

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'HYDRAULIQUE -ARBAOUI Abdellah-

DEPARTEMENT D'HYDRAULIQUE URBAINE

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

**Option : ASSAINISSEMENT**

**THEME DU PROJET :**

**ETUDE DE DIAGNOSTIC ET DE REHABILITATION DU  
RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA COMMUNE  
D'AIN EL BELL (W.DJELFA)**

**PRESENTE PAR :**

**M<sup>lle</sup> YOUNSI HAMIDA**

**Devant les membres du jury**

<b>Nom et Prénoms</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
M <sup>r</sup> AMMARI Abdelhadi	M.C.B	Président
M <sup>me</sup> BELABES Salima	M.A.A	Membre
M <sup>me</sup> HADJ SADOK.N	M.A.A	Membre
M <sup>r</sup> BOUFEKANE Abdelmadjid	M.A.A	Membre
M <sup>r</sup> MAHIEDDINE Mohamed	Subdivisionnaire(DRE)	Invité
M <sup>r</sup> BOUKHELIFA .M	M.A.A.	Promotrice

**Septembre 2014**



# Remerciement

*Je remercie tout d'abord Dieu le tout puissant de m'avoir donnée la chance et le courage pour réaliser ce travail.*

*Je remercie mes Promoteur Monsieur Boukhlifa qui à dirigé avec rigueur ce travail.*

*Je remercie tout particulièrement mes parents et mes frères, pour leurs aides, pour leurs patiences, leurs soutiens moraux et leurs confiances le long de ma formation d'ingénieur d'Etat. Je les remercie très sincèrement, d'avoir tout fait pour que je réalise mon rêve .*

*Je tiens également à adresser mes vifs remerciements à M<sup>me</sup> Dernouni à grâce vous je choisie cette option .*

*Mes remerciements également à tous ceux qui ont contribué à ma formation et particulièrement les enseignants de l'ENSH, et mon respect aux membres de jury qui feront l'honneur d'apprécier mon travail.*

*Enfin, je ne saurais pas oublier de remercier tout mes amis qui m'ont été d'un soutien que ce soit moral ou matériel, et qui ont contribué de près ou de loin à m'aider.*

*Merci*

*Y.hamida.*





# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail en signe de respect et de reconnaissance à  
Ma mère et Mon père (Berkahoume et Slimane)*

*Pour tous leur encouragement et leur conseil et bien sur leur soutien  
moral et matériel.*

*Je ne vous remercierai jamais assez pour vos actes.*

*A mes très chers parents que Dieu les protège*

*A mes chères sœurs qui seront toujours présent dans mes vies :  
Malika , EL bahdja, Alia, Mounia*

*A mes frères : Ali et votre femme fouzia ,et Rizek et  
votre femme hanane*

*Et oublier pas : Ahmed .Djamel ,Ali*

*Et tous les enfants dans ma grande famille.*

*A mes chers amis :Chahre ,et Noura . Dalila, Mrieme et sounia,*


*Ames amis : Wissame, Madjda, Afaf, Aicha, Karima , Imane,  
Amel, Amina, Djamilia.*

*Ames chers amis l'école nationale supérieure de l'Hydraulique,*

*Aux enseignants de l'école nationale supérieure de l'Hydraulique.*

*A tout les étudiants de l'ENSH.*

*Y. Hamida*



## ملخص

في هذه الدراسة نبتدى بتشخيص شبكة صرف المياه الموجودة حاليا ببلدية عين الابل الواقعة في ولاية الجلفة. لان هذه المدينة متأثرة بمشكل ترسيب القنوات و صعوبة السيلاان داخلها, و الهدف من عملنا هذا يدخل ضمن التجديد الجزئي لهذه الشبكة, و اعادة تهيئتها.

لغرض تحقيق هذه الاهداف نتبع المراحل التالية :

المرحلة الاولى نهتم بتشخيص شبكة التطهير, المرحلة الثانية نقوم باختيار نفس الشبكة مع احتواء مناطق التوسع , المرحلة الثالثة نتوصل فيها الى وضع مخطط تنفيذي قابل للانجاز.

## Resume:

Dans notre étude nous avons procédé au diagnostic du système d'assainissement de la commune d'Ain-El-Bell dans la wilaya de Djelfa. En effet cette agglomération connaît un problème d'encrassement des conduites et des difficultés d'écoulement dans ces dernières. L'objectif de notre travail, réside dans la rénovation partielle de ce réseau. Afin d'atteindre ces objectifs notre étude s'étale en trois partie. La première partie concerne, en effet, l'établissement du diagnostic du réseau existant. La deuxième, consiste en à reformuler le même réseau en incluant, cette fois-ci, les zones d'extension future et les zones récemment urbanisées. En fin, le dernier axe de notre étude comprend le plan final directement exécutable sur le terrain.

## Summary:

In Our study, we have diagnosed first the sewerage network, in the region of Ain-El-Bell wilaya of Djelfa. In fact, this city has a problem of pipe fouling and some flow problems in these pipes. The objective of our work is spread over three parts. The first one concerns the establishment of diagnosis of the existing sewer network. The second consists in the renovation of the same network including, future extension and recently urbanized area. Finally, the last part of our study includes a final plan that can be performed on ground.

# Sommaire

## INTRODUCTION GENERALE

### Chapitre I

### Présentation de la ville.

Introduction .....	1
I.1 Situation géographique .....	1
I.2 La commune d'Ain el bell .....	2
I.3 - Données naturelles du site .....	3
I.3.1-Situation climatologique.....	3
a) Température.....	3
b) l'humidité.....	4
c) La précipitation.....	5
I.3.2- topographie.....	5
I.3.2.1 Géologie.....	5
I.3.2.2 Sismicité .....	6
I.4- Population.....	6
I.4.1. évaluation de la population .....	6
I.5 Situation hydraulique .....	7
I.5.1. Alimentation en eau potable .....	7
I.5.2. Assainissement .....	8
Conclusion :.....	9

### Chapitre II

### Etude Hydrologique.

Introduction .....	10
II.1 Choix de la période de retour .....	10
II.2 Détermination de l'intensité moyenne des précipitations .....	11
II.2.1 : Analyse des données pluviométriques et le choix de la loi d'ajustement .....	11
II.2.2 : Analyse des données statistiques .....	13
II.2.2.1-Caractéristique empirique.....	13
II.3:choix de la loi d'ajustement.....	14
II.3.1 Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL .....	14
a) Procédé d'ajustement .....	15
b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de GUMBEL .....	15
c) Résultats de l'ajustement par la loi de GUMBEL .....	17
II.3.2 Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton .....	18
a) Procédé d'ajustement .....	18
c) Résultats de l'ajustement par la loi de Galton .....	19
II.4 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 .....	21
Conclusion .....	23

Introduction .....	23
III.1 Situation démographique .....	24
III.2 : Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires .....	24
III.3 : Les composantes du système d'assainissement collectif.....	25
III.3.1 : système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales .....	25
1) Système séparatif .....	26
2) Système unitaire .....	26
3) Système pseudo séparatif .....	27
III.4 Choix du système d'évacuation.....	27
III.5 Schémas d'évacuation .....	28
III.5.1 Schéma perpendiculaire .....	28
III.5.2 Schéma par déplacement latéral .....	28
III.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique .....	29
III.5.4 Schéma à collecteur étagé .....	29
III.5.5 Schéma type radial .....	30
III.6 Choix du schéma du réseau d'évacuation .....	30
III.7 Choix du coefficient de ruissellement .....	31
III.7.1 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps .....	31
III.7.2 Coefficient de ruissellement en fonction de densité de la population .....	31
III.7.3 Coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation .....	32
III.7.5 Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence .....	32
III.8 Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin .....	32
III.8.1 Coefficient de ruissellement pondéré.....	32
III.8.2 Calcul de la densité partielle .....	32

Introduction .....	34
III.9.1 Principe du tracé du réseau d'évacuation.....	34
III.9.2 Origine et nature des eaux usées à évacuer.....	34
9.2.1- Les eaux pluviales .....	34
9.2.2- Les eaux usées d'origine domestique .....	35
9.2.3. Les eaux des services publics .....	35
9.2.3. Les eaux parasites.....	35
III.9.3- Estimation des débits d'eaux usées .....	35
9.3.1- Estimation des débits d'eaux usées domestiques .....	35
9.3.1.1- Evaluation du débit moyen journalier .....	35
9.3.1.2 Evaluation du débit de pointe .....	36
III.9.4- Evaluation des débits d'eaux pluviales .....	39
III.9.4.1- Méthode rationnelle .....	39
9.4.1.1- Les Hypothèses De La Méthode Rationnelle .....	40
III.9.4.2 – Temps de concentration.....	40
III.9.5 - Méthode superficielle .....	41
9.5.1-. Evaluation de la pente .....	42
a) l'influence de la pente sur le dimensionnement d'un collecteur .....	42
9.5.2- Validité la méthode superficielle.....	42
III.9.6- Choix de la méthode .....	43

Conclusion .....	45
------------------	----

## Chapitre IV

### Diagnostic du réseau d'assainissement.

Introduction .....	46
IV.1-Généralité .....	47
IV.1.2 : La structure physique du réseau.....	47
1.2.1-La localisation géogaphique .....	47
1.2.2- La géométrie et l'aspect physique .....	47
IV.1.3- le fonctionnement du réseau .....	47
a) la fonction du réseau .....	47
b) L'objet .....	47
IV.1.4- L'état de dégradation .....	48
IV.1.5 –Les causes de la dégradation.....	48
5.1- les causes de la détérioration physique du réseau.....	48
a)- Les effluents transportés.....	49
b) –Les condition de construction initiale et des pose des équipement .....	49
c) L'existence d'accidents .....	49
IV.1.6-Les eaux parasites .....	49
6.1-Les eaux d'infiltration .....	49
6.2- Les causes de pénétration de ces eaux.....	49
a)-Le mauvais état des équipements.....	50
IV.1.7 Les fuites .....	50
7.1-Les causes des fuites.....	50
IV.2- Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville d'Ain El Bell .....	50
IV.2.2-Donnée de base.....	50
1-Données relatives à la collecte .....	50
2- Données relatives au réseau .....	50
IV.2.3- Description du réseau existant .....	51
IV.2.4- Caractéristique des collecteurs de notre réseau .....	52
IV.2.5-Ouvrage spéciaux.....	53
5.1- Les avaloires.....	53
5.2- Les regards.....	53
IV.2.6-Etat du système d'évacuation de la zone d'étude.....	53
6.1-Etat de regard.....	53
IV.2.7-Etat de rejet.....	56
IV.2.8-Constations.....	57
IV.2.8.1- Recommandations.....	57
Conclusion.....	58

## Chapitre V-1<sup>er</sup> partie

### Conception du nouveau système d'assainissement.

Introduction .....	59
V.1.Condition d'écoulement et de dimensionnement .....	59
V.2: Mode decalcul .....	59
1-La formule de continuité.....	60
V.3- Dimensionnement du réseau d'assainissement à horizon 2038.....	

Introduction .....	85
V.1 Ouvrages principaux .....	85
V.1.1- Canalisations : .....	86
V.1.1.1- Matériau de canalisations .....	86
A) Conduite en fonte .....	86
B) Conduites en béton armé .....	86
C) Conduites en arméamiante ciment .....	86
D) conduite en matières plastique.....	86
V.1.1.2- Choix du type de canalisation .....	87
V.1.1.3- Les joints des conduites en béton .....	88
a) Joint type Rocla .....	88
b) Joint à demi emboîtement .....	88
c) Joint torique .....	88
d) Joint à coller .....	88
e) Joint plastique .....	88
V.1.1.4- Différentes actions supportées par la conduite .....	88
A. Actions mécaniques .....	89
B. Action statique .....	89
C. Action chimique .....	89
V.2 Ouvrages annexes .....	89
V.2.1 Ouvrages normaux .....	89
V.2.1.1 Branchements .....	89
V.2.1.2 Bouches d'égout .....	90
V.2.1.3 Regards .....	91
3.1-Types des regards.....	91
3.1.1- exemple de dimensionnement regard de chute.....	93
V.2.2- Ouvrages spéciaux .....	94
V.2.2. -Déversoirs d'orage .....	94
a) Emplacement des déversoirs d'orage.....	94
b) Types des déversoirs.....	95
c)Exemple de dimensionnement des déversoirs d'orage .....	97
Conclusion .....	101

Introduction .....	102
VI.1- détermination des différent volumes .....	102
VI.1.1- Volume de délais des tranchée $V_D$ .....	103
VI.1.2- Volume de la couche végétale $V_{c.vég}$ .....	103
VI.1.3- Volume de lit se sale $V_{l.s}$ .....	103
VI.1.4- Volume occupé par les conduites $V_{cdt}$ .....	103
VI.1.5- Vomlume de remblais $V_r$ .....	103
VI.1.6-Volume excédentaire $V_{exc}$ .....	104
VI.2- détermination estimation quantitative du nouveau système d'assainissement .....	105
Conclusion .....	106

**CONCLUSION GENERALE****BIBLIOGRAPHIE**



## *Liste des Tableaux*

<b>Tableau I.1</b> : La position de la station pluviométriques d'Ain_elbell.....	03
<b>Tableau I-2</b> : Températures moyennes mensuelles <i>durant la période de 1977-2006</i> .....	04
<b>Tableau I.3</b> : Humidités moyennes mensuelles .....	04
<b>Tableau I.4</b> : Répartition des pluies moyenne mensuelle période 1977-2006... ..	05
<b>Tableau I.5</b> : Evolution de la population à Ain ElBell.....	06
<b>Tableau I.6</b> : Estimation de la population aux horizons d'étude(PDAU).....	07
<b>Tableau II.1</b> : La série pluviométrique .....	12
<b>Tableau II.2</b> : Résumes les caractéristiques de l'échantillon.....	14
<b>Tableau II.3</b> :Résumes d'Ajustement des Pmax a loi de Gumbel.....	19
<b>Tableau II-4</b> : Résultats de l'ajustement des Pmax par la loi de Galton .....	22
<b>Tableau III.1</b> :Différent valeur du coefficient de ruissellement .....	31
<b>Tableau III.2</b> : Détermination du nombre d'habitants pour l'horison actuelle(2013) .....	33
<b>Tableau III.3</b> : Détermination du nombre d'habitants à l'horizon( 2038).....	33
<b>Tableau III.4</b> : Evaluation les débits les eaux usées des équipement pour chaque sous bassin.....	37
<b>TableauIII.5</b> : Détermination des débits de pointe d'eau usées pour l'état actuelle.....	38
<b>TableauIII.6</b> : Détermination des débits de pointe les eaux usées pour à l'horizon d'étude ..	39
<b>Tableau III.7</b> : Evaluation des débits pluviauxpour chaque sous bassin à l'horizon d'étude.....	44
<b>Tableau III.8</b> : Evaluation les débits totales pour chaque sous bassin à l'horizon 2038.....	44
<b>TableauIV.1</b> : Répartition du réseau suivant types des collecteurs.....	52
<b>TableauIV.2</b> : Répartition du réseau suivantdiamètres des collecteurs .....	52
<b>TableauV.1</b> : : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteurs principaux .....	62
<b>TableauV.2</b> : : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteurs Secondaire .....	69
<b>TableauV.3</b> : : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteurs Intrcepteur.....	76
<b>Tableau V.4</b> : Avantages et Inconvénients des types de canalisations utilisées.....	87
<b>Tableau V.5</b> : de dimensionnement les regards de chute .....	94
<b>Tableau V.6</b> : Détermination du temps de concentration.....	97

## Liste des figures

### Chapitre I

#### Présentation de la ville.

Fig.I 1 : Localisation géographique de la commune d'ain –el-bell.....	02
Fig I.2 : Courbe des températures moyennes mensuelles.....	04
Fig.I.3 : Evolution de l'humidité relative moyenne mensuelle.....	05
Fig I.4 : Evolution projetée de la population.....	07

### Chapitre II

#### étude hydrologique

Fig II.1 :Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	20
Fig II.2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton .....	20

### Chapitre III

#### Estimation des débits.

Fig.III.1 : Schémas d'un système unitaires.....	26
Fig.III.2 : Schéma d'un système séparatif.....	27
Fig.III.3 : Schéma perpendiculaire .....	28
Fig.III.4 : Schéma à déplacement latéral.....	28
Fig.III.5 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	29
Fig.III.6 : Schéma à Collecteur Etagé .....	29
Fig.III.7 : Schéma Type Radial .....	29

### Chapitre IV

#### Diagnostique du réseau d'assainissement.

Fig.IV.1 : Découpage de la zone d'étude .....	51
Fig IV.2 : Répartition du réseau suivant diamètres.....	52

### Chapitre V

#### Conception du nouveau système d'assainissement

Fig.V.1 : Schéma explicatif les composantes le réseau d'assainissement.....	85
Fig.V.2 : Branchements.....	90
Fig.V.3 : Bouches d'égout.....	90
Fig.V.5 : Regard de jonction .....	92
Fig.V.6 : regard double .....	92
Fig.V.7 :Regard latéral .....	92
Fig.V.8 :Regard de chute.....	92
Fig.V.9 : Déversoir d'orage à seuil latéral. ....	95
Figure V.10 : Déversoir classique à seuil latéral.....	95
Figure V.11 : Déversoir d'orage type frontal.....	96

### Chapitre IV

#### Estimation quantitative et financière du nouveau système d'assainissement

Fig.IV.1 : Coupe transversele d'une tranchiée avec mise en place de la conduite .....	104
---	-----

## *Liste des photos*

### **Les photos**

---

<b>Photo IV.1</b> : Recherche des regards par détecteur de matériaux.....	54
<b>Photo IV.2</b> : les travaux de génie civil au voisinage au réseau d'assainissement.....	54
<b>Photo IV.3</b> : Regard à sec et rempli d'objets solides.....	55
<b>Photo IV.4</b> : Regard Obturé (R n° 9g).....	55
<b>Photo IV.5</b> : Regard de visite à sec et sans aucun branchement.....	56
<b>Photo IV.6</b> : Regards sans tampons (A14 et C29).....	56
<b>Photos IV.7</b> : rejet au milieu naturel.....	56

---

## *Liste des planches*

### **Les planches**

---

<b>PLANCHE I</b> : PLAN DE MASSE AVEC RESEAU D'ASSAINISSEMENT EXISTANT
<b>PLANCHE II</b> : PLAN DE MASSE AVEC LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT
<b>PLANCHE III</b> : LES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU RESEAU D'EGOUT
<b>PLANCHE IV</b> : PROFIL EN LONG DU COLLECTEUR PRINCIPAL 'C-I'.
<b>PLANCHE V</b> : PROFIL EN LONG DU COLLECTEUR PRINCIPAL 'R-II'.

