PVAO	16.40	B. E	
d19-d20	d33	-	Circulaire	500	CAP	11.37		
	d20	1.90	Circulaire	300	PVAO	11.37	B. E	
d20-d21	d34	-	Circulaire	500	CAP	16.90		
	d21	1.38	Circulaire	300	PVAO	16.90	B. E	
d21-d22	d35	-	Circulaire	500	CAP	29.94		
	d22	4.50	Circulaire	300	PVAO	29.94	B. E	
d22-d23	d36	-	Circulaire	500	CAP	36.91		
	d23	4.35	Circulaire	300	PVAO	36.91	B. E	
d23-d24	d37	-	Circulaire	500	CAP	25.38		
	d24	4.60	Circulaire	300	PVAO	25.38	B. E	
d24-d25	d38	-	Circulaire	500	CAP	13.86		
	d25	4.35	Circulaire	300	CAO	13.86	B. E	
d25-d26	d26	1.70	Circulaire	300	CAO	49.44	B. E	
d26-d27	d27	2.10	Circulaire	300	CAO	22.32	B. E	
	c40	1.55	Circulaire	400	PVC	34.00		
<b>Tableau 8 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)</b>								
	c41	-	Circulaire	400	PVC	66.90		
d28-d29	d29	1.60	Circulaire	300	PVAO	49.88	B. E	
d29-d30	d30	1.35	Circulaire	300	PVAO	47.79	B. E	
d30-d31	d31	1.40	Circulaire	300	PVAO	12.90	B. E	
d31-d32	d32	1.40	Circulaire	300	CAO	37.28	B. E	
d32-d33	d33	1.40	Circulaire	300	CAO	39.40	B. E	
d33-d34	d34	1.35	Circulaire	300	CAO	40.16	B. E	
d34-d35	d35	1.30	Circulaire	300	CAO	37.25	B. E	
d35-B28	d36	1.50	Circulaire	300	CAO	40.95	B. E	
d36-d37	d37	1.35	Circulaire	300	CAO	38.85	B. E	
d37-d38	d38	1.60	Circulaire	300	CAO	28.44	B. E	
d38-d39	d39	1.45	Circulaire	300	CAO	33.48	B. E	

d39-d15		d4653	1.25	Circulaire	3000	CAAO	4432964	BHE E
d40-d41		d4454	1.45	Circulaire	3005	PVAO	3420854	BHE E
d41-d42		d4255	1.35	Circulaire	3005	PVAO	4330090	BHE E
d42-d43		d4356	1.40	Circulaire	3005	PVAO	4087307	BHE E
d43-d44		d4457	1.40	Circulaire	3005	PVAO	3040838	BHE E
d44-d45		d4558	1.70	Circulaire	3000	CAAO	4249029	BHE E
d45-d46		d4659	1.75	Circulaire	3000	CAAO	2413490	BHE E
d46-d17		d4760	1.55	Circulaire	3000	CAAO	3325812	BHE E
d47-d48		d4861	2.30	Circulaire	3000	CAAO	3229047	BHE E
d48-d49		d4962	2.50	Circulaire	3000	CAAO	4929423	BHE E
d49-d18		d5063	2.08	Circulaire	3000	CAAO	1632027	BHE E
d50-d51		d5164	1.25	Circulaire	3000	CAAO	3527535	BHE E
d51-d52		d5265	1.20	Circulaire	3000	CAAO	3729142	BHE E
d52-d53		d5366	1.95	Circulaire	3000	CAAO	3348880	BHE E
d53-d54		d5467	2.08	Circulaire	3000	CAAO	4438751	BHE E
d54-d55		d5568	1.70	Circulaire	3000	CAAO	2139926	BHE E
d55-d56		d5669	1.90	Circulaire	3000	CAAO	1429056	BHE E
d56-d57		d5770	1.60	Circulaire	3000	CAAO	3924682	BHE E
d57-d20		d5871	1.45	Circulaire	3000	CAAO	4086127	BHE E
d58-d59		d5972	1.75	Circulaire	3000	CAAO	2924829	BHE E
d59-d60		d6073	1.75	Circulaire	3000	PVAO	2918933	BHE E
d60-d51		d6174	1.55	Circulaire	3000	PVAO	2528005	BHE E
d61-d62		d6275	1.65	Circulaire	3005	PVAO	5023288	BHE E
d62-d63		d6376	1.60	Circulaire	3005	PVAO	3326526	BHE E
d63-d22		d6477	1.75	Circulaire	3005	PVAO	3236031	BHE E
d64-d65		d6578	1.60	Circulaire	3005	PVAO	2939219	BHE E
d65-d66		d6679	1.65	Circulaire	3005	PVAO	4723028	BHE E
d66-d24		d6780	1.80	Circulaire	3005	PVAO	2319867	BHE E
d67-d68		d6881	1.35	Circulaire	3005	PVAO	2212970	BHE E
d68-d69	<b>Tableau 7 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)</b>							
d69-d70		d7082	1.35	Circulaire	3000	CAO	2890	BHE E
d69-d70		d7082	1.50	Circulaire	315	PVC	3377	BHE E
<b>Tableau 8 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)</b>								
d70-d71		d7184	1.25	Circulaire	3005	PVAO	420999	BHE E
d71-d72		d7285	1.30	Circulaire	3005	PVAO	3026480	BHE E
d72-d73		d7386	1.30	Circulaire	3005	PVAO	3324799	BHE E
d73-d74		d7487	1.45	Circulaire	3000	CAAO	582292	BHE E
d74-d75		d7588	1.55	Circulaire	3000	CAAO	2934240	BHE E
d75-d76		d7689	1.60	Circulaire	3000	CAAO	3427297	BHE E
d76-d77		d7790	1.68	Circulaire	4000	CAVC	4347817	BHE E
d77-d78		d7891	1.70	Circulaire	4000	CAVC	3942151	BHE E
d78-d79		d7992	1.95	Circulaire	4000	CAVC	3942199	BHE E
d79-d80		d8093	2.10	Circulaire	4000	CAVC	3848832	BHE E
d80-d81		d8194	1.65	Circulaire	4000	CAVC	4428826	BHE E

d81-d82	d8295	1.60	Circulaire	500	CAOP	245045	Boucher
d82-d33	d8396	1.67	Circulaire	500	CAOP	382642	
d83-d84	d8497	1.75	Circulaire	300	CAAO	3922459	
d84-d85	d8598	1.35	Circulaire	300	CAAO	3924262	
d85-d86	d8600	1.30	Circulaire	300	CAAO	3824669	
d86-d87	d8701	1.45	Circulaire	300	CAAO	4136241	
d87-d88	d8802	1.85	Circulaire	300	CAAO	3443608	
d88-d76	d8903	2.80	Circulaire	300	CAO	1973496	
d89-d90	d9004	1.35	Circulaire	300	CAOC	3929745	Ecoulement en plein section
d90-d91	d9105	1.40	Circulaire	315	PVCC	3916256	
d91-d92	d9206	1.65	Circulaire	300	CAOC	3113680	
d92-d93	d9307	1.55	Circulaire	300	CAOC	4019260	
d93-d94	d9408	1.55	Circulaire	315	PVCC	4522452	
d94-d95	d9509	1.45	Circulaire	315	PVCC	2624748	
d95-d96	d9610	1.42	Circulaire	315	PVCC	1813010	
d96-d97	d9711	1.20	Circulaire	315	PVCC	9.30,20	
d97-d98	d9812	1.25	Circulaire	315	PVCC	1116060	
d98-d99	d9913	1.38	Circulaire	400	PVCC	4024050	
d99-d102	d10214	1.55	Circulaire	400	PVCC	3543281	
d102-d105	d10515	1.75	Circulaire	400	CAOC	3143802	
c117-c118	c116	1.55	Circulaire	250	CAO	20.96	Ecoulement en plein section
c118-c100	c117	1.20	Circulaire	250	CAO	46.97	
c119-c120	c118	1.20	Circulaire	315	PVC	35.28	
c120-c121	c119	1.35	Circulaire	315	PVC	38.85	
c121-c122	c120	1.60	Circulaire	300	CAO	40.27	
c122-c123	c121	2.00	Circulaire	300	CAO	38.19	
c123-c124	c122	1.60	Circulaire	300	CAO	28.40	
c124-c102	c123	1.85	Circulaire	300	CAO	39.21	
c125-c121	c124	1.45	Circulaire	315	PVC	52.14	

**Tableau 7 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur B (Suite)**

c126-c123	c125	1.25	Circulaire	300	CAO	43.45	Ecoulement en plein section
c127-c128	c126	1.50	Circulaire	300	CAO	11.30	
c129-c130	c128	1.65	Circulaire	300	CAO	22.97	
c130-c131	c129	1.78	Circulaire	300	CAO	22.66	
c131-c28	c130	1.82	Circulaire	300	CAO	41.46	
c132-c133	c131	2.10	Circulaire	300	CAO	16,95	
c133-c134	c132	1.75	Circulaire	300	CAO	34,28	
c134-c131	c133	1.65	Circulaire	300	CAO	34,27	

**Tableau 8 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur**

B

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Le collecteur principal F prend 25 % du réseau. Il est composé de tronçons circulaires de diamètres 200 mm à 400 mm et Il a une aire d'influence de 35.22 Ha. Il est composé de 5 collecteurs secondaires et 9 collecteurs tertiaires.**

**Tableau 9 : caractéristiques du collecteur principal F**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	F1	-					La majorité du regard godronné et Ecoulement en plein section
F1-F2	F2	2.30	Circulaire	300	CAP	31,32	
F2-F3	F3	1.90	Circulaire	300	CAP	52,10	
F3-F4	F4	-	Circulaire	300	CAP	43,45	
F4-F5	F5	2.40	Circulaire	300	CAP	43,47	
F5-F6	F6	2.30	Circulaire	300	CAP	42,78	
F6-F7	F7	3.85	Circulaire	300	CAP	42,33	
F7-F8	F8	3.20	Circulaire	300	CAP	40,76	
F8-F9	F9	-	Circulaire	300	CAP	24,83	
F9-F10	F10	3.60	Circulaire	300	CAP	33,53	
F10-F11	F11	2.95	Circulaire	400	CAP	57,17	
F11-F12	F12	2.80	Circulaire	400	CAP	24,83	
F12-F13	F13	3.00	Circulaire	400	CAP	35,83	
F13-F14	F14	-	Circulaire	400	CAP	39,79	
F14-F15	F15	3.70	Circulaire	400	CAP	48,09	
F15-F16	F16	3.85	Circulaire	400	CAP	30,11	
F16-F17	F17		Circulaire	400	CAP	29,40	
F17-F18	F18	4.20	Circulaire	400	CAP	45,40	
F18-F19	F19	4.00	Circulaire	400	CAP	31,92	
F19-F20	F20	3.95	Circulaire	400	CAP	23,04	
F20-F21	F21	3.90	Circulaire	400	CAP	35,24	
F21-F22	F22	4.00	Circulaire	400	CAP	41,33	
F22-F23	F23	4.00	Circulaire	400	CAP	55,84	
F23-F24	F24	4.20	Circulaire	400	CAP	55,84	
F24-Rejet2	F25	1.20	Circulaire	400	CAP	50,49	
F25-F26	F26	1.15	Circulaire	400	CAP	23,28	
F26-F27	F27	0.95	Circulaire	400	CAP	24,34	
F27-F28	F28	0.95	Circulaire	400	CAP	23,69	

F28-F29	F29	1.05	Circulaire	400	CAP	23,34
F29-F30	F30	1.17	Circulaire	400	CAP	20,00
F30-F31	F31	1.60	Circulaire	400	CAP	21,50
F31-F32	F32	1.10	Circulaire	400	CAP	24,50
F32-F33	F33	1.30	Circulaire	400	CAP	22,47
F33-F34	F34	1.40	Circulaire	400	CAP	23,22
F34-F35	F35	4.00	Circulaire	400	CAP	29,17
F35-F20	-	-	Circulaire	400	CAP	7,05

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Tableau 40 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du F**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	f1	1.2					
f1-f2	f2	1.70	Circulaire	250	CAO	26,07	<b>B. E</b>
f2-f3	f3	1.75	Circulaire	250	CAO	31,51	<b>B. E</b>
f3-F2	f4	1.45	Circulaire	250	CAO	32,53	<b>B. E</b>
f4-f5	f5	1.70	Circulaire	250	CAO	36,66	<b>B. E</b>
f5-f6	f6	2.30	Circulaire	250	CAO	38,80	<b>B. E</b>
f6-f7	f7	1.75	Circulaire	250	CAO	39,78	<b>B. E</b>
f7-f3	f8	1.15	Circulaire	250	CAO	39,36	<b>B. E</b>
f8-f9	f9	1.15	Circulaire	250	CAO	40,46	<b>B. E</b>
f9-f10	f10	-	Circulaire	250	CAO	44,29	<b>B. E</b>
f10-f11	f11	1.10	Circulaire	250	CAO	30,18	<b>B. E</b>
f11-f12	f12	-	Circulaire	250	CAO	26,29	<b>B. E</b>
f12-f13	f13	1.25	Circulaire	250	CAO	23,00	<b>B. E</b>
f13-f14	f14	1.35	Circulaire	250	CAO	19,89	<b>B. E</b>
f14-f15	f15	-	Circulaire	250	CAO	29,92	<b>B. E</b>
f15-f16	f16	1.75	Circulaire	250	CAO	42,48	<b>B. E</b>
f16-f7	f17	1.25	Circulaire	250	CAO	21,63	<b>B. E</b>
f17-f18	f18	1.30	Circulaire	250	CAO	42,83	<b>B. E</b>
f18-f19	f19	1.14	Circulaire	250	CAO	48,56	<b>B. E</b>
f19-f20	f20	1.30	Circulaire	250	CAO	38,24	<b>B. E</b>
f20-F8	f21	1.50	Circulaire	300	CAO	39,65	<b>B. E</b>
f21-f22	f22	1.70	Circulaire	300	CAO	41,27	<b>B. E</b>
f22-f23	f23	1.60	Circulaire	300	CAO	27,37	<b>B. E</b>
f23-f20	f24	0.80	Circulaire	300	CAO	20,17	<b>B. E</b>
f24-f25	f25	0.95	Circulaire	250	PVC	26,37	<b>B. E</b>
f25-f26	f26	1.10	Circulaire	250	PVC	29,91	<b>B. E</b>
f26-f20	f27	1.15	Circulaire	250	PVC	32,69	<b>B. E</b>

f27-f28	f28	1.20	Circulaire	250	PVC	25,51	<b>B. E</b>
f28-f22	f29	2.15	Circulaire	250	PVC	24,96	<b>B. E</b>
f29-f30	f30	1.17	Circulaire	300	CAO	30,33	<b>B. E</b>
f30-f31	f31	1.10	Circulaire	300	CAO	28,02	<b>B. E</b>
f31-f32	f32	1.10	Circulaire	300	CAO	22,45	<b>B. E</b>
f32-f33	f33	1.16	Circulaire	300	CAO	31,71	<b>B. E</b>
f33-f34	f34	0.95	Circulaire	300	CAO	29,70	<b>B. E</b>
f34-f35	f35	1.05	Circulaire	300	CAO	32,45	<b>B. E</b>
f35-B28	f36	1.00	Circulaire	300	CAO	20,43	<b>B. E</b>
f36-f37	f37	0.75	Circulaire	300	CAO	18,10	<b>B. E</b>
f37-f38	f38	1.15	Circulaire	300	CAO	28,63	<b>B. E</b>
f38-f39	f39	-	Circulaire	300	CAO	18,40	<b>B. E</b>

**Tableau 50 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du F (Suite)**

f39-f15	f40	1.35	Circulaire	300	CAO	21,73	<b>B. E</b>
f40-f41	f41	1.40	Circulaire	300	CAO	47,36	<b>B. E</b>
f41-f42	f42	1.43	Circulaire	300	CAO	48,61	<b>B. E</b>
f42-f43	f43	-	Circulaire	300	CAO	33,80	<b>B. E</b>
f43-F25	f44	1.20	Circulaire	300	CAO	31,89	<b>B. E</b>
f44-f45	f45	-	Circulaire	300	CAO	30,33	<b>B. E</b>
f45-f46	f46	-	Circulaire	300	CAO	22,22	<b>B. E</b>
f46-f47	f47	0.95	Circulaire	300	CAO	10,71	<b>B. E</b>
f47-f48	f48	1.00	Circulaire	300	CAO	11,70	<b>B. E</b>
f48-f49	f49	1.10	Circulaire	300	CAO	47,82	<b>B. E</b>
f49-f50	f50	-	Circulaire	300	CAO	36,42	<b>B. E</b>
f50-f51	f51	-	Circulaire	300	CAO	33,42	<b>B. E</b>
f51-f52	f53	-	Circulaire	300	CAO	44,45	<b>B. E</b>
f52-f40	f54	0.95	Circulaire	300	CAO	54,52	<b>B. E</b>
f54-f55	f55	-	Circulaire	300	CAO	81,12	<b>B. E</b>
f55-f56	f56	1.25	Circulaire	300	CAO	66,16	<b>B. E</b>
f56-f57	f57	-	Circulaire	300	CAO	18,50	<b>B. E</b>
f57-f58	f58	-	Circulaire	300	CAO	52,73	<b>B. E</b>
f58-f41	f59	0.85	Circulaire	300	CAO	45,79	<b>B. E</b>
f59-f60	f60	1.15	Circulaire	300	CAO	69,78	<b>B. E</b>
f60-f61	f61	1.10	Circulaire	300	CAO	32,78	<b>B. E</b>
f61-f62	f62	1.40	Circulaire	300	CAO	19,00	<b>B. E</b>
f62-f63	f63	1.42	Circulaire	300	CAO	46,35	<b>B. E</b>
f63-f42	f64	1.35	Circulaire	300	CAO	51,50	<b>B. E</b>
f64-f65	f65	1.25	Circulaire	300	CAO	47,92	<b>B. E</b>
f65-f66	f66	1.45	Circulaire	300	CAO	49,45	<b>B. E</b>
f66-f67	f67	1.70	Circulaire	300	CAO	31,55	<b>B. E</b>
f67-f27	f68	1.20	Circulaire	300	CAO	34,35	<b>B. E</b>
f68-f69	f69	1.25	Circulaire	300	CAO	20,15	<b>B. E</b>
f69-f70	f70	1.30	Circulaire	300	CAO	20,18	<b>B. E</b>

f70-f71	f71	1.30	Circulaire	300	CAO	53,58	<b>B. E</b>
f71-f72	f72	1.45	Circulaire	300	CAO	53,32	<b>B. E</b>
f72-f73	f73	1.50	Circulaire	300	CAO	49,82	<b>B. E</b>
f73-f74	f74	1.25	Circulaire	300	CAO	55,67	<b>B. E</b>
f74-F29	f75	0.92	Circulaire	300	CAO	33,04	<b>B. E</b>
f75-f76	f76	1.00	Circulaire	300	CAO	40,96	<b>B. E</b>
f76-F25	f77	1.62	Circulaire	300	CAO	47,97	<b>B. E</b>
f77-f78	f78	1.85	Circulaire	300	CAO	48,26	<b>B. E</b>
f78-f79	f79	2.10	Circulaire	300	CAO	24,22	<b>B. E</b>
f79-F11	f80	1.20	Circulaire	300	CAO	31,35	<b>B. E</b>
f80-f81	f81	1.30	Circulaire	300	CAO	57,29	<b>B. E</b>
f81-f82	f82	1.70	Circulaire	300	CAO	57,80	<b>B. E</b>

**Tableau 60 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du F (Suite)**

f82-f83	f83	2.50	Circulaire	300	CAO	30,00	<b>B. E</b>
f83-F15	f84	1.00	Circulaire	300	CAO	7,16	<b>B. E</b>
f84-f85	f85	1.10	Circulaire	250	PVC	28,14	<b>B. E</b>
f85-f86	f86	1.15	Circulaire	250	PVC	26,79	<b>B. E</b>
f86-f82	f87	1.13	Circulaire	250	PVC	27,39	<b>B. E</b>
f87-f88	f88	1.35	Circulaire	250	PVC	29,77	<b>B. E</b>
f88-f89	f89	1.05	Circulaire	250	PVC	8,90	<b>B. E</b>
f89-f90	f90	1.80	Circulaire	250	PVC	22,43	<b>B. E</b>
f90-F16	f91	0.75	Circulaire	250	PVC	7,22	<b>B. E</b>
f91-f92	f92	0.80	Circulaire	200	CAO	27,42	<b>B. E</b>
f92-f93	f93	0.90	Circulaire	200	CAO	25,37	<b>B. E</b>
f93-f94	f94	0.75	Circulaire	300	CAO	26,45	<b>B. E</b>
f94-f95	f95	0.95	Circulaire	300	CAO	15,25	<b>B. E</b>
f95-f96	f96	1.40	Circulaire	300	CAO	11,00	<b>B. E</b>
f96-F29	f97	1.25	Circulaire	300	CAO	42,93	<b>B. E</b>
f97-f98	f98	1.40	Circulaire	200	CAO	28,62	<b>B. E</b>
f98-f99	f99	1.56	Circulaire	200	CAO	34,73	<b>B. E</b>
f99-f93	f100	0.70	Circulaire	200	CAO	31,97	<b>B. E</b>
f100-f101	f101	0.75	Circulaire	200	CAO	30,26	<b>B. E</b>
f101-f102	f102	0.70	Circulaire	200	CAO	25,91	<b>B. E</b>
f102-F31	f103	0.75	Circulaire	200	CAO	29,37	<b>B. E</b>
f103-f104	f104	0.85	Circulaire	200	CAO	24,30	<b>B. E</b>
f104-f105	f105	0.73	Circulaire	200	CAO	34,31	<b>B. E</b>
f105-f106	f106	0.95	Circulaire	200	CAO	27,45	<b>B. E</b>
f106-F33	□f107	0.75	Circulaire	200	CAO	37,28	<b>B. E</b>
f107-f108	f108	0.85	Circulaire	300	CAO	19,78	<b>B. E</b>
f108-f109	f109	0.95	Circulaire	200	CAO	23,79	<b>B. E</b>
f109-F35	f101	-	Circulaire	200	CAO	53,27	<b>B. E</b>

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Le collecteur principal G prend 10 % du réseau. Il est composé de tronçons circulaires de diamètres 250 mm à 500 mm et. Il a une aire d'influence de 4.29 Ha. Il est composé de 2 collecteurs secondaires et 2 collecteurs tertiaires.**

**Tableau 11 : caractéristiques du collecteur principal G**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	G1	1.90					
G1-G2	G2	1.30	Circulaire	500	PVC	40,26	B. E
G2-G3	G3	1.45	Circulaire	500	PVC	13,28	B. E
G3-G4	G4	1.60	Circulaire	500	PVC	28,70	B. E
G4-G5	G5	1.80	Circulaire	500	PVC	35,00	B. E
G5-G6	G6	2.00	Circulaire	500	PVC	34,75	B. E
G6-G7	G7	2.55	Circulaire	500	PVC	29,26	B. E
G7-G8	G8	2.68	Circulaire	500	PVC	115,54	B. E
G8-G9	G9	-	Circulaire	500	PVC	103,36	B. E
G9-G10	G10	2.55	Circulaire	500	PVC	103,87	B. E
G10-G11	G11	-	Circulaire	500	PVC	91,87	B. E
G11-G12	G12	2.25	Circulaire	500	PVC	92,43	B. E
G12-G13	G13	1.82	Circulaire	500	PVC	92,62	B. E
G13-G14	G14	1.80	Circulaire	500	PVC	90,07	B. E
G14-G15	G15	-	Circulaire	500	PVC	101,34	B. E
G15-G16	G16	1.90	Circulaire	500	PVC	100,99	B. E
G16-G17	G17	1.90	Circulaire	500	PVC	86,00	B. E
G17-Rejet1	-	-	Circulaire	500	PVC	40,00	B. E

Source: [ONA de LAGHOUAT]

**Tableau 12 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur G**

Tronçon	N° de regard	Profondeur	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Distance (m)	Observations
	g1	1.20					

g1-g2	g2	1.25	Circulaire	250	PVC	26,30	<b>B. E</b>
g2-g3	g3	1.40	Circulaire	250	PVC	31,69	<b>B. E</b>
g3-g2	g4	1.50	Circulaire	250	PVC	17,40	<b>B. E</b>
g4-G1	g5	1.15	Circulaire	250	PVC	21,33	<b>B. E</b>
g5-g6	g6	1.15	Circulaire	250	CAO	14,81	<b>B. E</b>
g6-g7	g7	1.50	Circulaire	250	CAO	31,46	<b>B. E</b>
g7-g3	g8	1.80	Circulaire	250	CAO	10,87	<b>B. E</b>
g8-g9	g9	1.95	Circulaire	250	PVC	40,09	<b>B. E</b>
g9-g10	g10	-	Circulaire	250	PVC	55,00	<b>B. E</b>
g10-g11	g11	-	Circulaire	250	PVC	36,85	<b>B. E</b>
g11-g12	g12	1.80	Circulaire	250	PVC	36,76	<b>B. E</b>
g12-G1	g13	1.50	Circulaire	250	PVC	16,44	<b>B. E</b>
g13-g14	g14	1.20	Circulaire	250	CAO	14,13	<b>B. E</b>
g14-g15	g15	1.10	Circulaire	250	CAO	32,64	<b>B. E</b>

**Tableau 12 : Caractéristiques des collecteurs secondaires et tertiaires du collecteur G (Suite)**

g15-g16	g16	0.85	Circulaire	250	CAO	38,61	<b>B. E</b>
g16-g7	g17	1.05	Circulaire	250	CAO	39,92	<b>B. E</b>
g17-g18	g18	1.05	Circulaire	250	CAO	14,60	<b>B. E</b>
g18-g19	g19	1.15	Circulaire	250	CAO	13,27	<b>B. E</b>
g19-g16	-	-	Circulaire	250	CAO	19,33	<b>B. E</b>

**Source:** [ONA de LAGHOUAT]

### **Abréviation :**

B. E : Bonne Etat

CAO : Ciment Armé Ordinaire.

CAP : Ciment Armé Précontraint.

### **VI. Problématique :**

Après avoir terminé l'analyse des données disponibles sur le réseau d'assainissement de la ville de Tadjmout ainsi que les zones d'extension, on tire les conclusions suivantes :

- le problème majeur de la ville de Tadjmout est le rejet des eaux usées directement vers le milieu naturel ce qui provoque la pollution de ce dernier.
- Le passage des collecteurs sous les constructions.
- Le problème des regards non identifiés.
- Le problème des regards qui sont asphaltés
- Le problème des regards qui ne sont pas munis d'échelles et qui ne comportent pas de tampons.

- Le problème des rejets de riverains qui rejettent les eaux usées à ciel ouvert directement vers l'oued.
- Problème dans collecteurs (Bc<sub>95</sub> – Bc<sub>126</sub>) non raccordé dans réseau d'assainissement

## VII. Conclusion :

Le schéma directeur de l'assainissement de la ville de Tadjmout a permis de dégager deux programmes d'actions :

Pour le court terme, il s'agit d'opération d'entretien et de réhabilitation des ouvrages existants et d'assurer l'assainissement aux nouvelles habitations.

Pour le long terme, il s'agit de réaliser des collecteurs d'évacuation vers la future station d'épuration

# CHAPITRE III :

## **ETUDE HYDROLOGIQUE**

Introduction

1. Choix de période de retour
2. Calcul de l'intensité

Conclusion

## I. Introduction

Les ouvrages d'assainissement doivent assurer un degré de protection suffisant contre les inondations causées par la pluie. Une protection absolue nécessiterait la construction de réseaux aux dimensions excessives par les dépenses de premier établissement et d'entretien qu'elles impliqueraient ; de tels ouvrages seraient en outre d'une exploitation défectueuse parce qu'ils risqueraient de favoriser la formation de dépôts fermentescibles.

Le caractère plus ou moins exceptionnel d'un événement pluvieux (h millimètres pendant une Durée de t minutes) s'apprécie par sa fréquence de dépassement « F » ou sa période de retour « T = 1/F »

L'estimation des débits des eaux pluviales a pour objectif de pouvoir dimensionner le réseau d'assainissement et les ouvrages annexes (déversoir d'orage, bassin de retenue ...) ainsi que les conditions favorables à leur fonctionnement dans le temps.

## II. Les averses :

On entend par averse une période de forte pluie ininterrompue. L'averse est caractérisée par son intensité, c'est-à-dire par la quantité de pluie  $\Delta h$  tombée en un temps  $\Delta t$ .

### II.1 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.

### II.2 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  $\Delta t$ .

Soit :

$$i_m = \frac{\Delta h}{\Delta t} \dots\dots\dots (II.1)$$

Avec :

$i_m$  : intensité moyenne en mm/h.

$\Delta h$  : hauteur de pluie tombée pendant la durée  $\Delta t$ .

Pour le calcul de l'intensité, on doit :

- 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.2.1 : Analyse des données pluviométriques et choix de la loi d'ajustement :**

#### **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 TAJDMOUT ville dont le code station est : 060104, sur une période de fonctionnement de 1970 à 2010 qui a été fournie par l'ANRH de ALGER et de coordonnées Lambert.

X = 486,3 Km.

Y = 362,3 Km.

Z = 898m.

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.

Tableau 1 : précipitations mensuelles et maximales journalières à la station de TADJMOUT

Année	Précipitations (mm)												Max
	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	
73-74	10.67	4	36	6.5	5.4	8.6	29.1	5	5.1	7.4	7.8	2.5	36.00
74-75	8.1	12.8	19.4	1.1	1.1	2.3	3.7	15.6	2.5	11.9	0.4	0.9	19.40
75-76	6.1	0.7	10.9	12.2	0.5	6	25.1	12.2	4.8	22.5	4.2	0	25.10
76-77	0.4	0	0.5	1.7	0	5	2.2	1.8	0.7	6	0	0.4	6.00
77-78	1.3	3	0	0	6.3	7.2	10.5	3.5	10	0	0	0	10.50
78-79	13	0	0	0.5	0	0.7	1.4	0	0.2	0	1.2	0	13.00
79-80	18	18	8.4	6.2	8.1	1.7	3.4	0.1	14.5	0	0	8.4	18.00
80-81	5.6	1.8	27	0.4	3.6	0	0	4.6	4.3	8.6	0	0	27.00
81-82	6.5	30.7	0	0.7	38	3	3.2	2	1.9	5.6	0	0	38.00
82-83	33.2	5.2	0	6.6	5	16.2	25.1	7.9	2.6	0	0	0	33.20
83-84	11.3	0	53.3	0	0	10	4.5	16.6	0	14	0	0	53.30
84-85	0	1.7	19	5.5	14.9	7.2	84	1.1	7.5	0	0	7.5	84.00
85-86	3.5	17.3	32.8	1.5	10.8	1.5	6.5	10.7	0	0	1.5	0.5	32.80
86-87	0	0	8	4.2	1	0.8	0	7.3	5	18.6	0	0	18.60
87-88	4.7	0	5	0	0	0	1	0	6.5	0	4.8	0	6.50
88-89	0	0	2.4	0	11.2	0	1	10	13.7	0	0	0	13.70
89-90	2.5	0	3.8	0	0	21.7	20.2	4.7	9	0	0	0.5	21.70
90-91	10.9	22.2	2.3	7.2	8.7	6.3	11.7	1.7	7	0	3.6	0	22.20
91-92	3.7	0	7.5	0.3	0.4	9.7	15.3	1.2	10.6	0.5	6.4	13.5	15.30
92-93	4.1	0.3	1.8	0.5	9	0.8	20.4	0.2	0	4.8	0	6.5	20.40
93-94	24.9	69.5	3.1	0.2	0.7	8.9	12.4	6.2	1.4	18.8	0.6	5.5	69.50
94-95	9.7	31.3	0.6	8.2	6.8	6.6	28.3	5.4	21.3	30.9	2.7	6	31.30
95-96	7.2	0	0	5.5	6	0.7	4.6	13.3	3.5	1.5	0.6	39.9	39.90
96-97	31.4	6.4	18.3	8.9	4.5	9.1	2.4	14.5	4.5	4	0	14.6	31.40
97-98	9.2	0	0	2.7	28.5	13.6	23.8	0.3	0.2	13.2	12.2	8.5	28.50
98-99	12.6	2.9	3.6	40.4	0	0	0.7	0.7	4.6	6.3	3	0	40.40
99-00	11.5	28.8	0.3	0.6	5.9	2.3	0.5	1.1	2.3	0.2	3.2	21.9	28.80
00-01	21.4	9.1	1.4	7.8	8.1	0.6	0.4	8.4	12.5	0	0	12.4	21.40
01-02	0.9	5.8	5	0.5	10.7	1.6	3.2	3.8	7.6	4.4	4.1	2.3	10.70
02-03	1.2	24.6	11.6	8.7	0.2	10	24.9	24.4	16.5	6	14.5	14	24.90
03-04	0.6	7.7	0.6	22	0	4.7	0.2	0.4	0.8	7.5	7.3	0.5	22.00
04-05	22.4	9	4.2	8.5	8.7	5.5	0.9	9.4	20.4	2.9	5.3	2.4	22.40
05-06	8	3.5	5	14	2	9.5	2.8	4	0	0	0	0.8	14.00
06-07	6.5	1.1	8.4	20.6	2.6	6.6	8.6	21.1	1.4	0	0	1.2	21.10
07-08	9.2	11.9	4.4	1.7	0	12.2	2.4	0.7	9	1.3	3.5	2.1	12.20
08-09	28.8	15.3	2.1	7.2	23.4	15.4	24.7	17.5	19.2	32.6	6.1	2.5	32.60
09-10	15.5	6.4	14.6	7.4	9.6	9.8	11	28.5	32.2	17.9	2.4	15	32.20

Source A.N.R.H d'ALGER 2013

*a- Les caractéristiques de cette série sont :*

- La somme des précipitations maximales journalières durant 37 ans d'observations :

$$\sum_{i=1}^{N=37} Xi = 2521,3\text{mm}$$

- Moyenne des précipitations maximales journalières :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=37} Xi}{N} = 26.97 \text{ mm} . \dots\dots\dots (II.2)$$

N : le nombre d'années d'observations (N= 37 ans).

- **Ecart type  $\sigma_x$  :**

Pour N > 30 ans on a :

$$\sigma_x = \left[ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}} \right] \dots\dots\dots (II.3)$$

$$\sigma_x = 15.98 \text{ mm}$$

- **Coefficient de variation :**

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{15.98}{26.97} \dots\dots\dots (II.4)$$

$$C_v = 0.59$$

- Exposant climatique : Il est donné par l'A.N.R.H d'ALGER b= 0,35

**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.

- loi de GALTON ou loi log normale.
- Loi de GUMBEL.

Les critères de choix d'une loi sont liés à un ajustement graphique d'abord et ensuite à un test de dispersion. L'allure des points sur du papier à probabilité permet à prime abord d'accepter ou de rejeter la loi (Toute sinuosité, mauvaise courbure ou cassure de pente est considérée comme un mauvais ajustement).

**3. Vérification de l'homogénéité de la série :**

La vérification de l'homogénéité de la série est indispensable avant de passer à l'ajustement.

- **Test de la médiane :**

Après le classement de la série de la plus petite valeur jusqu'à la plus grande, on calcule :

La médiane :

Puisque la série est impaire, la médiane est observée en rang  $(N+1)/2$  c'est-à-dire en rang 19.

$$\text{Médiane}(X_{50\%}) = 22.4\text{mm}$$

Ts : Taille de la plus grande série en (+) ou (-).

Ns : Nombre des valeurs supérieures ou inférieures à la médiane.

$$Ns = 18.$$

$$Ts = 7.$$

Pour que la série soit homogène, les deux conditions suivantes doivent être vérifiées :

$$Ns > \frac{1}{2} (N + 1 - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{N + 1}) = 12.96$$

$$Ts < 3.3 (\log_{10}(N) + 1) = 8.48$$

$$\text{Avec : } \alpha = 5\% \quad u_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1.96$$

Les deux conditions sont vérifiées donc la série est homogène.

### II.2.2 Calcul des paramètres de la loi choisie :

#### 1. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL :

La fonction de répartition de la loi de GUMBEL est :

$$F(X) = e^{-e^{\frac{(x-x_0)}{\alpha}}} \dots\dots\dots (II.5)$$

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

**α, x0** : Coefficients d'ajustement.

**x0** : 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

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots (II.6)$$

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

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

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

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

#### a) Procédé d'ajustement :

- 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 :

$$F(x) = \frac{m - 0,5}{n} \dots\dots\dots (II.7)$$

**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.

$$y = -[Ln(-LnF(x))] \dots\dots\dots (II.8)$$

Reporter les valeurs observées sur papier GUMBEL.

➤ Calculer le coefficient de corrélation entre les valeurs observées et la variable de GUMBEL dont la formule générale est :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \dots\dots\dots (II.9)$$

$\bar{x}$  et  $\bar{y}$  : Sont respectivement les moyennes arithmétiques des variables x et y.

- Si la corrélation est bonne, Calculer les paramètres d'ajustement de la droite de GUMBEL .la droite de régression ou droite de GUMBEL est :

$$x = \left(\frac{1}{\alpha}\right)y + x_0 \dots\dots\dots (II.10)$$

$\frac{1}{\alpha}$  : Pente de la droite et  $x_0$  est l'ordonné à l'origine.

**y** : Variable de GUMBEL pour une probabilité donnée.

$$\frac{1}{\alpha}$$

- Les paramètres  $\frac{1}{\alpha}$  et de  $x_0$  peuvent être aussi déterminés par la méthode de moindres carrés.
- Tracer la droite de régression sur papier GUMBEL.
- Calculer l'intervalle de confiance.

**b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de GUMBEL :**

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * \sigma_x = 0.78 * \sigma_x$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,78 \times 15.98 = 12.46 \quad \text{donc : } \frac{1}{\alpha} = 12.46 \text{ mm}$$

$\bar{y}$  : Moyenne de la variable réduite de GUMBEL :

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N=37} y_i}{n} = 0.569 \quad mm$$

$$x_0 = \bar{x} - \frac{1}{\alpha} \bar{y} \Rightarrow x_0 = 26.97 - 12.46(0,569) = 19.88 \quad mm$$

Donc ; la droite de GUMBEL devient :

$$x = 12.46 y + 19.88$$

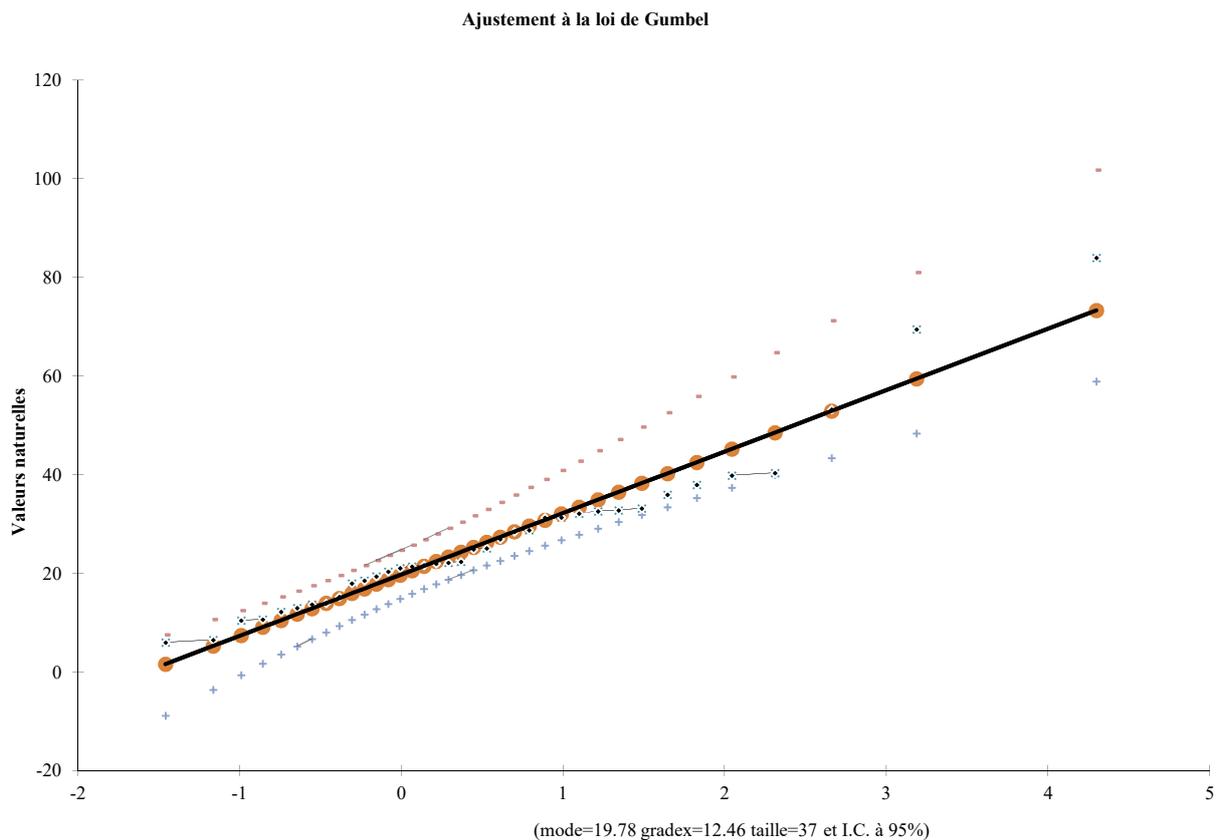
D'où :  $P_{maxj,p\%} = 12.46 y + 19.88$

Le coefficient de corrélation  $r = 0.883$

**\*Remarque :** La corrélation est satisfaisante donc à partir du graphe nous tirons la précipitation maximale journalière pour une fréquence au non dépassement de 10%. Le tracé de la droite est représenté sur papier GUMBEL : (Voir graphe N° 1).

La variable réduite est égale à :

$$y = -Ln(-LnF(90\%)) = 2,25$$



**Figure 1 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL**

**c) Résultats de l'ajustement par la loi de GUMBEL :**

- GUMBEL (Méthode des moments)

**Tableau 2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL**

Ajustement à une	
loi de Gumbel	

Taille n= 37      mode= 19.78

gradex= 12.46

I.C. à (en%)= 95

U Gauss= 1.28

Valeurs de départ	Valeurs classées	Ordre de classement	Fréquence expérimentale	Variable réduite	Valeur expérimentale	Valeur théorique	Borne inférieure	Borne supérieure
36	6	1	0.014	-1.460	6	1.592481	-8.8104	7.57444
19.4	6.5	2	0.041	-1.165	6.5	5.265242	-3.5879	10.64608
25.1	10.5	3	0.068	-0.991	10.5	7.42864	-0.57	12.51382
6	10.7	4	0.095	-0.858	10.7	9.090883	1.70958	13.98805
10.5	12.2	5	0.122	-0.745	12.2	10.49528	3.60322	15.26594
13	13	6	0.149	-0.645	13	11.74268	5.25611	16.43005
18	13.7	7	0.176	-0.553	13.7	12.88573	6.74336	17.52412
27	14	8	0.203	-0.468	14	13.95584	8.10931	18.5748
38	15.3	9	0.230	-0.386	15.3	14.97362	9.38254	19.60002
33.2	18	10	0.257	-0.307	18	15.95357	10.5828	20.6128
53.3	18.6	11	0.284	-0.231	18.6	16.90646	11.7243	21.62314
84	19.4	12	0.311	-0.156	19.4	17.84073	12.8181	22.63918
32.8	20.4	13	0.338	-0.082	20.4	18.76329	13.873	23.66777
18.6	21.1	14	0.365	-0.008	21.1	19.68003	14.896	24.71497
6.5	21.4	15	0.392	0.065	21.4	20.59617	15.8936	25.78632
13.7	21.7	16	0.419	0.139	21.7	21.51658	16.8714	26.88708
21.7	22	17	0.446	0.214	22	22.44588	17.8346	28.02242
22.2	22.2	18	0.473	0.289	22.2	23.3887	18.7886	29.19764
15.3	22.4	19	0.500	0.367	22.4	24.34979	19.7383	30.41833
20.4	24.9	20	0.527	0.446	24.9	25.33417	20.6891	31.69061
69.5	25.1	21	0.554	0.527	25.1	26.34733	21.6463	33.02135
31.3	27	22	0.581	0.611	27	27.39538	22.616	34.41848
39.9	28.5	23	0.608	0.698	28.5	28.48536	23.6046	35.89132
31.4	28.8	24	0.635	0.790	28.8	29.62548	24.6196	37.45111
28.5	31.3	25	0.662	0.886	31.3	30.82558	25.6693	39.11157
40.4	31.4	26	0.689	0.988	31.4	32.09775	26.7639	40.88985
28.8	32.2	27	0.716	1.097	32.2	33.4571	27.9158	42.80776
21.4	32.6	28	0.743	1.215	32.6	34.92309	29.1405	44.89366
10.7	32.8	29	0.770	1.343	32.8	36.52146	30.4584	47.18544
24.9	33.2	30	0.797	1.485	33.2	38.28747	31.8967	49.7353
22	36	31	0.824	1.644	36	40.27132	33.4941	52.618
22.4	38	32	0.851	1.827	38	42.54832	35.3082	55.94598
14	39.9	33	0.878	2.043	39.9	45.23919	37.4309	59.90002
21.1	40.4	34	0.905	2.309	40.4	48.55641	40.0234	64.79878
12.2	53.3	35	0.932	2.660	53.3	52.93037	43.4114	71.28851
32.6	69.5	36	0.959	3.185	69.5	59.4729	48.4345	81.04028
32.2	84	37	0.986	4.297	84	73.33659	58.9765	101.8065

Fréquence	U.Gumbel	Val.théo.	Borne inf.	Borne sup.	Valeur	Fréq. théo.	Pér. Ret.
0.9	2.250	47.827	39.455	63.720	47.8272	0.90	10.00

L'intervalle de confiance du quantile :

$$P_{\max, 10\%} \Rightarrow p [39.46 < 47.83 < 63.72] = 95\%$$

**\*Remarque :**

La loi de GUMBEL ne s'ajuste pas.

**2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton ( log normale ) :**

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 ré partition est donnée par :

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{1}{2}u^2} du \dots\dots\dots(\text{II.11})$$

F(x) : Fréquence au non dépassement.

La variable réduite est de la forme :

$$u = \frac{\ln x - \overline{\ln x}}{\sigma_{\ln x}} \dots\dots\dots(\text{II.12})$$

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.

**a) Procédé d'ajustement :**

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

$$x_{p\%} = e^{\ln p\%} = e^{\overline{\ln x} + u_{p\%} \cdot \sigma_{\ln x}} \dots\dots\dots(\text{II.13})$$

**b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Galton :**

$$\overline{\ln x} = \frac{\sum \ln x_i}{N} \Rightarrow \overline{\ln x} = 3.14 \quad mm$$

$$\sigma_{\ln x_i} = 0.57 \quad mm$$

L'équation totale devient :

$$\ln x = 3.14 + u * 0,57$$

$$u=1.28 \quad P_{\max j, 10\%} = 48.05 \text{ mm.}$$

La droite de Galton est représentée sur le graphe N° 2

**c) Résultats de l'ajustement par la loi de Galton :**

**Tableau 3 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton :**

		Ajustement à la loi Log-normale						
Taille n=	37	Moy.log(x-xo)=	1.364603868	I.C. à (en%)=	95	U Gauss=	1.28	
xo=	0	E.T. log(x-xo)=	0.247403875					
Valeurs de départ	Valeurs classées	Ordre de classement	Fréquence expérimentale	Variable réduite	Valeur expérimentale	Valeur théorique	Borne inférieure	Borne supérieure
36	6	1	0.014	-2.212	6	6.5683	4.27925	8.7819904
19.4	6.5	2	0.041	-1.745	6.5	8.56889	5.96636	11.036862
25.1	10.5	3	0.068	-1.494	10.5	9.88259	7.11635	12.501935
6	10.7	4	0.095	-1.313	10.7	10.9577	8.07518	13.699061
10.5	12.2	5	0.122	-1.167	12.2	11.9091	8.93351	14.760608
13	13	6	0.149	-1.042	13	12.7864	9.73076	15.74336
18	13.7	7	0.176	-0.932	13.7	13.6161	10.4882	16.677962
27	14	8	0.203	-0.832	14	14.4147	11.2191	17.58346
38	15.3	9	0.230	-0.739	15.3	15.1933	11.9323	18.472956
33.2	18	10	0.257	-0.653	18	15.96	12.6342	19.356224
53.3	18.6	11	0.284	-0.571	18.6	16.7213	13.3298	20.241081
84	19.4	12	0.311	-0.493	19.4	17.4823	14.0232	21.13417
32.8	20.4	13	0.338	-0.418	20.4	18.2476	14.7178	22.041447
18.6	21.1	14	0.365	-0.345	21.1	19.0213	15.4168	22.968514
6.5	21.4	15	0.392	-0.274	21.4	19.8072	16.1229	23.920869
13.7	21.7	16	0.419	-0.204	21.7	20.6093	16.8391	24.904098
21.7	22	17	0.446	-0.136	22	21.4315	17.5681	25.924059
22.2	22.2	18	0.473	-0.068	22.2	22.2778	18.3129	26.987056
15.3	22.4	19	0.500	0.000	22.4	23.1528	19.0766	28.100029
20.4	24.9	20	0.527	0.068	24.9	24.0622	19.8633	29.27185
69.5	25.1	21	0.554	0.136	25.1	25.0124	20.6778	30.512802
31.3	27	22	0.581	0.204	27	26.0102	21.5247	31.833798
39.9	28.5	23	0.608	0.274	28.5	27.0635	22.4094	33.247864
31.4	28.8	24	0.635	0.345	28.8	28.1818	23.3386	34.770793
28.5	31.3	25	0.662	0.418	31.3	29.3766	24.3202	36.422076

**Tableau 3 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton ( Suite ) :**

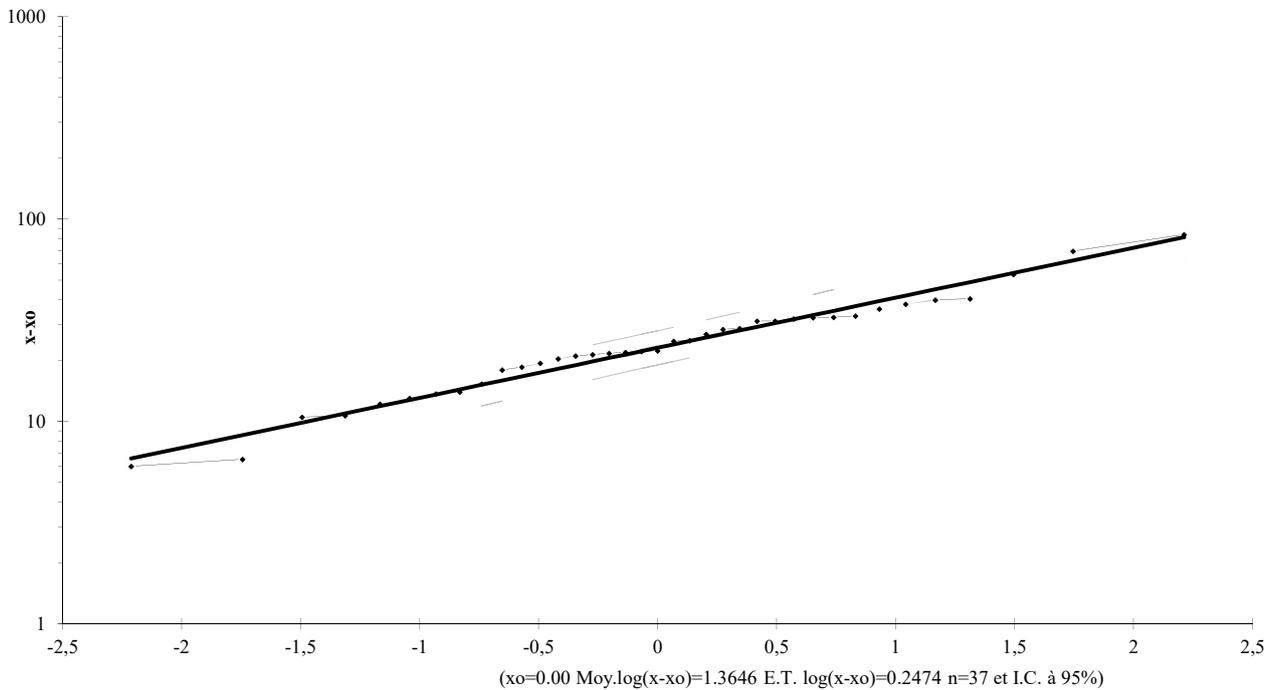
40.4	31.4	26	0.689	0.493	31.4	30.6626	25.3643	38.22622
28.8	32.2	27	0.716	0.571	32.2	32.0581	26.4834	40.214687
21.4	32.6	28	0.743	0.653	32.6	33.5872	27.6941	42.428851
10.7	32.8	29	0.770	0.739	32.8	35.2822	29.0183	44.924654
24.9	33.2	30	0.797	0.832	33.2	37.188	30.4862	47.780329
22	36	31	0.824	0.932	36	39.3691	32.1414	51.109891
22.4	38	32	0.851	1.042	38	41.9238	34.0495	55.088506
14	39.9	33	0.878	1.167	39.9	45.012	36.3165	60.004747
21.1	40.4	34	0.905	1.313	40.4	48.9203	39.1306	66.382831
12.2	53.3	35	0.932	1.494	53.3	54.2421	42.8776	75.326987
32.6	69.5	36	0.959	1.745	69.5	62.558	48.5693	89.845928
32.2	84	37	0.986	2.212	84	81.6122	61.04	125.26802

Fréquence	U de Gauss	Valeur théo.	Borne inf.	Borne sup.	Valeur	Fréq. théo.	Pér. Ret.
0.9	1.28	48.05	38.51007	64.95078098	48.0517	0.90	10

**L'intervalle de confiance du quantile :**

$$P_{\max,10\%} \Rightarrow p [38.51 < 48.05 < 64.95] = 95\%$$

Ajustement à la loi Log-normale



**Figure 2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton :**

## II.2.3 Calcul de l'intensité de la pluie de durée de 15 minutes et de période de retour de 10 ans par la formule de MONTANARI :

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

$$I_{t_{15 \text{ min}}, p \%} = I_{24, p \%} \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} \dots\dots\dots (II.14)$$

$I_{t_{15 \text{ min}}, p \%}$ : 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 ( $b=0.35$ ),

Nous aurons donc :

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

▪ **D'après la loi de GUMBEL :**

$$I_{15 \text{ min}, 10 \%} = \frac{47.83}{24} \left(\frac{0,25}{24}\right)^{0,35-1} = 38.72 \text{ mm / h}$$

$$I_{15 \text{ min}, 10 \%} = 38.72 \text{ mm / h}$$

▪ **D'après la loi de GALTON :**

$$I_{15 \text{ min}, 10 \%} = \frac{48.05}{24} \left(\frac{0,25}{24}\right)^{0,35-1} = 38.90 \text{ mm / h}$$

$$I_{15 \text{ min}, 10 \%} = 38.90 \text{ mm / h}$$

### III. Conclusion :

L'étude hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne des précipitations.

On observe que les résultats obtenus par les deux lois d'ajustement (loi de GUMBEL et loi de GALTON) soit analytiquement ou graphiquement sont très rapprochés.

Pour le dimensionnement de notre réseau d'assainissement on va prendre la valeur obtenue par la loi de GALTON et on déterminera la valeur de l'intensité pluviale qui est le débit spécifique.

$$I = \frac{38.9 * (10000)}{3600} = 108.06 \text{ l / s / ha}$$

$$\boxed{I = 110 \text{ l / s / ha}}$$

# CHAPITRE IV :

## CALCUL DE BASE

Introduction

1. Situation démographique
2. Découpage de l'aire d'étude en sous bassine élémentaires
3. Système d'évacuation
4. Choix du système d'évacuation
5. Schémas d'évacuation
6. Choix du schéma du réseau d'évacuation
7. Choix du coefficient de ruissellement
8. Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin

Conclusion

## I. Introduction :

L'étude d'assainissement a pour but de proposer un schéma directeur d'assainissement, de définir les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion des eaux usées d'origines domestiques et pluviales. Ces solutions techniques devront répondre aux préoccupations et objectifs suivantes :

- Garantir à la population présente et de futur des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées.
- Respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles.
- Assurer le meilleur compromis économique.

## II. Situation démographique :

D'après le dernier recensement de 2012, le nombre d'habitant de chef-lieu de la commune de Tadjmout est de 20054 habitants. Pour la projection démographique, on applique un taux d'accroissement global de 2,8%.

La population de Tadjmout à différents horizons sera donc :

$$P_N = P_0 (1+\tau)^N \dots\dots\dots (III.1)$$

Avec :

$P_N$  : population à l'horizon d'étude.

$P_0$  : population de l'année de référence qui est de 2012.

$N$  : nombre d'année séparant l'année de référence 2012 et celle de l'horizon considéré.

$\tau$  : taux d'accroissement.

**Tableau 1 : évaluation de nombre d'habitants à travers les horizons**

Population 2012	Population 2027	TAA
20054 hab.	30346 hab.	2,8%

## III. 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 :

- La nature des sols.
- La densité des habitations.

- Les courbes de niveau.
- Les routes et les voiries existantes.
- Les pentes et les contre pentes.
- Les limites naturelles (oueds, talwegs.....).

Pour notre projet ; le découpage de la zone à étudier se fait suivant la nature du sol et la densité des habitants. Les routes et les voiries existantes ; les courbes de niveaux, ainsi que les pentes et les contres pentes.

#### **IV. Système d'évacuation:**

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

- Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation après les averses.
- Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, ainsi que les eaux résiduaires industrielles. Il est permis d'imaginer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule généralement gravitairement.

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

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

##### **IV-1- Systèmes fondamentaux :**

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

- **Système séparatif :**

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



**Figure 1 : Représentation de Système séparatif**

- **Système unitaire :**

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.



**Figure 2 : Représentation de Système unitaire**

- **Système mixte :**

On appelle communément système mixte un réseau constitué suivant les zones en partie en Système unitaire et en partie en système séparatif.

- **Système pseudo séparatif :**

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



**Figure 3 : Représentation de Système pseudo séparatif**

- **Système composite :** C'est une variante du système séparatif qui prévoit, grâce à divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées en Vue de leur traitement.

- **Systèmes spéciaux :**

L'usage de ces systèmes n'est à envisager que dans les cas exceptionnels, On distingue

- Système sous pression sur la totalité du parcours : Le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.
- Système sous dépression : Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression.