---

# INTRODUCTION GENERALE

Le modèle du réseau d'assainissement consiste en un ensemble des conduites, liées entre elle, parcourant sous terre les zones urbanisées est communiquant avec la surface par des ouvrages tels que les branchements, les avaloires et les bouches. Les branchements assurent la liaison du réseau avec la surface bâtie (logement privés..), tandis que les avaloires et les bouches donnent issue à la surface libre. Cet ensemble de conduites communique avec le milieu naturel par les déversoirs d'orage et les exutoires.

Le système d'assainissement doit être exploité de manière à minimiser la quantité totale de matières polluantes déversée par le système, dans tous les modes de fonctionnement.

C'est pour cela que l'assainissement reste l'une des principales préoccupations des collectivités locales.

Notre commune Ain-El-Bell appartient à la wilaya de DJELFA, elle s'étend sur une superficie de plus 183.43 ha. Après le diagnostic, il a été constaté que le réseau d'assainissement existant est vétuste et présente beaucoup d'anomalies. Par conséquent la Rénovation totale de ce dernier a été retenue, et au rejet dans le milieu naturel sans aucun traitement.

La réhabilitation des réseaux est une des réponses apportées aux situations de dégradation. Elle conduit à la modification de la structure physique. Cette transformation des réseaux se répercute également sur l'organisation du système d'assainissement.

Notre but est d'aboutir toujours à des réseaux d'évacuation sûrs et fiables quelque soit le type de changement dans la quantité et la qualité des rejets.

Pour ce faire, notre étude comprendra essentiellement quatre étapes.

- Présentation des caractéristiques de l'agglomération
- Elaboration de l'étude hydrologique.
- Dimensionnement du système d'évacuation.
- Dimensionnement des différents éléments constituant ce système d'évacuation.

# **Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell**

## **Introduction :**

Avant tout projet d'assainissement, la collecte des données du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques techniques et physiques du système d'assainissement existant, et les facteurs influençant sur la conception du projet prochainement.

En effet, chaque site présente des spécificités touchant en particulier l'assainissement que ce soit :

- Les données relatives à l'agglomération;
- Les données naturelles du site;
- les données relatives au développement futur de l'agglomération;
- Les données propres à l'assainissement existant.

## **I : Avant propos :**

### **I.1 - la Situation géographique :**

La wilaya de Djelfa est considérée comme la porte du Sahara. Elle occupe une place stratégique dans la relation entre le Nord et le Sud. Elle couvre une superficie de **32.256,35 km<sup>2</sup>**, issue du découpage administrative de l'année **1974**.

La Wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef lieu de Wilaya est à 300 kilomètres au Sud de la capitale.

la wilaya de Djelfa est limitée par :

- La Wilaya de Media au Nord;
- La Wilaya de M'silla et la wilaya de Biskra à L'Est;
- La Wilaya Tiaret et la wilaya de Laghouat à l'Ouest;
- La Wilaya de Ghardaïa et la wilaya d'Ouargla au Sud.

### **I.2 - la commune d' Ain El Bell :**

Ain El -Bell est l'une des plus anciennes commune du plain steppique Algérien, elle fait partie du territoire de la Wilaya de Djelfa, se situe à 38 Kilomètre environ au sud de Djelfa.

## Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell

Ain El- Bell est une des daïra de la wilaya de Djelfa apparue après le découpage administratif de 1986, elle est limitée au

- Nord par la commune de Djelfa ;
- Ouest par la commune de Charef ;
- Sud-Ouest par la commune de Taadmit ;
- Sud-Est par la commune de Messaad ;
- Est par la commune de Moudjebara;



➤ Source : O.N.M(Djelfa)

➤ **Figure I.1 : localisation géographique de la commune d' Ain El Bell.**

# Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell

## I.3. Données naturelles du site :

### I.3.1 . Situation climatologique :

Les facteurs mesurés (pluviométrie, température). D'une manière générale, le climat est conditionné par :

La température de l'air ( $T$  °c), les précipitations ( $P$  mm), l'éloignement de la mer et la présence du relief.

Les données pluviométriques disponibles dans la région ont été sélectionnées à partir du réseau d'observations de l'agence national des ressources hydriques de la wilaya de Djelfa « A.N.R.H ».

**Tableau I.1** : Position de Stations pluviométriques (ANRH):

Nom de la Station	Code-ANRH	Coordonnées		Altitude Z(m)	Période
		X(km)	Y(km)		
Ain El Bell	060502	548.50	418.00	1000	(1977/2006)  30ans

Source : ANRH de W. Djelfa

### a)Température de l'air :

Les renseignements sur les variations mensuelles de la température ont été prélevés de la station météorologique de Djelfa, sur une période de 30 ans (1977-2006).

Nous distinguons deux saison dans l'année : saison froide et saison sèche représente dans le tableau.

- **Une saison froide** : Elle est Longue, et débute du mois Novembre jusqu'au mois d'avril avec une température moyenne de  $9,32^{\circ}c$  inférieure à la température moyenne annuelle qui est de l'ordre de  $14,76^{\circ}c$
- **Une saison chaude** : Elle débute du mois Mai jusqu'au mois d'octobre avec une température moyenne de  $20,21^{\circ}c$  supérieure à la température moyenne annuelle qui est de l'ordre de  $14,76^{\circ}c$

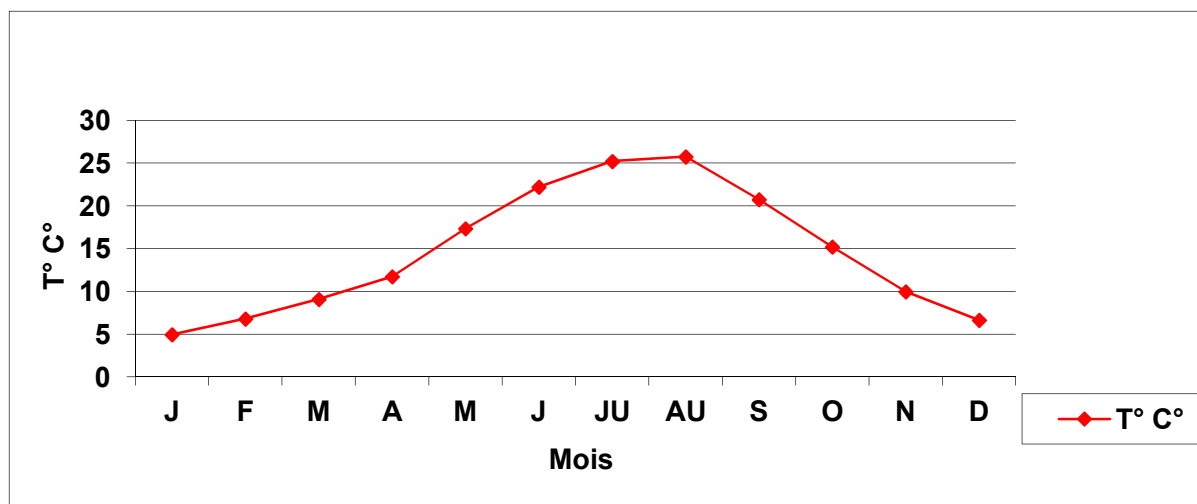
## Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell

**Tableau I-2:** Températures moyennes mensuelles *durant la période de 1977-2006:*

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M.A
Tc° Max	9.54	12.03	15.04	18.06	24.06	29.46	33.60	33.38	27.59	21.06	14.6	10.94	20.21
Tc° Min	0.38	1.57	3.14	5.40	10.64	14.98	18.25	18.12	13.9	9.34	5.18	2.35	9.32
Tc° Moy	4.46	6.80	9.09	11.73	17.35	22.22	25.92	25.75	20.74	15.20	9.89	6.64	14.76

Source : ANRH de W. Djelfa

La répartition des températures moyennes mensuelles est donnée dans la figure 1.2



**Figure I-2:** Courbe des températures moyennes mensuelles durant la période de 1977-2006

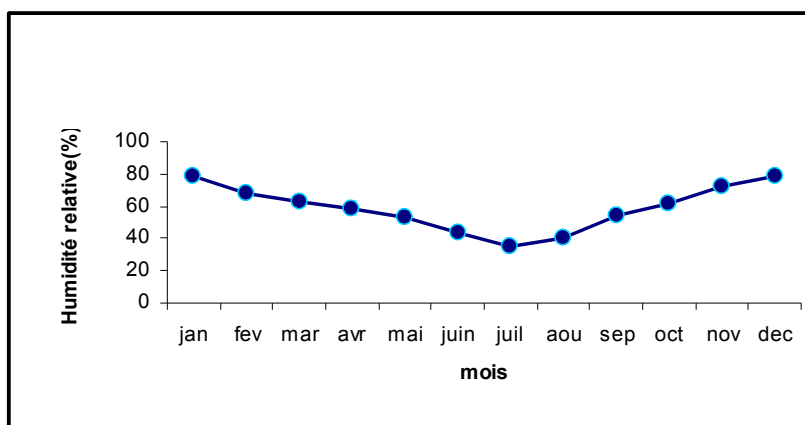
### d) l'humidité relative :

La variation saisonnière de l'humidité relative est représentée sur la (figure I.3). Il apparaît que la saison froide présente une humidité relative, élevée avec un maximum de (78.2%), obtenu au mois de janvier, d'autre part, l'humidité relative ne dépasse pas (50%) durant la saison sèche (juin- août), avec un minimum pouvant atteindre (35.1%) au mois de juin

**Tableau I.3 :** Humidités moyennes mensuelles :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidité %	80	65	63	60	50	50	35.1	50	60	70	78	80





*Figure I-3: Evolution de l'humidité relative moyenne mensuelle durant la période de 1977- 2006 (ANRH)*

**c) la précipitation :**

Pour mieux connaître la pluviosité de notre zone d'étude, nous avons pris en considération la station d'Ain El Bell sur une période allant de 1977-2006.

**Tableau-I.4:** Répartition des pluies moyenne mensuelle période 1977-2006 (ANRH):

Mois	11	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J U	AU	période
Pluie (mm)	15,06	8,45	7,87	14,4	15,1	11,81	17,9	22,6	20,2	10,3	7,2	12,37	30ans

Nous constatons que la répartition mensuelle des précipitations (1977-2006) de poste pluviométrique, montre que la période pluvieuse s'étale sur les mois suivants :

- Septembre, Octobre et Novembre avec une période humide.
- Mars, Avril et Mai avec une période à pluviosité moyenne.
- Décembre, Janvier, Février, Juin, Juillet, et Août avec une période sèche.

**I.3.2 : Topographie :**

**I.3.2.1-la géologie :**

La géologie de la wilaya de Djelfa s'intègre, dans sa totalité, dans la géologie globale du domaine atlasique et de la marge septentrionale de la plateforme saharienne. Tandis que sur le plan géomorphologique, elle est marquée par la présence de trois grands ensembles morpho-structuraux.

## **Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell**

### **I.3.2.2-Sismicité :**

La ville d'Ain-EL-Bell est considérée parmi les régions sismiques qui présentent une intensité sismique faible.

### **I.4. Population :**

Selon le PDAU, Le plan directeur de l'aménagement et de l'urbanisme a évalué l'évolution de la population locale, en se basant sur les données fournies par les services de la Wilaya (PDAU -Djelfa 2008).

Le tableau I.5, nous donne l'évolution de la population selon le plan d'aménagement et de l'urbanisme, établi en 2008.

**Tableau I.5:** Evolution de la population à Ain El –Bell (PDAU) :

<b>Zone D'étude</b>	<b>2008</b>		<b>2012</b>	
	<b>Taux acc</b>	<b>Pop</b>	<b>Taux acc</b>	<b>Pop</b>
<b>Ain El bell</b>	<b>3.42</b>	<b>12695</b>	<b>3.4</b>	<b>14512</b>

Source : PDAU de W. Djelfa

#### **I.4.1. Evolution de la population :**

Pour l'estimation de la population future, nous utilisons la loi d'accroissement géométrique donnée par la formule suivante :

$$= ( + )$$

P : Population de l'horizon à estimer ;

P<sub>0</sub> : population de l'horizon initial ;

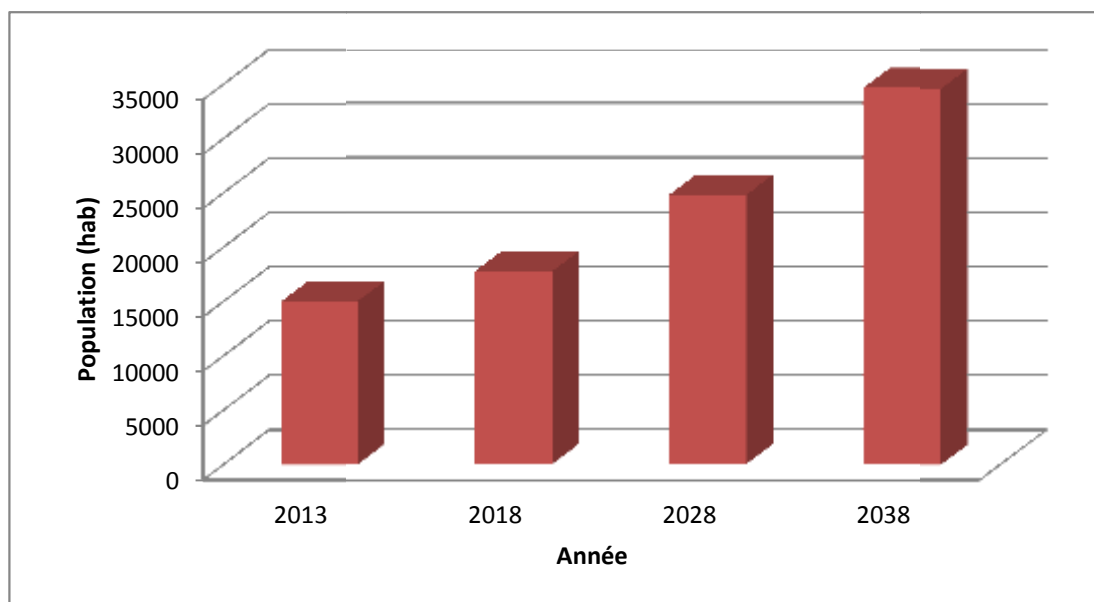
τ: Le taux d'accroissement (%);

n : nombre d'années séparant les deux horizons.

## **Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell**

**Tableau I.6:** Estimation de la population aux horizons de l'étude(PDAU) :

Zone D'étude	2013		2018		2028		2038	
	Pop	Taux acc	Pop	Taux acc	Pop	Taux acc	Pop	Taux acc
Ain El bell	15005	3,4	17735	3,4	24776	3,4	34613	3,4



**Figure I-4 :** Evolution projetée de la population

### **I.5. Situation hydraulique :**

#### **5.1. Alimentation en eau potable :**

La commune d'Ain EL Bell dispose de trois réservoirs posés d'une capacité totale de 2750m<sup>3</sup>:

- Réservoir 200 m<sup>3</sup> réalisé en 2004.
- Deux réservoirs de 1000 m<sup>3</sup> posent qui se trouve sur une côte de 1065m.
- Réservoir 500m<sup>3</sup> posé en bonne état qui se trouve sur une côte de 1038m

D'après le schéma directeur de l'alimentation en eau potable de la vile de Ain El Bell, Les normes de consommation domestique tiennent compte des besoins socio-économiques des agglomérations, Pour les horizons de notre étude, les besoins en eau sont déterminés à partir des dotations:

## **Chapitre I : Présentation de la commune d'Ain-El-Bell**

- Horizon actuelle 2013    150 l/j/hab.
- Horizon projeté à 2038    195 l/j/hab.