**Figure 4 : Les différents systèmes d'assainissement.**

\*Remarque : Dans notre travail nous avons opté pour le système unitaire.

**Tableau 2 : Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux**

Système	Domaine d'utilisation privilégié	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- milieu récepteur éloigné des points de collecte.</li> <li>- topographie à faible relief.</li> <li>- imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune.</li> <li>- débit d'étiage du cours d'eau récepteur important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble.</li> <li>- encombrement réduit du sous-sol.</li> <li>- à priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales).</li> <li>- aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités.</li> <li>- pas de risque d'inversion de branchement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- débit à la station d'épuration très variable.</li> <li>- lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales.</li> <li>- apport de sable important à la station d'épuration.</li> <li>- acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche.</li> <li>- rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées " au droit des déversoirs d'orage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage.</li> <li>- difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.</li> </ul>
Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- petites et moyennes agglomérations.</li> <li>- extension des villes.</li> <li>- faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées.</li> <li>- exploitation plus facile de la station d'épuration.</li> <li>- meilleure préservation de l'environnement des flux polluants domestiques.</li> <li>- certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents notamment).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- encombrement important du sous-sol.</li> <li>- coût d'investissement élevé.</li> <li>- risque important d'erreur de branchement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance accrue des branchements.</li> <li>- entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales).</li> <li>- entretien des ouvrages particuliers (siphons, chasses d'eau, avaloirs).</li> <li>- entretien des postes de relèvement et des chambres à sables.</li> <li>- détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites, passage caméra).</li> </ul>

**Tableau 2 : Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux (suite)**

Spéciaux	<p>L'utilisation de ces systèmes correspond à des cas d'espèce et leurs avantages dépendent de conditions locales spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- topographies spéciales.</li> <li>- liaisons intercommunales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisable en terrain plat.</li> <li>- adapté lorsque la nappe est proche de la surface.</li> <li>- pas de sur profondeur des canalisations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coût d'exploitation plus élevé qu'avec un système gravitaire.</li> <li>- risque de développement de gaz toxique et corrosif (H<sub>2</sub>S) sur les refoulements de grande longueur.</li> <li>- équipements fragiles : pompe, pompe à vide, vanne automatique d'isolement, etc.</li> <li>- les systèmes en dépression ne fonctionnent plus en cas de fuite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien et contrôle régulier des postes de pompage et des vannes automatiques d'isolement.</li> <li>- contrôle de l'étanchéité des réseaux en dépression.</li> <li>- traitement des effluents septiques (cas d'H<sub>2</sub>S).</li> <li>- détection et localisation des arrivées d'eaux parasites.</li> </ul>
----------	--	--	--	---

Source : Office International de l'Eau - Janvier 2000

## V. Schémas d'évacuation :

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

### V.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 en système séparatif.

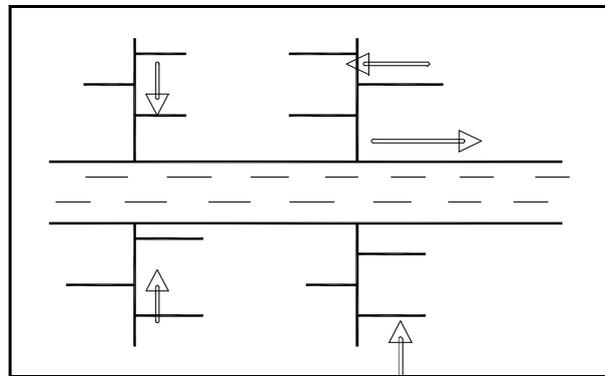


Figure 5: Schéma perpendiculaire

### V.2 Schéma par déplacement latéral :

Le schéma par déplacement latéral est le plus simple, permettant de transporter l'effluent à l'aval de l'agglomération en vue de son traitement, les eaux sont recueillies dans un collecteur parallèle au cours d'eau, dans ce cas l'épuration est nécessaire.

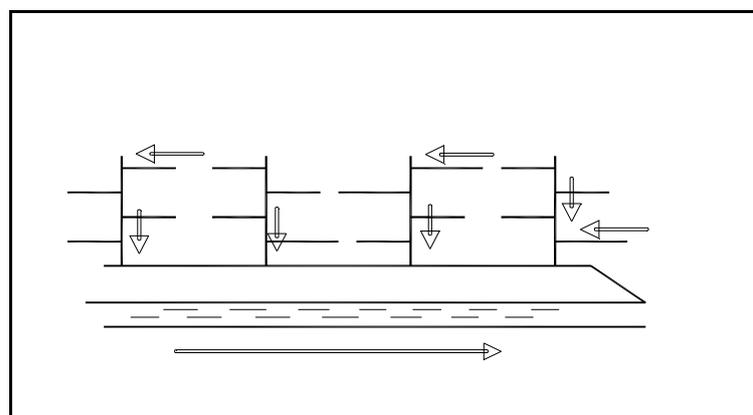
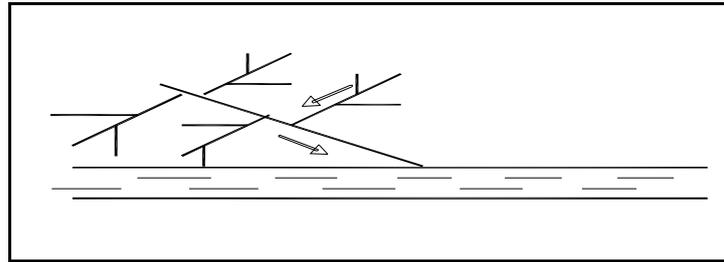


Figure 6: Schéma par déplacement latéral

### V.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique :

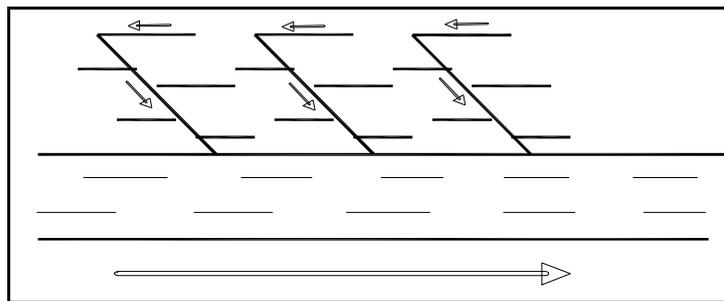
Ce schéma comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schéma est adopté lorsque la pente du terrain est faible.



**Figure 7: schéma à collecteur transversal ou oblique**

#### **V.4 Schéma à collecteur étagé :**

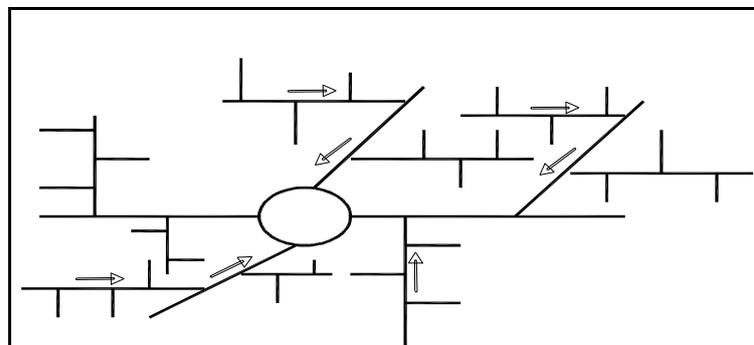
Ce schéma est une transposition du schéma à déplacement latéral, mais avec multiplication des collecteurs longitudinaux. Il permet de décharger le collecteur bas des apports en provenance du haut de l'agglomération.



**Figure 8 : schéma à collecteur étagé**

#### **V.5 Schéma type radial :**

Le schéma radial convient pour les régions plates, il permet de concentrer l'effluent en un ou plusieurs points où il sera relevé pour être évacué en un point éloigné de l'agglomération.



**Figure 9: schéma type radial**

### **VI. Choix du schéma du réseau d'évacuation :**

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

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

Pour notre agglomération, on adoptera le réseau d'eau usée avec schéma à déplacement latéral. Ce schéma permet de ne pas charger les collecteurs et de ne pas avoir des diamètres importants au centre de l'agglomération.

## VII. Choix du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement « Cr » sera pris égal au taux d'imperméabilisation. Si « A » est La surface totale du bassin versant, « A' » la superficie de surface revêtue

$$C = A' / A \dots\dots\dots (III.2)$$

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.

Il dépend de plusieurs facteurs :

- La nature du sol.
- La pente du terrain.
- Le mode d'occupation du sol.
- La densité de la population.
- La durée de pluie.
- Humidité de l'air.

### VII. 1 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps :

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 :

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} \dots\dots\dots (III.3)$$

### VII.2 Coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation :

Le coefficient de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle perméable. Ce qui donne un ruissellement important.

**Tableau 4: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation**

Catégorie d'urbanisation	Cr
Habitations très denses	0.90
Habitations denses	0.60 – 0.70
Habitations moins denses	0.40 – 0.50
Quartiers résidentiels	0.20 – 0.30
Square – garde – prairie	0.05 – 0.20

Source : cours d'assainissement de la 4eme année

### VII.3 Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces :

**Tableau 5 : Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée**

Surface	Coefficient de ruissellement
Chaussée en béton asphaltée	0.70 – 0.95
Chaussée en brique	0.70 – 0.85
Toiture	0.75 – 0.95
Terrain gazonné, sol sablonneux	
Plat (pente < à 2 %).	0.05 – 0.10
Pente moyenne de 2 à 7 %.	0.10 – 0.15
Pente abrupte	0.15 – 0.20
Terrain gazonné, sol sablonneux	
Plat (pente < à 2 %).	0.13 – 0.17
Pente moyenne de 2 à 7 %.	0.18 – 0.22
Pente abrupte	0.25 – 0.35
Entrée de garage en gravier	0.15 – 0.30

Source : cours d'assainissement de la 4eme année

### VII.4 Coefficient de ruissellement en fonction de densité de la population:

Le coefficient de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle qu'est perméable. Ce qui donne un ruissellement important.

**Tableau 6: Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population :**

Densité de la population (hab / ha)	Cr
20	0.20
30 – 80	0.20 – 0.25
60 – 150	0.25 – 0.30
150 – 200	0.30 – 0.45
200 – 300	0.45 – 0.60
300 – 400	0.60 – 0.80
400 et plus	0.80 – 0.90

Source : cours d'assainissement de la 4eme année

**VII.5 Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence :**

**Tableau 7: Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.**

Zones d'influence	Cr
Surface imperméable	0.90
Pavage à larges joints	0.60
Voirie non goudronnées	0.35
Allées en gravier	0.20
Surfaces boisées	0.05

**\* Remarque :**

Pour le cas de notre projet, le coefficient de ruissellement est estimé en fonction des surfaces drainées en tenant compte de la densité des habitations.

**Tableau 8: Coefficient de ruissellement pour chaque sous bassins**

BASSIN	S-BASSIN	Surface (m2)	Cr
B	B1	10.72	0.55
	B2	7.62	0.67
	B3	6.91	0.61
	B4	8.43	0.77
	B5	9.16	0.58
	B6	9.72	0.53
	B7	3.15	0.69
	B8	9.23	0.79
	B9	9.11	0.71
	B10	9.51	0.72
	B11	5.78	0.33
	B12	4.27	0.57
	B13	2.98	0.31
	B14	5.77	0.33
	B15	8.13	0.47
F	F1	8.55	0.68
	F2	4.89	0.82
	F3	8.53	0.84
	F4	8.82	0.71
	F5	4.43	0.73
G	G1	4.29	0.67

**VIII. Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin :**

A défaut de connaître le nombre exact d'habitants de chaque sous bassins, on suit les étapes suivantes afin de pouvoir estimer ce dernier.

- On estime le coefficient de ruissellement de chaque sous bassin.
- On calcule le coefficient de ruissellement pondéré total.
- On calcule la densité partielle de chaque sous bassin.
- On déduit le nombre d'habitant dans chaque sous bassins.

**VIII.1 Coefficient de ruissellement pondéré:**

$$C_{rp} = \frac{\sum (A_i * C_{ri})}{A} = \frac{95.30}{150} = 0.64 \dots\dots\dots (III.4)$$

$$C_{rp} = 0.64$$

III.2 Calcul de la densité partielle :

$$D_i = \frac{C_{ri} \cdot P_t}{C_{rp} \cdot A} \dots\dots\dots (III.5)$$

A=150 ha.

P<sub>t</sub> : nombre total d'habitants (hab) à l'horizon 2027 = 30346 hab.

On procède par la suite au calcul du nombre d'habitants correspondant à chaque sous bassin par la relation ci-dessous :

$$P_i = D_i \cdot A_i \dots\dots\dots(III.6)$$

**Remarque :** les résultats de calcul du nombre d'habitants de chaque sous bassins, sont portés dans le tableau 9.

**Tableau 9: nombre d'habitants de chaque sous bassin:**

B	S-B	Surface A (ha)	Cri	Cri*A	Di	Nbre d'habitant
B	B1	10.72	0.55	5.90	175	1 877
	B2	7.62	0.67	5.11	213	1 626
	B3	6.91	0.61	4.22	194	1 342
	B4	8.43	0.77	6.49	245	2 067
	B5	9.16	0.58	5.31	185	1 692
	B6	9.72	0.53	5.15	169	1 640
	B7	3.15	0.69	2.17	220	692
	B8	9.23	0.79	7.29	252	2 322
	B9	9.11	0.71	6.47	226	2 060
	B10	9.51	0.72	6.85	229	2 180
	B11	5.78	0.33	1.91	105	607
	B12	4.27	0.57	2.43	181	775
	B13	2.98	0.31	0.92	99	294
	B14	5.77	0.33	1.90	105	606
	B15	8.13	0.47	3.82	150	1 217
F	F1	8.55	0.68	5.81	217	1 851
	F2	4.89	0.82	4.01	261	1 277
	F3	8.53	0.84	7.17	267	2 282
	F4	8.82	0.71	6.26	226	1 994
	F5	4.43	0.73	3.23	232	1 030
G	G1	4.29	0.67	2.87	213	915

**IX. Conclusion :** Le présent chapitre intitulé calcul de base, nous permet de présenter les différents systèmes et schémas d'évacuation, dans notre cas c'est le système unitaire qui répond aux exigences de terrain et de la population. Puis on fait l'estimation du coefficient de ruissellement et le calcul de la densité afin de pouvoir faire un calcul hydraulique adéquat.

# CHAPITRE V :

## **ÉVALUATION DES DÉBITS**

Introduction

1. Evaluation des débits des eaux usées
2. Evaluation des débits des eaux pluviales
3. Choix de la méthode
4. Calcul des débits pluviaux

Conclusion

## **I. Introduction :**

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

- l'évacuation correcte des eaux pluviales permettant :
  - d'empêcher la submersion des zones urbanisées.
  - d'éviter la stagnation de ces eaux particulièrement dans les points bas de l'agglomération.
- la collecte et l'évacuation des eaux usées de toutes natures (eaux vannes, eaux ménagères, eaux industrielles) en assurant leur transport, le plus rapidement possible, jusqu'au lieu de leur traitement (la station d'épuration).

## **II. Evaluation des débits des eaux usées :**

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

- aux pointes des rejets qui conditionnent la détermination des sections des canalisations.
- aux flots minimaux actuels qui permettent d'apprécier les capacités d'auto curage des Canalisations.

### **II. 1. Nature des eaux usées à évacuer :**

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

On distingue:

- Les eaux usées d'origine domestique.
- Les eaux usées d'origine industrielle.

#### **A. Les eaux usées d'origine domestique :**

Les eaux usées d'origine domestique comprennent :

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

• **Qualité des eaux usées :** Les eaux usées constituent un effluent pollué et nocif .leur étude doit s'effectuer sous le double point de vue physico-chimique et biologique,

• **Quantité à évacuer :** La quantité des eaux à évacuer est, en seconde analyse, à considérer sous l'angle des débits qui conditionnent le calcul des sections des canalisations d'égout. A cet effet, il y a lieu de distinguer entre les réseaux urbains courants et ceux desservant les agglomérations d'un type particulier telles que cités, casernes, etc. Elle dépend des normes de consommation en eaux potable et qui à leur tour dépendent de, l'évaluation de la consommation actuelle.

Pour la quantification actuelle ou prévisible de la consommation en eaux potable, on a les facteurs suivants qui interviennent :

- Type d'habitats et leur degré de confort.
- Dotation en eaux potable.
- Conditions climatiques.
- Prise en compte forfaitaire des eaux publiques et industrielles.

### **B. Eaux des services publics :**

**Les eaux de lavage des espaces publics (cours, rue,...) sont évacuer vers le réseau par l'intermédiaire de puisard menu d'une grille. Les eaux usées des services publics : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs et différents autres services d'utilité publique seront pris en compte avec les besoins domestiques**

### **C. Eaux usées industrielles :**

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

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

### **D. Les eaux parasites :**

C'est les eaux d'infiltration dans le collecteur qui changent parfois les propriétés hydrauliques de l'écoulement.

## **II. 2. Estimation des débits des eaux usées :**

L'évaluation de la quantité des eaux usées à évacuer quotidiennement s'effectuera à partir de la consommation d'eau par habitant.

L'évacuation quantitative des rejets est fonction du type de l'agglomération ainsi que le mode d'occupation du sol. Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée.

## **II. 3. Estimation des débits des eaux usées domestiques :**

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150 l/j hab. (Source A.P.C),

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée sont rejetée comme eaux usées dans le réseau d'évacuation. <sup>[3]</sup>

### **II. 3.1. Evaluation du débit moyen journalier :**

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

$$Q_{moy.j} = \frac{N.D.K_p}{86400} \dots\dots\dots (IV.1)$$

### II. 3.2. Evaluation du débit de pointe :

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

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moy} \dots\dots\dots (IV.2)$$

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

• Calculé à partir du débit moyen journalier :

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

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

Les débits d'eaux usées des équipements et les débits d'eaux usées de pointe sont respectivement illustrés dans le « tableau 1 et tableau 2 »

**Tableau 1 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin :**

S.B	N° du S.B	Type d'équipement	Unité de mesure	Surfaces, usagers	Dotation l/j.h ou l/j.m2	Qpot (m3/j)	Qequi usée (m3/j)	Qequi total (m3/j)	Qequi total (l/s)
B	B1	Stade	m2	1 500	80	120	96	192	2,22
		Lycée	Elève	1 200	100	120	96		
	B2	Douche	Client	30	250	7,5	6	12	0,14
		Douche	Client	30	250	7,5	6		
	B3	CEM	Elève	993	80	79,44	63,55	71,55	0,83
		Sale de sport	Stagiaire	500	20	10	8		
	B4	ONA	Employé	50	20	1	0,8	54,67	0,63
		Parc	Employé	10	50	0,5	0,4		
		C.F.P.A	Elève	417	8	3,34	2,67		
		Piscine	Fidèle	250	250	62,5	50		
		Gendarmerie	Fonctionnaire	40	20	0,8	0,64		
	B5	PTT	Fonctionnaire	20	10	0,2	0,16	60,8	0,70
		APC	Employé	50	20	1	0,8		
			Caserne	Fonctionnaire	500	150	75	60	

**Tableau 1 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin (suite)**

<b>B</b>	<b>B6</b>	Ecole	Elève	580	50	29	23,2	43,2	0,5
		Mosquée	Fidèle	500	50	25	20		
	<b>B7</b>	Centre sanitaire	Fidèle	200	250	50	40	40,19	0,47
		La poste	employé	12	20	0,24	0,19		
	<b>B8</b>	CEM	Elève	993	80	79,44	63,55	63,55	0,74
	<b>B9</b>	Douche	Client	30	250	7,5	6	6	0,07
	<b>B10</b>	Ecole	Elève	580	50	29	23,2	23,2	0,27
	<b>B11</b>	Douche	Client	30	250	7,5	6	6	0,07
	<b>B12</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>B13</b>	Cantine	Place	200	40	8	6,4	6,4	0,07
	<b>B14</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>B15</b>	Mosquée	Fidèle	500	50	25	20	20	0,23	
<b>F</b>	<b>F1</b>	Garde	Agent	48,00	20	0,96	0,77	24,57	0,28
		Mosquée	Fidèle	500,00	50	25	20		
		Centre	Employé	300,00	15	4,5	3,6		
		CNAS	Employé	50,00	5	0,25	0,2		
	<b>F2</b>	Douche	Client	30,00	250	7,5	6,0	29,6	0,34
		Ecole	Elève	580,00	50	29	23,2		
		Daïra	Employé	25,00	20	0,5	0,4		
	<b>F3</b>	Ecole	Elève	580,00	50	29	23,2	23,2	0,27
	<b>F4</b>	Ecole	Elève	580,00	50	29	23,2	86,75	1
		CEM	Elève	993,00	80	79,44	63,55		
<b>F5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>G</b>	<b>G1</b>	-	-	-	-	-	-	-	

**Tableau 2: Détermination des débits de pointe d'eaux usées :**

SB	N° de SB	Aire (ha)	Nombre d'habitant	Qmoy, usée.j (l/s)	Kp	Qpte,usé (l/s)	Qequip (l/s)	Qtotal (l/s)	Qtotal (m3/s)
<b>B</b>	<b>B1</b>	10.72	2 169	3.01	2.94	8.86	2.22	11.08	0.0111
	<b>B2</b>	7.62	1 542	2.14	3.00	6.42	0.14	6.56	0.0066
	<b>B3</b>	6.91	1 398	1.94	3.00	5.82	0.83	6.65	0.0067
	<b>B4</b>	8.43	1 705	2.37	3.00	7.11	0.63	7.74	0.0077
	<b>B5</b>	9.16	1 853	2.57	3.00	7.72	0.7	8.42	0.0084
	<b>B6</b>	9.72	1 966	2.73	3.00	8.19	0.5	8.69	0.0087
	<b>B7</b>	3.15	637	0.89	3.00	2.66	0.47	3.13	0.0031
	<b>B8</b>	9.23	1 867	2.59	3.00	7.78	0.74	8.52	0.0085
	<b>B9</b>	9.11	1 843	2.56	3.00	7.68	0.07	7.75	0.0077
	<b>B10</b>	9.51	1 924	2.67	3.00	8.02	0.27	8.29	0.0083
	<b>B11</b>	5.78	1 169	1.62	3.00	4.87	0.07	4.94	0.0049
	<b>B12</b>	4.27	864	1.20	3.00	3.60	-	3.60	0.0036
	<b>B13</b>	2.98	603	0.84	3.00	2.51	0.07	2.58	0.0026
	<b>B14</b>	5.77	1 167	1.62	3.00	4.86	-	4.86	0.0049
	<b>B15</b>	8.13	1 645	2.28	3.00	6.85	0.23	7.08	0.0071
<b>F</b>	<b>F1</b>	8.55	1 730	2.40	3.00	7.21	0.28	7.49	0.0075
	<b>F2</b>	4.89	989	1.37	3.00	4.12	0.34	4.46	0.0045
	<b>F3</b>	8.53	1 726	2.40	3.00	7.19	0.27	7.46	0.0075
	<b>F4</b>	8.82	1 784	2.48	3.00	7.43	1	8.43	0.0084
	<b>F5</b>	4.43	896	1.24	3.00	3.73	-	3.73	0.0037
<b>G</b>	<b>G1</b>	4.29	868	1.21	3.00	3.62	-	3.62	0.0036
<b>Somme</b>	<b>21</b>	150	30346	42.15		126.26	8.83	135	0.135

### III. Evaluation des débits des eaux pluviales :

Différentes méthodes sont utilisées pour l'évaluation du débit pluvial. Dans notre travail nous considérons les deux les plus utilisées.

#### III. 1. Méthode rationnelle :

C'est une méthode qui consiste à estimer le débit à partir d'un découpage du bassin versant en secteurs limités par les lignes isochrones, cette méthode fut découverte en 1889, mais ce n'est qu'en 1906 qu'elle a été généralisée, elle est connue aussi par la méthode de LLOYD DAVIS, c'est une méthode qui a fait ses preuves surtout pour les bassins urbains de faible surface ( $\leq 10$  ha).

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 :

$$Q = \alpha.Cr.i.A \dots\dots\dots(IV.4)$$

#### III. 1.1. Hypothèses de la méthode rationnelle :

Les hypothèses de base sont les suivantes :

- L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé.
- Le débit de pointe  $Q_p$  en m<sup>3</sup>/s de l'hydro gramme de ruissellement est une fonction du débit précipité  $i$ ,  $A$ .
- L'intervalle de la récurrence du débit de pointe  $Q_p$  est le même que celui de l'averse d'intensité uniforme  $i$ .
- En fin, le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre.

#### III. 1.2. Validité de la méthode rationnelle :

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.

#### III. 1.3. Temps de concentration :

Le temps de concentration relatif à un bassin versant est le temps le plus long que met l'eau qui ruisselle pour atteindre l'exutoire. Pour évaluer ce dernier on sait qu'il :

$t_1$ ,  $t_2$  et  $t_3$  tels que :

- $t_1 = \frac{1}{60 \cdot v}$  : C'est le temps mis par l'eau pour s'écouler dans les conduites. (Min)

- t2 : Temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement on l'estime compris entre 2 et 20 minutes.

- $t_3 = \frac{L}{11 \sqrt{I}}$  : Temps de ruissellement sur un parcours ne comportant pas de canalisation.

- Le bassin ne comporte pas de canalisation : tc = t3.
- Le bassin comporte un parcours superficiel, puis une canalisation: tc= t1+t3.
- Le bassin est urbanisé et comporte une canalisation : tc = t1 +t2.

### III.1.4. coefficient de correction ( $\alpha$ ) (min orateur)

Pour tenir compte de la distribution de la pluie dans l'espace, il y a lieu d'appliquer un coefficient minorateur  $\alpha$  déterminé d'après une loi de répartition de pluie.

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

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

- Pour des bassins ramassés (carré ou cercle)

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

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

### III. 2. Méthode superficielle :

L'expression littérale du débit provenant d'un bassin versant urbanisé pour une fréquence « F » donnée a été établie à partir des travaux de **M. Caquot**. Les études les plus récentes, Confirmées par des vérifications expérimentales, ont permis de fixer la valeur numérique des coefficients de cette expression.

La formule superficielle du débit de fréquence de dépassement « F » prend l'aspect suivant :

$$Q(F) = K^{1/u} . I^{v/u} . C^{1/u} . A^{w/u} \dots\dots\dots (IV.5)$$

Dans laquelle les divers paramètres sont des fonctions de **a (F)** et (ou) de **b (F)** qui sont eux-mêmes.

Les paramètres de la relation.

$$i(t.F) = a(F)tb(F) \dots\dots\dots(IV.6)$$

$$K = \frac{0.5 b(F) a(F)}{6,6} \dots\dots\dots(IV.7)$$

$$U = 1 + 0.287b(F) \dots\dots\dots (IV.8)$$

$$V = -0.41b(F) \dots\dots\dots(IV.9)$$

$$W = 0.95 + 0.507b(F) \dots\dots\dots (IV.10)$$

Cette formule est valable pour des bassins versants d'allongement moyen « M= 2 »<sup>[1]</sup>

### III. 2.1. Evaluation de la pente :

Pour un bassin urbanisé dont le plus long cheminement hydraulique « L » est constitué de tronçons successifs «L<sub>K</sub>» de pente sensiblement constante « I<sub>K</sub> », l'expression de la pente moyenne qui intègre le temps d'écoulement le long du cheminement le plus hydrauliquement éloigné de l'exutoire (ou temps de concentration) est la suivante :

$$I = \left( \frac{L}{\frac{L_K}{\sqrt{I_K}}} \right)^2 \dots\dots\dots(IV.11)$$

### III. 2.2. Evaluation du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement « C » sera pris égal au taux d'imperméabilisation. Si «A » est la surface totale du bassin versant, « A' » la superficie de surface revêtue A'/ A

### III. 2.3. Evaluation de l'allongement d'un bassin et évaluation du coefficient correcteur :

L'allongement « M » est défini comme étant le rapport du plus long cheminement hydraulique « L » au côté du carré de surface équivalente à la superficie du, bassin Considéré, son expression est la suivante :

$$M = \frac{L}{\sqrt{A}} \geq 0,8 \dots\dots\dots (IV.12)$$

Lorsqu'il apparaîtra utile de rechercher une grande approximation dans l'évaluation des débits, par exemple en vue de déterminer les caractéristiques d'un ouvrage important ou lorsqu'on aura affaire à un bassin de forme très ramassée ou au contraire de forme très allongée, on pourra, après avoir déterminé l'allongement « M » correspondant, corriger le débit calculé en le multipliant par un coefficient d'influence « ni » traduisant quantitativement le fait que, pour une même surface « A », le débit varie à l'inverse de l'allongement « M » dudit bassin.