### **5.2. Assainissement :**

Actuellement la ville d'Ain El Bell est dotée d'un réseau d'assainissement de sections variant de 315 et 1000 mm avec l'existence d'un seul point de rejet. Le réseau existant est de type unitaire et son exutoire est l'oued El Seddeur. Les eaux résiduaires à évacuer pour la zone d'étude sont celles usées domestiques et de ruissellement.

### **CONCLUSION :**

Ce premier chapitre contient une description d'une façon générale de notre zone d'étude, Cette tâche est appuyée par une collecte de données auprès des différentes administrations, Ces données nous serviront pour entamer notre étude du projet.

### Introduction :

L'hydrologie se définit comme l'étude du cycle de l'eau et l'estimation des différents volumes et débit qui traversent chacune de ses étapes. Elle étudie les eaux sur la terre, leur circulation, leur distribution.

Les études hydrologiques englobent celles :

- des précipitations,
- de l'évaporation,
- de l'infiltration,
- des écoulements de surface,
- des eaux souterraines,

Actuellement, L'hydrologie est devenue une science important de l'art de l'ingénieur intéressé à l'exploitation et au contrôle des eaux naturelles.

L'objet premier de réseaux d'assainissement étant de protéger la ville Contre Les inondation, leur conception implique de fait la prise en compte du risque de dépassement des capacités des ouvrages.

Pour dimensionner certains ouvrages hydrauliques comme les réseaux d'assainissement, les caniveaux d'évacuation des eaux pluviales, il est nécessaire de connaître l'intensité moyenne maximale d'après l'étude des averses qui revêt une importance capitale en hydrologie dont l'intérêt est d'évaluer la quantité des eaux pluviales pour un bassin versant donné.

Dans ce contexte, il ya lieu de définir certains paramètres qui sont le suivants :

*\*Les averses :* Les éléments averses considérés dans de réseaux se caractérisent soit par :

- Une hauteur d'eau importante ;
- Une forte intensité par unité de temps ;
- Une érosion ou un apport de pollution liée au ruissellement

### II.1 Choix de la période de retour :

Par exemple, connaître la hauteur de pluie décennale, c'est-à-dire la hauteur de pluie égale ou dépassée au moins une fois pendant dix ans. Cette période de dix ans est appelée période de retour T.

D'ou 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.

**II.2-Détermination de l'intensité moyenne des précipitations:**

L'intensité d'une précipitation se définit comme le flux d'eau traversant une section horizontale unitaire. Cette intensité s'exprime par unité de temps, généralement en mm/h.

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

Soit :

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

Avec :  $i_m$  : intensité moyenne en mm/h.

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

$\Delta t$  : le temps en (h).

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 la valeur de l'intensité moyenne de précipitation

**II.2.1-Analyse des données pluviométriques et le choix du type de loi d'ajustement :**

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 expérimentale de Djelfa, dont les caractéristiques dessous.

L'analyse statistique des données pluviométriques consiste à déterminer les caractéristiques empiriques d'un échantillon d'une série (**de 30 ans**) d'observations de précipitation mensuelles maximales journalières.

**Tableau II.1 : La série pluviométrique**

Année	Sep	OCT	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	P <sub>max,i</sub>
1977-78	8	6	43	1.3	1.9	7	1	0	2.5	0	0	4.3	43
1978-79	0	18.4	5.1	1	19	6	4	14.2	8.2	4.3	0	4	19
1979-80	15	0	0	3	5	13	22	27.2	7.5	0	0	4	27,2
1980-81	35	0	18.2	10	0	10.1	3.5	26	0	20.5	0	16	35
1981-82	22	0	0	15.5	10.2	10.5	12.3	33.4	3.8	0	0	0	33,4
1982-83	3.5	17	9.2	5.5	0	10	12	25	23.9	9	0	6	25
1983-84	0	0	0	3	0	8	15	6	0	0	7	18	18
1984-85	0	12	18	8	2	3	5.5	28.2	25	0	25	0	28,2
1985-86	12	12	0	19.5	0	0	23	6.2	8	6	8.5	22	23
1986-87	22.5	18.9	1.5	3.5	4	12	20	0	7.5	8.5	8.5	0	22,5
1987-88	0	2	14.5	14.9	10	10.5	6.5	13	12	21.5	0	8	21,5
1988-89	4	7.6	7	0	16	0	0	7.1	36	10.1	2	42.2	42,2
1989-90	8	4	9	5.7	23	0	11	16.2	25	10	15	20	25
1990-91	8	0	6.5	0	5	16	13.8	15	8.5	3.5	0	9	16
1991-92	26	10	8	0	12	3	8	30.3	50	0	8	0	50
1992-93	33	0	2.5	0	5	19	4	3	13	15.5	4.5	0.5	19
1993-94	3.5	1	5.5	5.3	7.5	5	8.2	0	0	15.5	1	2	15,5
1994-95	31	17.5	20.7	1	0	11.2	5.8	1.2	5.3	7.2	8.6	9.5	31
1995-96	10.5	15	2	7.1	20.5	18	11.5	8	15.4	5.5	12	10	20,5
1996-97	0	0	1	9.8	3.4	0	0	11.5	2.5	0	0.5	5.5	11,5
1997-98	28.4	5.5	7.2	6.3	3.5	12.4	10.2	28.5	7.5	2	0	3	28,5
1998-99	20.4	0	4.4	3.1	0	0	0	1	2.5	11.2	0	0	20,4
1999-00	26.4	9.7	17.9	12	6.3	2	0	1	4.5	0	2.7	5	26,4
2000-01	11.5	27	2	5.1	6.3	2	0	1	4.5	0	2.7	5	27
2001-02	12.6	21.5	2	3.5	3.5	0	2.5	5.6	5.8	3.1	5	6.1	21,5
2002-03	2.5	7	8.5	2.1	9	1.2	2.7	4.5	0	1	6.1	0	9
2003-04	2	20.3	13.7	8.7	2	0	7.9	12.9	22.9	0	0	9.2	22,9
2004-05	35.7	10.1	5.2	6.8	0	4.1	11.4	3.2	0	5.2	0	0	35,7
2005-06	58.3	28	3.2	5.4	13.5	6	0.8	8.4	7	0	2.2	4.3	28
2006-07	12.1	0	8.4	5	1.7	5.8	6.1	18.8	8.2	0	0	5.2	18,8

Source : ANRH(W.Djelfa)

**II.2.2-Analyse des données statistiques :****II.2.2.1 : Caractéristiques empiriques :**

- La somme des précipitations maximales journalières durant 30 ans d'observations :

$$\sum_{i=1}^{N=30} Xi = 764.71\text{mm}$$

(II.2)

- Moyenne des précipitations maximales journalière

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=30} Xi}{N} = 764.7 / 30 = 25.49 \text{ mm} . \quad (\text{II.3})$$

N : le nombre d'années d'observations (N= 30 ans)

- Ecart type  $\sigma_x$  : Pour  $N \leq 30$  ans on a :

$$\sigma_x = \left[ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \right] \quad (\text{II.4})$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{2450.487}{29}} = 9.19 \text{ mm}$$

- Coefficient de variation :

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{9.192}{25.49} = 0.36 \quad (\text{II.5})$$

- Exposant climatique :

Selon les études régionales de L'ANRH de Djelfa ; on a **b=0.35**



Résume les caractéristiques de la série pluviométrique dans le (tableau II.2)

**Tableau II.2 :** caractéristique de l'échantillon (mm)

<i>Caractéristiques</i>	<i>Formules</i>	<i>valeurs</i>
<b>La somme des P<sub>max j</sub> en (mm)</b>	$\sum_{i=1}^{N=39} Xi$	<b>764.71 mm</b>
<b>la moyenne des P<sub>max j</sub> en (mm)</b>	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n=39} Xi}{n}$	<b>25.49 mm</b>
<b>L'écart type « σ<sub>x</sub> » ; Pour n &lt; 30 ans</b>	$\sigma_x = \left[ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{30} (X_i - \bar{X})^2}{30}} \right]$	<b>9.19 mm</b>
<b>Coefficient de variation « Cv » :</b>	$C_V = \frac{\sigma}{\bar{X}}$	<b>0.36</b>
<b>L'exposant climatique :</b>	<b>B = 0.35</b>	

**II.3 : Choix de la loi d'ajustement :**

**II.3.1 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL :**

Pour l'étude des pluies extrêmes, on constitue un échantillon de N valeurs, Chacune elle représentant la précipitation maximale journalière la plus forte d'une des N années (N =30 ans).

On parvient généralement à ajuster à cet échantillon la loi de Gumbel ou la loi de Galton (log-Normale).

$$F(X) = e^{-e^{\alpha (X - X_0)}} \dots\dots\dots (II.6)$$

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

α, x<sub>0</sub> : Coefficients d'ajustement.

x<sub>0</sub> : Paramètre de position (Ordonnée à l'origine).

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

x : Variable étudiée (p<sub>max,j</sub>).

Par changement de variable **y= (x-x<sub>0</sub>)** la loi de GUMBEL s'écrit

$$F ( x ) = F ( y ) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots (II.7)$$

Ou Y est la variable réduite de Gumbel .

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.

**1. 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 (B.touaibia,2004 )

$$F ( x ) = \frac{m - 0 . 5}{n} \dots\dots\dots (II.8)$$

**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.

$$y = -[Ln(- LnF(x))] \dots\dots\dots (II.9)$$

- 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 x0 est l'ordonné à l'origine.

y : Variable de GUMBEL pour une probabilité donnée.

Les paramètres  $\frac{1}{\alpha}$  et de x0 peuvent être aussi déterminés par la méthode de moindres carrés.

- Tracer la droite de régression sur papier GUMBEL.
- Calculer l'intervalle de confiance.

**2. Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de GUMBEL :**

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

$$\frac{1}{\alpha} = 0,78 \times 9.25 = 7.215; \text{ donc } \frac{1}{\alpha} = 7.215 \text{ mm.}$$

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

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N=21} y_i}{n} = 0.566 \text{ mm}$$

$$x_0 = \bar{x} - \frac{1}{\alpha} \bar{y} \Rightarrow x_0 = 25.49 - 7.215(0.566) = 21.4 \text{ mm}$$

Donc : En remplace  $1/\alpha$  et  $X_0$  par les valeurs trouvées, l'équation de la droite de GUMBEL devient

$$x = 7.12y + 21.4$$

D'où :  $P_{\max.j} = 7.12 y + 21.4$

Le coefficient de corrélation  $r = 0.98$

**Remarque :**

La variable réduite est égale à :

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

Calcul d'une pluie de période de retour donnée :

Pluie décennale :  $T = 10 \text{ ans} \rightarrow F = FND = 0.9 = 1 - 1/T$

Les résultats sont résumés dans le tableaux (II.3).

**Tableau II.3 : Résumés les la justement la loi de Gumbel**

Mode=		21,35288		Taille n= 30		I.C.(en)= 95	
Grade=		7,170043		Nb audépart (30)		UGauss= 1,960	
Valeur de départ	Valeurs classées	Ordre de classement	Fréquence Expérimentale	Variable Réduite	Valeur Expérimentale	Valeur théorique	
43	9	1	0,0167	-1,410	9	11,2459	
19	11,5	2	0,0500	-1,097	11,5	13,4860	
27,2	15,5	3	0,0833	-0,910	15,5	14,8265	
35	16	4	0,1167	-0,765	16	15,8697	
33,4	18	5	0,1500	-0,640	18	16,7616	
25	18,8	6	0,1833	-0,529	18,8	17,5632	
18	19	7	0,2167	-0,425	19	18,3065	
28,2	19	8	0,2500	-0,327	19	19,0109	
23	20,4	9	0,2833	-0,232	20,4	19,6894	
22,5	20,5	10	0,3167	-0,140	20,5	20,3514	
21,5	21,5	11	0,3500	-0,049	21,5	21,0043	
42,2	21,5	12	0,3833	0,042	21,5	21,6542	
25	22,5	13	0,4167	0,133	22,5	22,3065	
16	22,9	14	0,4500	0,225	22,9	22,9662	
50	23	15	0,4833	0,319	23	23,6384	
19	25	16	0,5167	0,415	25	24,3283	
15,5	25	17	0,5500	0,514	25	25,0414	
31	26,4	18	0,5833	0,618	26,4	25,7843	
20,5	27	19	0,6167	0,727	27	26,5645	
11,5	27,2	20	0,6500	0,842	27,2	27,3911	
28,5	28	21	0,6833	0,966	28	28,2759	
20,4	28,2	22	0,7167	1,099	28,2	29,2340	
26,4	28,5	23	0,7500	1,246	28,5	30,2860	
27	31	24	0,7833	1,410	31	31,4611	
21,5	33,4	25	0,8167	1,597	33,4	32,8027	
9	35	26	0,8500	1,817	35	34,3806	
22,9	35,7	27	0,8833	2,087	35,7	36,3171	
35,7	42,2	28	0,9167	2,442	42,2	38,8601	
28	43	29	0,9500	2,970	43	42,6493	
18,8	50	30	0,9833	4,086	50	50,6493	

Fréquence	Variable réduite	Valeur théorique	Borne Inférieure	Borne Supérieure
0,9	2,250	37,48812	32,24791	48,2278

Valeur	Fréquence	Période de retour
37,48	0,900	10,0

Donc :  **$P_{\max,j,10\%} = 37.48 \text{ mm}$**

L'intervalle de confiance  **$P [32.24 < 37.49 < 48.22]$**

**II.3.2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (log normale) :**

On ajuste maintenant la loi log-normal à l'échantillon des pluies maximales journalier de la commune de Ain El-Bell .

La variable réduite est de la forme :

$$u = \frac{\ln x - \overline{\ln x}}{\sigma_{\ln x}} \dots\dots\dots (II.11)$$

**Procédé d'ajustement :**

- Classement des valeurs par ordre croissant (fréquence au non dépassement).
- Calcul de la fréquence expérimentale.  $f_{ND} = (i-0.5)/ N$
- Calcul des caractéristiques empiriques de la série initiale  $\overline{x}$  et  $\sigma$

$$\overline{\ln x} = \frac{\sum \ln x_i}{N} \Rightarrow \overline{\ln x} = 3.17 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\ln x_i} = 0.37 \text{ mm}$$

- Report des valeurs sur papier GAUSSO LOGARITHMIQUE.
- Déterminer la valeur réduite :  $u = \ln X - \overline{\ln x} / \sigma_{\ln x}$
- Détermination de la droite de Galton  $\ln x = \overline{\ln x} + u \cdot \sigma_{\ln x}$

**L'équation totale devient :**

$$\ln x = 3.17 + u * 0.37$$

$$u=1.282 \quad , \quad P_{\max j, 10\%} = e^{3.64434} = 38.25$$

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

L'intervalle de confiance du quantile :

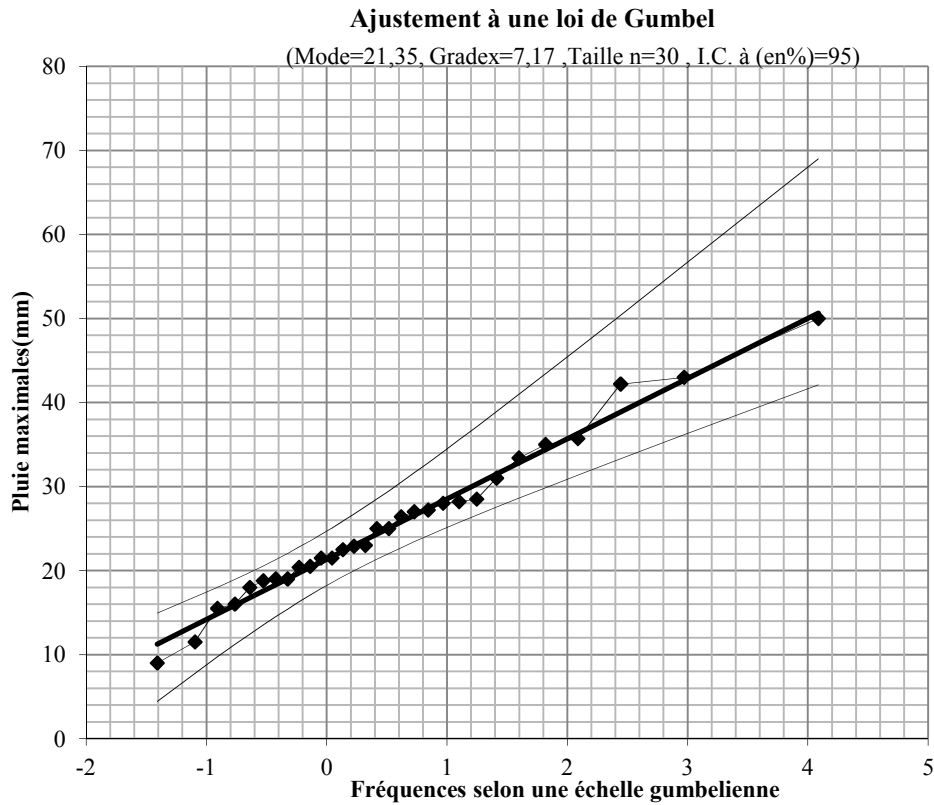
$$P_{\max,10\%} \Rightarrow p [32.819 < 38.3 < 48.11] = 95\% \text{ (voir tableau II-7)}$$

**Tableau II-4 : Résultats de l'ajustement par la loi de Galton :**

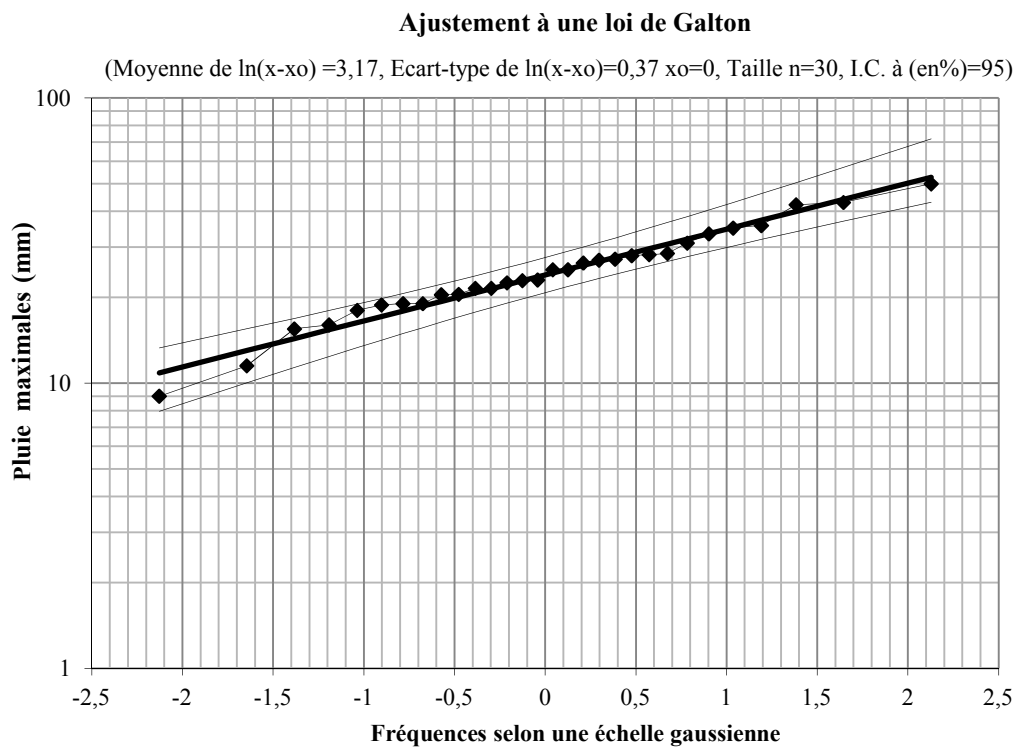
Moyenne de $\ln(x-x_0) =$	3,17	Seuil $x_0 =$	0	Taille $n =$	30	I.C. à (en%) =	95
Ecart-type de $\ln(x-x_0) =$	0,37			Nb au départ (29)		U Gauss =	1,960
Observations Classées	Valeurs Classées	Ordre de classement	Fréquence expérimentale	Variable réduite	Valeur expérimentale	Valeur théorique	
43	9	1	0,0167	-2,128	9	10,865263	
19	11,5	2	0,0500	-1,645	11,5	12,997168	
27,2	15,5	3	0,0833	-1,383	15,5	14,322408	
35	16	4	0,1167	-1,192	16	15,374517	
33,4	18	5	0,1500	-1,036	18	16,286315	
25	18,8	6	0,1833	-0,903	18,8	17,114032	
18	19	7	0,2167	-0,784	19	17,887626	
28,2	19	8	0,2500	-0,674	19	18,625448	
23	20,4	9	0,2833	-0,573	20,4	19,339929	
22,5	20,5	10	0,3167	-0,477	20,5	20,0402	
21,5	21,5	11	0,3500	-0,385	21,5	20,733458	
42,2	21,5	12	0,3833	-0,297	21,5	21,42576	
25	22,5	13	0,4167	-0,210	22,5	22,122523	
16	22,9	14	0,4500	-0,126	22,9	22,828886	
50	23	15	0,4833	-0,042	23	23,549987	
19	25	16	0,5167	0,042	25	24,291221	
15,5	25	17	0,5500	0,126	25	25,058513	
31	26,4	18	0,5833	0,210	26,4	25,858621	
20,5	27	19	0,6167	0,297	27	26,699541	
11,5	27,2	20	0,6500	0,385	27,2	27,591053	
28,5	28	21	0,6833	0,477	28	28,545521	
20,4	28,2	22	0,7167	0,573	28,2	29,579113	
26,4	28,5	23	0,7500	0,674	28,5	30,713782	
27	31	24	0,7833	0,784	31	31,980652	
21,5	33,4	25	0,8167	0,903	33,4	33,426251	
9	35	26	0,8500	1,036	35	35,12507	
22,9	35,7	27	0,8833	1,192	35,7	37,208189	
35,7	42,2	28	0,9167	1,383	42,2	39,941464	
28	43	29	0,9500	1,645	43	44,014046	
18,8	50	30	0,9833	2,128	50	52,650171	

Fréquence	Variable Réduite	Valeur théorique	Borne inférieure	Borne supérieure
0,9	1,282	38,467	32,819	48,116

Valeur	Fréquence	Période de retour
38,46	0,900	10,0



*Figure II.1 : Ajustement de  $P_{max,j}$  à la loi de Gumbel*



*Figure II.2 : Ajustement de  $P_{max,j}$  à la loi de Galton*

**Remarque :**

La loi qui s'ajuste est la loi log-normale qu'elle donne la valeur la plus grande donc une marge de sécurité.

**II.4 : 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:**

$$P_{\max, t} = P_{\max, j} \left( \frac{t}{24} \right)^b \quad (\text{II.12})$$

Avec :

$P_{\max, t}$  : Pluies de courte durée (mm),

$P_{\max, j}$  : pluies maximales journalier,

$t$  : durée de l'averse =15min,

$b$  : exposant climatique,  $b = 0.35$  selon les études régionales de l'AN RH, (de Djelfa),

Les intensités moyenne de précipitation, pour un intervalle de référence 15mn (0.25h) et de période de retour de 10ans .

$$I_{t(15 \text{ min}), p\%} = \frac{P_{\max, t}}{t} \quad (\text{II.13})$$

Avec :

$I_{t(15 \text{ min}), p\%}$  : l'intensité moyenne de précipitation(mm/h),

$P_{\max, t}$ : Pluies de courte durée (mm),

➤ **D'après la loi de GALTON :**

$$I_{15 \text{ min}, 10\%} = \frac{38.46}{24} \left( \frac{0,25}{24} \right)^{0,35-1} = 31.1368 \text{ mm / h}$$

$$I_{15 \text{ min}, 10\%} = 31.14 \text{ mm / h}$$



Les courbes IDF sont établies sur la base de l'analyse d'averses enregistrées à une station au cours d'une moyenne période. Elles permettent d'une part de synthétiser l'information pluviométrique d'une station donnée.

**Tableau II.5 :** Intensité moyenne pour une période de retour de 10ans

période (ans)	10	
Pmax,j p% (mm)	38.46	
T (h)	P max,t p%	I <sub>0</sub> (mm/h)
0,25	7,7842	31,1368
0,5	9,9214	19,8429
1	12,6455	12,6455
1,5	14,5736	9,7157
2	16,1174	8,0587
2,5	17,4267	6,9707
3	18,5750	6,1917
3,5	19,6047	5,6013
4	20,5426	5,1357
4,5	21,4072	4,7572
5	22,2113	4,4423
5,5	22,9648	4,1754
6	23,6749	3,9458
6,5	24,3475	3,7458
7	24,9873	3,5696
7,5	25,5980	3,4131
8	26,1828	3,2729
8,5	26,7443	3,1464
9	27,2848	3,0316
9,5	27,8060	2,9269
10	28,3097	2,8310
10,5	28,7973	2,7426
11	29,2700	2,6609
11,5	29,7290	2,5851
12	30,1751	2,5146
12,5	30,6093	2,4487
13	31,0324	2,3871
13,5	31,4450	2,3293
14	31,8479	2,2748
14,5	32,2414	2,2235
15	32,6263	2,1751
15,5	33,0028	2,1292
16	33,3716	2,0857
16,5	33,7330	2,0444
17	34,0873	2,0051
17,5	34,4349	1,9677
18	34,7761	1,9320
18,5	35,1112	1,8979
19	35,4404	1,8653
19,5	35,7641	1,8341
20	36,0824	1,8041
20,5	36,3956	1,7754
21	36,7039	1,7478
21,5	37,0074	1,7213
22	37,3064	1,6957
22,5	37,6010	1,6712
23	37,8914	1,6475
23,5	38,1776	1,6246
24	38,4600	1,6025

**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.

Obtenue par la loi de GALTON et on déterminera la valeur de l'intensité pluviale qui est le débit spécifique.

$$I = \frac{31.14 * (10000)}{3600} = 86.50 \text{ l / s / ha}$$

$$I = 86.50 \text{ l / s / ha}$$

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

**Introduction :**

Dans ce chapitre, on va s'intéresser au calcul de base du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales et de l'estimation du nombre d'habitants pour l'horizon 2038, le choix du système de réseau et du schéma ; le nombre de sous bassins adoptés et le coefficient de ruissellement correspondant.

**Première partie : Calcul de base**

Cette phase consiste en :

- L'estimation du nombre d'habitants pour un horizon de calcul donné.
- Le nombre de sous bassin adoptés qui est fonction de la structure de l'agglomération utile pour l'estimation du débit d'eaux pluviales.
- Le choix du système d'assainissement ainsi que le schéma de collecte et d'évacuation des eaux.

**III.1 : Estimation de la population :**

Le nombre de la population future de la commune d'Ain-El-Bell à l'horizon 2038 est **34613** habitant (voir le chapitre N°I).

**III.2 : 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 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 voiries existantes ; les courbes de niveaux, ainsi que les pentes et les contre pentes.

**III.3 Les composantes du système d'assainissement collectif :**

Le raccordement à l'égout doit respecter le type de réseau mis en œuvre dans le domaine public (unitaire ou séparatif). Toute fois, il est souhaitable de gérer les eaux pluviales sur la parcelle de l'habitation afin d'éviter les surcharges hydraulique du réseau :

- ✓ Le branchement sous voie publique :

Le branchement comprend :

- Le regard de branchement qui, placé en limite, permet de matérialiser le point de passage obligé du raccordement au réseau public, les ouvrages de branchement et de contrôler la nature des effluents.
- La canalisation de branchement qui relie le regard de branchement au collecteur.

- ✓ Le collecteur :

Le collecteur principal présente une pente suffisante pour assurer un écoulement gravitaire des effluents .à chaque changement de diamètre ou de direction, ou aux points de raccordement de plusieurs collecteurs, les regards de visite permettent de contrôler le fonctionnement des ouvrages et de faciliter leur entretien.

Les ouvrages du réseau de collecte doivent être adaptés à différentes contraintes :

- Résistés aux charges permanentes et aux surcharges roulantes des véhicules.
- Résistance du matériau constitutif des canalisations, aux corrosions internes dues à la nature des eaux usées.
- Etanchéité, Tant pour les exfiltrations d'eaux usées que pour les infiltrations d'eaux claires (nappes..).

**III.3.1 : Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales :**

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

- ✓ Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation après les averses.

- ✓ Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles. Il est permis d'imaginer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule généralement gravitairement.

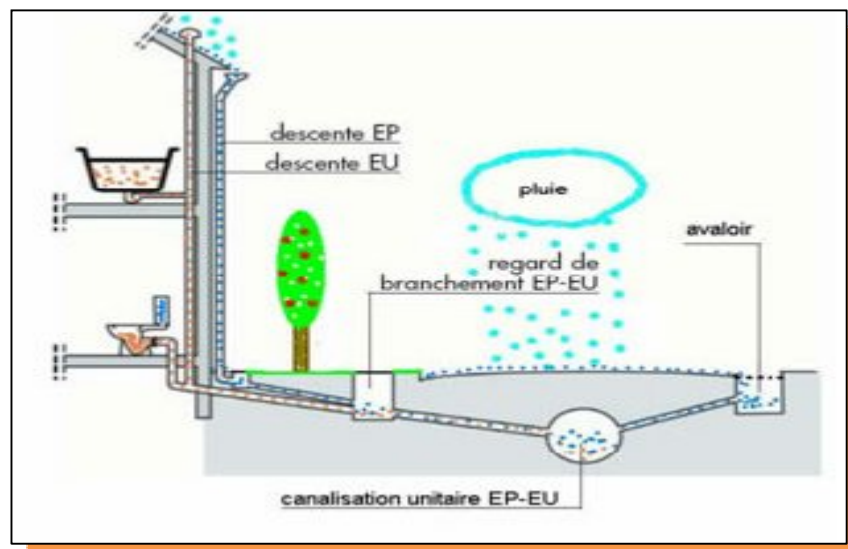
Trois systèmes d'évacuation susceptibles d'être mis en service sont :

1. Système unitaire.
2. Système séparatif.
3. Système pseudo séparatif.

### **1-Système unitaire :**

Le système unitaire évacue eaux usées et eaux pluviales par un seul réseau. Les volumes à traiter sont donc beaucoup plus importants par temps de pluie que dans un réseau séparatif. Le système unitaire est généralement équipé de déversoirs d'orage Permettant le rejet direct d'une partie des eaux en cas de pluies importantes et évitant ainsi de surcharger les outils de traitement.

L'inconvénient de déversements et de rejets directs dans le milieu naturel ainsi que par un surcoût résultant du surdimensionnement des installations.



**Figure3.1 :** Schémas d'un système unitaire.

### **2. Système séparatif :**

A la différence du système unitaire, Il permet d'évacuer rapidement et efficacement les eaux les plus polluées (eaux usées, industrielles), sans aucun contact avec l'extérieur. Il assure à la station d'épuration un fonctionnement équilibré du fait de débits réguliers.les eaux pluviales évacué dans un autre collecteur.

- La station d'épuration peut simplement être dimensionnée pour le débit de pointe de temps sec d'où il en résulte une économie.
- La station peut fonctionner de façon sûre et efficace.

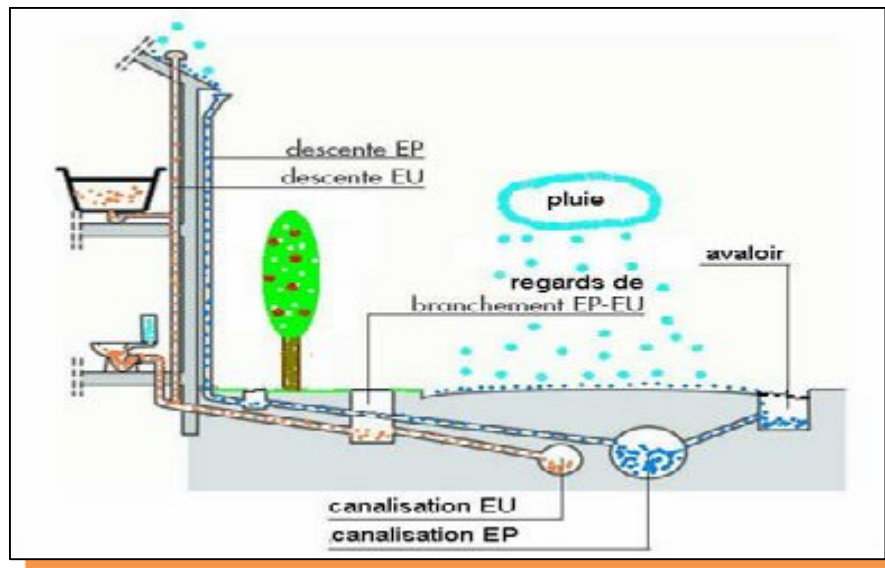


Figure3.2: Système séparatif.

### 3 .Système pseudo séparatif :

Ce système est conçu de telle manière à recevoir les eaux usées et une fraction des eaux de ruissellement. L'autre fraction des eaux de ruissellement sera transitée par les canaux et quelques tronçons d'ouvrages pluviaux. Il repose sur une collecte en commun des eaux des toitures et des espaces privés avec celle des eaux usées.

#### Remarque :

Le réseau existant au niveau de la zone d'étude est de type unitaire. Notre travail consiste en un diagnostic du réseau d'assainissement de la commune d'Ain El Bell, donc le système unitaire sera maintenu.