### III. 2.4. Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.

La formule superficielle développée ci avant est valable pour un bassin de caractéristiques physiques homogènes. L'application du modèle à un groupement de sous bassins hétérogènes de paramètres individuels A<sub>j</sub>, C<sub>j</sub>, I<sub>j</sub>, L<sub>j</sub> (longueur du drain principal), Q<sub>pj</sub> (débit de pointe du bassin considéré seul), nécessite l'emploi de formules d'équivalence pour les paramètres « A, C, I et M » du groupement. Ces formules qui diffèrent selon que les bassins constituant le groupement sont en « série » ou en « parallèle » sont exprimées ci-après :

Si l'évaluation des paramètres d'équivalence d'un groupement de bassins ne pose pas de problème dans le principe, il n'en va pas de même pour le calcul de l'allongement de bassins en « parallèle ». En respectant la hiérarchie des débits maximum pour un groupement de bassins en « parallèle » sur un exutoire commun (bassins de surface  $A_1, A_2, \dots$  de plus longs parcours en temps d'écoulement  $L_1, L_2, \dots$  et de débits de pointe individuels  $Q_{p1}, Q_{p2}, \dots$ ). On calculera l'allongement équivalent dudit groupement en prenant pour longueur équivalente du plus long parcours celle du bassin ayant le plus fort débit de pointe individuel  $L (Q_{pjmax})$ .

**Tableau 3 : Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins**

Paramètres Equivalentents	Aeq	Ceq	Ieq	Meq
<b>Bassins En série</b>	$\sum_{i=1}^N A_i$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N C_i A_i}{\sum_{i=1}^N A_i} \right]$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sum_{i=1}^N \left( \frac{L_i}{\sqrt{L_i}} \right)} \right]^2$	$\left( \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N A_i}} \right)$
<b>Bassins En parallèle</b>	$\sum_{i=1}^N A_i$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N C_i A_i}{\sum_{i=1}^N A_i} \right]$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N L_i Q_i}{\sum_{i=1}^N Q_i} \right]^2$	$\left( \frac{L(Q_{pjMAX})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N A_i}} \right)$

### III. 2.5. Validité des formules :

Dans le domaine actuel de vérification de l'ajustement du modèle de M. Caquot, les formules d'expression du débit, quelle que soit la période de retour d'insuffisance choisie,

Sont valables dans les conditions suivantes :

- une superficie totale < 200 ha
- la pente doit être comprise entre  $(0.2 < I < 5)$  %
- le coefficient de ruissellement  $(0.2 < Cr < 1)$
- le coefficient d'allongement  $(0.8 < M < 2)$

### III. 3. Choix de la méthode :

**Toutefois selon les conditions aux limites de chacune de ces méthodes, nous choisissons la méthode rationnelle pour l'évaluation des débits pluviaux, car elle est mieux adoptée aux critères de notre site d'étude.**

#### IV. Calcul des débits pluviaux :

$$Q = \alpha.Cr.i.A$$

Q : débit pluvial à évacuer (l/s)

Cr : coefficient de ruissellement.

I : intensité des pluies (l/s/ha)

A : surface d'apport ou surface du sous bassin (ha)

$\alpha$  : coefficient réducteur de l'intensité des pluies.

*\*Remarque* : Nous supposons que la répartition de la pluie dans chaque bassin est régulière et constante durant la chute de pluie, les valeurs du coefficient réducteur  $\alpha$  s'approchent de l'unité, par conséquent sera pris égal à 1.

**Tableau 4: évaluations des débits d'eaux pluvial**

B	S -B	Surface (ha)	$\alpha$	Cr	I (l/s/ha)	Q pl (l/s)	Qparsit (l/s)	QTot (l/s)
B	B <sub>1</sub>	10.72	1	0.55	110	648.56	1.61	650.17
	B <sub>2</sub>	7.62	1	0.67	110	561.59	1.14	562.74
	B <sub>3</sub>	6.91	1	0.61	110	463.66	1.04	464.70
	B <sub>4</sub>	8.43	1	0.77	110	714.02	1.26	715.29
	B <sub>5</sub>	9.16	1	0.58	110	584.41	1.37	585.78
	B <sub>6</sub>	9.72	1	0.53	110	566.68	1.46	568.13
	B <sub>7</sub>	3.15	1	0.69	110	239.09	0.47	239.56
	B <sub>8</sub>	9.23	1	0.79	110	802.09	1.38	803.47
	B <sub>9</sub>	9.11	1	0.71	110	711.49	1.37	712.86
	B <sub>10</sub>	9.51	1	0.72	110	753.19	1.43	754.62
	B <sub>11</sub>	5.78	1	0.33	110	209.81	0.87	210.68
	B <sub>12</sub>	4.27	1	0.57	110	267.73	0.64	268.37
	B <sub>13</sub>	2.98	1	0.31	110	101.62	0.45	102.07
	B <sub>14</sub>	5.77	1	0.33	110	209.45	0.87	210.32
	B <sub>15</sub>	8.13	1	0.47	110	420.32	1.22	421.54
F	F <sub>1</sub>	8.55	1	0.68	110	639.54	1.28	640.82
	F <sub>2</sub>	4.89	1	0.82	110	441.08	0.73	441.81
	F <sub>3</sub>	8.53	1	0.84	110	788.17	1.28	789.45
	F <sub>4</sub>	8.82	1	0.71	110	688.84	1.32	690.17

	F5	4.43	1	0.73	110	355.73	0.66	356.39
<b>G</b>	G1	4.29	1	0.67	110	316.17	0.64	316.82

## **VI. 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 conclue notre travail par une évaluation des débits afin de pouvoir procéder au calcul hydraulique.

# CHAPITRE VI :

## CALCUL HYDRAULIQUE

Introduction

1. Conditions d'implantation des réseaux
2. Conception du réseau d'assainissement
3. Dimensionnement du réseau d'assainissement existant
4. Dimensionnement du réseau d'assainissement projeté
5. Résultat du diagnostic du réseau d'assainissement de la ville de TADJMOUT

Conclusion

## **I. Introduction :**

La phase qui vient après la détermination des débits celle du dimensionnement et le calcul hydraulique du réseau et sa conception. Un réseau d'assainissement du type unitaire doit, dans toute la mesure du possible, être auto-cureur, c'est-à-dire doit être conçu de telle manière que :

- les sables soient automatiquement entraînés pour des débits pluviaux atteints assez fréquemment ;
- les vases fermentescibles soient également entraînés pour le débit moyen des eaux usées.

## **II. Conditions d'implantation des réseaux :**

L'implantation des réseaux est étudiée en donnant aux canalisations amont des pentes permettant l'auto curage. La pente minimale souhaitable est de 0,005 mètre par mètre.

La profondeur des ouvrages doit permettre le raccordement des immeubles riverains au moyen de branchements. En général, le drainage des caves et sous-sols est exclus, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau, les effluents éventuels en provenance devraient être relevés. Par ailleurs, cette profondeur doit être faite de façon que le recouvrement soit compatible avec le type d'ouvrage envisagé et la nature des charges à supporter.

## **III. Conditions d'écoulement et de dimensionnement :**

Dans le cadre de l'assainissement, le dimensionnement du réseau d'assainissement du type unitaire doit dans la mesure du possible permettre l'entraînement des sables par les débits pluviaux pour empêcher leur décantation et éviter les dépôts, sans provoquer l'érosion de la paroi de la conduite.

Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut assurer une vitesse minimale de 0.6m/s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0.3 m / s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 300 mm. Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques.

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, nous conduit à poser des limites supérieures aux pentes admissibles. Donc, il est déconseillé de dépasser des vitesses de l'ordre de (4à5) m/s à pleine section.

## **IV. Mode de calcul**

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

- L'écoulement est uniforme à surface libre, le gradient hydraulique de perte de charge est égal à la pente du radier.
- La perte de charge engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval.

On définit les paramètres suivants :

- Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est au contact de l'eau (m)
- Section mouillée (S) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m<sup>2</sup>).
- Rayon hydraulique (R<sub>h</sub>) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé. (m).
- Vitesse moyenne (v) : c'est le rapport entre le débit volumique (m<sup>3</sup>/s) et la section (m<sup>2</sup>).

Le dimensionnement des collecteurs se fait à base des abaques de BAZIN.

Le procédé de calcul est le suivant :

Avec la pente et le débit on tire de l'abaque N° 1 (ANNEXE I) le diamètre normalisé, le débit à pleine section et la vitesse à pleine section. Ensuite on calcule les rapports :

$$\bullet \quad R_Q = \frac{Q}{Q_{PS}} \quad \text{rapport des débits} \quad \dots\dots\dots (V.1)$$

$$\bullet \quad R_V = \frac{V}{V_{PS}} \quad \text{rapport des vitesses} \quad \dots\dots\dots (V.2)$$

$$\bullet \quad R_h = \frac{h}{D} \quad \text{rapport des hauteurs} \quad \dots\dots\dots (V.3)$$

Où:

- Q : Débit véhiculé par la conduite circulaire en (m<sup>3</sup>/s)
- V : Vitesse d'écoulement en (m/s).
- h : Hauteur de remplissage dans la conduite en (m).
- D: diamètre normalisé de la conduite en (mm).
- I : Pente du collecteur en (m/m).
- Q<sub>ps</sub> : Débit de pleine section en (m<sup>3</sup>/s)
- V<sub>ps</sub> : Vitesse à pleine section en (m/s)

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

$$Q = V . S \quad \dots\dots\dots (V.4)$$

Avec :

- Q : Débit (m<sup>3</sup>/s).
- V : Vitesse d'écoulement (m/s).
- S : Section mouillée (m<sup>2</sup>).

Pour le dimensionnement de notre réseau on utilise la formule de CHEZY qui nous donne la vitesse moyenne

$$V = c\sqrt{R_h \cdot I} \dots\dots\dots (V.5)$$

Où :

C représente le Coefficient de CHEZY, il dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement. Le coefficient « C » est donné à son tour par la formule de BAZIN :

$$c = \frac{87 \cdot R_h}{\delta + \sqrt{R_h}} \dots\dots\dots (V.6)$$

D'où on tire l'expression du débit :

$$Q = \frac{87 \cdot R_h}{\delta + \sqrt{R_h}} \cdot S \cdot \sqrt{I} \dots\dots\dots (V.7)$$

$\delta$  : Coefficient de BAZIN qui dépend de la nature des parois

Avec :

- Cam : côte de terrain naturel amont (m) ;
- Ctav : côte de terrain naturel aval (m) ;
  - Cam.r : côte projet amont (m) du terrain ;
- Cav.r : côte projet aval (m) du terrain ;
- L : longueur de conduite entre deux regards (m) ;
- I : pente (m/m) ;
- Qpl : débit d'eau pluviale (m<sup>3</sup>/s) ;
- Qeu : débit d'eau usée (m<sup>3</sup>/s) ;
- Q<sub>ps</sub> : débit à pleine section (m<sup>3</sup>/s) ;
- V<sub>ps</sub> : vitesse à pleine section (m/s) ;
- D<sub>exi</sub> : diamètre de conduite existante (mm) ;
- D<sub>cal</sub> : diamètre calculé (mm) ;
- D<sub>nor</sub> : diamètre normalisé (mm) ;
- R<sub>q</sub> : rapport des débits ;
- R<sub>q,min</sub> : rapport des débits en temps sec ;

- $R_h$  : rapport des hauteurs ;
- $R_{h.min}$  : rapport des hauteurs en temps sec ;
- $R_v$  : rapport des vitesses ;
- $R_{v.min}$  : rapport des vitesses en temps sec ;
- $h$  : hauteur de remplissage (mm) ;
- $h_{min}$  : hauteur de remplissage en temps sec (mm) ;
- $V$  : vitesse de l'écoulement (m/s) ;
- $V_{min}$  : vitesse de l'écoulement en temps sec (m/s).

## **V. Dimensionnement du réseau d'assainissement :**

Le dimensionnement de tous les collecteurs et la détermination de leur paramètres hydrauliques sont résumés dans les tableaux suivants :



B15-B16	882,20	882,15	880,55	880,5	41.53	2.1	500	33.44	0.262	0.848	0.346	0.552	0.173	2 530.18	2 563.61	0.65	0.128							En charge
---------	--------	--------	--------	-------	-------	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------------	-------------	------	-------	--	--	--	--	--	--	-----------

**Tableau 1 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement existant (Suite)**

a23-B16	883,12	882,15	881,17	879,97	128,37	9.35	300	0.71	0.008	0.271	0.064	0.350	0.019	59.84	60.55	1.29	0.091	0.665	1.067	0.591	1.375	0.177	Bon
B16-B17	882,15	881,87	879,97	879,34	40,10	15.71	500	34.65	0.075	0.593	0.184	1.394	0.092	2 632.26	2 666.90	2.35	0.461						En charge
B17-B19	881,87	881,51	880,22	879,86	93,35	3.86	500	36.24	0.159	0.719	0.269	0.837	0.134	2 767.42	2 803.67	1.16	0.229						
a28-B17	881,87	881,84	880,30	879,34	63,13	15.21	300	0.66	0.006	0.248	0.054	0.409	0.016	55.62	56.27	1.64	0.116	0.484	0.991	0.490	1.629	0.147	Bon
a34-a35	886,76	886,01	885,38	884,54	18,85	44.56	300	0.44	0.002	0.208	0.034	0.586	0.010	37.31	37.75	2.82	0.199	0.190	0.764	0.294	2.150	0.088	Bon
a40-a35	887,58	886,01	886,46	884,50	108,50	18.06	300	0.63	0.005	0.241	0.051	0.431	0.015	53.50	54.14	1.79	0.127	0.427	0.954	0.457	1.711	0.137	Bon
a35-a36	886,01	884,68	885,12	883,50	35,77	45.29	300	1.07	0.005	0.245	0.052	0.694	0.016	90.82	91.89	2.84	0.201	0.458	0.974	0.475	2.764	0.143	Bon
a44-a36	886,42	884,68	885,35	883,42	147,40	13.09	300	0.71	0.007	0.258	0.059	0.394	0.018	59.84	60.55	1.53	0.108	0.562	1.033	0.532	1.577	0.160	Bon
a36-a37	884,68	883,40	883,83	882,03	38,80	46.39	300	1.78	0.009	0.281	0.068	0.809	0.020	150.66	152.44	2.87	0.203	0.751	1.093	0.646	3.140	0.194	Bon
a50-a37	883,40	882,33	882,55	880,96	145,43	10.93	300	0.71	0.007	0.265	0.061	0.370	0.018	59.84	60.55	1.39	0.099	0.615	1.053	0.562	1.469	0.169	Bon
a37-a38	885,01	882,33	882,01	879,68	42,26	55.13	300	2.49	0.011	0.306	0.076	0.958	0.023	210.50	212.98	3.13	0.221	0.963	1.140	0.777	3.569	0.233	Bon
a56-a38	883,55	882,33	881,9	880,68	144,1	8.47	300	0.71	0.008	0.275	0.065	0.338	0.020	59.84	60.55	1.23	0.087	0.698	1.076	0.612	1.320	0.184	Bon
a38-B19	882,33	881,51	879,03	878,99	68,13	0.59	300	3.95	0.173	0.740	0.281	0.239	0.084	334.40	338.35	0.32	0.023						En charge
a61-B19	882,82	881,51	880,16	878,99	41,55	28.16	300	0.93	0.006	0.251	0.055	0.561	0.017	78.85	79.78	2.24	0.158	0.505	1.003	0.501	2.245	0.150	Bon
B19-B23	881,99	880,10	878,99	877,10	160,75	11.76	500	42.98	0.108	0.645	0.222	1.312	0.111	3 337.66	3 380.65	2.03	0.399						En charge
a67-B23	883,35	880,10	881,7	878,45	123,02	26.42	250	1.47	0.016	0.345	0.089	0.663	0.022	61.95	63.42	1.92	0.094	0.673	1.069	0.597	2.052	0.149	Bon
B23-B24	880,10	879,72	877,10	876,92	38,74	4.65	500	45.21	0.180	0.750	0.286	0.959	0.143	3 463.68	3 508.89	1.28	0.251						En charge
a71-B24	880,26	879,72	878,61	878,07	93,48	5.78	250	0.87	0.020	0.378	0.099	0.339	0.025	67.58	68.45	0.90	0.044						
B24-B27	879,72	879,69	876,92	876,79	99,63	2	500	46.08	0.347	0.907	0.406	0.614	0.203	3 531.26	3 577.34	0.68	0.133						
a81-a74	887,02	886,82	886,27	885,49	78,12	9.98	300	0.72	0.008	0.270	0.063	0.360	0.019	60.54	61.26	1.33	0.094	0.651	1.063	0.583	1.417	0.175	Bon
a84-a74	887,14	886,82	885,64	885,47	68,55	2.48	400	0.57	0.006	0.248	0.054	0.200	0.022	48.58	49.15	0.80	0.101	0.486	0.992	0.491	0.798	0.197	Bon
a74-a75	886,82	885,32	885,36	884,07	39,38	32.76	400	1.29	0.004	0.224	0.042	0.654	0.017	109.12	110.41	2.92	0.367	0.301	0.879	0.374	2.570	0.150	Bon
a86-a75	885,39	885,32	882,56	881,59	76,62	12.66	300	0.59	0.006	0.247	0.054	0.371	0.016	49.98	50.57	1.50	0.106	0.477	0.986	0.486	1.480	0.146	Bon
a89-a75	886,95	885,32	882,55	882,32	96,26	2.39	300	1.20	0.026	0.421	0.111	0.275	0.033	101.38	102.57	0.65	0.046						En charge
a75-a76	885,32	883,61	882,29	880,21	39,27	52.97	400	3.51	0.008	0.268	0.063	0.998	0.025	297.09	300.60	3.72	0.467	0.644	1.061	0.579	3.946	0.231	Bon
a97-a76	883,55	883,61	882,78	881,41	65,70	20.85	300	0.67	0.005	0.240	0.050	0.462	0.015	50.69	51.36	1.93	0.136	0.377	0.924	0.426	1.780	0.128	Bon
a76-a77	883,61	881,82	879,81	878,32	39,45	37.77	400	4.18	0.011	0.300	0.074	0.941	0.030	347.78	351.96	3.14	0.394	0.892	1.138	0.733	3.573	0.293	Bon
a101-a102	883,79	882,37	881,54	879,45	39,00	53.59	300	0.52	0.002	0.210	0.035	0.649	0.011	43.65	44.16	3.09	0.218	0.202	0.781	0.303	2.411	0.091	Bon
a103-a77	882,37	883,61	880,93	880,41	43,90	11.85	300	1.06	0.010	0.297	0.073	0.431	0.022	89.41	90.46	1.45	0.103	0.882	1.137	0.727	1.650	0.218	Bon
a99-a77	882,21	881,82	880,56	880,17	45,4	8.59	300	0.47	0.005	0.245	0.053	0.303	0.016	39.42	39.89	1.24	0.087	0.457	0.973	0.475	1.203	0.142	Bon
a77-B27	881,82	879,69	878,82	876,89	133,77	14.43	400	5.70	0.023	0.404	0.106	0.784	0.042	476.61	482.31	1.94	0.244						En charge
c75-c81	886,25	882,73	885,00	880,93	216,67	18.78	315	0.86	0.006	0.250	0.055	0.473	0.017	72.51	73.37	1.89	0.147	0.499	1.000	0.498	1.888	0.157	Bon
c81-c82	882,73	882,12	881,08	880,47	22,99	26.53	315	0.86	0.005	0.240	0.050	0.539	0.016	72.51	73.37	2.24	0.175	0.420	0.949	0.453	2.131	0.143	Bon
c1 - c9	884,29	881,04	882,92	879,84	236,68	13.01	315	1.61	0.013	0.324	0.082	0.509	0.026	135.87	137.48	1.57	0.122	1.123	0.797	1.069	1.253	0.337	Bon
c9 - c15	881,04	879,07	879,84	878,02	249,00	7.31	315	2.39	0.026	0.421	0.111	0.497	0.035	202.05	204.44	1.18	0.092						En charge
c37-c39	880,37	879,25	878,82	877,60	62,05	19.66	250	0.52	0.006	0.256	0.058	0.425	0.014	43.65	44.16	1.66	0.081	0.543	1.025	0.522	1.697	0.131	Bon
c45-c47	880,34	879,59	878,94	878,24	76,68	9.13	250	0.66	0.012	0.312	0.079	0.352	0.020	55.62	56.27	1.13	0.055	1.016	1.145	0.826	1.293	0.207	Bon
c48-c51	881,48	880,04	880,13	878,64	116,45	12.8	250	0.66	0.010	0.295	0.072	0.394	0.018	55.62	56.27	1.34	0.066	0.858	1.132	0.713	1.513	0.178	Bon
c52-c51	880,80	880,04	879,65	878,64	77,77	12.99	250	0.66	0.010	0.294	0.072	0.395	0.018	55.62	56.27	1.35	0.066	0.852	1.131	0.709	1.522	0.177	Bon
c51-c47	880,04	879,59	878,64	878,29	28,94	12.09	300	1.31	0.013	0.319	0.081	0.468	0.024	111.23	112.55	1.47	0.104	1.086	1.078	0.950	1.581	0.285	Bon
c47-c39	879,59	879,25	878,29	877,75	40,16	13.45	300	1.97	0.018	0.365	0.095	0.564	0.028	166.85	168.82	1.55	0.109						En charge
c39-c44	879,25	878,74	877,75	877,04	212,09	3.35	400	2.83	0.024	0.409	0.108	0.382	0.043	239.36	242.19	0.93	0.117						
c55-c58	887,55	886,73	886,15	885,03	34,98	32.02	315	0.90	0.005	0.237	0.049	0.585	0.015	70.40	71.30	2.47	0.192	0.371	0.921	0.422	2.271	0.133	Bon
c58-c60	882,64	881,80	881,04	880,15	67,24	13.24	300	0.90	0.008	0.277	0.066	0.425	0.020	70.40	71.30	1.53	0.108	0.658	1.065	0.587	1.634	0.176	Bon
c68-c73	884,14	883,36	882,49	881,71	82,49	9.46	250	0.62	0.011	0.304	0.076	0.349	0.019	52.80	53.42	1.15	0.056	0.948	1.139	0.767	1.309	0.192	Bon
c69-c60	883,32	881,80	881,62	880,46	94,67	12.25	300	1.11	0.011	0.300	0.074	0.443	0.022	94.34	95.45	1.48	0.104	0.915	1.139	0.746	1.682	0.224	Bon

c60-c168	881,80	879,63	880,15	878,13	282,83	7.67	300	2.02	0.025	0.417	0.110	0.470	0.033	164.74	166.75	1.13	0.080						En charge
----------	--------	--------	--------	--------	--------	------	-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	------	-------	--	--	--	--	--	-----------

**Tableau 1 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement existant (Suite)**

c87-c93	881,47	879,82	879,82	877,72	244,23	8.6	300	0.94	0.011	0.301	0.075	0.373	0.022	79.55	80.49	1.24	0.087	0.921	1.139	0.750	1.409	0.225	Bon
c94-c93	880,53	879,82	878,88	877,72	44,88	25.85	300	0.43	0.003	0.216	0.038	0.462	0.011	36.61	37.04	2.14	0.152	0.244	0.831	0.334	1.782	0.100	Bon
c93-c168	879,82	879,63	878,32	878,13	38,78	4.9	300	1.37	0.021	0.386	0.101	0.360	0.030	499.14	500.51	0.93	0.066						En charge
c95-c97	881,68	881,41	880,08	879,66	62,64	6.7	300	0.59	0.008	0.270	0.063	0.295	0.019	49.98	50.57	1.09	0.077	0.655	1.064	0.586	1.162	0.176	Bon
c106-c97	882,97	881,41	881,32	879,66	40,92	33.51	250	0.50	0.004	0.233	0.047	0.553	0.012	42.24	42.74	2.38	0.117	0.366	0.918	0.419	2.184	0.105	Bon
c97-c98	881,41	881,22	879,66	879,47	39,24	4.84	300	1.09	0.017	0.354	0.091	0.328	0.027	92.22	93.31	0.93	0.066						En charge
c116-c98	882,29	881,22	880,74	879,47	31,58	40.22	250	0.60	0.005	0.243	0.052	0.575	0.013	50.69	51.29	2.37	0.116	0.441	0.963	0.466	2.281	0.116	Bon
c98-c100	881,22	880,70	879,47	879,00	39,42	11.92	300	1.69	0.016	0.352	0.091	0.513	0.027	142.91	144.60	1.46	0.103						
c117-c100	881,45	880,70	879,75	879,00	67,93	11.04	250	0.53	0.009	0.281	0.067	0.349	0.017	45.06	45.59	1.24	0.061	0.749	1.092	0.644	1.356	0.161	Bon
c100-c102	880,70	880,23	879,00	878,38	79,28	7.82	300	2.22	0.027	0.425	0.112	0.501	0.034	187.97	190.19	1.18	0.083						En charge
c103-c102	879,68	880,23	878,53	878,38	92,97	1.61	300	0.65	0.017	0.358	0.093	0.192	0.028	54.91	55.56	0.54	0.038						
c119-c121	883,89	882,71	882,54	880,71	74,13	24.69	315	0.63	0.004	0.226	0.044	0.490	0.014	53.50	54.14	2.16	0.169	0.321	0.892	0.388	1.931	0.122	Bon
c126-c123	881,76	881,21	880,11	879,56	43,45	19.12	300	0.47	0.004	0.234	0.048	0.352	0.014	40.13	40.60	1.50	0.106	0.383	0.928	0.430	1.392	0.129	Bon
c121-c123	882,71	881,21	880,71	879,36	78,46	17.21	300	1.18	0.010	0.289	0.071	0.506	0.021	99.97	101.15	1.75	0.124	0.818	1.120	0.688	1.959	0.207	Bon
c123-c102	881,21	880,23	879,36	878,38	67,61	14.49	300	1.66	0.015	0.337	0.086	0.541	0.026	140.10	141.75	1.61	0.113						En charge
c168-c44	879,63	878,74	878,13	877,59	21,99	24.56	300	3.39	0.023	0.401	0.105	0.839	0.032	663.87	667.26	2.09	0.148						
c44-c15	878,74	879,07	877,59	877,57	12,70	1.57	400	6.22	0.077	0.597	0.187	0.383	0.075	903.23	909.45	0.64	0.081						
c15-c28	879,07	879,52	878,02	876,47	610,99	2.54	500	9.36	0.051	0.533	0.151	0.503	0.075	1 169.34	1 178.71	0.94	0.185						
c127-c131	881,04	880,47	879,44	878,82	83,36	7.44	300	0.52	0.006	0.256	0.058	0.295	0.017	43.65	44.16	1.15	0.081	0.543	1.025	0.522	1.179	0.157	Bon
c132-c131	881,41	880,47	878,88	877,30	89,73	17.61	300	0.53	0.004	0.232	0.047	0.411	0.014	45.06	45.59	1.77	0.125	0.365	0.917	0.418	1.623	0.125	Bon
c131-c28	880,47	879,52	878,50	877,02	41,46	35.7	300	1.05	0.006	0.251	0.055	0.632	0.017	88.70	89.75	2.52	0.178	0.504	1.003	0.501	2.527	0.150	Bon
c28-B27	879,52	879,69	877,60	877,19	244,39	1.68	500	10.41	0.069	0.581	0.176	0.446	0.088	1 258.05	1 268.46	0.77	0.151						En charge
B27-B28	879,69	880,15	876,79	876,15	48,62	13.16	500	62.19	0.147	0.702	0.260	1.511	0.130	5 265.92	5 328.11	2.15	0.422						
d1-d3	892,51	891,45	890,86	889,8	53,37	19.86	250	1.29	0.016	0.347	0.089	0.577	0.022	109.12	110.41	1.66	0.082						
d3-d8	891,45	890,91	889,8	889,26	180,03	3	315	1.29	0.022	0.394	0.103	0.297	0.033	109.12	110.41	0.75	0.059						
d8-d9	890,91	890,12	889,66	888,62	17,60	59.09	315	1.66	0.006	0.256	0.057	0.858	0.018	140.10	141.75	3.35	0.261	0.543	1.025	0.522	3.432	0.165	Bon
d9-d15	889,01	887,47	887,61	886,00	144,44	11.15	300	2.18	0.022	0.394	0.103	0.555	0.031	183.74	185.93	1.41	0.099						
d36-d38	889,45	887,76	887,8	886,11	50,3	33.6	300	0.46	0.003	0.213	0.037	0.522	0.011	38.72	39.18	2.44	0.173	0.227	0.812	0.321	1.984	0.096	Bon
d38-d15	887,76	887,47	886,26	885,82	65,74	6.69	300	0.90	0.012	0.310	0.078	0.338	0.023	76.03	76.93	1.09	0.077	0.998	1.143	0.807	1.247	0.242	Bon
d15-d17	887,47	885,07	885,79	883,87	70,52	27.23	300	3.08	0.020	0.379	0.099	0.833	0.030	259.78	262.86	2.20	0.155						En charge
d41-d43	888,32	886,33	886,67	884,68	69,97	28.44	300	0.57	0.004	0.224	0.043	0.505	0.013	48.58	49.15	2.25	0.159	0.309	0.885	0.380	1.990	0.114	Bon
d43-d17	886,33	885,07	885,08	884,02	133,69	7.93	300	1.14	0.014	0.328	0.083	0.389	0.025	96.45	97.59	1.19	0.084						En charge
d17-d18	885,07	884,36	884,02	882,96	40,17	26.39	300	4.22	0.028	0.431	0.114	0.933	0.034	356.22	360.44	2.17	0.153						
d47-d18	885,81	884,36	884,41	883,01	95,97	14.59	300	0.63	0.006	0.247	0.053	0.398	0.016	53.50	54.14	1.61	0.114	0.476	0.985	0.485	1.587	0.146	Bon
d18-d20	884,36	883,29	883,01	881,89	83,46	13.42	300	4.85	0.044	0.512	0.142	0.791	0.042	409.73	414.58	1.55	0.109						En charge
d50-d54	888,51	885,56	886,86	883,91	134,08	22	300	0.90	0.006	0.257	0.058	0.508	0.017	57.02	57.93	1.98	0.140	0.414	0.946	0.450	1.872	0.135	Bon
d58-d54	886,50	885,56	884,85	883,91	67,67	13.89	300	0.57	0.005	0.242	0.051	0.381	0.015	48.58	49.15	1.57	0.111	0.443	0.964	0.466	1.515	0.140	Bon
d54-d55	885,56	885,03	883,91	883,38	35,26	15.03	300	1.48	0.013	0.321	0.081	0.524	0.024	105.60	107.08	1.64	0.116	0.927	1.139	0.754	1.863	0.226	Bon
d55-d20	885,03	883,29	883,33	881,69	86,65	18.93	300	2.01	0.016	0.344	0.089	0.632	0.027	150.66	152.67	1.84	0.130						En charge
d20-d22	883,25	882,92	881,65	880,82	49,82	16.66	300	6.86	0.056	0.551	0.159	0.948	0.048	560.38	567.25	1.72	0.122						
d61-d22	884,67	882,92	883,12	880,82	83,45	27.56	300	0.61	0.004	0.228	0.045	0.505	0.013	51.39	52.00	2.21	0.156	0.332	0.899	0.396	1.990	0.119	Bon
d22-d24	882,92	882,55	880,82	880,30	39,47	13.17	300	7.47	0.069	0.581	0.176	0.890	0.053	611.78	619.25	1.53	0.108						En charge
d64-d24	883,83	882,55	882,08	880,30	87,14	20.43	300	0.62	0.005	0.236	0.049	0.451	0.015	52.10	52.71	1.91	0.135	0.391	0.932	0.435	1.777	0.131	Bon
d24-d25	882,55	882,11	880,30	879,81	38,86	12.61	300	8.09	0.076	0.596	0.186	0.892	0.056	663.87	671.96	1.50	0.106						En charge
d25-d27	882,11	882,95	879,81	879,75	67,71	0.89	300	8.76	0.312	0.887	0.382	0.352	0.115	720.90	729.66	0.40	0.028						
d27-d32	882,95	881,25	879,75	879,65	174,34	0.57	300	10.15	0.450	0.968	0.471	0.309	0.141	818.75	828.90	0.32	0.023						
d68-d74	888,17	886,78	886,82	885,33	142,68	10.44	300	0.92	0.010	0.289	0.071	0.394	0.021	78.14	79.07	1.36	0.096	0.821	1.121	0.690	1.528	0.207	