#### III.4 Choix du système d'évacuation :

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

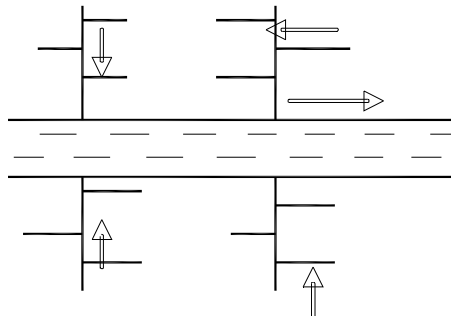
- de la station d'épuration. L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire.
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant.
- La topographie du terrain naturel.
- L'urbanisation de l'agglomération et son encombrement.

**III.5 Schémas d'évacuation :**

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

**3.5.1 Schéma perpendiculaire :**

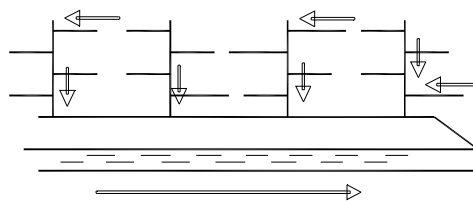
Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.



**Fig.III.3 :** Schéma perpendiculaire

**3.5.2 Schéma par déplacement latéral :**

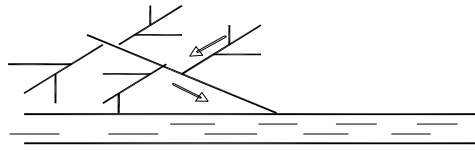
On adopte ce type de schéma quand il y a obligation de traitement des eaux usées, ou toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible.



**Fig.III.4 :** Schéma par déplacement latéral

**3.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique :**

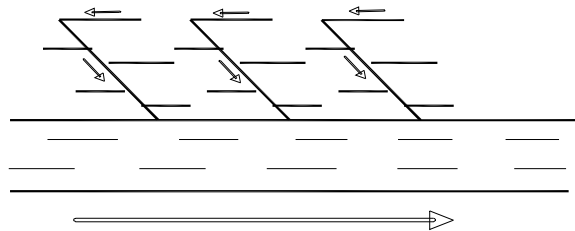
Ce schéma est tracé pour augmenter la pente du collecteur quant celle de la rivière n'est pas suffisante afin de profiter de la pente du terrain vers la rivière.



**Fig.III.5 :** Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique

3.5.4 Schéma à collecteur étagé :

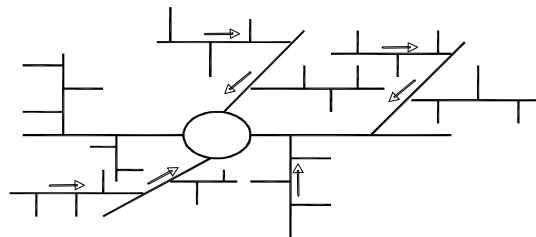
Lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.



**Fig.III.6 :** Schéma à Collecteur Etagé

3.5.5 Schéma type radial :

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



**Fig.III.7 :** schéma type radial



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

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

- ✓ Les conditions techniques et locales du lieu, du système existant, de la topographie du terrain et de la répartition géographique des habitants.
- ✓ Les conditions économiques ; le coût et les frais d'investissement et d'entretien.
- ✓ les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur.

**Remarque :**

Le plan topographique, le plan de masse, et la structure des habitations, mis à notre disposition, ainsi que l'endroit de rejet désigné, on adoptera le système d'évacuation : les eaux usées et pluviales **le réseau unitaire** avec schéma à **déplacement latéral**

**III.7 : 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.

$$C = A' / A \quad \text{Avec :} \quad Cr \geq 0,2$$

Car, en zone urbanisée, la surface de la voirie et des aires de service représente à elle seule Environ 20 % de la superficie de cette zone.

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.
- L'humidité de l'air.

**3.7.1 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 :

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} \dots\dots\dots (III.2)$$

Avec :

- Ai : surface du sous bassin (ha).
- A : surface totale en (ha).
- Cri : coefficient de ruissellement partiel.
- Crp : coefficient de ruissellement total pondéré.
- i : numéro de sous bassin (i=1....16).

**3.7.2 : Coefficient de ruissellement :**

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 N° 3-1 : Différentes valeurs du coefficient de ruissellement.**

1)- 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
2)- Coefficient de ruissellement en fonction des catégories d'urbanisation.	
Catégorie d'urbanisation	Cr
Habitation très dense	0.90

Habitation dense	0.60-0.70
Habitation moins dense	0.40-0.50
Quartiers résidentiels	0.20-0.30
Square-Garde-Prairie	0.05-0.20
3)- Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d’influence.	
Zone d’influence	Cr
Surface imperméable	0.90
Pavage à large joints	0.60
Voirie non goudronnée	0.35
Allée en gravier	0.20
Surfaces boisées	0.05

Source : Guide technique de l’assainissement (1980).

**III.8 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.

1. On estime le coefficient de ruissellement de chaque sous bassin.
2. On calcule le coefficient de ruissellement pondéré total.
3. On calcule la densité partielle de chaque sous bassin.
4. On déduit le nombre d’habitant dans chaque sous bassins.

**III.8.1 Coefficient de ruissellement pondéré:**

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i \cdot C_{ri}}{A} = 0.30$$

**C<sub>rp</sub> = 0.30**

**III.8.2 Calcul de la densité partielle**

$$D_i = \frac{C_{ri} \cdot P_t}{C_{rp} \cdot A} \dots\dots\dots (III.3)$$

Avec

D<sub>i</sub> : densité partielle pour chaque sous bassin (hab/ ha).

C<sub>rp</sub> : coefficient de ruissellement total pondéré.

A : surface totale (ha) **A=183.45ha.**

P<sub>t</sub> : nombre total d’habitants à l’horizon **2038 = 34613 hab.**

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

$$P_i = D_i \cdot A_i \text{ (habitant)}$$

**Tableau 3.2 :** Détermination du nombre d'habitants pour L'horizon actuel(2013)

zone d'étude	N°Surface	Surface élémentaire (ha)	Cri	Population	
				Densité(hab/ha)=cri*pt/Crp*A	A*D (hab)
<b>S.B :A</b>	A	15,9	0,25	69	1 095
	B	10,12	0,3	83	836
	C	11,88	0,25	69	818
	D	9,39	0,25	69	646
	E	10,23	0,3	83	845
	F	26,2	0,35	96	2 525
<b>S.B :B</b>	j	8,2	0,3	83	677
	H	13,3	0,3	83	1 099
	I	14,67	0,3	83	1 212
	G	8,24	0,3	83	681
	K	9,95	0,3	83	822
	L	10	0,3	83	826
	M	9,15	0,3	83	756
	N	8,93	0,3	83	738
	O	9,58	0,3	83	792
	P	7,71	0,3	83	637
		<b>183.45 ha</b>			<b>15005 habitant</b>

**Tableau 3.3 :** Détermination du nombre d'habitants pour Ain-el-bell à L'horizon (2038)

zone d'étude	N°Surface	S élé (ha)	Cri	Population	
				Densité(hab/ha)=cri*pt/Crp*A	A*D (hab)
<b>A</b>	A	15,9	0,25	159	2 525
	B	10,12	0,3	191	1 929
	C	11,88	0,25	159	1 887
	D	9,39	0,25	159	1 491
	E	10,23	0,3	191	1 950
	F	26,2	0,35	222	5 826
<b>B</b>	J	8,2	0,3	191	1 563
	H	13,3	0,3	191	2 535
	I	14,67	0,3	191	2 796
	g	8,24	0,3	191	1 570
	K	9,95	0,3	191	1 895
	L	10	0,3	191	1 906
	M	9,15	0,3	191	1 744
	N	8,93	0,3	191	1 702
	O	9,58	0,3	191	1 826
	P	7,71	0,3	191	1 467
		<b>183.45 ha</b>			<b>34613 habitant</b>

**Deuxième partie : Evaluation des débits de la ville d'Ain-El-Bell :**

Dans l'étude d'un projet d'assainissement, il est nécessaire de définir tous les paramètres et la méthodologie à suivre pour effectuer cette étude. Il est indispensable de prendre en considération les caractéristiques géométriques du sol et sa nature, les systèmes d'évacuation, et leurs schémas, pour avoir une meilleure estimation des débits à évacuer .

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

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

Le problème de l'évaluation des débits pluviaux dans les bassins versants a fait depuis longtemps l'objet de nombreuses études théoriques.

**III.9.1-Principe du tracé du réseau d'évacuation\_:**

Après analyse du plan d'urbanisme, nous avons constaté que la structure de l'agglomération, la disposition des quartiers, ainsi que la pente nous permettent de déduire facilement le schéma adopté et le système adéquat.

- Prendre le cheminement hydraulique le plus long dans le sens de la pente pour éviter le rejet ailleurs de réseau.
- Canalisation au milieu du chaussé, les collecteurs à 80% au milieu de la chaussé.
- La largeur de la route.
- Le réseau d'assainissement le plus bas.
- En fonction les points de rejet.

**III. 9.2- Origine et nature des eaux usées à évacuer :**

Au niveau de notre zone d'étude, les eaux usées proviennent essentiellement des activités domestiques, ainsi que des précipitations. Il a été également constaté, au niveau des exutoires.

**9.2.1- Les eaux pluviales :**

Dans les zones urbaines, les surfaces construites rendent les sols imperméables et le risque d'inondation à celui de la population.

## **Chapitre III : Estimation des débits d'eaux usées et pluviales**

### 9.2.2-Les eaux domestiques :

Ces eaux usées provenant des différents usages domestiques, porteuses de pollution organique. Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine

- les salles de bains et les cuisines et généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques.
- Les eaux de vannes englobent les eaux provenant des sanitaires.

### 9.2.3-les eaux du service public ou d'équipement :

Ces eaux constituent une fraction non négligeable vue les types d'usagers publics recensés au niveau de notre zone d'étude.

### 9.2.4-les eaux parasites :

Les eaux parasites qui sont inévitables peuvent constituer un pourcentage non négligeable par rapport eaux usées. Leur évaluation est assez difficile et ne peut être faite que sur terrain. En absence de moyens et de données, on estime que le débit d'intrusion représente 0,05 à 0,15 l/s/ha.

## **III-9.3-Estimation débits d'eaux usées :**

Le volume d'eau nécessaire en l'alimentation d'une agglomération dépend notamment :

- Type d'habitant et leur degré de confort.
- Dotation en eaux potable.
- Les besoins agricoles et industriels.

### 9.3.1-Estimation des débits d'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.

#### 9.3.1.1-Evaluation du débit moyen journalier rejeté :

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

$$Q_{\text{moy.j}} = \frac{N.D.K_p}{86400} \quad (\text{III.4})$$

Avec:

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

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

$D$  : Dotation journalière égale à 150 l/j hab.

## Chapitre III : Estimation des débits d'eaux usées et pluviales

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

### 9.3.1.2 -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 :

$$Q_{pte} = K_P \cdot Q_{moyj} \quad (III.5)$$

Avec :

$Q_{pte}$  : Débit de pointe.

$Q_{moy.j}$  : Débit moyen journalier.

$K_p$  : Coefficient de pointe,

Le coefficient de pointe est le rapport entre le débit maximal et le débit moyen au cours de cette même journée, il peut être estimé de plusieurs manières

➤ Calculs à partir du débit moyen  $Q_{moy}$  :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy,j}}} \quad \text{si } Q_{moy.j} \geq 2,81 / s$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{moy.j} < 2,81 / s$$

*Remarque :*

Dans notre étude : l'évaluation du coefficient de pointe est estimée à partir du débit moyen journalier.

## Chapitre III : Estimation des débits d'eaux usées et pluviales

**Tableau 3.4 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin :**

N° DE BASSIN	TYPE D'EQUIPEMENT	UNITE DE MESURE	SURFACE (UNITE)	DOTATION(L/J/UNITE)	QMOY(M <sup>3</sup> /J)	QEQU.,USEE (M <sup>3</sup> /J)	QEQU.USÉET OT (M <sup>3</sup> /J)	QÉQU.USÉE TOT(L/S)
B	Mosquée	Fidel	4107	15	61,605	49,284	49,284	0,570
C	Primaire	Elève	5062	15	75,93	60,744	150.224	1.73
	Centre cultural C,E,M	Tête	461	200	92,2	73,76		
		Elève	1310	15	19.65	15.72		
D	Lycée	Elève	6485	15	97,275	77,82	77,82	0,90
E	Mosquée	Fidel	1481	15	22,215	17,772	17,772	0,205
G	Stade	m2	15425	10	154,25	123,4	129.2	1.495
	Jardin	m2	725	10	7,25	5,8		
H	Gendarmerie	m2	3783	10	37,83	30,264	52,276	0.60
	Marcher	Fonctionnaire	420	5	2,1	1,68		
	P,T,T	Fonctionnaire	353	15	5,295	4,236		
	Dépôt du gaz butane	Fonctionnaire	2012	10	20,12	16,096		
I	C,E,M	Elève	2277	15	34,155	27,324	27,324	0,316
J	Polyclinique	Lit	6344	100	634,4	507,52	606.696	7.021
	Siège de daïra	personne	12397	10	123,97	99,176		
L	Ecole primaire	Elève	2716	15	40,74	32,592	118.936	1.376
	Lycée	Elève	4098	15	61,47	49,176		
	enceins caserne	Personne	4646	10	46,46	37,168		
N	Mosquée	Fidel	690	15	10,35	8,28	8.28	0.095
O	Primaire	Elève	2888	15	43,32	34,656	34.656	0.401



**Tableau 3.5: Détermination des débits de pointe d'eaux usées pour l'état actuel :**

N DE S,B	SURFACE D'HABITANT (HA)	NBRE D'HABITATION (HAB)	DOTATION (L/J/HAB)	KR	Q USEE MOY,J (L/S)	COEFFDE POINTE KP	Q USEE DE POINTE (L/S)	QD'INFI (L/S)	Q EQUIPMENT (L/S)	Q usée tota (l/s)	Q usée tot (m3/s)
A	15,9	1095	150	0,8	1,520	3	4,561	2,39		6,946	0,00695
B	10,12	836	150	0,8	1,161	3	3,484	1,52	0,57	5,572	0,00557
C	11,88	818	150	0,8	1,136	3	3,408	1,78	1,73	6,920	0,00692
D	9,39	646	150	0,8	0,898	3	2,694	1,41	0,9	5,002	0,00500
E	10,23	845	150	0,8	1,174	3	3,522	1,53	0,205	5,261	0,00526
F	26,2	2525	150	0,8	3,507	2,83	9,926	3,93		13,856	0,01386
G	8,2	677	150	0,8	0,941	3	2,823	1,23	1,495	5,548	0,00555
H	13,3	1099	150	0,8	1,526	3	4,578	2,00	0,6	7,173	0,00717
I	14,67	1212	150	0,8	1,683	3	5,050	2,20	0,316	7,566	0,00757
J	8,24	681	150	0,8	0,946	3	2,837	1,24	7,021	11,094	0,01109
K	9,95	822	150	0,8	1,142	3	3,425	1,49		4,918	0,00492
L	10	826	150	0,8	1,147	3	3,442	1,50	1,376	6,318	0,00632
M	9,15	756	150	0,8	1,050	3	3,150	1,37		4,522	0,00452
N	8,93	738	150	0,8	1,025	3	3,074	1,34	0,095	4,509	0,00451
O	9,58	791	150	0,8	1,099	3	3,298	1,44	0,401	5,136	0,00514
P	7,71	637	150	0,8	0,885	3	2,654	1,16		3,811	0,00381

**Tableau 3.6: Détermination des débits de pointe d'eaux usées pour l'horizon 2038 :**

N de S,B	Surface d'habitant (ha)	Nbre d'habitation (hab)	Dotation (l/j/hab)	Kr	Q usée moy,j (l/s)	Coeffde pointe Kp	Débit de pointe (l/s)	Qd'infi (l/s)	Q equipment (l/s)	Q usée tota (l/s)	Q usée tot (m3/s)
A	15,9	2525	195	0,8	4,56	2,67	12,173	2,39		14,558	0,01456
B	10,12	1929	195	0,8	3,48	2,84	9,890	1,52	0,57	11,978	0,01198
C	11,88	1887	195	0,8	3,41	2,85	9,709	1,78	1,73	13,221	0,01322
D	9,39	1491	195	0,8	2,69	3	8,078	1,41	0,9	10,386	0,01039
E	10,23	1950	195	0,8	3,52	2,83	9,962	1,53	0,205	11,701	0,01170
F	26,2	5825	195	0,8	10,52	2,27	23,876	3,93		27,806	0,02781
G	8,2	1563	195	0,8	2,82	3	8,465	1,23	1,495	11,190	0,01119
H	13,3	2535	195	0,8	4,58	2,67	12,219	2,00	0,6	14,814	0,01481
I	14,67	2796	195	0,8	5,05	2,61	13,175	2,20	0,316	15,692	0,01569
J	8,24	1570	195	0,8	2,82	3	8,506	1,24	7,021	16,763	0,01676
K	9,95	1896	195	0,8	3,42	2,85	9,758	1,49		11,250	0,01125
L	10	1906	195	0,8	3,44	2,85	9,807	1,50	1,376	12,683	0,01268
M	9,15	1744	195	0,8	3,15	2,91	9,162	1,37		10,535	0,01053
N	8,93	1702	195	0,8	3,07	2,92	8,973	1,34	0,095	10,407	0,01041
O	9,58	1826	195	0,8	3,30	2,87	9,461	1,44	0,401	11,299	0,01130
P	7,71	1469	195	0,8	2,65	3	7,959	1,16		9,115	0,00912

**III.9.4 : Evaluation des débits des eaux pluviales :**

Le calcul de base pour dimensionnement d'un réseau pluviale concerne la pluie la plus forte dans une période de 10 ans.

Lors d'une chute de pluie, seule la fraction d'eau ruisselant concerne le calcul (ou dimensionnement), En fonction de l'étendue du bassin et de son urbanisation .

Il existe deux méthodes essentielles pour l'évaluation des débits pluviaux :

- La méthode rationnelle.
- La méthode superficielle.

**III.9.4-1 : la méthode rationnelle :**

Pour les évaluations du débit pluvial à partir d'un découpage du bassin versant ce fait selon les lignes isochrone (même niveau d'eau et même intensité) quand la surface est importante. Dans le cas d'absence de ces informations l'application de la méthode rationnelle Pour les bassins urbains à faible surface ( $\leq 10$  ha).

Cette méthode 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  $Cr$ . Cette méthode s'exprime par la formule suivante :

$$Q = \alpha \cdot Cr \cdot i \cdot A \quad (l/s) \quad (III.6)$$

Avec :

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

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

$Cr$  : coefficient de ruissellement.

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

$\alpha$  : Coefficient correcteur de l'intensité tenant compte de la distribution de la pluie dans l'espace, dont sa détermination est en fonction de la forme du bassin.

#### **III.9.4.1-1 : les hypothèses de la méthode rationnelle :**

Les hypothèses de base sont les suivantes :

- Le débit de pointe  $Q_p$  observer à l'exutoire seulement si la durée de l'averse est supérieure au temps de concentration.
- L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé.
- On considère toujours la même période de retour.
- En fin, le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre.

#### **III.9.4.2 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 :

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3$$

- $t_1 = \frac{1}{60 \cdot v}$  : C'est le temps mis par l'eau pour s'écouler dans les conduites. (Min)
- $t_2$  : 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.

1. Le bassin ne comporte pas de canalisation :  $t_c = t_3$ .
2. Le bassin comporte un parcours superficiel, puis une canalisation:  $t_c = t_1 + t_3$ .
3. Le bassin est urbanisé et comporte une canalisation :  $t_c = t_1 + t_2$ .

Ou :

$l$  : Longueur de la conduite (m).

$L$  : Cheminement hydraulique le plus long.

$V$  : Vitesse d'écoulement de l'eau dans la conduite.(m/s).

$I$  : Pente moyenne du chemin parcouru par l'eau (m).

**II 1.9.5- Méthode superficielle :**

Au moins l'un de deux paramètre (  $T_c$ ,  $C_r$ ) variée avec le débit de pointe. Si non au lieu de calculer la formule donnée par la formule rationnelle, il convient de sont orienté vers une formule de type **Caquot** qui propose que temps de concentration variée en fonction de débit de pointe.

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

$$Q(f) = K^{\frac{1}{u}} . I^{\frac{v}{u}} . C_{r,u}^{\frac{1}{u}} . A^{\frac{w}{u}} \tag{III.7}$$

Ou :

$Q(f)$  : Débit pluvial fréquentielle.

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

$I$  : Pente moyenne du collecteur du sou bassin considéré.

$C_r$  : Coefficient de ruissellement.

$A$  : Surface du sous bassin considéré.

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

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

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

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

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

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

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

Ou :

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

### **9.5.1-Evaluation la pente :**

La pente géométrique « I » d'un collecteur projeté est définie comme étant la différence entre la cote amont « Cam » et la cote aval « C av » sur la longueur « Lc » de ce collecteur. Dans l'hypothèse d'un écoulement uniforme (l'hypothèse de la méthode rationnelle), cette pente sera égale la pente hydraulique « I » :

$$I_r = I_{moy} = (C_{am} - C_{av}) / Lc \quad (III.8)$$

#### **a) : L'influence de la pente sur le dimensionnement d'un collecteur :**

$I \nearrow \Rightarrow \varnothing \searrow \Rightarrow V \nearrow \Rightarrow T^\circ > 33^\circ$ , tq

- $T^\circ$  limité dans un conduite d'assainissement  $\Rightarrow$  réaction chimique  $\Rightarrow$  dégagement de gaz  $\Rightarrow$  éclatement de la conduite  $\Rightarrow$  diminution la durée de vie du collecteur et de réseaux
- Phénomène d'infiltration ou d'exfiltration  $\Rightarrow$  pollution de la nappe ou augmentation de la hauteur d'eau dans la collecteur
- Lors de la réalisation si on augmente la pente on va se retrouver au dessous de l'exuoire.
- $I \nearrow \Rightarrow V \nearrow$  : Parfois on a des matières solides ( pierre...)qui peuvent casser la conduite

### **9.5.2: Validité la méthode superficielle :**

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.9.6 : Choix de la méthode :**

Après avoir faire un découpage de l'aire en sous bassin en tenant compte de la nature du sol afin d'avoir une bonne estimation du coefficient de ruissèlement, la méthode rationnelle nous donne une bonne estimation du débit pluviale.

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

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

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

-Pour des bassins ramassés (carré ou cercle)

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

d: Distance du milieu du bassin .

Après avoir calculé les Coefficient de correction ( $\alpha$ ) pour chaque sous bassin, on a trouvé qu'ils sont très proche de 1 donc on prend le coefficient  $\alpha$  égale à 1 pour tous les sous bassins.

**Tableau 3 .7: Evaluation des débits pluviaux pour chaque sous bassin de Ain-El-Bell pour l'horizon 2038**

N° DE S-BASSIN	SURFACE (HA)	CRI	ALPHA	I(L/S/HA)	QPLU (L/S)	QPLU (M3/S)
A	15,9	0,25	0.93	86,5	343,84	0,34
B	10,12	0,3	0.85	86,5	262,61	0,26
C	11,88	0,25	0.87	86,5	256,91	0,26
D	9,39	0,25	1	86,5	203,06	0,20
E	10,23	0,3	1	86,5	265,47	0,27
F	26,2	0,35	0.95	86,5	793,21	0,79
J	8,2	0,3	1	86,5	212,79	0,21
H	13,3	0,3	0.89	86,5	345,14	0,35
I	14,67	0,3	0.94	86,5	380,69	0,38
G	8,24	0,3	1	86,5	213,83	0,21
K	9,95	0,3	1	86,5	258,20	0,26
L	10	0,3	1	86,5	259,50	0,26
M	9,15	0,3	1	86,5	237,44	0,24
N	8,93	0,3	1	86,5	231,73	0,23
O	9,58	0,3	1	86,5	248,60	0,25
P	7,71	0,3	1	86,5	200,07	0,20

**Tableau 3.8 : Evaluation des débits Totales pour chaque sous bassin de Ain-El-Bell pour l'horizon 2038**

N°	Q plu(m3/s)	Qusé(m3/s)	Qtot
A	0,34	0,01456	0,3584
B	0,26	0,01194	0,2746
C	0,26	0,01322	0,2701
D	0,20	0,01039	0,2134
E	0,27	0,01170	0,2772
F	0,79	0,02781	0,8210
J	0,21	0,01119	0,2240
H	0,35	0,01477	0,3599
I	0,38	0,01569	0,3964
G	0,21	0,01676	0,2306
K	0,26	0,01125	0,2695
L	0,26	0,01265	0,2721
M	0,24	0,01053	0,2480
N	0,23	0,01041	0,2421
O	0,25	0,01166	0,2603
P	0,20	0,00912	0,2092

Avec :

$Q_{\text{plu}}$  : Débit d'eau pluviale.

$Q_{\text{usé}}$  : Débit d'eau usée.

$Q_{\text{tot}}$  : Débit total ( $Q_{\text{usé}} + Q_{\text{plu}}$ )

### **Conclusion :**

La présente Chapitre nous à permis d'avoir les différent éléments de base sont nécessairement utiles pour l'élaboration des prochains chapitres notamment pour le calcul hydraulique des ouvrages formant le système d'évacuation qui sera projeté.

D'après les valeurs des débits obtenues, on constate que les débits d'eaux usées représentent une importante fraction des débits pluviaux. Aussi que la ville d'Ain-El-Bell ne comporte pas une unité industrielle, d'où les eaux usées d'origine industrielles n'ont pas été quantifiées.



## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

### **Introduction :**

L'assainissement devient ainsi une nécessité absolue pour restaurer et ou préserver les caractéristiques physico-chimiques, à savoir principalement la teneur en oxygène dissous, la présence limitée de matières en suspension et la capacité de dissoudre naturellement de très nombreuses substances indésirables.

Le modèle du réseau d'assainissement qui est consiste en un ensemble de conduites, liées entre elle, parcourant sous terre les zones urbanisées est communiquant avec la surface par des ouvrages tels que les branchements, les avaloires et les bouches. Assurent la liaison du réseau avec la surface bâtie (logement privés..), tandis que les avaloirs et les bouches donnent issue à la surface libre. Cet ensemble de conduites communique avec le milieu naturel par les déversoirs d'orage et les exutoires.

Le système d'assainissement doit être exploité de manière à minimiser la quantité totale de matières polluantes déversée par le système, dans tous les modes de fonctionnement.

Avant de réaliser des travaux d'assainissement, les communes ou leurs groupements doivent établir un diagnostic de fonctionnement des dispositifs d'assainissement existants, déterminer l'efficacité des ouvrages en matière de collecte et prévoir son évolution.

La phase du diagnostic d'un système d'assainissement existant consiste à connaître l'état et le fonctionnement d'un réseau, les installations, pour déterminer les zones d'insuffisance à fin de prévoir des travaux d'aménagement, d'entretien et de réhabilitation.

## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

### **IV.1 - Généralité :**

#### **4.1.2 : La structure physique du réseau :**

La structure physique de l'ensemble des collecteurs, qui consiste le corps central du réseau, est définie en particulier par deux types d'éléments relatifs à :

##### 4.1-2.1 La localisation géographique :

Par rapport au milieu urbain ou par rapport aux autres infrastructures (en particulier la voirie). Les canalisations d'évacuation d'eaux usées se situent, en général, au dessous de la voirie à une profondeur moyenne de 2 à 2.5 m.

##### 4.1.2. 2 La géométrie :

- La forme de la section des canalisations est, en généralement circulaire ou ovoïde ;
- Les dimensions des tuyaux sont directement déterminées par le débit des effluents transports de l'ordre de 150mm jusqu'à 2000-4000mm ;
- Les matériaux utilisés à non jours pour la fabrication sont le béton ( armé ), l'amiante ciment, le grés,.. ;

#### **4.1.3: Le fonctionnement du réseau :**

##### a) La fonction :

La fonction du réseau d'assainissement urbain consiste à recueillir les effluents produits dans la ville et à les transporter vers la station d'épuration et à les déverser dans le milieu naturel.

##### b) L'objet :

L'objet du réseau d'assainissement est constitué par les effluents urbains qui comprennent :

- Les eaux pluviales ou de ruissellement.
- Les eaux usées ménagères.
- Les eaux industrielles.

Les eaux usées ménagères, les eaux vannes et les eaux industrielles, sont actuellement considérées comme des eaux polluées, qui doit donc être traitées avant d'être déversées dans les exutoires. Par contre, les eaux pluviales sont tenues pour des eaux propres, L'ord d'un ruissellement en rencontre principalement les eaux de pluie mais aussi les eaux de lavage, aux premiers minute de chute de pluie, la teneur aux matières organiques importantes et dépend de la surface traversé des eaux de ruissellement. Cette eau transportée le sable l'ord de ruissellement qui peut se déposé dans le collecteur à moindre chute de vitesse. Ce qui perturbé le fonctionnement normale de réseau d'évacuation.

## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

### **IV.1.4- L'état de dégradation :**

En assainissement, le terme dégradation est couramment utilisé pour caractériser le mauvais état des équipements (réseau, stations).

### **IV.1.5- Les causes de la dégradation :**

Ce défaut, selon son ordre de gravité, peut provoquer le dysfonctionnement du réseau. En particulier, selon le niveau de la structure des équipements que caractérise cette anomalie, nous distinguons :

*-Les défauts de structure au niveau de l'ouvrage principal :* qui comprennent

- ◆ Les fissures ;
- ◆ Les cassures ;
- ◆ la canalisation rompue (canalisation fissurée avec déplacement de tuyaux, déboitement) ;
- ◆ l'effondrement (la canalisation totalement écrasée) ;

*-Les défauts au niveau des branchements et des ouvrages annexes :* qui comprennent

- ◆ Les branchements pénétrants ;
- ◆ Les branchements fissurés ;
- ◆ Les fissures, cassures dans la structure de l'ouvrage annexe ;
- ◆ Manque d'étanchéité au fond de l'ouvrage ;
- ◆ les éléments absents ;

#### 1- Les causes de la détérioration physique du réseau :

- ◆ En particulier, nous distinguons quatre types d'éléments interviennent dans l'évolution de la structure matérielle du réseau :
- ◆ Les effluents transportés ;
- ◆ Les conditions de construction initiale et de pose des équipements
- ◆ L'existence d'accidents ;

##### 1.1-Les effluents transportés :

Les effluents transportés par le réseau d'égouts peuvent contribuer, selon leurs caractéristiques, à la détérioration de la structure matérielle des équipements.

\*L'érosion des collecteurs, en raison d'une grande vitesse d'écoulement (pente forte, canalisation sous-dimensionnées) et de la présence de matériaux en suspension entraînés par les effluents.

Les eaux de ruissellement, entraînant des matériaux en suspension de la surface, constituent aussi un facteur important d'érosion et de surcharge des collecteurs.

## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

\* La corrosion de l'ouvrage, due à la nature agressive des rejets canalisés.

### **1.2- Les conditions de construction initiale et de pose :**

Plus que les défauts concernant cette phase initiale de l'ouvrage constituent des causes très fréquentes de détérioration.

- ◆ De lit de pose inadéquat ;
- ◆ De mauvais compactage de remblai : ce qui provoque, en général, des défauts de joints déboîtés ;
- ◆ De mauvaise réalisation des joints : jointement au mortier incorrectement réalisé ;
- ◆ D'adaptation une pente insuffisante : le mauvais fonctionnement du réseau (stagnation des effluents)

### **1.3- Les accidents :**

Les détériorations accidentelles des ouvrages ont lieu au cours de travaux de génie civil au voisinage de travaux (fouilles, mise en place des poteaux). Elles peuvent être provoquées, soit directement, soit induites par des mouvements de terrain.

Mais l'éclatement des réseaux des services voisins, par exemple des conduites en eau potable situées au-dessus des égouts, constitue aussi souvent une détérioration des ouvrages d'assainissement.

### **IV.1.6- Les eaux parasites :**

Est actuellement tout apport d'eau indésirable au-delà d'une certaine quantité dans le réseau d'assainissement.

#### **6.1- les eaux d'infiltration :**

Correspondent aux eaux pénétrant dans les canalisations et dans les raccordements aux habitations au niveau du sol par des joints défectueux, des canalisations effondrées, des branchements incorrects.

Une condition préalable à la pénétration des eaux d'infiltration dans les canalisations est que le réseau doit se trouver dans la nappe phréatique

#### **6.2- les causes de pénétration de ces eaux :**

Nous distinguons de défauts de la structure du réseau permettent la pénétration de ces eaux dans les canalisations.

## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

### a) Le mauvais état des équipements :

Soit à la détérioration de l'ouvrage (cassures, déboitement des joints..), soit à la mauvaise construction (absence des joints, ..).

### **4.1.7- Les fuites :**

Le phénomène de fuites concerne l'écoulement des eaux usées transportées dans les collecteurs du réseau d'assainissement par des issues dues à des détériorations de la structure des équipements et des erreurs de branchement.

#### *7.1-Les causes des fuites: est*

Soit à des défauts de la structure de l'ouvrage (fissure..) liées à sa détérioration physique ;

Soit à des défauts de construction (mauvaise pose,..), Le réseau se situe au-dessus de la nappe phréatique, sinon les fuites se remplacent par des infiltrations.

## **IV.2-Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville d'Ain-El-Bell :**

### **IV.2.1-Phase principale du diagnostic du réseau :**

#### **IV.2.2- Donnée 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 :

#### *1-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 (intensité de pluie et la pente).

La commune d'Ain-El-Bell compte respectivement un nombre d'habitants de 14512 habitants, localisés dans différents sous bassins élémentaires, alimentés avec une norme de consommation en eau potable de 150 l/j/habitant.