**Tableau 1 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement existant (Suite)**

d74-d75	886,78	886,46	885,33	884,91	32,32	13	300	1.35	0.013	0.318	0.080	0.484	0.024	114.05	115.40	1.52	0.107	1.074	1.112	0.921	1.690	0.276	Bon		
d75-d76	886,45	885,97	884,90	884,37	31,40	16.88	300	1.35	0.011	0.304	0.076	0.527	0.023	114.05	115.40	1.73	0.122	0.943	1.139	0.764	1.974	0.229	Bon		
d84-d89	888,62	887,47	887,37	885,67	157,99	10.76	300	1.63	0.017	0.354	0.092	0.490	0.027	79.55	81.18	1.38	0.098	0.830	1.124	0.696	1.555	0.209	Bon		
d89-d76	887,47	885,98	885,67	884,38	74,96	17.21	300	2.12	0.017	0.358	0.093	0.626	0.028	121.09	123.21	1.75	0.124	0.997	1.143	0.806	1.999	0.242	Bon		
d76-d77	885,98	886,37	884,78	884,69	27,97	3.22	300	3.47	0.065	0.572	0.171	0.433	0.051	235.14	238.60	0.76	0.053							En charge	
d77-d82	886,37	881,96	884,69	880,51	208,25	20.07	400	5.56	0.019	0.375	0.098	0.859	0.039	411.84	417.40	2.29	0.288								
d82-d32	881,96	881,25	880,28	878,95	77,07	17.26	500	6.30	0.013	0.323	0.082	0.795	0.041	474.50	480.79	2.46	0.483	0.995	1.142	0.804	2.813	0.402	Bon		
d90-d92	881,24	880,85	879,94	879,25	46,01	15	315	2.39	0.018	0.366	0.095	0.618	0.030	49.98	52.37	1.69	0.131	0.398	0.937	0.440	1.580	0.138	Bon		
d92-d95	880,85	880,74	879,25	879,24	51,92	0.19	315	3.06	0.205	0.785	0.305	0.150	0.096	107.01	110.07	0.19	0.015							En charge	
d95-d96	880,74	880,65	879,24	879,15	22,48	4	315	3.61	0.053	0.541	0.154	0.472	0.049	153.47	157.09	0.87	0.068								
d96-d99	880,65	880,32	879,15	879,02	44,90	2.9	315	4.04	0.070	0.583	0.178	0.432	0.056	189.38	193.41	0.74	0.058								
d99-d102	880,32	880,50	879,02	879,00	24,50	0.82	400	4.55	0.078	0.600	0.188	0.277	0.075	232.32	236.87	0.46	0.058								
d102-d105	880,50	880,60	879,00	878,97	43,81	0.68	400	5.22	0.098	0.632	0.212	0.267	0.085	289.34	294.56	0.42	0.053								
d105-d32	880,60	881,25	878,97	878,95	41,02	0.49	400	5.22	0.116	0.658	0.231	0.235	0.092	289.34	294.56	0.36	0.045								
d32-B28	881,25	880,15	879,20	876,15	169,95	17.95	500	21.66	0.044	0.510	0.141	1.281	0.070	1 582.59	1 604.26	2.51	0.493								
B28-B29	880,15	879,10	876,35	876,30	34,59	2.45	500	83.86	0.599	1.048	0.553	0.747	0.277	6 848.51	6 932.37	0.71	0.140								
B29-B33	879,10	877,81	876,30	875,11	219,40	5.42	700	86.47	0.130	0.677	0.244	1.170	0.171	7 069.57	7 156.04	1.73	0.665								
B33-B35	877,81	877,21	875,11	875,01	88,05	2.15	700	86.47	0.284	0.867	0.362	0.686	0.254	7 069.57	7 156.04	0.79	0.304								
B35-B45	877,21	876,72	875,01	873,92	534,70	2.04	700	86.47	0.212	0.794	0.310	0.841	0.217	7 069.57	7 156.04	1.06	0.408								
B45-Rej	876,72	874,79	873,92	872,99	540,31	1.72	700	86.47	0.231	0.816	0.324	0.795	0.227	7 069.57	7 156.04	0.97	0.374								
f1 - f3	888,99	889,33	887,79	887,63	57,58	2.78	250	0.67	0.022	0.394	0.103	0.245	0.026	57.02	57.70	0.62	0.031								
f4 - f3	891,75	889,33	890,3	887,83	99,2	24.9	250	1.26	0.014	0.329	0.084	0.614	0.021	106.30	107.56	1.86	0.091								
f3 - F2	889,33	889,01	887,88	886,71	32,53	35.97	250	1.93	0.018	0.361	0.094	0.809	0.023	163.33	165.26	2.24	0.110								
F2- F7	889,01	890,08	886,71	886,23	171,93	2.79	300	4.73	0.095	0.627	0.208	0.442	0.062	399.87	404.60	0.70	0.050								
f8 -f13	895	891,83	893,85	890,58	164,22	19.91	250	2.41	0.029	0.442	0.117	0.737	0.029	141.50	143.92	1.67	0.082								
f13 - F7	891,83	890,08	890,58	886,23	113,92	38.18	250	2.97	0.026	0.423	0.112	0.975	0.028	188.67	191.64	2.31	0.113								
F7 -F8	890,08	889,35	886,23	886,15	40,26	1.99	300	7.70	0.183	0.754	0.289	0.449	0.087	588.54	596.24	0.59	0.042								
f17 -f19	892,07	890,25	890,82	889,11	91,39	18.71	250	0.58	0.007	0.266	0.062	0.430	0.015	49.28	49.86	1.62	0.079	0.629	1.057	0.570	1.708	0.143	Bon		
f19 -f20	890,25	889,48	889,11	888,95	38,24	4.18	250	1.02	0.027	0.429	0.113	0.328	0.028	85.89	86.90	0.76	0.037							En charge	
f24-f20	891,85	889,48	890,2	887,83	89,33	26.53	250	0.60	0.006	0.256	0.057	0.492	0.014	50.69	51.29	1.92	0.094	0.543	1.025	0.522	1.972	0.131	Bon		
f27-f22	892,17	890,82	890,52	889,17	50,47	26.75	250	0.76	0.008	0.274	0.065	0.529	0.016	64.06	64.82	1.93	0.095	0.684	1.072	0.603	2.070	0.151	Bon		
f22-f20	890,82	889,48	889,17	887,83	47,54	28.19	300	1.26	0.008	0.273	0.064	0.612	0.019	107.01	108.27	2.24	0.158	0.684	1.072	0.603	2.400	0.181	Bon		
f20 - F8	889,48	889,35	888,18	886,15	39,65	51.2	300	2.88	0.014	0.327	0.083	0.986	0.025	243.58	246.46	3.02	0.213	1.156	0.086	1.228	0.258	0.368	Bon		
F8 - F10	889,35	889,41	886,15	885,81	58,36	5.83	300	11.39	0.158	0.718	0.269	0.731	0.081	901.12	912.51	1.02	0.072							En charge	
F10 - F11	889,41	888,76	885,81	885,31	57,17	8.75	400	12.40	0.065	0.573	0.171	0.866	0.069	986.30	998.70	1.51	0.190								
f78- F11	892,06	888,76	890,48	885,31	55,57	93.04	300	0.55	0.002	0.204	0.032	0.831	0.010	46.46	47.01	4.07	0.287	0.164	0.726	0.273	2.953	0.082	Bon		
F11-F15	888,76	888,61	885,31	884,91	148,54	2.69	400	13.64	0.130	0.676	0.244	0.567	0.097	1 091.20	1 104.84	0.84	0.105							En charge	
f80-f82	893.00	889,88	891,8	888,18	115,09	31.45	300	1.01	0.006	0.253	0.056	0.597	0.017	85.18	86.19	2.37	0.167	0.516	1.010	0.507	2.389	0.152	Bon		
f84-f82	892,2	889,88	891,2	888,18	82,32	36.69	250	0.62	0.006	0.247	0.054	0.560	0.013	52.10	52.71	2.26	0.111	0.475	0.985	0.485	2.227	0.121	Bon		
f82-F15	889,88	888,61	888,18	884,91	37	88.38	250	1.62	0.009	0.288	0.070	1.011	0.018	137.28	138.90	3.51	0.172	0.806	1.115	0.681	3.915	0.170	Bon		
F15-F16	888,61	888,36	884,91	884,51	30,11	13.28	400	15.26	0.065	0.573	0.171	1.067	0.069	1 228.48	1 243.74	1.86	0.234							En charge	
f87-F16	890,38	888,36	888,73	886,71	61,1	33.06	250	0.67	0.006	0.256	0.057	0.550	0.014	57.02	57.70	2.15	0.105	0.548	1.027	0.525	2.205	0.131	Bon		
F16-F20	888,36	887,97	884,51	884,02	129,66	3.78	400	16.61	0.133	0.682	0.247	0.677	0.099	1 342.53	1 359.13	0.99	0.125							En charge	
f68-f73	893,32	891,88	892,12	890,38	197,09	8.83	300	0.98	0.011	0.304	0.076	0.381	0.023	78.14	79.13	1.25	0.089	0.894	1.138	0.734	1.426	0.220	Bon		
f73-F29	891,88	890,52	890,38	889,47	68,11	13.36	400	2.24	0.010	0.289	0.071	0.540	0.028	184.45	186.69	1.87	0.235	0.796	1.111	0.674	2.075	0.270	Bon		

f91-f93	897,19	894,82	895,54	893,17	52,79	44.89	200	1.34	0.020	0.378	0.099	0.816	0.020	113.34	114.68	2.16	0.068						En charge
f97-f93	895,26	894,82	893,61	893,17	95,32	4.62	200	2.98	0.137	0.688	0.251	0.475	0.050	99.97	102.95	0.69	0.022						

**Tableau 1 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement existant (Suite et fin)**

f93-F29	894,82	890,52	893,92	889,47	93,63	47.53	300	4.32	0.021	0.388	0.101	1.127	0.030	213.31	217.63	2.91	0.205	1.059	1.135	0.890	3.300	0.267	Bon
f29-f38	899,8	893,29	897,65	892,34	241,82	21.96	300	0.81	0.006	0.250	0.055	0.494	0.016	49.28	50.09	1.98	0.140	0.359	0.914	0.414	1.806	0.124	Bon
f38-f40	893,25	893,76	892,3	892,26	40,13	1	300	1.61	0.054	0.544	0.156	0.229	0.047	116.86	118.48	0.42	0.030						En charge
f44-f40	902,93	893,76	901,53	892,26	291,59	31.79	300	1.19	0.007	0.264	0.061	0.627	0.018	99.97	101.16	2.38	0.168	0.602	1.049	0.555	2.495	0.166	Bon
f40-f41	893,76	894,43	892,26	892,23	48,36	0.62	300	2.80	0.119	0.662	0.234	0.220	0.070	216.83	219.63	0.33	0.023						En charge
f54-f41	903,15	894,43	902,2	892,23	264,43	37.7	300	1.27	0.007	0.262	0.060	0.679	0.018	107.71	108.98	2.59	0.183	0.596	1.047	0.551	2.711	0.165	Bon
f41-f42	894,43	894,75	892,83	892,7	48,61	2.67	300	4.08	0.084	0.609	0.195	0.420	0.058	324.54	328.62	0.69	0.049						En charge
f59-f42	899,75	894,75	898,23	893,18	219,41	23.02	300	1.53	0.011	0.301	0.075	0.609	0.022	109.82	111.35	2.02	0.143	0.779	1.104	0.664	2.234	0.199	Bon
f42-F25	894,75	891,85	893,32	890,65	65,69	40.65	300	5.60	0.029	0.442	0.117	1.189	0.035	434.37	439.97	2.69	0.190						En charge
f75-F25	893,25	891,85	892,33	890,42	88,93	21.48	300	0.62	0.004	0.235	0.048	0.459	0.014	46.46	47.08	1.95	0.138	0.341	0.904	0.402	1.767	0.121	Bon
F25-F27	891,85	891,08	890,6	890,13	47,62	9.87	400	6.22	0.031	0.450	0.120	0.722	0.048	480.83	487.05	1.61	0.202						En charge
f64-F27	897,3	891,08	895,95	890,13	163,27	35.65	300	0.84	0.005	0.238	0.049	0.599	0.015	71.10	71.94	2.52	0.178	0.404	0.940	0.443	2.367	0.133	Bon
F27-F29	891,02	890,52	890,07	889,47	47,03	12.76	400	7.06	0.031	0.449	0.120	0.820	0.048	551.94	559.00	1.83	0.229						En charge
F29-F31	890,52	890,06	889,47	888,46	41,5	24.34	400	13.62	0.043	0.506	0.139	1.276	0.056	949.70	963.32	2.52	0.317						
f100-F31	892,36	890,06	891,66	888,46	83,74	38.21	250	0.55	0.005	0.239	0.050	0.552	0.012	46.46	47.01	2.31	0.113	0.415	0.946	0.450	2.185	0.112	Bon
F31-F33	890,06	889,03	888,46	887,73	46,94	15.55	400	14.17	0.056	0.549	0.158	1.107	0.063	996.16	1010,33	2.02	0.253						En charge
f103-F33	892,17	889,03	891,42	887,73	123,34	29.92	250	0.63	0.006	0.255	0.057	0.521	0.014	53.50	54.14	2.04	0.100	0.540	1.023	0.521	2.090	0.130	Bon
F33-F35	889,03	888,09	887,73	884,09	52,39	69.48	400	14.80	0.028	0.431	0.114	1.837	0.046	1049,66	1064,47	4.26	0.535						En charge
f107-F35	890,62	888,09	889,67	884,09	97,02	57.51	250	0.66	0.005	0.238	0.049	0.674	0.012	55.62	56.27	2.83	0.139	0.405	0.940	0.444	2.664	0.111	Bon
F35-F20	888,09	887,97	884,14	884,02	7,1	16.9	400	15.46	0.059	0.557	0.162	1.169	0.065	105,28	1120,74	2.10	0.264						En charge
F20-F24	887,97	886,81	884,02	882,61	188,25	7.49	600	32.07	0.062	0.565	0.167	1.035	0.100	2447,81	2479,88	1.83	0.518						
F24-Rej	886,81	882,09	882,61	880,79	50,49	36.05	600	32.07	0.028	0.435	0.115	1.748	0.069	2447,81	2479,88	4.02	1.136						
g1 - G1	888,52	888,45	887,32	886,55	96,72	7.96	250	0.97	0.019	0.371	0.096	0.391	0.024	81.66	82.63	1.05	0.052						
g5 - g7	891,81	889,56	890,66	888,06	46,75	55.61	250	0.55	0.004	0.230	0.045	0.640	0.011	46.46	47.01	2.79	0.137	0.344	0.906	0.404	2.522	0.101	Bon
g13 - g15	892,63	889,56	891,13	888,46	46,77	57.09	250	0.40	0.003	0.216	0.038	0.610	0.010	33.79	34.19	2.82	0.138	0.247	0.834	0.336	2.353	0.084	Bon
g15 - g16	889,79	889,68	888,69	888,68	38,61	0.26	250	0.81	0.087	0.614	0.199	0.117	0.050	68.29	69.10	0.19	0.009						En charge
g17 - g16	892,7	889,68	891,65	888,68	47,2	62.92	250	0.49	0.003	0.222	0.041	0.658	0.010	41.54	42.03	2.96	0.145	0.289	0.871	0.366	2.580	0.091	Bon
g16 - g7	889,68	889,56	888,68	888,06	39,92	15.53	250	1.30	0.018	0.365	0.095	0.537	0.024	109.82	111.12	1.47	0.072						En charge
g7 - g8	889,56	888,87	888,06	887,07	10,83	91.41	250	1.85	0.011	0.299	0.074	1.069	0.019	156.29	158.14	3.57	0.175	0.903	1.139	0.739	4.067	0.185	Bon
g8 - G1	888,87	888,45	887,37	886,55	185,14	4.43	250	3.70	0.096	0.628	0.209	0.494	0.052	313.28	316.98	0.79	0.039						En charge
G1 - G7	888,45	886,14	886,55	883,64	181,25	16.06	500	4.67	0.010	0.294	0.072	0.698	0.036	394.94	399.61	2.38	0.466	0.857	1.132	0.712	2.689	0.356	Bon
G7 - Rej	886,14	884,59	883,64	881,99	1018,1	1.62	500	4.67	0.032	0.453	0.121	0.342	0.061	394.94	399.61	0.75	0.148						En charge

### **V.1 Interprétations :**

Le grand problème qui menace notre réseau c'est qu'il existe plusieurs tronçons qui sont en charge, c'est une chose inadmissible en assainissement, car il y'a le risque de débordement et altération des composante du système d'assainissement et la contamination de l'environnement aussi le développement des maladies et mauvaises odeurs dans les différents quartiers de l'agglomération, et tout ceci va jouer sur le confort des habitants, pour remédier à ce problème on est obligé de redimensionner certain tronçon sino tout Comme conclusion à ce diagnostic, on va changer toutes les canalisations qui sont en charge et ceux qui endommagé, les regards endommagés et aussi on va changer encore le tracé pour drainé le plus de surface possible et lutter contre les contre pentes trouvées dans le réseau existant.

### **V.2 Présentation de variante du schéma directeur projeté :**

Le tracé du réseau d'assainissement devra finalement comprendre un schéma à long terme sans oublier la réservation du terrain à l'implantation des ouvrages.

Pour tracer le réseau il faut suivre le chemin des oueds qui existent et qui permettent de décharger le réseau tout en déversant les eaux pluviales. Il est préférable d'envisager plusieurs variantes si possibles et de choisir la plus avantageuse en tenant compte de plusieurs facteurs (géologie, topographie, économique) ; Après que le diagnostic est fait, à courre terme, notre variante consiste à maintenir le schéma du tracé existant. Néanmoins, certains collecteurs qui se trouvent sous les habitations devront être abandonnés et remplacés par d'autres tracés. Mais pour long terme nous doit obliger de redimensionner à nouveau le réseau d'évacuation. Ainsi éviter les rejets vers l'oued de M'ZI.

## **VI. Dimensionnement du réseau d'assainissement à horizon 2027 :**

On a vu qui est préférable de garder le même tracé pour des raisons techniques et économique, donc on redimensionne en se basant sur les prévisions de 2027 établies dans le chapitre précédent.

**Tableau 2 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement à l'horizon**

TRONCON	CTN		CP		Dist (m)	I %	D (mm)	Qeu (l/s)	Rq mim	Rv mim	Rh mim	Vmin (m/s)	Hmin (m)	Qp (l/s)	Q Tot (l/s)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	H (m)	autocurage
	Amont	Aval	Amont	Aval																			
B1 - B3	887,30	886,04	885,8	884,45	89,90	8.9	400	1.43	0.007	0.268	0.062	0.408	0.025	121.09	122.52	1.52	0.191	0.640	1.060	0.577	1.616	0.231	Bon
B3 - B6	886,04	885,37	884,45	883,18	119,75	10.61	500	3.09	0.008	0.275	0.065	0.531	0.033	255.55	258.64	1.93	0.379	0.683	1.071	0.602	2.068	0.301	Bon
b1 - b4	891,94	888,39	890,79	886,99	86,11	44.13	300	0.42	0.002	0.207	0.033	0.580	0.010	35.90	36.33	2.80	0.198	0.184	0.755	0.289	2.115	0.087	Bon
b4 - b6	888,39	887,61	886,99	885,91	78,89	13.69	300	0.88	0.008	0.273	0.065	0.427	0.019	74.62	75.51	1.56	0.110	0.685	1.072	0.604	1.673	0.181	Bon
b11 - b6	894,80	887,61	893,55	885,91	123,61	61.81	300	0.66	0.003	0.215	0.038	0.714	0.011	55.62	56.27	3.32	0.234	0.240	0.827	0.331	2.741	0.099	Bon
b6 - b7	887,61	887,48	885,78	885,63	40,62	3.69	500	1.54	0.007	0.262	0.060	0.298	0.030	130.24	131.78	1.14	0.224	0.589	1.045	0.548	1.190	0.274	Bon
b16 - b7	894,54	887,48	893,22	885,88	170,01	43.17	300	0.73	0.004	0.226	0.044	0.627	0.013	61.95	62.68	2.77	0.196	0.320	0.891	0.388	2.471	0.116	Bon
b7 - b9	887,48	886,73	885,63	885,13	45,34	11.03	400	2.27	0.011	0.300	0.074	0.509	0.030	192.19	194.46	1.70	0.213	0.912	1.139	0.745	1.933	0.298	Bon
b20-b9	894,48	886,73	893,03	891,43	82,59	19.37	300	0.62	0.005	0.238	0.049	0.441	0.015	52.80	53.42	1.86	0.131	0.407	0.942	0.445	1.748	0.134	Bon
b9-b10	886,73	886,41	885,13	884,51	39,03	15.89	400	2.90	0.011	0.307	0.077	0.625	0.031	244.99	247.89	2.04	0.256	0.969	1.140	0.782	2.321	0.313	Bon
b24-b10	893,76	886,41	891,04	884,51	87,23	51.74	300	0.63	0.002	0.211	0.035	0.769	0.011	53.50	54.14	3.65	0.258	0.210	0.791	0.309	2.886	0.093	Bon
b10- B6	886,41	885,37	884,51	883,18	53,07	6.6	600	3.53	0.007	0.266	0.062	0.457	0.037	298.50	302.02	1.72	0.486	0.622	1.055	0.566	1.814	0.340	Bon
b28-b32	887,40	886,74	886,10	885,44	94,69	6.97	300	0.66	0.008	0.278	0.066	0.309	0.020	49.98	50.64	1.11	0.079	0.644	1.061	0.579	1.182	0.174	Bon
b32- B6	886,74	885,37	885,44	883,18	116,13	10.33	400	1.43	0.007	0.262	0.060	0.431	0.024	115.46	116.89	1.64	0.206	0.567	1.036	0.535	1.701	0.214	Bon
B6 - B8	885,37	885,24	883,18	882,19	83,87	10.71	800	9.38	0.007	0.264	0.061	0.697	0.049	774.40	783.78	2.64	1.327	0.590	1.045	0.548	2.761	0.439	Bon
b37-b40	892,52	886,64	891,12	885,39	89,50	54.02	300	0.48	0.002	0.206	0.033	0.694	0.010	40.83	41.31	3.37	0.238	0.173	0.740	0.281	2.498	0.084	Bon
b40- b43	886,64	885,70	885,39	884,15	77,92	15.91	300	1.02	0.009	0.280	0.067	0.470	0.020	86.59	87.62	1.68	0.119	0.737	1.088	0.637	1.831	0.191	Bon
b44-b47	892,87	890,86	891,21	889,56	63,91	31.45	300	0.68	0.004	0.235	0.048	0.504	0.014	57.73	58.41	2.14	0.151	0.386	0.929	0.432	1.991	0.129	Bon
b47-b48	890,86	888,44	889,56	886,81	35,76	49.67	300	0.68	0.003	0.213	0.037	0.787	0.011	57.73	58.41	3.70	0.261	0.224	0.808	0.319	2.988	0.096	Bon
b50-b48	890,75	888,44	889,1	886,79	75,85	30.45	300	0.68	0.004	0.231	0.046	0.537	0.014	57.73	58.41	2.33	0.164	0.355	0.912	0.412	2.122	0.123	Bon
b48-b49	888,44	887,27	886,79	885,62	35,50	32.96	300	1.36	0.008	0.273	0.064	0.661	0.019	115.46	116.82	2.42	0.171	0.683	1.071	0.603	2.594	0.181	Bon
b54-b49	888,53	887,27	886,88	885,62	76,41	16.49	300	0.68	0.006	0.248	0.054	0.424	0.016	57.73	58.41	1.71	0.121	0.483	0.990	0.489	1.695	0.147	Bon
b49-b43	887,27	885,70	885,62	884,15	32,10	48.91	300	2.05	0.010	0.295	0.073	0.843	0.022	173.18	175.23	2.85	0.202	0.869	1.134	0.719	3.238	0.216	Bon
b43-B8	885,70	885,24	884,15	883,09	21,47	49.37	400	3.07	0.007	0.261	0.060	0.937	0.024	259.78	262.85	3.59	0.451	0.583	1.042	0.544	3.742	0.218	Bon
B8 -B9	885,24	884,89	882,19	882,01	56,15	3.38	1000	12.45	0.009	0.285	0.069	0.494	0.069	1 034.18	1 046.63	1.73	1.359	0.770	1.101	0.658	1.905	0.658	Bon
b54-B9	890,94	884,89	889,29	882,01	145,62	43.88	300	1.41	0.007	0.264	0.061	0.739	0.018	118.98	120.38	2.79	0.197	0.610	1.052	0.559	2.938	0.168	Bon
B9 - B10	884,89	884,81	882,01	881,85	44,19	5.2	1000	13.86	0.008	0.276	0.066	0.592	0.066	1 153.15	1 167.01	2.15	1.686	0.692	1.074	0.608	2.306	0.608	Bon
b87-b72	888,72	887,97	887,07	886,32	78,15	49.01	300	1.63	0.018	0.362	0.094	0.473	0.028	43.65	45.27	1.31	0.092	0.490	0.994	0.494	1.299	0.148	Bon
b70-b72	888,14	887,97	887,34	886,62	40,56	17.75	300	0.45	0.004	0.224	0.043	0.399	0.013	38.02	38.47	1.78	0.126	0.306	0.883	0.378	1.569	0.113	Bon
b72-b77	887,97	887,42	886,62	886,07	115,49	4.76	600	5.93	0.014	0.334	0.086	0.489	0.051	313.98	319.91	1.46	0.413	0.775	1.102	0.661	1.611	0.397	Bon
b91-b97	888,99	887,81	887,64	886,46	154,14	7.66	300	0.88	0.011	0.300	0.074	0.351	0.022	74.62	75.51	1.17	0.082	0.916	1.139	0.747	1.330	0.224	Bon
b97-b77	887,81	887,42	886,46	885,84	35,36	17.53	400	1.76	0.007	0.258	0.058	0.552	0.023	149.25	151.01	2.14	0.269	0.562	1.034	0.533	2.211	0.213	Bon
b77-b83	887,42	886,43	885,84	884,28	218,14	7.15	600	7.69	0.015	0.342	0.088	0.612	0.053	463.23	470.93	1.79	0.506	0.931	1.139	0.756	2.040	0.454	Bon
b83-B10	886,43	884,81	884,28	881,85	154,15	10.44	800	9.96	0.008	0.269	0.063	0.705	0.050	606.14	616.11	2.62	1.317	0.468	0.980	0.481	2.569	0.385	Bon
B10 - B12	884,81	885,08	881,85	881,45	91,00	3.85	1200	23.82	0.010	0.295	0.073	0.615	0.087	1 759.30	1 783.12	2.08	2.356	0.757	1.095	0.649	2.283	0.779	Bon
b112-B12	895,37	885,08	893,27	881,45	422,77	25.9	500	4.64	0.008	0.272	0.064	0.820	0.032	388.61	393.25	3.02	0.592	0.664	1.066	0.591	3.218	0.295	Bon
B12-B13	885,08	883,54	881,45	880,04	60,87	26.78	1000	28.46	0.007	0.268	0.062	1.304	0.062	2 147.90	2 176.37	4.87	3.823	0.569	1.037	0.537	3.950	0.537	Bon
a1 - B13	887,43	883,54	884,93	880,04	278,01	15.25	300	1.25	0.011	0.301	0.075	0.496	0.022	105.60	106.85	1.65	0.116	0.918	1.139	0.748	1.877	0.224	Bon
B13-B14	883,54	882,51	880,04	880,86	40,88	15.66	1000	29.71	0.010	0.295	0.073	1.100	0.073	2 253.50	2 283.21	3.72	2.923	0.781	1.105	0.665	3.115	0.665	Bon
a10-B14	885,50	882,51	884,34	880,57	216,04	17.45	300	1.28	0.010	0.297	0.073	0.523	0.022	108.42	109.70	1.76	0.124	0.881	1.137	0.726	2.003	0.218	Bon
a31-B14	884,02	882,51	881,70	880,57	94,13	12	300	0.92	0.009	0.283	0.068	0.413	0.020	38.72	39.64	1.46	0.103	0.384	0.928	0.430	1.356	0.129	Bon
B14-B15	882,51	882,20	880,86	880,55	38,64	8.02	1200	32.47	0.010	0.289	0.071	0.871	0.085	2 448.51	2 480.99	3.01	3.403	0.729	1.085	0.632	3.267	0.758	Bon
a17-B15	884,25	882,20	882,03	880,18	170,41	10.86	300	0.97	0.010	0.293	0.072	0.407	0.022	81.66	82.63	1.39	0.098	0.842	1.128	0.703	1.567	0.211	Bon
B15-B16	882,20	882,15	880,55	880,5	41,53	2.1	1800	33.44	0.009	0.280	0.067	0.428	0.121	2 530.18	2 563.61	1.53	3.887	0.660	1.065	0.588	1.628	1.059	Bon

**Tableau 2 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement à l'horizon (Suite)**

a23-B16	883,12	882,15	881,17	879,97	128,37	9.35	300	0.71	0.008	0.271	0.064	0.350	0.019	59.84	60.55	1.29	0.091	0.665	1.067	0.591	1.375	0.177	Bon
B16-B17	882,15	881,87	879,97	879,34	40,10	15.71	1000	34.65	0.012	0.311	0.078	1.162	0.078	2 632.26	2 666.90	3.73	2.929	0.911	1.139	0.744	4.250	0.744	Bon

B17-B19	881,87	881,51	880,22	879,86	93,35	3.86	1500	36.24	0.008	0.278	0.067	0.674	0.100	2 767.42	2 803.67	2.42	4.278	0.655	1.064	0.586	2.577	0.879	Bon
a28-B17	881,87	881,84	880,30	879,34	63,13	15.21	300	0.66	0.006	0.248	0.054	0.409	0.016	55.62	56.27	1.64	0.116	0.484	0.991	0.490	1.629	0.147	Bon
a34-a35	886,76	886,01	885,38	884,54	18,85	44.56	300	0.44	0.002	0.208	0.034	0.586	0.010	37.31	37.75	2.82	0.199	0.190	0.764	0.294	2.150	0.088	Bon
a40-a35	887,58	886,01	886,46	884,50	108,50	18.06	300	0.63	0.005	0.241	0.051	0.431	0.015	53.50	54.14	1.79	0.127	0.427	0.954	0.457	1.711	0.137	Bon
a35-a36	886,01	884,68	885,12	883,50	35,77	45.29	300	1.07	0.005	0.245	0.052	0.694	0.016	90.82	91.89	2.84	0.201	0.458	0.974	0.475	2.764	0.143	Bon
a44-a36	886,42	884,68	885,35	883,42	147,40	13.09	300	0.71	0.007	0.258	0.059	0.394	0.018	59.84	60.55	1.53	0.108	0.562	1.033	0.532	1.577	0.160	Bon
a36-a37	884,68	883,40	883,83	882,03	38,80	46.39	300	1.78	0.009	0.281	0.068	0.809	0.020	150.66	152.44	2.87	0.203	0.751	1.093	0.646	3.140	0.194	Bon
a50-a37	883,40	882,33	882,55	880,96	145,43	10.93	300	0.71	0.007	0.265	0.061	0.370	0.018	59.84	60.55	1.39	0.099	0.615	1.053	0.562	1.469	0.169	Bon
a37-a38	885,01	882,33	882,01	879,68	42,26	55.13	300	2.49	0.011	0.306	0.076	0.958	0.023	210.50	212.98	3.13	0.221	0.963	1.140	0.777	3.569	0.233	Bon
a56-a38	883,55	882,33	881,9	880,68	144,1	8.47	300	0.71	0.008	0.275	0.065	0.338	0.020	59.84	60.55	1.23	0.087	0.698	1.076	0.612	1.320	0.184	Bon
a38-B19	882,33	881,51	879,03	878,99	68,13	0.59	1000	3.95	0.007	0.263	0.060	0.189	0.060	334.40	338.35	0.72	0.566	0.598	1.048	0.552	0.756	0.552	Bon
a61-B19	882,82	881,51	880,16	878,99	41,55	28.16	300	0.93	0.006	0.251	0.055	0.561	0.017	78.85	79.78	2.24	0.158	0.505	1.003	0.501	2.245	0.150	Bon
B19-B23	881,99	880,10	878,99	877,10	160,75	11.76	1200	42.98	0.010	0.298	0.074	1.086	0.088	3 337.66	3 380.65	3.64	4.120	0.821	1.121	0.690	4.084	0.828	Bon
a67-B23	883,35	880,10	881,7	878,45	123,02	26.42	300	1.47	0.010	0.290	0.071	0.628	0.021	61.95	63.42	2.17	0.153	0.414	0.946	0.449	2.051	0.135	Bon
B23-B24	880,10	879,72	877,10	876,92	38,74	4.65	1500	45.21	0.010	0.290	0.071	0.771	0.106	3 463.68	3 508.89	2.66	4.696	0.747	1.092	0.643	2.902	0.965	Bon
a71-B24	880,26	879,72	878,61	878,07	93,48	5.78	300	0.87	0.012	0.314	0.079	0.319	0.024	67.58	68.45	1.01	0.072	0.956	1.139	0.773	1.155	0.232	Bon
B24-B27	879,72	879,69	876,92	876,79	99,63	2	1800	46.08	0.011	0.307	0.077	0.489	0.138	3 531.26	3 577.34	1.59	4.046	0.884	1.137	0.728	1.809	1.310	Bon
a81-a74	887,02	886,82	886,27	885,49	78,12	9.98	300	0.72	0.008	0.270	0.063	0.360	0.019	60.54	61.26	1.33	0.094	0.651	1.063	0.583	1.417	0.175	Bon
a84-a74	887,14	886,82	885,64	885,47	68,55	2.48	400	0.57	0.006	0.248	0.054	0.200	0.022	48.58	49.15	0.80	0.101	0.486	0.992	0.491	0.798	0.197	Bon
a74-a75	886,82	885,32	885,36	884,07	39,38	32.76	300	1.29	0.008	0.269	0.063	0.649	0.019	109.12	110.41	2.41	0.171	0.647	1.062	0.581	2.564	0.174	Bon
a86-a75	885,39	885,32	882,56	881,59	76,62	12.66	300	0.59	0.006	0.247	0.054	0.371	0.016	49.98	50.57	1.50	0.106	0.477	0.986	0.486	1.480	0.146	Bon
a89-a75	886,95	885,32	882,55	882,32	96,26	2.39	500	1.20	0.007	0.259	0.059	0.238	0.029	101.38	102.57	0.92	0.180	0.570	1.037	0.537	0.951	0.269	Bon
a75-a76	885,32	883,61	882,29	880,21	39,27	52.97	400	3.51	0.008	0.268	0.063	0.998	0.025	297.09	300.60	3.72	0.467	0.644	1.061	0.579	3.946	0.231	Bon
a97-a76	883,55	883,61	882,78	881,41	65,70	20.85	300	0.67	0.005	0.240	0.050	0.462	0.015	50.69	51.36	1.93	0.136	0.377	0.924	0.426	1.780	0.128	Bon
a76-a77	883,61	881,82	879,81	878,32	39,45	37.77	400	4.18	0.011	0.300	0.074	0.941	0.030	347.78	351.96	3.14	0.394	0.892	1.138	0.733	3.573	0.293	Bon
a101-a102	883,79	882,37	881,54	879,45	39,00	53.59	300	0.52	0.002	0.210	0.035	0.649	0.011	43.65	44.16	3.09	0.218	0.202	0.781	0.303	2.411	0.091	Bon
a103-a77	882,37	883,61	880,93	880,41	43,90	11.85	300	1.06	0.010	0.297	0.073	0.431	0.022	89.41	90.46	1.45	0.103	0.882	1.137	0.727	1.650	0.218	Bon
a99-a77	882,21	881,82	880,56	880,17	45,4	8.59	300	0.47	0.005	0.245	0.053	0.303	0.016	39.42	39.89	1.24	0.087	0.457	0.973	0.475	1.203	0.142	Bon
a77-B27	881,82	879,69	878,82	876,89	133,77	14.43	600	5.70	0.008	0.273	0.064	0.694	0.039	476.61	482.31	2.54	0.719	0.671	1.068	0.595	2.717	0.357	Bon
c75-c81	886,25	882,73	885,00	880,93	216,67	18.78	300	0.86	0.007	0.259	0.059	0.474	0.018	72.51	73.37	1.83	0.129	0.568	1.036	0.536	1.894	0.161	Bon
c81-c82	882,73	881,12	881,08	880,47	22,99	26.53	300	0.86	0.006	0.248	0.054	0.538	0.016	72.51	73.37	2.17	0.154	0.478	0.987	0.487	2.143	0.146	Bon
c1 - c9	884,29	881,04	882,92	879,84	236,68	13.01	400	1.61	0.007	0.262	0.060	0.484	0.024	135.87	137.48	1.84	0.232	0.594	1.046	0.550	1.929	0.220	Bon
c9 -c15	881,04	879,07	879,84	878,02	249,00	7.31	500	2.39	0.008	0.269	0.063	0.432	0.031	202.05	204.44	1.60	0.315	0.650	1.063	0.582	1.704	0.291	Bon
c37-c39	880,37	879,25	878,82	877,60	62,05	19.66	300	0.52	0.004	0.229	0.045	0.428	0.013	43.65	44.16	1.87	0.132	0.334	0.900	0.397	1.683	0.119	Bon
c45-c47	880,34	879,59	878,94	878,24	76,68	9.13	300	0.66	0.007	0.266	0.062	0.340	0.019	55.62	56.27	1.27	0.090	0.625	1.056	0.568	1.346	0.170	Bon
c48-c51	881,48	880,04	880,13	878,64	116,45	12.8	300	0.66	0.006	0.254	0.057	0.383	0.017	55.62	56.27	1.51	0.107	0.528	1.017	0.514	1.534	0.154	Bon
c52-c51	880,80	880,04	879,65	878,64	77,77	12.99	300	0.66	0.006	0.254	0.056	0.386	0.017	55.62	56.27	1.52	0.107	0.524	1.014	0.512	1.542	0.154	Bon
c51-c47	880,04	879,59	878,64	878,29	28,94	12.09	400	1.31	0.006	0.251	0.055	0.445	0.022	111.23	112.55	1.78	0.223	0.504	1.003	0.501	1.782	0.200	Bon
c47-c39	879,59	879,25	878,29	877,75	40,16	13.45	400	1.97	0.008	0.277	0.066	0.520	0.026	166.85	168.82	1.87	0.235	0.717	1.081	0.624	2.026	0.250	Bon
c39-c44	879,25	878,74	877,75	877,04	212,09	3.35	600	2.83	0.008	0.275	0.065	0.337	0.039	239.36	242.19	1.23	0.346	0.700	1.076	0.613	1.318	0.368	Bon
c55-c58	887,55	886,73	886,15	885,03	34,98	32.02	300	0.90	0.005	0.245	0.052	0.584	0.016	70.40	71.30	2.39	0.169	0.423	0.951	0.455	2.271	0.136	Bon
c58-c60	882,64	881,80	881,04	880,15	67,24	13.24	300	0.90	0.008	0.277	0.066	0.425	0.020	70.40	71.30	1.53	0.108	0.658	1.065	0.587	1.634	0.176	Bon
c68-c73	884,14	883,36	882,49	881,71	82,49	9.46	300	0.62	0.007	0.260	0.059	0.338	0.018	52.80	53.42	1.30	0.092	0.583	1.042	0.544	1.352	0.163	Bon
c69-c60	883,32	881,80	881,62	880,46	94,67	12.25	300	1.11	0.011	0.300	0.074	0.443	0.022	94.34	95.45	1.48	0.104	0.915	1.139	0.746	1.682	0.224	Bon
c60- c168	881,80	879,63	880,15	878,13	282,83	7.67	400	2.02	0.012	0.311	0.078	0.425	0.031	164.74	166.75	1.37	0.172	0.972	1.140	0.785	1.557	0.314	Bon

**Tableau 2 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement à l'horizon (Suite)**

c87-c93	881,47	879,82	879,82	877,72	244,23	8.6	300	0.94	0.011	0.301	0.075	0.373	0.022	79.55	80.49	1.24	0.087	0.921	1.139	0.750	1.409	0.225	Bon
c94-c93	880,53	879,82	878,88	877,72	44,88	25.85	300	0.43	0.003	0.216	0.038	0.462	0.011	36.61	37.04	2.14	0.152	0.244	0.831	0.334	1.782	0.100	Bon
c93-c168	879,82	879,63	878,32	878,13	38,78	4.9	800	1.37	0.002	0.199	0.029	0.358	0.023	499.14	500.51	1.80	0.902	0.555	1.030	0.529	1.850	0.423	Bon
c95-c97	881,68	881,41	880,08	879,66	62,64	6.7	300	0.59	0.008	0.270	0.063	0.295	0.019	49.98	50.57	1.09	0.077	0.655	1.064	0.586	1.162	0.176	Bon
c106-c97	882,97	881,41	881,32	879,66	40,92	33.51	300	0.50	0.003	0.213	0.037	0.572	0.011	42.24	42.74	2.69	0.190	0.225	0.810	0.320	2.175	0.096	Bon
c97-c98	881,41	881,22	879,66	879,47	39,24	4.84	400	1.09	0.008	0.271	0.063	0.304											

c116-c98	882,29	881,22	880,74	879,47	31,58	40,22	300	0.60	0.003	0.220	0.040	0.587	0.012	50.69	51.29	2.67	0.189	0.271	0.857	0.353	2.291	0.106	Bon
c98-c100	881,22	880,70	879,47	879,00	39,42	11,92	400	1.69	0.008	0.270	0.063	0.476	0.025	142.91	144.60	1.76	0.222	0.653	1.063	0.584	1.876	0.234	Bon
c117-c100	881,45	880,70	879,75	879,00	67,93	11,04	300	0.53	0.005	0.245	0.053	0.343	0.016	45.06	45.59	1.40	0.099	0.460	0.975	0.477	1.367	0.143	Bon
c100-c102	880,70	880,23	879,00	878,38	79,28	7,82	500	2.22	0.007	0.261	0.060	0.433	0.030	187.97	190.19	1.66	0.325	0.584	1.043	0.545	1.729	0.272	Bon
c103-c102	879,68	880,23	878,53	878,38	92,97	1,61	400	0.65	0.008	0.273	0.065	0.177	0.026	54.91	55.56	0.65	0.082	0.682	1.071	0.602	0.695	0.241	mauvaise
c119-c121	883,89	882,71	882,54	880,71	74,13	24,69	300	0.63	0.004	0.232	0.047	0.487	0.014	53.50	54.14	2.10	0.148	0.366	0.918	0.419	1.923	0.126	Bon
c126-c123	881,76	881,21	880,11	879,56	43,45	19,12	300	0.47	0.004	0.234	0.048	0.352	0.014	40.13	40.60	1.50	0.106	0.383	0.928	0.430	1.392	0.129	Bon
c121-c123	882,71	881,21	880,71	879,36	78,46	17,21	300	1.18	0.010	0.289	0.071	0.506	0.021	99.97	101.15	1.75	0.124	0.818	1.120	0.688	1.959	0.207	Bon
c123-c102	881,21	880,23	879,36	878,38	67,61	14,49	400	1.66	0.007	0.261	0.059	0.507	0.024	140.10	141.75	1.95	0.244	0.580	1.041	0.543	2.026	0.217	Bon
c168-c44	879,63	878,74	878,13	877,59	21,99	24,56	600	3.39	0.004	0.225	0.043	0.746	0.026	663.87	667.26	3.32	0.938	0.712	1.080	0.621	3.582	0.372	Bon
c44-c15	878,74	879,07	877,59	877,57	12,70	1,57	1000	6.22	0.007	0.260	0.059	0.307	0.059	903.23	909.45	1.18	0.927	0.981	1.141	0.792	1.347	0.792	Bon
c15-c28	879,07	879,52	878,02	876,47	610,99	2,54	1000	9.36	0.008	0.273	0.064	0.409	0.064	1 169.34	1 178.71	1.50	1.177	1.002	1.143	0.811	1.714	0.811	Bon
c127-c131	881,04	880,47	879,44	878,82	83,36	7,44	300	0.52	0.006	0.256	0.058	0.295	0.017	43.65	44.16	1.15	0.081	0.543	1.025	0.522	1.179	0.157	Bon
c132-c131	881,41	880,47	878,88	877,30	89,73	17,61	300	0.53	0.004	0.232	0.047	0.411	0.014	45.06	45.59	1.77	0.125	0.365	0.917	0.418	1.623	0.125	Bon
c131-c28	880,47	879,52	878,50	877,02	41,46	35,7	300	1.05	0.006	0.251	0.055	0.632	0.017	88.70	89.75	2.52	0.178	0.504	1.003	0.501	2.527	0.150	Bon
c28-B27	879,52	879,69	877,60	877,19	244,39	1,68	1200	10.41	0.007	0.260	0.059	0.357	0.071	1 258.05	1 268.46	1.38	1.556	0.815	1.118	0.686	1.540	0.824	Bon
B27-B28	879,69	880,15	876,79	876,15	48,62	13,16	1500	62.19	0.008	0.272	0.064	1.218	0.096	5 265.92	5 328.11	4.47	7.903	0.674	1.069	0.597	4.784	0.896	Bon
d1-d3	892,51	891,45	890,86	889,8	53,37	19,86	300	1.29	0.010	0.291	0.071	0.547	0.021	109.12	110.41	1.88	0.133	0.831	1.124	0.696	2.113	0.209	Bon
d3-d8	891,45	890,91	889,8	889,26	180,03	3	400	1.29	0.012	0.309	0.078	0.274	0.031	109.12	110.41	0.88	0.111	0.993	1.142	0.803	1.011	0.321	Bon
d8-d9	890,91	890,12	889,66	888,62	17,60	59,09	300	1.66	0.007	0.266	0.061	0.861	0.018	140.10	141.75	3.24	0.229	0.619	1.054	0.564	3.418	0.169	Bon
d9-d15	889,01	887,47	887,61	886,00	144,44	11,15	400	2.18	0.010	0.296	0.073	0.504	0.029	183.74	185.93	1.71	0.214	0.868	1.134	0.718	1.935	0.287	Bon
d36-d38	889,45	887,76	887,8	886,11	50,3	33,6	300	0.46	0.003	0.213	0.037	0.522	0.011	38.72	39.18	2.44	0.173	0.227	0.812	0.321	1.984	0.096	Bon
d38-d15	887,76	887,47	886,26	885,82	65,74	6,69	300	0.90	0.012	0.310	0.078	0.338	0.023	76.03	76.93	1.09	0.077	0.998	1.143	0.807	1.247	0.242	Bon
d15-d17	887,47	885,07	885,79	883,87	70,52	27,23	400	3.08	0.009	0.286	0.069	0.762	0.028	259.78	262.86	2.67	0.335	0.785	1.107	0.667	2.950	0.267	Bon
d41-d43	888,32	886,33	886,67	884,68	69,97	28,44	300	0.57	0.004	0.224	0.043	0.505	0.013	48.58	49.15	2.25	0.159	0.309	0.885	0.380	1.990	0.114	Bon
d43-d17	886,33	885,07	885,08	884,02	133,69	7,93	400	1.14	0.006	0.255	0.057	0.368	0.023	96.45	97.59	1.44	0.181	0.540	1.023	0.521	1.472	0.208	Bon
d17-d18	885,07	884,36	884,02	882,96	40,17	26,39	500	4.22	0.007	0.264	0.061	0.803	0.030	356.22	360.44	3.05	0.598	0.603	1.049	0.555	3.196	0.278	Bon
d47-d18	885,81	884,36	884,41	883,01	95,97	14,59	300	0.63	0.006	0.247	0.053	0.398	0.016	53.50	54.14	1.61	0.114	0.476	0.985	0.485	1.587	0.146	Bon
d18-d20	884,36	883,29	883,01	881,89	83,46	13,42	500	4.85	0.011	0.307	0.077	0.667	0.038	409.73	414.58	2.17	0.426	0.973	1.140	0.785	2.476	0.393	Bon
d50-d54	888,51	885,56	886,86	883,91	134,08	22	300	0.90	0.006	0.257	0.058	0.508	0.017	57.02	57.93	1.98	0.140	0.414	0.946	0.450	1.872	0.135	Bon
d58-d54	886,50	885,56	884,85	883,91	67,67	13,89	300	0.57	0.005	0.242	0.051	0.381	0.015	48.58	49.15	1.57	0.111	0.443	0.964	0.466	1.515	0.140	Bon
d54-d55	885,56	885,03	883,91	883,38	35,26	15,03	300	1.48	0.013	0.321	0.081	0.524	0.024	105.60	107.08	1.64	0.116	0.927	1.139	0.754	1.863	0.226	Bon
d55-d20	885,03	883,29	883,33	881,69	86,65	18,93	400	2.01	0.007	0.265	0.061	0.589	0.025	150.66	152.67	2.22	0.279	0.547	1.026	0.524	2.282	0.210	Bon
d20-d22	883,25	882,92	881,65	880,82	49,82	16,66	600	6.86	0.009	0.283	0.068	0.772	0.041	560.38	567.25	2.73	0.772	0.734	1.087	0.635	2.971	0.381	Bon
d61-d22	884,67	882,92	883,12	880,82	83,45	27,56	300	0.61	0.004	0.228	0.045	0.505	0.013	51.39	52.00	2.21	0.156	0.332	0.899	0.396	1.990	0.119	Bon
d22-d24	882,92	882,55	880,82	880,30	39,47	13,17	600	7.47	0.011	0.302	0.075	0.735	0.045	611.78	619.25	2.43	0.687	0.902	1.139	0.738	2.767	0.443	Bon
d64-d24	883,83	882,55	882,08	880,30	87,14	20,43	300	0.62	0.005	0.236	0.049	0.451	0.015	52.10	52.71	1.91	0.135	0.391	0.932	0.435	1.777	0.131	Bon
d24-d25	882,55	882,11	880,30	879,81	38,86	12,61	600	8.09	0.012	0.313	0.079	0.745	0.047	663.87	671.96	2.38	0.672	1.000	1.143	0.809	2.718	0.485	Bon
d25-d27	882,11	882,95	879,81	879,75	67,71	0,89	1200	8.76	0.008	0.271	0.064	0.271	0.076	720.90	729.66	1.00	1.131	0.645	1.062	0.580	1.062	0.696	Bon
d27-d32	882,95	881,25	879,75	879,65	174,34	0,57	1200	10.15	0.011	0.305	0.076	0.246	0.091	818.75	828.90	0.80	0.910	0.911	1.139	0.744	0.917	0.893	Bon
d68-d74	888,17	886,78	886,82	885,33	142,68	10,44	300	0.92	0.010	0.289	0.071	0.394	0.021	78.14	79.07	1.36	0.096	0.821	1.121	0.690	1.528	0.207	Bon

**Tableau 2 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement à l'horizon (Suite)**

d74-d75	886,78	886,46	885,33	884,91	32,32	13	400	1.35	0.006	0.250	0.055	0.461	0.022	114.05	115.40	1.84	0.231	0.499	1.000	0.498	1.841	0.199	Bon
d75-d76	886,45	885,97	884,90	884,37	31,40	16,88	300	1.35	0.011	0.304	0.076	0.527	0.023	114.05	115.40	1.73	0.122	0.943	1.139	0.764	1.974	0.229	Bon
d84-d89	888,62	887,47	887,37	885,67	157,99	10,76	300	1.63	0.017	0.354	0.092	0.490	0.027	79.55	81.18	1.38	0.098	0.830	1.124	0.696	1.555	0.209	Bon
d89-d76	887,47	885,98	885,67	884,38	74,96	17,21	300	2.12	0.017	0.358	0.093	0.626	0.028	121.09	123.21	1.75	0.124	0.997	1.143	0.806	1.999	0.242	Bon
d76-d77	885,98	886,37	884,78	884,69	27,97	3,22	600	3.47	0.010	0.296	0.073	0.356	0.044	235.14	238.60	1.20	0.339	0.703	1.077	0.615	1.293	0.369	Bon
d77-d82	886,37	881,96	884,69	880,51	208,25	20,07	500	5.56	0.011	0.300	0.074	0.798	0.037	411.84	417.40	2.66	0.521	0.801	1.113	0.677	2.956	0.339	Bon
d82-d32	881,96	881,25	880,28	878,95	77,07	17,26	500	6.30	0.013	0.323	0.082	0.795	0.041	474.50	480.79	2.46	0.483	0.995	1.142	0.804	2.813	0.402	Bon
d90-d92	881,24	880,85	879,94	879,25	46,01	15	300	2.39	0.021	0.385	0.101	0.629	0.030	49.98	52.37	1.63	0.115	0.454	0.971	0.473	1.586	0.142	Bon
d92-d95	880,85	880,74	879,25	879,24	51,92	0,19	800	3.06	0.017	0.358	0.093	0.127	0.074	107.01	110.07	0.36	0.179	0.615	1.053	0.562	0.375	0.450	mauvaise
d95-d96	880,74	880,65	879,24	879,15	22,48	4	500	3.61	0.016	0.344	0.089												

d96-d99	880,65	880,32	879,15	879,02	44,90	2.9	500	4.04	0.020	0.383	0.100	0.386	0.050	189.38	193.41	1.01	0.198	0.977	1.140	0.788	1.150	0.394	Bon
d99-d102	880,32	880,50	879,02	879,00	24,50	0.82	800	4.55	0.012	0.316	0.080	0.232	0.064	232.32	236.87	0.73	0.368	0.643	1.061	0.579	0.778	0.463	Bon
d102-d105	880,50	880,60	879,00	878,97	43,81	0.68	800	5.22	0.015	0.344	0.089	0.231	0.071	289.34	294.56	0.67	0.337	0.874	1.135	0.722	0.762	0.577	Bon
d105-d32	880,60	881,25	878,97	878,95	41,02	0.49	1000	5.22	0.010	0.295	0.073	0.194	0.073	289.34	294.56	0.66	0.516	0.571	1.037	0.537	0.682	0.537	mauvaise
d32-B28	881,25	880,15	879,20	876,15	169,95	17.95	800	21.66	0.013	0.318	0.080	1.093	0.064	1 582.59	1 604.26	3.44	1.726	0.929	1.139	0.755	3.915	0.604	Bon
B28-B29	880,15	879,10	876,35	876,30	34,59	2.45	2000	83.86	0.015	0.339	0.087	0.609	0.174	6 848.51	6 932.37	1.80	5.640	1.001	1.137	0.807	1.740	1.937	Bon
B29-B33	879,10	877,81	876,30	875,11	219,40	5.42	1800	86.47	0.010	0.299	0.074	0.968	0.133	7 069.57	7 156.04	3.24	8.250	0.867	1.134	0.718	3.679	1.293	Bon
B33-B35	877,81	877,81	875,11	875,01	88,05	2.15	2000	86.47	0.017	0.359	0.093	0.572	0.186	7 069.57	7 156.04	1.59	5.000	1.010	1.135	0.821	2.560	1.643	Bon
B35-EX12	877,81	876,72	875,01	873,92	104,16	2.5	2000	86.47	0.013	0.321	0.081	0.686	0.163	7 069.57	7 156.04	2.13	6.698	1.068	1.123	0.908	2.396	1.817	Bon
f1 - f3	888,99	889,33	887,79	887,63	57,58	2.78	400	0.67	0.006	0.255	0.057	0.217	0.023	57.02	57.70	0.85	0.107	0.539	1.023	0.520	0.871	0.208	Bon
f4 - f3	891,75	889,33	890,3	887,83	99,2	24.9	300	1.26	0.008	0.278	0.067	0.586	0.020	106.30	107.56	2.10	0.149	0.723	1.083	0.628	2.280	0.188	Bon
f3 - F2	889,33	889,01	887,88	886,71	32,53	35.97	300	1.93	0.011	0.302	0.075	0.763	0.022	163.33	165.26	2.53	0.179	0.925	1.139	0.752	2.882	0.226	Bon
F2- F7	889,01	890,08	886,71	886,23	171,93	2.79	800	4.73	0.007	0.262	0.060	0.356	0.048	399.87	404.60	1.36	0.681	0.594	1.046	0.550	1.418	0.440	Bon
f8 -f13	895	891,83	893,85	890,58	164,22	19.91	400	2.41	0.008	0.278	0.066	0.633	0.027	141.50	143.92	2.28	0.286	0.503	1.002	0.500	2.284	0.200	Bon
f13 - F7	891,83	890,08	890,58	886,23	113,92	38.18	400	2.97	0.007	0.268	0.062	0.847	0.025	188.67	191.64	3.16	0.397	0.483	0.990	0.490	3.126	0.196	Bon
F7 -F8	890,08	889,35	886,23	886,15	40,26	1.99	1000	7.70	0.007	0.267	0.062	0.354	0.062	588.54	596.24	1.33	1.042	0.572	1.038	0.538	1.377	0.538	Bon
f17 - f19	892,07	890,25	890,82	889,11	91,39	18.71	300	0.58	0.004	0.235	0.048	0.429	0.014	49.28	49.86	1.82	0.129	0.387	0.930	0.432	1.696	0.130	Bon
f19 - f20	890,25	889,48	889,11	888,95	38,24	4.18	400	1.02	0.008	0.271	0.064	0.283	0.025	85.89	86.90	1.05	0.131	0.662	1.066	0.590	1.114	0.236	Bon
f24-f20	891,85	889,48	890,2	887,83	89,33	26.53	300	0.60	0.004	0.228	0.045	0.496	0.013	50.69	51.29	2.17	0.153	0.334	0.900	0.397	1.955	0.119	Bon
f27-f22	892,17	890,82	890,52	889,17	50,47	26.75	300	0.76	0.005	0.240	0.050	0.524	0.015	64.06	64.82	2.18	0.154	0.421	0.950	0.453	2.072	0.136	Bon
f22-f20	890,82	889,48	889,17	887,83	47,54	28.19	300	1.26	0.008	0.273	0.064	0.612	0.019	107.01	108.27	2.24	0.158	0.684	1.072	0.603	2.400	0.181	Bon
f20 - F8	889,48	889,35	888,18	886,15	39,65	51.2	400	2.88	0.006	0.255	0.057	0.932	0.023	243.58	246.46	3.66	0.459	0.537	1.021	0.519	3.734	0.208	Bon
F8 - F10	889,35	889,41	886,15	885,81	58,36	5.83	800	11.39	0.012	0.309	0.077	0.605	0.062	901.12	912.51	1.96	0.984	0.928	1.139	0.754	2.231	0.603	Bon
F10 - F11	889,41	888,76	885,81	885,31	57,17	8.75	800	12.40	0.010	0.297	0.073	0.712	0.059	986.30	998.70	2.40	1.205	0.829	1.123	0.695	2.695	0.556	Bon
f78- F11	892,06	888,76	890,48	885,31	55,57	93.04	300	0.55	0.002	0.204	0.032	0.831	0.010	46.46	47.01	4.07	0.287	0.164	0.726	0.273	2.953	0.082	Bon
F11-F15	888,76	888,61	885,31	884,91	148,54	2.69	1000	13.64	0.011	0.306	0.076	0.473	0.076	1 091.20	1 104.84	1.54	1.212	0.911	1.139	0.744	1.759	0.744	Bon
f80-f82	893,00	889,88	891,8	888,18	115,09	31.45	300	1.01	0.006	0.253	0.056	0.597	0.017	85.18	86.19	2.37	0.167	0.516	1.010	0.507	2.389	0.152	Bon
f84-f82	892,2	889,88	891,2	888,18	82,32	36.69	300	0.62	0.003	0.223	0.042	0.569	0.013	52.10	52.71	2.55	0.180	0.292	0.873	0.368	2.230	0.110	Bon
f82-F15	889,88	888,61	888,18	884,91	37	88.38	300	1.62	0.006	0.250	0.055	0.990	0.016	137.28	138.90	3.97	0.280	0.496	0.998	0.497	3.956	0.149	Bon
F15-F16	888,61	888,36	884,91	884,51	30,11	13.28	800	15.26	0.010	0.297	0.073	0.877	0.058	1 228.48	1 243.74	2.96	1.485	0.837	1.126	0.700	3.330	0.560	Bon
f78-F16	890,38	888,36	888,73	886,71	61,1	33.06	300	0.67	0.004	0.228	0.045	0.554	0.013	57.02	57.70	2.43	0.171	0.337	0.901	0.399	2.186	0.120	Bon
F16-F20	888,36	887,97	884,51	884,02	129,66	3.78	1000	16.61	0.012	0.309	0.077	0.565	0.077	1 342.53	1 359.13	1.83	1.436	0.946	1.139	0.766	2.085	0.766	Bon
f68-f73	893,32	891,88	892,12	890,38	197,09	8.83	300	0.98	0.011	0.304	0.076	0.381	0.023	78.14	79.13	1.25	0.089	0.894	1.138	0.734	1.426	0.220	Bon
f73-F29	891,88	890,52	890,38	889,47	68,11	13.36	400	2.24	0.010	0.289	0.071	0.540	0.028	184.45	186.69	1.87	0.235	0.796	1.111	0.674	2.075	0.270	Bon
f91-f93	897,19	894,82	895,54	893,17	52,79	44.89	300	1.34	0.007	0.260	0.059	0.734	0.018	113.34	114.68	2.83	0.200	0.574	1.039	0.539	2.936	0.162	Bon
f97-f93	895,26	894,82	893,61	893,17	95,32	4.62	400	2.98	0.022	0.392	0.103	0.430	0.041	99.97	102.95	1.10	0.138	0.747	1.091	0.643	1.198	0.257	Bon

**Tableau 2 : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement à l'horizon (Suite et Fin)**

f93-F29	894,82	890,52	893,92	889,47	93,63	47.53	400	4.32	0.010	0.292	0.071	1.027	0.029	213.31	217.63	3.52	0.442	0.492	0.995	0.494	3.506	0.198	Bon
f29-f38	899,8	893,29	897,65	892,34	241,82	21.96	300	0.81	0.006	0.250	0.055	0.494	0.016	49.28	50.09	1.98	0.140	0.359	0.914	0.414	1.806	0.124	Bon
f38-f40	893,25	893,76	892,3	892,26	40,13	1	600	1.61	0.009	0.279	0.067	0.186	0.040	116.86	118.48	0.67	0.189	0.627	1.057	0.569	0.706	0.341	Bon
f44-f40	902,93	893,76	901,53	892,26	291,59	31.79	300	1.19	0.007	0.264	0.061	0.627	0.018	99.97	101.16	2.38	0.168	0.602	1.049	0.555	2.495	0.166	Bon
f40-f41	893,76	894,43	892,26	892,23	48,36	0.62	800	2.80	0.009	0.281	0.067	0.180	0.054	216.83	219.63	0.64	0.321	0.684	1.072	0.603	0.685	0.483	mauvaise
f54-f41	903,15	894,43	902,2	892,23	264,43	37.7	300	1.27	0.007	0.262	0.060	0.679	0.018	107.71	108.98	2.59	0.183	0.596	1.047	0.551	2.711	0.165	Bon
f41-f42	894,43	894,75	892,83	892,7	48,61	2.67	800	4.08	0.006	0.253	0.056	0.336	0.045	324.54	328.62	1.33	0.666	0.493	0.996	0.495	1.321	0.396	Bon
f59-f42	899,75	894,75	898,23	893,18	219,41	23.02	300	1.53	0.011	0.301	0.075	0.609	0.022	109.82	111.35	2.02	0.143	0.779	1.104	0.664	2.234	0.199	Bon
f42-F25	894,75	891,85	893,32	890,65	65,69	40.65	500	5.60	0.008	0.269	0.063	1.016	0.031	434.37	439.97	3.78	0.742	0.593	1.046	0.550	3.954	0.275	Bon
f75-F25	893,25	891,85	892,33	890,42	88,93	21.48	300	0.62	0.004	0.235	0.048	0.459	0.014	46.46	47.08	1.95	0.138	0.341	0.904	0.402	1.767	0.121	Bon
F25-F27	891,85	891,08	890,6	890,13	47,62	9.87	600	6.22	0.010	0.298	0.074	0.628	0.044	480.83	487.05	2.10	0.594	0.819	1.120	0.689	2.356	0.413	Bon
f64-F27	897,3	891,08	895,95	890,13	163,27	35.65	300	0.84	0.005	0.238	0.049	0.599	0.015	71.10	71.94	2.52	0.178	0.404	0.940	0.443	2.367	0.133	Bon
F27-F29	891,02	890,52	890,07	889,47	47,03	12.76	600	7.06	0.010	0.298	0.074	0.713	0.044	551.94	559.00	2.39	0.676	0.827	1.123	0.694	2.685	0.416	Bon
F29-F31	890,52	890,06	889,47	888,46	41,5	24.34	800	13.62	0.007	0.261	0.059	1.042	0.048	949.70	963.32	4.00	2.010	0.479	0.987	0.487	3.951	0.390	Bon
f100-F31	892,36	890,06	891,66	888,46	83,74	38.21	300	0.55	0.0														

F31-F33	890,06	889,03	888,46	887,73	46,94	15.55	800	14.17	0.009	0.282	0.068	0.902	0.054	996.16	1 010.33	3.20	1.607	0.629	1.057	0.570	3.381	0.456	Bon
f103-F33	892,17	889,03	891,42	887,73	123,34	29.92	300	0.63	0.004	0.228	0.044	0.525	0.013	53.50	54.14	2.31	0.163	0.332	0.899	0.396	2.073	0.119	Bon
F33-F35	889,03	888,09	887,73	884,09	52,39	69.48	600	14.80	0.009	0.288	0.070	1.606	0.042	1 049.66	1 064.47	4.58	1.577	0.675	1.069	0.598	4.067	0.359	Bon
f107-F35	890,62	888,09	889,67	884,09	97,02	57.51	300	0.66	0.003	0.217	0.039	0.693	0.012	55.62	56.27	3.20	0.226	0.249	0.836	0.337	2.674	0.101	Bon
F35-F20	888,09	887,97	884,14	884,02	7,1	16.9	800	15.46	0.009	0.286	0.069	0.954	0.056	1 105.28	1 120.74	3.33	1.675	0.669	1.068	0.594	3.560	0.475	Bon
F20-F24	887,97	886,81	884,02	882,61	188,25	7.49	1200	32.07	0.010	0.291	0.071	0.848	0.086	2 447.81	2 479.88	2.91	3.288	0.754	1.094	0.648	3.183	0.777	Bon
F24-Rej	886,81	882,09	882,61	880,79	50,49	36.05	1000	32.07	0.007	0.265	0.061	1.500	0.061	2 447.81	2 479.88	4.65	4.436	0.559	1.032	0.531	4.833	0.531	Bon
g1 - G1	888,52	888,45	887,32	886,55	96,72	7.96	300	0.97	0.012	0.309	0.077	0.367	0.023	81.66	82.63	1.19	0.084	0.983	1.141	0.793	1.358	0.238	Bon
g5 - g7	891,81	889,56	890,66	888,06	46,75	55.61	300	0.55	0.002	0.211	0.036	0.664	0.011	46.46	47.01	3.15	0.222	0.212	0.793	0.310	2.494	0.093	Bon
g13 - g15	892,63	889,56	891,13	888,46	46,77	57.09	300	0.40	0.002	0.203	0.031	0.646	0.009	33.79	34.19	3.19	0.225	0.152	0.709	0.263	2.259	0.079	Bon
g15- g16	889,79	889,68	888,69	888,68	38,61	0.26	600	0.81	0.008	0.278	0.066	0.095	0.040	68.29	69.10	0.34	0.096	0.718	1.081	0.624	0.368	0.375	mauvaise
g17 - g16	892,7	889,68	891,65	888,68	47,2	62.92	300	0.49	0.002	0.206	0.033	0.690	0.010	41.54	42.03	3.35	0.236	0.178	0.747	0.284	2.498	0.085	Bon
g16- g7	889,68	889,56	888,68	888,06	39,92	15.53	300	1.30	0.011	0.304	0.076	0.506	0.023	109.82	111.12	1.66	0.117	0.946	1.139	0.766	1.894	0.230	Bon
g7 - g8	889,56	888,87	888,06	887,07	10,83	91.41	300	1.85	0.006	0.257	0.058	1.038	0.017	156.29	158.14	4.03	0.285	0.555	1.030	0.529	4.155	0.159	Bon
g8- G1	888,87	888,45	887,37	886,55	185,14	4.43	600	3.70	0.009	0.287	0.070	0.404	0.042	313.28	316.98	1.41	0.398	0.796	1.111	0.674	1.565	0.405	Bon
G1- G7	888,45	886,14	886,55	883,64	181,25	16.06	500	4.67	0.010	0.294	0.072	0.698	0.036	394.94	399.61	2.38	0.466	0.857	1.132	0.712	2.689	0.356	Bon
G7 - Rej	886,14	884,59	883,64	881,99	1018,1	1.62	800	4.67	0.009	0.284	0.069	0.293	0.055	394.94	399.61	1.03	0.519	0.770	1.101	0.658	1.136	0.526	Bon
P1-f7	890.99	889.37	887.99	886.37	37.94	42.70	300	0.03	0.000	0.182	0.023	0.501	0.007	6.336	6.36	2.76	0.195	0.033	0.459	0.123	1.266	0.037	Bon
P2-F13	890.89	888.48	887.89	885.48	26.11	92.30	300	0.02	0.000	0.181	0.024	0.733	0.007	4.224	4.24	4.05	0.29	0.015	0.338	0.087	1.371	0.026	Bon
b78-b99	887.3	887.58	884.3	884.28	25.8	0.78	300	0.02	0.001	0.190	0.024	0.070	0.007	4.928	4.95	0.37	0.03	0.189	0.762	0.293	0.283	0.088	mauvaise
c102-c93	880.23	879.82	876.68	876.02	39.88	16.55	500	4.53	0.010	0.290	0.071	0.698	0.035	382.98	387.51	2.41	0.47	0.819	1.120	0.689	2.701	0.344	Bon
P3-P5	907.08	906.45	904.08	903.45	87.46	7.20	300	0.14	0.002	0.202	0.031	0.229	0.009	35.2	35.34	1.13	0.08	0.442	0.963	0.466	1.091	0.140	Bon
P4-d90	906.84	888.24	903.84	885.24	229.01	81.22	300	0.34	0.001	0.196	0.027	0.745	0.008	84.48	84.82	3.80	0.27	0.316	0.889	0.385	3.379	0.115	Bon
P6-P7	904.77	903.88	901.77	900.88	88.06	10.11	300	0.14	0.001	0.199	0.029	0.267	0.009	35.2	35.34	1.34	0.09	0.373	0.922	0.423	1.236	0.127	Bon
EX1-EX7	886.79	885.73	883.79	882.73	592.32	1.79	800	4.67	0.009	0.279	0.067	0.303	0.053	394.94	399.61	1.09	0.55	0.733	1.087	0.634	1.179	0.507	Bon
EX7-EX12	885.73	877.48	882.73	874.48	1210.77	6.81	1200	36.74	0.012	0.310	0.078	0.861	0.093	2842.75	2 879.49	2.77	3.14	0.918	1.139	0.748	3.161	0.898	Bon
EX12-DO	877.58	877.22	874.10	874.22	8.38	31.03	1500	123.21	0.010	0.295	0.073	2.029	0.109	9912.32	10 035.53	4.87	12.13	0.827	1.123	0.694	4.914	1.041	Bon

## VII. Résultat du diagnostic du réseau d'assainissement de la ville de TADJMOUT :

### VII.1 Court terme :

Le réseau existant étant plus performant on a dimensionné un nouveau réseau d'assainissement, cela dit on garde quelques tronçons et on a changé de tracé pour d'autres. Le tableau suivant illustre les tronçons qui ont été maintenus et ceux qui ont été enlevés.

**Tableau 3 : les tronçons qui ont été maintenus et ceux qui ont été enlevés.**

Tronçon	D existant (mm)	D projeté (mm)	observation	Tronçon	D existant (mm)	D projeter (mm)	observation
B1 - B3	315	400	Changement de diamètre	c117-c100	250	300	Changement de diamètre
B3 - B6	300	500	Changement de diamètre	c100-c102	300	500	Changement de diamètre
b1 - b4	250	300	Changement de diamètre	c103-c102	300	400	Changement de diamètre
b4 - b6	300	300	A maintenir	c119-c121	315	300	A maintenir
b11- b6	250	300	Changement de diamètre	c126-c123	300	300	A maintenir
b6 - b7	300	500	Changement de diamètre	c121-c123	300	300	A maintenir
b16 - b7	250	300	Changement de diamètre	c123-c102	300	400	Changement de diamètre
b7 - b9	300	400	Changement de diamètre	c168-c44	300	600	Changement de diamètre
b20-b9	250	300	Changement de diamètre	c44-c15	400	1000	Changement de diamètre
b9-b10	300	400	Changement de diamètre	c15-c28	500	1000	Changement de diamètre
b24-b10	250	300	Changement de diamètre	c127-c131	300	300	A maintenir
b10- B6	300	600	Changement de diamètre	c132-c131	300	300	A maintenir
b28-b32	315	300	A maintenir	c131-c28	300	300	A maintenir
b32- B6	315	400	Changement de diamètre	c28-B27	500	1200	Changement de diamètre
B6 - B8	400	800	Changement de diamètre	B27-B28	500	1500	Changement de diamètre
b37-b40	200	300	Changement de diamètre	d1-d3	250	300	Changement de diamètre
b40- b43	200	300	Changement de diamètre	d3-d8	315	400	Changement de diamètre
b44-b47	200	300	Changement de diamètre	d8-d9	315	300	A maintenir
b47-b48	200	300	Changement de diamètre	d9-d15	300	400	Changement de diamètre
b50-b48	200	300	Changement de diamètre	d36-d38	300	300	A maintenir
b48-b49	200	300	Changement de diamètre	d38-d15	300	300	A maintenir
b54-b49	200	300	Changement de diamètre	d15-d17	300	400	Changement de diamètre
b49-b43	200	300	Changement de diamètre	d41-d43	300	300	A maintenir
b43-B8	250	400	Changement de diamètre	d43-d17	300	400	Changement de diamètre
B8 -B9	400	1000	Changement de diamètre	d17-d18	300	500	Changement de diamètre
b54-B9	315	300	A maintenir	d47-d18	300	300	Changement de diamètre
B9 - B10	400	1000	Changement de diamètre	d18-d20	300	500	Changement de diamètre

**Tableau 3 : les tronçons qui ont été maintenu et ceux qui ont été enlevés ( suite ).**

b87-b72	300	300	A maintenir	d50-d54	300	300	A maintenir
b70-b72	315	300	A maintenir	d58-d54	300	300	A maintenir
b72-b77	315	600	Changement de diamètre	d54-d55	300	300	A maintenir
b91-b97	200	300	Changement de diamètre	d55-d20	300	400	Changement de diamètre
b97-b77	200	400	Changement de diamètre	d20-d22	300	600	Changement de diamètre
b77-b83	315	600	Changement de diamètre	d61-d22	300	300	A maintenir
b83-B10	315	800	Changement de diamètre	d22-d24	300	600	Changement de diamètre
B10 - B12	400	1200	Changement de diamètre	d64-d24	300	300	A maintenir
b112-B12	250	500	Changement de diamètre	d24-d25	300	600	Changement de diamètre
B12-B13	500	1000	Changement de diamètre	d25-d27	300	1200	Changement de diamètre
a1 - B13	300	300	A maintenir	d27-d32	300	1200	Changement de diamètre
B13-B14	500	1000	Changement de diamètre	d68-d74	300	300	A maintenir
a10-B14	300	300	A maintenir	d74-d75	300	400	Changement de diamètre
a31-B14	300	300	A maintenir	d75-d76	300	300	A maintenir
B14-B15	500	1200	Changement de diamètre	d84-d89	300	300	A maintenir
a17-B15	300	300	A maintenir	d89-d76	300	300	A maintenir
B15-B16	500	1800	Changement de diamètre	d76-d77	300	600	Changement de diamètre
a23-B16	300	300	A maintenir	d77-d82	400	500	Changement de diamètre
B16-B17	500	1000	Changement de diamètre	d82-d32	500	500	Changement de diamètre
B17-B19	500	1500	Changement de diamètre	d90-d92	315	300	A maintenir
a28-B17	300	300	A maintenir	d92-d95	315	800	Changement de diamètre
a34-a35	300	300	A maintenir	d95-d96	315	500	Changement de diamètre
a40-a35	300	300	A maintenir	d96-d99	315	500	Changement de diamètre
a35-a36	300	300	A maintenir	d99-d102	400	800	Changement de diamètre
a44-a36	300	300	A maintenir	d102-d105	400	800	Changement de diamètre
a36-a37	300	300	A maintenir	d105-d32	400	1000	Changement de diamètre
a50-a37	300	300	A maintenir	d32-B28	500	800	Changement de diamètre
a37-a38	300	300	A maintenir	B28-B29	500	2000	Changement de diamètre
a56-a38	300	300	A maintenir	B29-B33	700	1800	Changement de diamètre
a38-B19	300	1000	Changement de diamètre	B33-B35	700	2000	Changement de diamètre
a61-B19	300	300	maintenir	B35-B45	700	2000	Éliminé
B19-B23	500	1200	Changement de diamètre	B45-Rej	700	2000	Éliminé
a67-B23	250	300	Changement de diamètre	f1 - f3	250	400	Changement de diamètre
B23-B24	500	1500	Changement de diamètre	f4 - f3	250	300	Changement de diamètre
a71-B24	250	300	Changement de diamètre	f3 - F2	250	300	Changement de diamètre
B24-B27	500	1800	Changement de diamètre	F2- F7	300	800	Changement de diamètre

**Tableau 3 : les tronçons qui ont été maintenu et ceux qui ont été enlevés ( suite ).**

a81-a74	300	300	A maintenir	f8 -f13	250	400	Changement de diamètre
a84-a74	400	400	A maintenir	f13 - F7	250	400	Changement de diamètre
a74-a75	400	300	A maintenir	F7 -F8	300	1000	Changement de diamètre
a86-a75	300	300	A maintenir	f17 - f19	250	300	Changement de diamètre
a89-a75	300	500	Changement de diamètre	f19 - f20	250	400	Changement de diamètre
a75-a76	400	400	A maintenir	f24-f20	250	300	Changement de diamètre
a97-a76	300	300	A maintenir	f27-f22	250	300	Changement de diamètre
a76-a77	400	400	A maintenir	f22-f20	300	300	A maintenir
a101-a102	300	300	A maintenir	f20 - F8	300	400	Changement de diamètre
a103-a77	300	300	A maintenir	F8 - F10	300	800	Changement de diamètre
a99-a77	300	300	A maintenir	F10 - F11	400	800	Changement de diamètre
a77-B27	400	600	Changement de diamètre	f78- F11	300	300	A maintenir
c75-c81	315	300	A maintenir	F11-F15	400	1000	Changement de diamètre
c81-c82	315	300	A maintenir	f80-f82	300	300	A maintenir
c1 - c9	315	400	Changement de diamètre	f84-f82	250	300	Changement de diamètre
c9 -c15	315	500	Changement de diamètre	f82-F15	250	300	Changement de diamètre
c37-c39	250	300	Changement de diamètre	F15-F16	400	800	Changement de diamètre
c45-c47	250	300	Changement de diamètre	f87-F16	250	300	Changement de diamètre
c48-c51	250	300	Changement de diamètre	F16-F20	400	1000	Changement de diamètre
c52-c51	250	300	Changement de diamètre	f68-f73	300	300	A maintenir
c51-c47	300	400	Changement de diamètre	f73-F29	400	400	A maintenir
c47-c39	300	400	Changement de diamètre	f91-f93	200	300	Changement de diamètre
c39-c44	400	600	Changement de diamètre	f97-f93	200	400	Changement de diamètre
c55-c58	315	300	A maintenir	f93-F29	300	400	Changement de diamètre
c58-c60	300	300	A maintenir	f29-f38	300	300	A maintenir
c68-c73	250	300	Changement de diamètre	f38-f40	300	600	Changement de diamètre
c69-c60	300	300	A maintenir	f44-f40	300	300	A maintenir
c60- c168	300	400	Changement de diamètre	f40-f41	300	800	Changement de diamètre
c87-c93	300	300	A maintenir	f54-f41	300	300	A maintenir
c94-c93	300	300	A maintenir	f41-f42	300	800	Changement de diamètre
c93-c168	300	800	Changement de diamètre	f59-f42	300	300	A maintenir
c95-c97	300	300	A maintenir	f42-F25	300	500	Changement de diamètre
c106-c97	250	300	Changement de diamètre	f75-F25	300	300	A maintenir
c97-c98	300	400	Changement de diamètre	F25-F27	400	600	Changement de diamètre
c116-c98	250	300	Changement de diamètre	f64-F27	300	300	A maintenir
c98-c100	300	400	Changement de diamètre	F27-F29	400	600	Changement de diamètre

**Tableau 3 : les tronçons qui ont été maintenu et ceux qui ont été enlevés ( suite ).**

g1 - G1	250	300	Changement de diamètre	F29-F31	400	800	Changement de diamètre
g5 - g7	250	300	Changement de diamètre	f100-F31	250	300	Changement de diamètre
g13 - g15	250	300	Changement de diamètre	F31-F33	400	800	Changement de diamètre
g15- g16	250	600	Changement de diamètre	f103-F33	250	300	Changement de diamètre
g17 - g16	250	300	Changement de diamètre	F33-F35	400	600	Changement de diamètre
g16- g7	250	300	Changement de diamètre	f107-F35	250	300	Changement de diamètre
g7 - g8	250	300	Changement de diamètre	F35-F20	400	800	Changement de diamètre
g8- G1	250	600	Changement de diamètre	F20-F24	600	1200	Changement de diamètre
G1- G7	500	500	A maintenir	F24-Rej	600	-	Éliminé
G7 - Rej	500	-	Éliminé	EX1-EX7	-	800	Projeté
EX7- EX12	-	1200	Projeté	EX12-DO	-	1500	Projeté

- **Calcul du pourcentage de rénovation du réseau :**

Le pourcentage de rénovation est le rapport entre les longueurs des tronçons ajoutés et les longueurs du réseau existant moins les tronçons éliminés.

$$\% \text{ de rénovation} = \frac{\text{réseau projeté}}{\text{réseau existant} - \text{éliminé}} \times 100$$

Réseau	Longueurs (m)
existant	21493.88
éliminé	2143.6
réseau projeté	16152.9
réseau final	23226.01

$$\% \text{ de rénovation} = \frac{16152.9}{21493.88 - 2143.6} \times 100 = 83.48 \%$$

## VII.2 Long terme :

Dans ce cas, on va redimensionner le réseau d'évacuation à nouveau et supprimer l'ancien réseau pour assurer la meilleure évacuation des eaux usées et pluviales et éviter le problème d'inondation.

# CHAPITRE VII :

## LES ÉLÉMENTS DE RÉSEAU

Introduction

1. Ouvrages principaux

2. Ouvrages annexes

Conclusion

## **I. Introduction :**

Les ouvrages annexes ont une importance considérable dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout. Ils sont nombreux et obéissent à une hiérarchie de fonction très diversifiée : Fonction de recette des effluents, de fenêtres ouvertes sur les réseaux pour en faciliter l'entretien, du système en raison de leur rôle économique en agissant sur les surdimensionnements et en permettant l'optimisation des coûts.

Pour notre réseau, il est nécessairement utile d'installer et de dimensionner certains ouvrages qui sont indispensables pour le bon fonctionnement du réseau notamment durant les fortes pluies: ces ouvrages se présentent sous deux groupes :

- Les ouvrages normaux.
- Les ouvrages spéciaux.

## **II. Les ouvrages principaux :**

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

### **II.1 Canalisations :**

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

### **II.2 Type de canalisation :**

Il existe plusieurs types de conduites qui sont différents suivant leurs matériaux et leurs destinations.

#### **II.2.1 Conduites en béton non armé :**

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale, mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit insuffisante. Elle survient aux premiers âges de la canalisation. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables.

#### **II.2.2 Conduites en béton armé :**

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées

génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas régulier maximal de 1,5 m. La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2m.

### **II.2.3 Conduites en amiante-ciment :**

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante - ciment se composent d'un mélange de ciment Portland et d'amiante en fibre fait en présence d'eau.

Ce genre se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage ; à emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les diamètres varient de 60 à 500 mm pour des longueurs variant de 4 à 5 m Les joints sont exclusivement du type préformé.

### **II.2.4 Conduites en grès artificiels :**

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et de sable argileux cuits entre 1200°C à 1300°C .Le matériau obtenu est très imperméable. Il est inattaquable aux agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique. L'utilisation de ce genre est recommandée dans les zones industrielles. La longueur minimale est de 1 m.

### **II.3 Choix du type de canalisation :**

Pour faire le choix des différents types de conduite on doit tenir compte :

- Des pentes du terrain.
- Des diamètres utilisés.
- De la nature du sol traversé ;
- De la nature chimique des eaux usées.
- Des efforts extérieurs dus aux remblais.

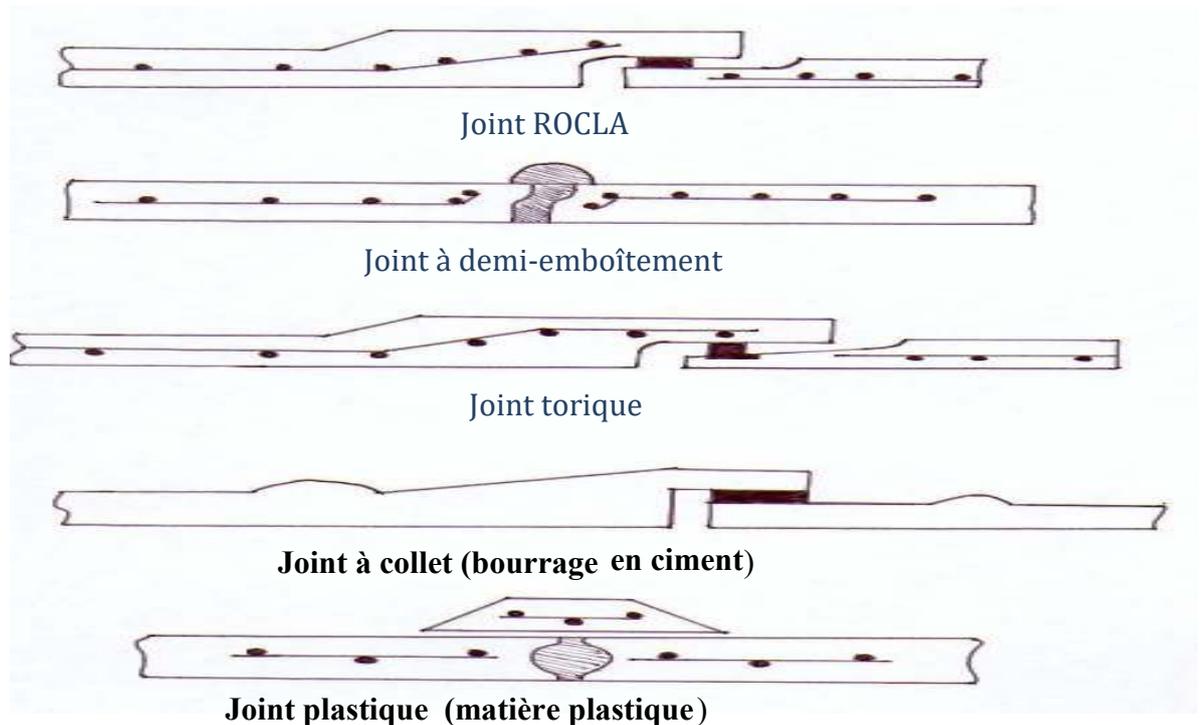
Pour notre projet, les conduites utilisées seront en béton armé de profil circulaire vu les avantages qu'elles présentent :

- Etanchéité primordiale.
- Résistance aux attaques chimiques.
- Bonne résistance mécanique.
- Leur bonne stabilité dans les tranchées.
- Pose et assemblage facile.
- La disponibilité sur le marché national.

### **II.4 Les joints des conduites en béton armé :**

Le choix judicieux des assemblages est lié à la qualité du joint. Ce dernier est en fonction de la nature des eaux et leur adaptation vis à vis de la stabilité du sol et, en fonction de la nature des tuyaux et de leurs caractéristiques (diamètre, épaisseur). Pour les tuyaux en béton armé on a différents types des joints à utiliser :

- a. Joint type Rocla : Ce type de joint assure une très bonne étanchéité pour les eaux transitées et les eaux extérieures. Ce joint est valable pour tous les diamètres.
- b. Joint à demi emboîtement : Avec cordon de bourrage en mortier de ciment, ce joint est utilisé dans les terrains stables .Il y a risque de suintement si la pression est trop élevée. Il est à éviter pour les terrains à forte pente.
- c. Joint à collet :Le bourrage se fait au mortier de ciment, il n'est utilisé que dans les bons sols à pente faible.



**Figure 1 : divers joints sur tuyau en béton.**

### **III. Les ouvrages normaux :**

Ce sont des ouvrages courants indispensables en amont ou sur le cours des réseaux. Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

#### **III.1 Les branchements :**

Ce sont des conduites de diamètres 150 à 200 mm inférieurs au diamètre de la canalisation publique (environ 7/10). Ces conduites posées avec une pente de 3 % relient le réseau vertical d'eaux usées et pluvial des immeubles au collecteur public. Les points de branchements à partir des regards sont les plus préférables pour éviter les perforations au niveau des collecteurs. Ces branchements de service doivent être installés au-dessus des conduites de branchement d'eau potable (environ 30 cm).

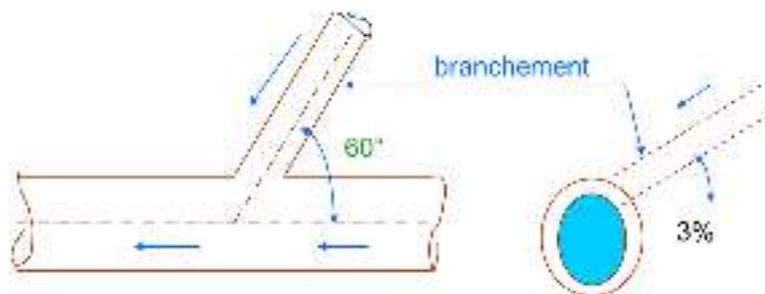
Un branchement comprend trois parties essentielles :

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

La figure 2 montre la position pratique des différents branchements de service.



**Figure 2 : Branchement de service**



**Figure 3 : point de raccordement avec inclusion**

## IV. Ouvrages des surfaces :

Ce type d'ouvrages est destiné à la recueille des eaux pluviales. On distingue deux catégories.

- Les ouvrages de recueille et de transport.
- Les ouvrages de recueille proprement dite en tête et sur le cours du réseau principal.

### A. Les ouvrages de recueil et de transport :

#### A.1-Les fossés :

Les fossés sont destinés à la recueille des eaux provenant des chaussées en milieu rural. Ils sont soumis à un entretien périodique. Cités à titre indicatif, ces ouvrages ne sont pas projetés au niveau de notre agglomération.

#### A. 2- Les caniveaux :

Naturellement ces ouvrages représentent les bordures des routes sous lesquelles sont placés les collecteurs du réseau. Ils sont destinés au recueil des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout.

Dans notre projet, les caniveaux sont placés entre les bouches d'égout et au niveau des voiries étroites pour permettre l'évacuation des eaux pluviales et de lavage des rues vers les bouches d'égout. Hydrauliquement, ils sont considérés comme étant des canaux de section triangulaire.

### B. Les bouches d'égout :

Elles servent à l'absorption de l'eau de surface (pluviale et de l'eau de lavage des chaussées). Placées tous les 50 m, elles sont utilisées aux points bas des caniveaux, soit dans la chaussée (absorption par le haut figure 4). Soit dans le trottoir (absorption du coté latéral,

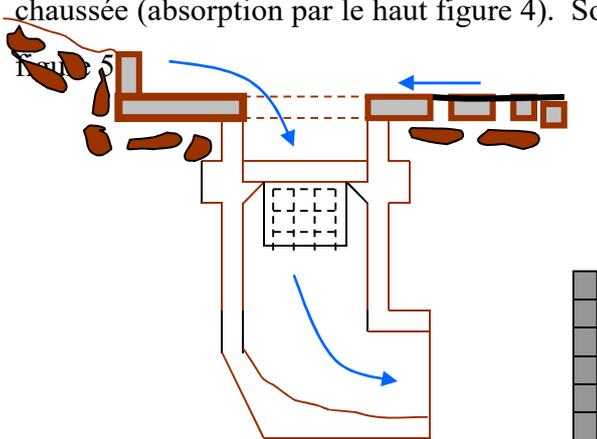


Figure 4 : Absorption par le haut

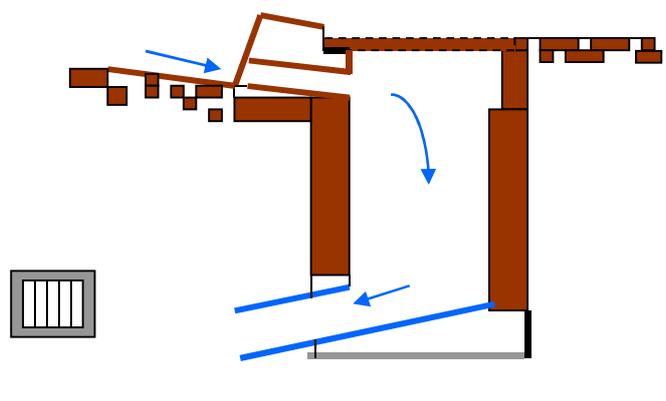


Figure 5 : Absorption par le coté latéral

Les bouches d'égout peuvent être classées selon deux critères :

- La manière de recueillir des eaux.
- La manière dont les déchets sont retenus.

### **B.1- Les bouches d'égouts à section circulaire de 0,5m de diamètre avec ou sans décantation :**

Ce type de bouche d'égout peut s'adapter surtout si le réseau risque de ne pas faire l'objet d'un entretien permanent.

Selon le type de recueil des eaux, on distingue cinq types de bouches d'égouts.

**B.1.1- Les bouches d'égout avec grille et couronnement métallique. :** Ces bouches peuvent être sélectives ou non. Lorsqu'il est prévu une décantation, l'entrée des eaux dans le réseau s'effectue soit au moyen d'un siphon, soit directement par surverse au-dessus du seuil du puisard de décantation.

**B.1.2- Les bouches d'égout avec bavette en pierre ou en béton et couronnement métallique. :**Elles peuvent être sélectives ou non, avec ou sans décantation siphonoïde ou non. Dans ce dernier cas l'entonnoir est prolongé par une jupe dont la base doit plonger au moins à 0,05 m au-dessous du niveau permanent du puisard de décantation.

**B.1.3- Les bouches d'égout avec bavette et couronnement en pierres ou en béton:** Ce type est une variante applicable aux eaux pluviales généralement chargées.

**B.1.4-Les bouches d'égout à avaloir métallique grille et couronnement combiné :** Elles sont comme les précédentes, la seule particularité repose dans le fait que le dispositif métallique supérieur s'emboîte directement sur l'arase supérieure de la cheminée

**B.1.5- La bouche d'égout à grille seule :**Les bouches d'égouts à grille seule s'emboîtent directement sur l'arase supérieure de la cheminée.

Pour notre projet, nous plaçons les bouches d'égout à absorption par le haut placées tous les 50 m pour les faibles pentes et tous les 30 m pour les fortes pentes. Au niveau des quartiers pourvus de stations de lavage des voitures , des cantines et restaurants , des ateliers mécaniques et tout autre établissement rejetant des huiles , nous recommandons des bouches sélectives.

### **C. Ouvrages d'accès au réseau (les regards) :**

Les regards, quel que soit leur type, permettent l'accès aux collecteurs visitables et assurent la ventilation interne pour l'évacuation des gaz. Dans le domaine de la gestion, ils sont très utiles pour le débouage, le nettoyage des collecteurs et éventuellement la réhabilitation.

La fonction doit respecter la forme du collecteur. L'emplacement et la distance entre deux regards varient avec la topographie du site et la nature des ouvrages.

- à tous les points de jonction.
- au changement de direction.
- au changement de pente de collecteurs.
- aux points de chute.
- Pour les canalisations plus petites et non praticables.

Dans la majorité des réseaux projetés en pratique, on rencontre :

- des regards simples utilisés pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents. Ils sont utilisés pour notre réseau tous les 30 à 50 m au niveau de tous les quartiers. Le quartier à activité commercial, la distance entre ces regards est de 30 m pour éviter la formation des gaz dus aux huiles et graisses. (Figure 6)
- des regards latéraux : Ils sont utilisés en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important : c'est le cas du quartier principal des deux citées concernées par le projet. (Figure 7)
- Les regards doubles, toboggan et de chute, ne sont pas nécessaires pour notre projet du fait de l'absence du système séparatif, d'exhaussement de remous et de forte pente respectivement.

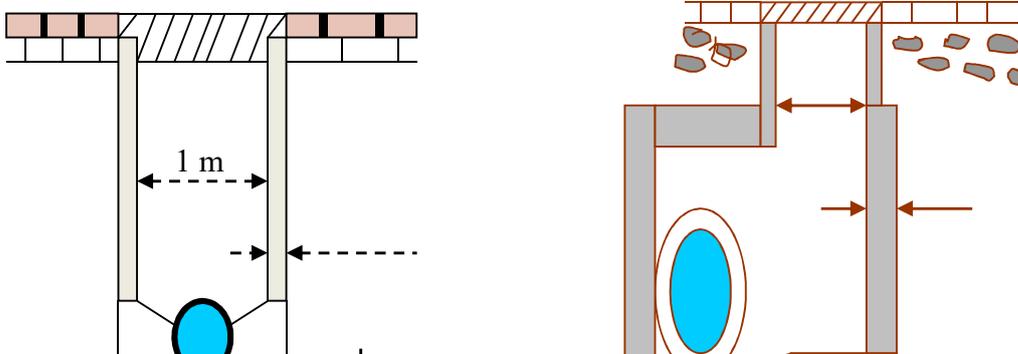
#### C)-1 Dispositions des regards :

- Dans le cas des grands ouvrages visitables (par exemple les canaux à banquettes), la distance entre les deux regards varie entre 200 et 300 m.
- Dans le cas des terrains à pentes régulières (ligne droite) l'espacement varie de 50 à 80 m (surtout pour les canalisations non praticables).

#### C)-2 Regards de jonction et de visite :

Ces regards forment le point d'unification (nœud) de deux collecteurs de même diamètre ou non. Ils sont construits de telle manière à avoir :

- une bonne aération des collecteurs en jonction (regards).
- les dénivelées entre les radiers des collecteurs.
- une absence de reflux d'eau par temps sec.
- Des niveaux d'eau dans les collecteurs en jonction à la même hauteur.

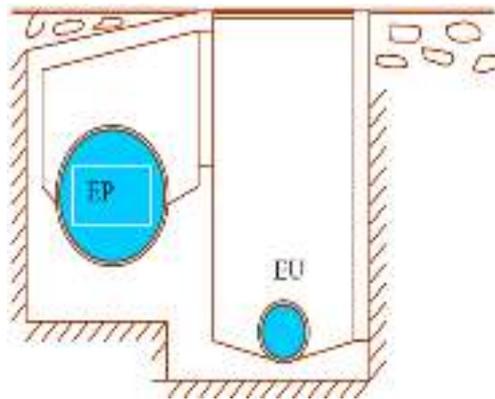


**Figure 6 : Regard simple (conduite circulaire)**

**Figure 7 : Regard latéral**

A titre d'information, dans certaines agglomérations exigeant un système séparatif et plus précisément dans les quartiers où le tracé est commun pour les deux canalisations véhiculant les eaux des différentes natures (eau pluviale dans une canalisation, eaux usées domestiques et industrielles dans une autre).

Il serait plus avantageux de prévoir un regard commun aux deux canalisations (figure 8).



**Figure 8 : Regard double**

## **V. Les déversoirs d'orage :**

Un déversoir est un dispositif dont la fonction réelle est d'évacuer par les voies les plus directes, les pointes exceptionnelles des débits d'orage vers le milieu récepteur. Par conséquent, un déversoir est un ouvrage destiné à décharger le réseau d'une certaine quantité d'eaux pluviales de manière à réagir sur l'économie d'un projet en réduction du réseau aval.

Les déversoirs sont appelés à jouer un rôle essentiel notamment dans la conception des réseaux en système unitaire.

### **V.1 Emplacement des déversoirs d'orage :**

Avant l'emplacement des déversoirs d'orage il faut voir :

- Le milieu récepteur et son équilibre après le rejet des effluents dont il faut établir un degré de dilution en fonction du pouvoir auto épurateur du milieu récepteur.
  - Les valeurs du débit compatibles avec la valeur de dilution et avec l'économie générale du projet, c'est à dire rechercher le facteur de probabilité de déversement de façon à limiter la fréquence des lâchers d'effluents dans le milieu récepteur.
  - La capacité et les surfaces des ouvrages de la station d'épuration pour éviter les surcharges et le mauvais fonctionnement.
  - Le régime d'écoulement de niveau d'eau dans la canalisation amont et aval
- La topographie du site et variations des pentes.

## **V.2 -Les types des déversoirs :**

On distingue plusieurs types de déversoir :

**V.2.1 Déversoir à conduite aval étranglée:** Pour que le calcul de tel ouvrage soit possible, il faut que l'écoulement amont soit fluvial, ou que la présence du seuil élevé conduise à un ressaut dans la conduite d'amenée. Les seuils élevés empêchent en général la pénétration des eaux de l'émissaire dans le réseau d'assainissement dans de nombreux cas.

**V.2.2 Déversoir à seuil latéral et conduite aval libre :** Ce type de déversoir diffère du précédent essentiellement par le fait que la conduite aval est à écoulement libre.

Les déversoirs à crête basse utilisés encore récemment étaient de ce type, notons toutefois que leur longueur était généralement calculée à l'aide de la seule charge amont et que le régime d'écoulement était rarement vérifié.

**V.2.3 Déversoir « trou dans le mur » :** Ce système a été amélioré grâce à une avancée de l'orifice du rejet vers l'intérieur du regard.

**V.2.4 Déversoir à ouverture de fond :** Dans ce type d'ouvrage, les débits d'eaux usées de temps sec et le débit critique transitent à travers une ouverture pratiquée dans le radier de la canalisation. Les débits supérieurs au débit critique devront franchir cette ouverture qui aura généralement au moins 0.50 m de longueur.

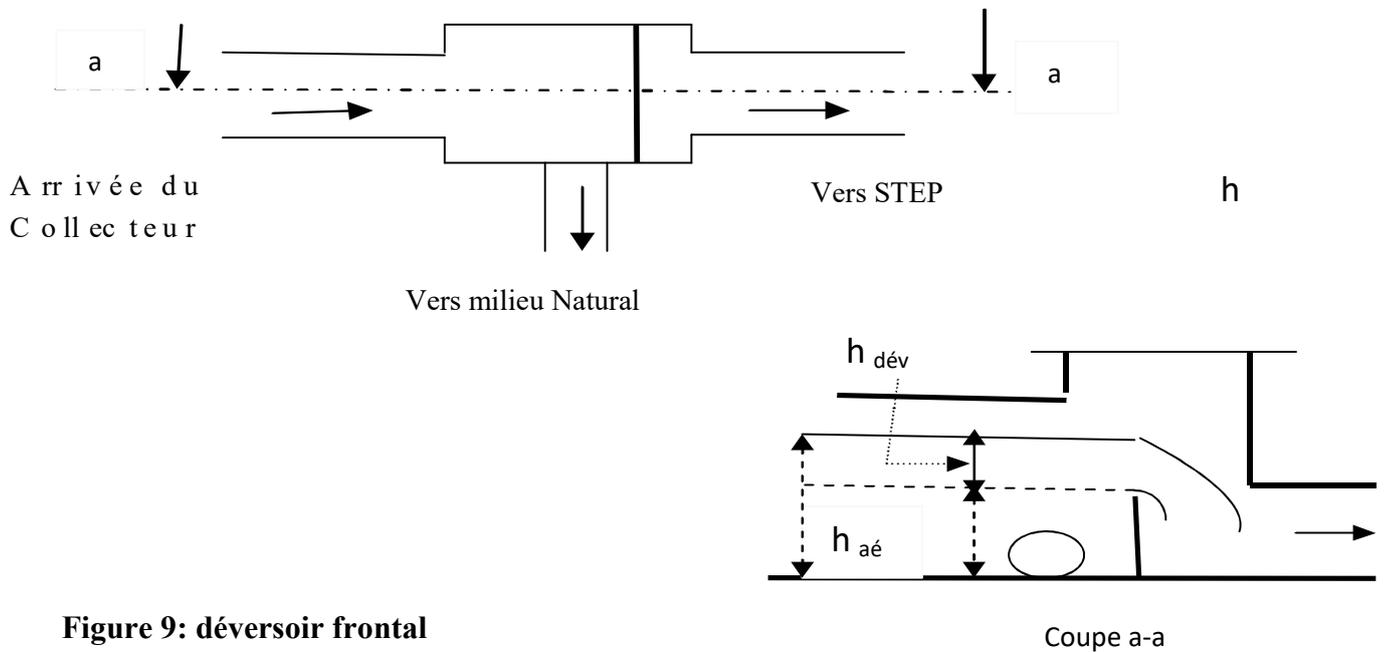
## **VI. Application à notre projet :**

Dans notre étude nous avons prévu deux déversoirs d'orage :

### **VI.1 Dimensionnement du déversoir d'orage N°1 :**

Pour notre cas nous optons pour la double dilution, c'est à dire, une partie d'eau usée domestique pour une partie d'eau pluviale. Donc, le débit qui se dirige vers la station

d'épuration par l'intermédiaire du déversoir d'orage est égal à deux fois le débit de temps sec. Le débit restant sera rejeté vers l'exutoire par caniveaux ou par conduite. Le sens principal de l'écoulement (l'itinéraire vers la STEP), l'endroit de rejet demandent un déversoir de type frontal.



**Figure 9: déversoir frontal**

**VI.1.1 Mode de calcul :** Les données de base sont les suivantes :

- Diamètre du collecteur d'entrée :  $D_e = 1500\text{mm}$
- Débit total à l'entrée :  $Q_t = 10.035 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Débit à pleine section du collecteur d'entrée :  $Q_{ps} = 12.13\text{m}^3/\text{s}$
- Hseuil : hauteur d'eau qui correspond au débit qui se dirige vers STEP.
- La pente égale à  $0.031 \text{ m/m}$

On doit déterminer :

- Le débit total de dimensionnement qui est égal à la somme des débits en temps sec (QUS) et du débit pluvial (QP)

$$Q_T = Q_P + Q_{US} \dots\dots\dots (VII-1)$$

- Débit de pointe transité vers le collecteur de rejet qui transporte les eaux vers la station épuration :

$$Q_{ST} = d \times Q_{US} \dots\dots\dots (VII-2)$$

d : représente la dilution ( $d=2$ ).

- Le débit rejeté vers l'exutoire :

$$Q_{dév} = Q_T - Q_{ST} \dots\dots\dots (VII-3)$$

- La hauteur de la lame déversée (hdév)
- la longueur du seuil, déversant (L).

Le calcul pour le déversoir frontal se fait à la base de la relation suivante

$$Q = \frac{2}{3} \mu .L .H .\sqrt{2 gH} \dots\dots\dots (VII-4)$$

$$H = \frac{H_{max}+H_{min}}{2} \quad \text{tq } H_{min} \cong 0$$

$\mu$  : coefficient de débit pris égal à : 0,42

On calcul alors la largeur du déversoir « L », puisque la hauteur du déversoir est  $b= Hst$

La hauteur déversée sera :  $hdév = Ht - h_{seuil}$

### VI.1.2 Calcul du déversoir d'orage latéral DO :

#### VI.1.2.1 Calcul du coefficient de retardement. : Le coefficient de retardement a

pour but la diminution des débits pluviaux. Cette diminution peut être prise en considération dans le dimensionnement des déversoirs d'orage.

$$Z = 1 - \frac{t_c}{100} \dots\dots\dots (VII-5)$$

Donc  $Z= 0.98$

#### VI.1.2.2 Calcul du débit total corrigé.

- $Q_{T\text{corrigé}} = Z * Q_{\text{total}}$
- $Q_{T\text{corrigé}} = 0.98 * 10.035 = 9.834 \text{ m}^3/\text{s}$  : c'est le débit qui arrive au déversoir d'orage N°1.
- Hauteur d'eau à l'entrée :  $H_e = 1026\text{mm}$
- Hauteur d'eau allant vers STEP : Pour calculer la hauteur d'eau transitée vers STEP on doit passer au calcul de :

$$RQ = \frac{Q_{st}}{Q_t} \quad Rh = \frac{H_{st}}{D_e} \dots\dots\dots (VII-6)$$

$$Q_{st} = d * Q_{usée} = 3 * 0.123 = 0.369 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_d = Q_t - Q_{usée} = 9.834 - 0.369 = 9.465 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$RQ = 0.03 \text{ et } Rh = 0.04$$

$$HST = D_e . R h = 1500 * 0.04 = 60 \text{ mm} ;$$

$$\mathbf{HST = 60 \text{ mm.}}$$

Pour éviter le problème de dépôt au niveau de seuil et pour le bon fonctionnement du déversoir, nous supposons que la hauteur du seuil est égale à :

$$HST = HST + 20\% HST = 72 \text{ mm.}$$

VI.1.2.3 Hauteur de la lame déversant :

$$H_d = H_e - H_{st} \qquad \qquad \qquad \mathbf{H_d = 1026 - 72 = 954 \text{ mm.}}$$

- $H_e$  : hauteur de remplissage dans la conduite amont (mm).
- $H_{st}$  : hauteur de remplissage dans la conduite aval (mm).

**VI.1.2.4 Détermination de seuil déversant :**

$$L = \frac{3}{2} * \frac{Q_d}{0,42 (2 * g)^{0,5} (H_d)^{1,5}} \dots\dots\dots (VII-7)$$

$$\mathbf{L=8.5 \text{ m}}$$

\*Remarque :

Vu la largeur importante nous composons le déversoir d'orage en déversoir type escalier de largeur  $L/2 = 4.25 \text{ m}$ .

**VI.1.3 Exemple de dimensionnement des regards :**

Un calcul de dimensionnement détaillé des regards de chute situé sur le collecteur principal :

- **Regards N°R171** :  $V = 3.27 \text{ m/s}$ . et  $y = 2,3 \text{ m}$ . Donc :  $x = 2,2 \text{ m}$
- **Regards N° R247** :  $V = 3.1 \text{ m/s}$ . et  $y = 2.8 \text{ m}$ . Donc :  $x = 2,3 \text{ m}$

**VII. Conclusion :**

Ce chapitre nous a indiqué les différents ouvrages spéciaux que demande notre réseau projeté. A travers leur emplacement indiqué sur le réseau et leur dimensionnement, ces ouvrages retenus pour notre projet contribuent non seulement au bon fonctionnement du système mais également à la réduction de certains diamètres pour quelques tronçons par des décharges des débits excédentaires vers l'exutoire. Cette diminution de section a été très notable pour le collecteur intercepteur. Vu le relief et le schéma du réseau adopté, les regards projetés ont surtout pour rôle la jonction, le raccordement et notamment l'aération de l'intérieur des collecteurs ce qui contribue à une bonne gestion durant le fonctionnement du réseau.

## CONCLUSION GENERALE

Dans notre travail, nous avons étudié l'état du réseau d'assainissement de la ville de TADJMOUT pour faire un diagnostic de tous les tronçons pour la rénovation de ces derniers qui sont en mauvais état et de projeté à nouveau s'il n'existe pas de système d'évacuation.

A la fin de ce travail, on peut conclure que la réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs critères, dépendant de la nature du terrain, la nature et la quantité de l'eau à évacuer, ainsi que le plan d'urbanisation de l'agglomération.

Pour notre agglomération, l'évaluation des débits des eaux pluviales s'est faite par la relation de la méthode superficielle avec une période de retour de 10ans, les débits des autres types des eaux usées (domestiques, et service publique) ont été déterminés selon la répartition de la population.

Pour un meilleur fonctionnement de notre réseau, on a projeté deux déversoirs d'orage qui diminuent les débits à l'aval et on propose une station d'épuration à fin d'éliminer la pollution de l'environnement.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- [01] **Guerree Gomella**, Les eaux usées dans les agglomérations urbaines, édition Eyrolles, Paris, (1967), p 374-377
- [02] **CTGREF**, Les décharges pluviales des réseaux unitaires, Groupement de Grenoble, Génie Rural, Grenoble, (1967), p 145-200
- [03] **R.Bourrier**, (1991), Les réseaux d'assainissement urbains, édition OTH, Paris, (1991), p15-214
- [04] **Réméniéras**, Hydrologie de l'ingénieur, édition Eyrolles, Paris, (1970), p 115-123
- [05] **Serge Thibault**, (1982), Hydrologie urbaine, INSA, Lyon, (1982), p 478-489
- [06] **V.R.D.** (1986), Terrassement des espaces verts, édition Eyrolles, Paris, (1986), p 35-48
- [07] **P.Khoch**, (1967), Les réseaux d'égout, Dunod, Paris, (1970), p 114-150
- [08] **CREATE**, (1990), Réception, diagnostic, et réhabilitation des réseaux d'égout, Dunod, Paris, (1990) p 1-335
- [09] **K.Imhoff**, (1964), Manuel d'assainissement, Dunod, Paris, (1964), p122-165
- [10] **B.Salah**, (2012), Assainissement des agglomérations, ENSH, Blida, (2012)
- [11] **Service du Génie Rural des eaux et des forêts**, (1985), Les déversoirs d'orage, Paris [12] **F.DERNOUNI**. (Cours d'assainissement, ENSH, Blida, (2012)
- [13] **B.TOUAIBIA**, «Cours d'hydrologie » Ecole nationale supérieure de l'hydraulique, BLIDA, (2011)
- [14] **B.TOUAIBIA**, « Manuel pratique d'hydrologie », (2011)
- [15] **P.NONCLERCO**. (Le calcul statique des collecteurs urbains, 3eme partie).Paris,(1989), p 225-498
- [16] **E.BOUNADER**, Thèse pour obtenir le grade de Docteur, Conduit de diagnostic, et évaluation des collecteurs des infrastructures urbaines, Formation doctorale : conception en bâtiment, et techniques urbaines, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, (1998).p254-265
- Sites Internet :
- [18] <http://www.defraigne.fr/sanitaires-aero-ejecteurs.html>
- [19] [www.googel.com](http://www.googel.com)