La surface totale drainée de cette ville est 183.45 ha. Elle est caractérisée par une pente de 2 à 7%, l'intensité de pluie selon les données hydrologiques et de 86.50l/s/ha.

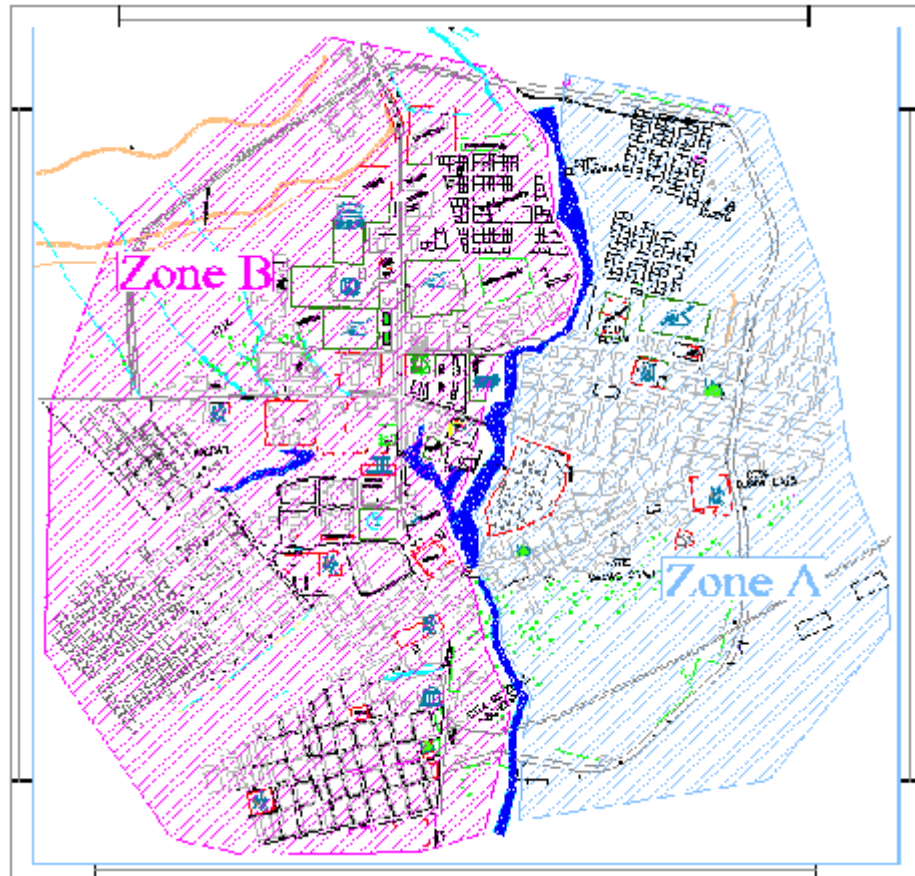
*2-Données relatives au réseau :* Il a été constaté sur site l'absence de toute autre annexe, excepté les collecteurs, et les regards.

## Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant

### IV-2.3- Description du réseau existant :

Le réseau d'assainissement de la commune d'Ain-El-Bell s'organise en deux collecteurs principaux, un collecteur de chaque zone.

La longueur totale du réseau d'assainissement atteint **33 478.6 ml**, avec des canalisations en Béton armée, Béton comprimé, présentant des diamètres compris entre 1000 et 250 mm, répartie comme suite :



**Figure IV.1: Découpage de la zone d'étude**

Zones A	Quartiers : NAKAG SAAD, DJANI LAID et ROUINI
Zones B	Quartiers : EL HAOUAS, AMIRAT et ZIANE ACHOUR

Cette agglomération est constituée de deux bassins versant d'où l'existence de deux réseaux d'assainissement avec un point de rejets unique sans aucun traitement. Le premier réseau occuper la partie Est de l'agglomération et le seconde la partie oust de même agglomération.

## Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant

### IV-2.4- Caractéristiques des collecteurs de notre réseau :

Les collecteurs existant ont une section circulaire avec différent diamètre :

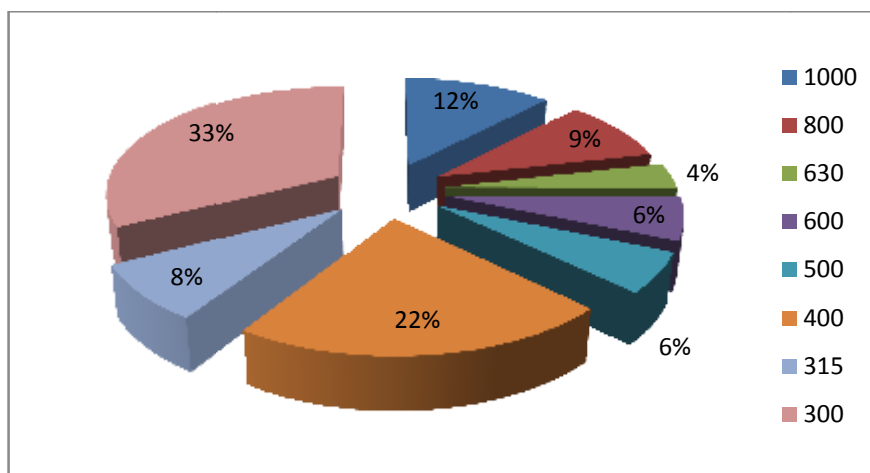
- Des collecteurs gravitaires de diamètre 315mm et 500 mm en P V C.
- Des collecteurs gravitaires de diamètre 500mm et 800mm en béton armé.
- Des collecteurs gravitaires de diamètre 800mm et 1000mm en béton compacté.

**Tableau IV.1 :** Répartition du réseau suivant types des collecteurs :

Types	Linéaire (ml)	Taux (%)
<b>BA</b>	8526,14	25,47%
<b>BC</b>	17381,08	51,92%
<b>PVC</b>	6995,21	22,63%

**Tableau IV.2 :** Répartition du réseau suivant diamètres des collecteurs:

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Taux (%)
<b>1000</b>	4030,81	12,04%
<b>800</b>	3079,64	9,20%
<b>630</b>	1239,65	3,70%
<b>600</b>	2099,69	6,27%
<b>500</b>	1933,07	5,77%
<b>400</b>	7306,92	21,83%
<b>315</b>	2718,33	8,12%
<b>300</b>	10875,41	32,48%
<b>200</b>	195,08	0,58%



**Figure IV .2:** Répartition du réseau suivant diamètres

**IV.2.5-Ouvrages spéciaux :**

**5.1- Les avaloires :**

Les avaloires sont au nombre de deux (02), dans le centre ville, elles sont réparties comme suit :

- L'avaloire N°01 : Située au centre ville, au quartier « Nakaz saad » à côté de la mosquée qui en cours de réalisation, cette avaloire est ne pas raccordée au réseau.
- L'avaloire N°02 : Située au centre ville, au quartier « Si Ziane achour » a côté du CEM, Cette avaloire nécessite le nettoya

La jonction de l'avaloir avec le regard de visite se fait par le collecteur de diamètre 300mm .La longueur ne dépasse pas 40m et sa pente est inférieure à 0.015.

**5.2 Les regards :**

Dans notre zone d'étude, nous avons recensé plusieurs types de regards, soit :

- Regard de visite ou regard de jonction.

Les regards de visite sont installés à chaque branchement latéral, changement de pente, diamètre et changement de direction de la conduite.

**IV .2.6 : Etat du système d'évacuation de la zone d'étude :**

Le réseau d'assainissement de notre zone d'étude, il est dans un état vétuste, et mal fait.

- Plusieurs regard sont enterrés, goudronnés ou bien cimentés, ou aux dessous de tapie.
- La plupart des regards connaissent des dépôts, empêchant l'écoulement normal des eaux.
- L'insuffisance et l'absence des avaloirs provoquent des grands problèmes en périodes pluvieuses.
- Certains regards sont à ciel ouvert, n'ont pas de dalles ni de tampons, provoquent un regard danger pour les citoyens.

**6.1 : Etat de regard :**

Sur le terrain, nous avons constaté, que la commune d'Ain- El -bell manque de moyen de gestion du réseau d'assainissement. Les problèmes majeurs que vie actuellement ses habitants sont :

- Au niveau des quartiers (Rouini, Nakaz saad et Si Ziane achour), les regards sont en dessous du tapis. Des regards sont sous une couche de goudron ce qui rend l'intervention impossibl



## Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant

- Le réseau est plein au niveau de quelques quartiers.
- La mauvaise odeur.
- Certaines bâtisses ne sont pas raccordées au réseau d'évacuation des eaux usées.
- Absence de tampons qui favorise l'introduction de toutes sortes de déchets.
- Regards toujours remplis d'eaux usées
- Absence de tampons pour certains regards ;
- Avaloires obstrués et bouchés ;
- Regards à sec ;
- Regard à sec et rempli d'objets solides ;
- Regards construits avec un matériau non adéquat (maçonnerie) ;
- Regards avec ferrailage apparent ;



*Photo IV-1 : Recherche des regards par détecteur de métaux (au centre ville).*



**Photo IV.2:** les travaux de génie civil au voisinage au réseau d'assainissement



**Photo IV.3 : Regard à sec et rempli d'objets solides**



**Photo IV.4 : Regard Obturé (R n° 9g)**





## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

**Photo IV.5 :** Regard de visite à sec et sans aucun branchement



**Photo IV.6:** Regards sans tampons (A14 et C29)

### **IV.2.-7 -Etat de rejet :**

Le déversement des eaux usées et pluviales se fait directement dans les cours d'eau (Oued seddeur sans prétraitement. Cette situation pose beaucoup de problèmes .

**Photos IV.7:** rejet au milieu naturel.



### **VI.2.8-Constataions :**

Nos enquêtes sur le terrain en étroite et fructueuse collaboration avec tous les services concernés, nous ont permis de rapporter de nouvelles données, pour se fixer sur l'état général des ouvrages contribuant au processus d'évacuation des eaux usées de la ville de Ain -El- bell

Le réseau actuel est très mal entretenu, les observations enregistrées lors des visites d'inspections des collecteurs et des regards de visites et de branchements sont les suivantes :

- D'après notre enquête, plusieurs remarques on a enregistrées a savoirs :
- Nombres importants des regards sont en dessous du tapis de la route.
- Des branchements particuliers arbitraires.
- Des regards trop chargées.
- Des regards en bon état non pas encore en services, et sont chargées par les déchées.
- Des installations mailler au niveau quelque partie de réseau d'assainissement.
- Manque du réseau dans certaine quartiers qui provoque l'évacuation des eaux vers la route et vers l'Oued.
- Manque des tampons pour quelque regard.
- Des picages au niveau des regards pour l'utilisation agricoles.
- Ouvrages installées sous dimensionnées.
- Etat de génie civil des regards dégradés.
- L'apparition du collecteur principal sur le terrain naturel.

### **Recommandations:**

*Pour protéger notre réseau aux problèmes cités précédemment ; nous propose les solutions suivantes :*

- ✓ Le nettoyage périodique est indispensable au niveau du réseau mixte (pluvial-assainissement).
- ✓ Nettoyer les avaloires et s'il y a lieu rénover leurs conduites de leurs raccordements aux regards de visites
- ✓ La rénovation des regards dégradés.
- ✓ L'élévation du niveau des tampons jusqu'à le niveau de la route.
- ✓ Vérifier les conditions d'écoulement et de dimensionnement de tous le réseau.

## **Chapitre IV : Diagnostic du réseau d'assainissement existant**

- ✓ Réhabiliter les tronçons où la profondeur du fil d'eau de départ est inférieure à celle d'arrivée.
- ✓ Remplacer les tronçons sous-dimensionnés.
- ✓ Prévoir des déversoirs d'orages que c'est nécessaire.
- ✓ Réaliser une station d'épuration pour s'assurer du traitement des eaux usées de tout la commune avant leur rejet dans le milieu naturel

### **Conclusion :**

Ce chapitre, consacré au diagnostic du réseau d'assainissement et des rejets d'eaux usées dans la nature, il nous a permis de connaître l'état et le fonctionnement du réseau et des ouvrages qui le constitue, de manière à mettre en évidence leurs dysfonctionnements.

Enfin à l'issue de ce diagnostic, différentes solutions ont été proposées.

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

### Introduction :

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

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

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

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

### **Première partie** : dimensionnement du réseau d'assainissement

#### **V.1. 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.

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

#### **V.2. Mode de calcul :**

Les calculs des écoulements dans les réseaux d'assainissement doivent être conduits en fonction des contraintes : débits connus, sections et pentes des collecteurs imposées.

Le débit s'exprime par la formule suivante :

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

Avec : Q : Débit (m<sup>3</sup>/s).

S : Section mouillée (m<sup>2</sup>).

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Cette vitesse se calcule par différentes expressions. La vitesse moyenne est déterminée par l'expression suivante (formule de Manning) :

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

Où :

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

R (m) : Rayon hydraulique ;

$K_s$ : Coefficient de rugosité dépend de la nature des parois.

Pour notre projet on va utiliser des canalisations en béton armé, à cause de leurs avantages par rapport aux autres matériaux, ces avantages on va les donner dans la deuxième partie des éléments constitutifs du réseau.

A partir de l'équation (V.1) et (V.2) le diamètre est calculé comme suit :

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

$$\text{Où : } Q_t = Q_{eu} + Q_{pl} \dots\dots\dots (V.4)$$

avec :

$Q_{eu}$  (m<sup>3</sup>/s): Débit d'eau usée.

$Q_{pl}$ (m<sup>3</sup>/s): Débit d'eau pluviale.

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

$$Q_{ps} = V_{ps} * \frac{\pi * (D_{nor})^2}{4} \quad \dots\dots\dots (V.5)$$

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

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

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

La vitesse en pleine section est calculée à partir de la relation (VI.2), avec le rayon hydraulique

$$R = \frac{D_{nor}}{4} \quad (\text{V.6})$$

$$V_{PS} = K_s \cdot (D_{nor}/4)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I_m} \quad (\text{V.7})$$

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

$$\text{- Rapport des débits : } R_Q = \frac{Q_t}{Q_{PS}} \quad (\text{V.8})$$

$$\text{- Rapport des vitesses : } R_V = \frac{V}{V_{PS}} \quad (\text{V.9})$$

$$\text{- Rapport des hauteurs : } R_h = \frac{h}{D_{nor}} \quad (\text{V.10})$$

Avec :

V : Vitesse moyenne d'écoulement de l'eau ;

H : hauteur de remplissage.

Rv et Rh sont obtenus à partir de l'annexe II.

### **V.3. Dimensionnement du réseau d'assainissement :**

Les résultats de notre calculs de dimensionnement sont présentés dans les tableaux qui vont suivre.



## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.1 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur principal A :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
A3-A4	1047,7	1047,13	1046,5	1045,93	47,18	0,0121	0,17	0,00731	0,177	75	366,73	400	1,78	0,223	0,79	0,03	1,111	0,46	0,67	0,12	1,972	0,817	0,269	0,049	Autocurage vérifie
A4-A5	1047,13	1047	1045,93	1045,5	42,36	0,0102	0,17	0,00731	0,177	75	378,90	400	1,63	0,204	0,87	0,04	1,134	0,47	0,72	0,13	1,846	0,773	0,287	0,051	Autocurage vérifie
A5-A6	1047	1046,2	1045,5	1045	47,81	0,0105	0,17	0,00731	0,177	75	376,79	400	1,65	0,208	0,85	0,04	1,131	0,47	0,71	0,13	1,869	0,780	0,284	0,051	Autocurage vérifie
A6-A7	1046,2	1046	1045	1044,5	32,9	0,0152	0,28	0,01462	0,295	75	324,97	400	2,31	0,454	0,65	0,03	1,063	0,46	0,58	0,12	2,456	1,057	0,291	0,061	Autocurage vérifie
A7-A8	1046	1045,2	1044,5	1044	43,61	0,0115	0,28	0,00978	0,290	75	345,25	400	2,01	0,394	0,74	0,02	1,087	0,41	0,64	0,11	2,183	0,830	0,318	0,054	Autocurage vérifie
A8-A9	1045,2	1044,43	1044	1043,23	32,02	0,0240	0,28	0,00978	0,290	75	387,52	400	2,51	0,315	0,92	0,03	1,139	0,45	0,75	0,12	2,855	1,130	0,300	0,048	Autocurage vérifie
A9-A10	1044,43	1042,78	1043,23	1041,58	30,21	0,0546	0,28	0,00978	0,290	75	332,27	400	3,78	0,474	0,61	0,02	1,052	0,38	0,56	0,10	3,972	1,452	0,224	0,040	Autocurage vérifie
A10-A11	1042,78	1041,15	1041,58	1039,95	51	0,0320	0,28	0,00978	0,290	75	367,39	400	2,89	0,363	0,80	0,03	1,112	0,43	0,68	0,11	3,212	1,234	0,270	0,045	Autocurage vérifie
A11-A12	1041,15	1040,65	1039,95	1039,45	37,94	0,0132	0,34	0,0146	0,355	75	467,89	500	2,15	0,422	0,84	0,03	1,127	0,47	0,70	0,13	2,426	1,010	0,351	0,063	Autocurage vérifie
A12-A13	1040,65	1040,51	1039,45	1039,01	29,54	0,0149	0,34	0,0146	0,355	75	457,27	500	2,29	0,449	0,79	0,03	1,108	0,46	0,67	0,12	2,536	1,049	0,335	0,061	Autocurage vérifie
A13-A14	1040,51	1040	1039,01	1038,5	44,11	0,0116	0,34	0,0146	0,355	75	479,51	500	2,02	0,396	0,90	0,04	1,138	0,48	0,74	0,13	2,295	0,968	0,368	0,065	Autocurage vérifie
A14-A15	1040	1038,39	1038,5	1037,19	53,17	0,0246	0,415	0,0164	0,431	75	447,84	500	2,94	0,578	0,75	0,03	1,092	0,44	0,64	0,12	3,213	1,282	0,322	0,058	Autocurage vérifie
A15-A16	1038,39	1037,12	1037,19	1035,92	76,34	0,0166	0,415	0,0164	0,431	75	482,06	500	2,42	0,475	0,91	0,03	1,139	0,47	0,74	0,13	2,755	1,134	0,371	0,063	Autocurage vérifie
A16-A17	1037,12	1036,2	1035,92	1035	35,22	0,0261	0,415	0,0164	0,431	75	442,95	500	3,03	0,595	0,73	0,03	1,084	0,43	0,63	0,11	3,285	1,306	0,315	0,057	Autocurage vérifie
A17-A19	1036,2	1035,5	1035	1034,3	44,72	0,0157	0,415	0,0164	0,431	75	487,60	500	2,35	0,460	0,94	0,04	1,139	0,47	0,76	0,13	2,673	1,112	0,380	0,064	Autocurage vérifie
A19-A20	1035,5	1034,23	1034,3	1033,03	49,12	0,0259	0,415	0,0164	0,431	75	443,81	500	3,01	0,592	0,73	0,03	1,085	0,43	0,63	0,11	3,272	1,302	0,316	0,057	Autocurage vérifie
A20-A21	1034,23	1033,39	1033,03	1032,19	45,7	0,0184	0,415	0,0164	0,431	75	473,13	500	2,54	0,499	0,86	0,03	1,134	0,46	0,72	0,12	2,882	1,171	0,358	0,062	Autocurage vérifie
A21-A22	1033,39	1032,59	1032,19	1031,39	20,29	0,0394	0,415	0,0164	0,431	75	410,05	500	3,72	0,731	0,59	0,02	1,045	0,40	0,55	0,10	3,891	1,480	0,274	0,052	Autocurage vérifie
A22-A23	1032,59	1032	1031,39	1030,8	26,33	0,0224	0,415	0,0164	0,431	75	455,88	500	2,81	0,551	0,78	0,03	1,106	0,44	0,67	0,12	3,104	1,245	0,333	0,059	Autocurage vérifie
A23-A24	1032	1030,5	1030,8	1029,3	44,23	0,0339	0,415	0,0164	0,431	75	455,88	500	2,81	0,55	0,78	0,03	1,106	0,44	0,67	0,12	3,104	1,245	0,333	0,059	Autocurage vérifie
A24-A25	1030,5	1029,05	1029,3	1027,85	37,67	0,0385	0,415	0,0164	0,431	75	421,79	500	3,45	0,68	0,64	0,02	1,059	0,41	0,57	0,11	3,658	1,414	0,287	0,054	Autocurage vérifie
A25-A26	1029,05	1027,58	1027,85	1026,38	56,01	0,0262	0,415	0,0164	0,431	75	411,90	500	3,68	0,72	0,60	0,02	1,048	0,40	0,55	0,10	3,854	1,470	0,276	0,052	Autocurage vérifie
A26-A27	1027,58	1026,92	1026,38	1025,72	40,24	0,0164	0,415	0,0164	0,431	75	442,56	500	3,04	0,60	0,72	0,03	1,083	0,43	0,63	0,11	3,291	1,308	0,314	0,057	Autocurage vérifie
A27-A28	1026,95	1026	1025,75	1024,8	49,61	0,0191	0,415	0,0164	0,431	75	483,34	500	2,40	0,47	0,92	0,03	1,139	0,47	0,75	0,13	2,736	1,129	0,373	0,063	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.1 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur principal B:**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>B1-B2</b>	1047,68	1044,26	1046,48	1043,06	20,29	0,1686	0,015	0,0035	0,0185	75	95,86	300	5,48	0,387	0,05	0,01	0,524	0,28	0,15	0,07	2,869	1,557	0,044	0,021	Autocurage vérifie
<b>B2-B3'</b>	1044,26	1042,47	1043,06	1041,27	26,33	0,0680	0,015	0,0035	0,0185	75	113,65	300	3,48	0,246	0,08	0,01	0,594	0,33	0,18	0,09	2,065	1,159	0,055	0,026	Autocurage vérifie
<b>B3'-B4</b>	1042,47	1041,41	1041,27	1040,21	44,23	0,0240	0,025	0,0045	0,0295	75	164,62	300	2,06	0,146	0,20	0,03	0,781	0,45	0,30	0,12	1,612	0,929	0,091	0,036	Autocurage vérifie
<b>B4-B5</b>	1041,41	1040,72	1040,21	1039,52	53,48	0,0129	0,04	0,0075	0,0475	75	221,04	300	1,52	0,107	0,44	0,07	0,965	0,58	0,47	0,18	1,461	0,884	0,140	0,053	Autocurage vérifie
<b>B5-B6</b>	1040,72	1040,51	1039,52	1039,31	40,07	0,0052	0,12	0,0107	0,1307	75	382,54	400	1,17	0,147	0,89	0,07	1,138	0,59	0,73	0,18	1,331	0,689	0,292	0,073	Autocurage vérifie
<b>B6-B7</b>	1040,51	1039,2	1039,31	1038	53,9	0,0243	0,12	0,0107	0,1307	75	386,92	400	2,08	0,147	0,89	0,07	1,138	0,59	0,73	0,18	1,36	1,225	0,219	0,054	Autocurage vérifie
<b>B7-B8</b>	1039,2	1032,08	1038	1030,88	38,16	0,1866	0,12	0,0107	0,1307	75	395,79	400	5,76	0,407	0,32	0,03	0,892	0,42	0,39	0,11	5,140	2,437	0,116	0,034	Autocurage vérifie
<b>B8-B9</b>	1032,02	1031,18	1030,82	1029,98	29	0,0290	0,12	0,0107	0,1307	75	377,63	400	2,27	0,160	0,81	0,07	1,118	0,58	0,69	0,17	2,539	1,308	0,206	0,052	Autocurage vérifie
<b>B9-B10</b>	1031,18	1030,43	1029,98	1029,23	28,68	0,0262	0,12	0,0107	0,1307	75	383,00	400	2,16	0,152	0,86	0,07	1,132	0,58	0,71	0,18	2,442	1,259	0,214	0,053	Autocurage vérifie
<b>B10-B11</b>	1030,43	1029,63	1029,23	1028,43	54,6	0,0147	0,12	0,0107	0,1307	75	315,47	400	1,96	0,246	0,53	0,04	1,019	0,51	0,52	0,14	1,993	0,994	0,207	0,056	Autocurage vérifie
<b>B11-B12</b>	1029,63	1026,63	1028,43	1025,43	50,23	0,0597	0,12	0,0107	0,1307	75	342,40	400	3,26	0,230	0,57	0,05	1,036	0,52	0,54	0,14	3,377	1,693	0,161	0,043	Autocurage vérifie
<b>B12-B13</b>	1026,63	1025,95	1025,43	1024,75	50,3	0,0135	0,12	0,0107	0,1307	75	320,27	400	1,88	0,236	0,55	0,05	1,030	0,52	0,53	0,14	1,935	0,968	0,211	0,057	Autocurage vérifie
<b>B13-B14</b>	1025,95	1024,82	1024,75	1023,62	32	0,0353	0,12	0,0107	0,1307	75	367,51	400	2,51	0,177	0,74	0,06	1,088	0,56	0,64	0,16	2,728	1,407	0,191	0,049	Autocurage vérifie
<b>B14-B15</b>	1024,82	1022,32	1023,62	1021,12	46,73	0,0535	0,12	0,0107	0,1307	75	347,46	400	3,09	0,218	0,60	0,05	1,048	0,53	0,55	0,15	3,234	1,630	0,166	0,045	Autocurage vérifie
<b>B15-B16</b>	1022,3	1018,53	1021,1	1017,33	46,22	0,0816	0,12	0,0107	0,1307	75	328,64	400	3,81	0,269	0,49	0,04	0,991	0,49	0,49	0,13	3,777	1,878	0,147	0,040	Autocurage vérifie
<b>B16-B17</b>	1018,53	1017,7	1017,33	1016,5	62	0,0134	0,12	0,0107	0,1307	75	320,86	400	1,87	0,235	0,56	0,05	1,031	0,52	0,53	0,14	1,928	0,965	0,212	0,057	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.1 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur principal C:*

Tronçon	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
C1-C2	1035,95	1035,69	1034,75	1034,49	37,67	0,0069	0,064	0,00381	0,06781	75	284,0	300	1,11	0,078	0,87	0,05	1,134	0,53	0,72	0,15	1,257	0,584	0,215	0,044	Autocurage vérifie
C2-C3	1035,69	1035,4	1034,49	1034,2	40,21	0,0072	0,064	0,00381	0,06781	75	281,7	300	1,13	0,080	0,85	0,05	1,129	0,52	0,71	0,15	1,279	0,593	0,212	0,044	Autocurage vérifie
C3-C4	1035,4	1034,53	1034,2	1033,33	38,6	0,0225	0,064	0,00381	0,06781	75	227,5	300	2,00	0,141	0,48	0,03	0,987	0,43	0,49	0,11	1,977	0,855	0,146	0,034	Autocurage vérifie
C4-C5	1034,53	1034	1033,33	1032,8	50,51	0,0105	0,13	0,0086	0,1386	75	343,3	400	1,66	0,208	0,67	0,04	1,067	0,50	0,59	0,14	1,766	0,827	0,237	0,055	Autocurage vérifie
C5-C6	1034	1033,36	1032,8	1032,16	49,71	0,0129	0,13	0,0086	0,1386	75	330,4	400	1,83	0,230	0,60	0,04	1,049	0,48	0,55	0,13	1,923	0,884	0,222	0,052	Autocurage vérifie
C6-C7	1033,36	1032,37	1032,16	1031,17	28,68	0,0345	0,183	0,0114	0,1944	75	311,7	400	3,00	0,377	0,52	0,03	1,010	0,45	0,51	0,12	3,031	1,340	0,203	0,048	Autocurage vérifie
C7-C8	1032,37	1031,15	1031,17	1029,95	28,78	0,0424	0,183	0,0114	0,1944	75	300,0	400	2,75	0,194	1,00	0,06	1,143	0,56	0,81	0,16	3,140	1,529	0,243	0,049	Autocurage vérifie
C8-A28	1031,15	1026	1029,95	1025,5	46,3	0,0961	0,183	0,0114	0,1944	75	357,3	400	4,14	0,292	0,67	0,04	1,067	0,49	0,59	0,13	4,411	2,025	0,178	0,040	Autocurage vérifie
A28-C9	1028,2	1026,17	1027,7	1024,97	50,3	0,0543	0,598	0,0278	0,6258	75	444,0	500	4,37	0,857	0,73	0,03	1,086	0,46	0,63	0,12	4,742	2,001	0,316	0,061	Autocurage vérifie
C9-C10	1026,17	1023,3	1024,97	1022,1	50	0,0574	0,598	0,0278	0,6258	75	439,3	500	4,49	0,882	0,71	0,03	1,079	0,45	0,62	0,12	4,847	2,037	0,310	0,061	Autocurage vérifie
C10-C11	1023,3	1022,8	1022,1	1021,6	46,73	0,0107	0,598	0,0278	0,6258	75	402,0	500	2,65	1,333	0,47	0,02	0,981	0,39	0,48	0,10	2,603	1,025	0,386	0,081	Autocurage vérifie
C11-C12	1022,8	1020,22	1021,6	1019,02	46,22	0,0558	0,64	0,033	0,673	75	453,8	500	4,43	0,869	0,77	0,04	1,102	0,49	0,66	0,13	4,882	2,149	0,330	0,066	Autocurage vérifie
C12-C13	1020,22	1019,34	1019,02	1018,14	62	0,0142	0,64	0,033	0,673	75	586,7	600	2,52	0,713	0,94	0,05	1,139	0,52	0,76	0,14	2,874	1,308	0,459	0,087	Autocurage vérifie
C13-B17	1019,34	1017,85	1018,14	1016,65	45	0,0331	0,64	0,033	0,673	75	500,5	600	3,85	1,089	0,62	0,03	1,054	0,45	0,56	0,12	4,061	1,721	0,338	0,071	Autocurage vérifie
B17-C14	1017,85	1014,66	1016,65	1013,46	56,3	0,0567	0,64	0,033	0,673	75	452,6	600	5,04	1,424	0,47	0,02	0,983	0,40	0,48	0,11	4,955	2,029	0,290	0,063	Autocurage vérifie
C14-C15	1014,66	1012,53	1013,46	1011,33	40	0,0532	0,64	0,033	0,673	75	557,9	600	4,33	0,849	0,79	0,04	1,110	0,49	0,67	0,13	4,801	2,116	0,336	0,067	Autocurage vérifie
C15-D18	1012,53	1010,98	1011,33	1009,78	38	0,0408	0,64	0,033	0,673	75	481,3	600	3,79	0,743	0,91	0,04	1,139	0,51	0,74	0,14	4,313	1,938	0,370	0,071	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.1 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur principal D :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
D1-D2	1032,1	1031,23	1030,9	1030,03	29,26	0,0304	0,12	0,0072	0,1272	75	272,31	300	2,33	0,164	0,77	0,04	1,102	0,51	0,66	0,14	2,564	1,185	0,198	0,042	Autocurage vérifie
D2-D3	1031,2	1030,5	1030,0	1029,3	37,14	0,0197	0,12	0,0072	0,1272	75	295,54	300	1,87	0,132	0,96	0,05	1,140	0,55	0,78	0,16	2,131	1,019	0,233	0,047	Autocurage vérifie
D3-D4	1030,5	1029,98	1029,3	1028,78	32,1	0,0162	0,12	0,0072	0,1272	75	206,46	300	2,06	0,258	0,49	0,03	0,996	0,43	0,49	0,11	2,048	0,890	0,198	0,046	Autocurage vérifie
D4-D5	1029,9	1029,3	1028,7	1028,1	34,93	0,0195	0,165	0,0117	0,1767	75	234,91	300	2,25	0,283	0,62	0,04	1,056	0,50	0,57	0,14	2,380	1,126	0,227	0,055	Autocurage vérifie
D5-D6	1029,3	1028,86	1028,1	1027,66	35,12	0,0125	0,165	0,0117	0,1767	75	263,77	300	1,81	0,227	0,78	0,05	1,104	0,54	0,66	0,15	1,996	0,970	0,265	0,061	Autocurage vérifie
D6-D7	1028,8	1026,41	1027,6	1025,21	35,69	0,0686	0,165	0,0117	0,1767	75	264,43	300	3,49	0,247	0,72	0,05	1,081	0,52	0,62	0,15	3,777	1,826	0,187	0,044	Autocurage vérifie
D7-D8	1026,4	1023,06	1025,2	1021,86	45,2	0,0741	0,165	0,0117	0,1767	75	260,66	300	3,63	0,257	0,69	0,05	1,073	0,52	0,61	0,14	3,896	1,874	0,182	0,043	Autocurage vérifie
D8-D9	1023,0	1017,43	1021,8	1016,23	60,3	0,0934	0,165	0,0117	0,1767	75	249,61	300	4,08	0,288	0,61	0,04	1,053	0,50	0,56	0,14	4,291	2,024	0,168	0,041	Autocurage vérifie
D9-D10	1017,4	1015,92	1016,2	1014,72	26,85	0,0562	0,165	0,0117	0,1767	75	274,50	300	3,16	0,223	0,79	0,05	1,109	0,54	0,67	0,15	3,507	1,704	0,201	0,046	Autocurage vérifie
D10-D11	1015,9	1015,22	1014,7	1014,02	19,3	0,0363	0,165	0,0117	0,1767	75	298,03	300	2,54	0,179	0,98	0,07	1,141	0,57	0,79	0,17	2,898	1,455	0,238	0,051	Autocurage vérifie
D11-D12	1015,2	1014,13	1014,0	1012,93	31,12	0,0350	0,165	0,0117	0,1767	75	299,99	300	2,50	0,176	1,00	0,07	1,143	0,58	0,81	0,17	2,854	1,436	0,243	0,052	Autocurage vérifie
D12-D13	1014,1	1012,96	1012,9	1011,76	39,42	0,0297	0,165	0,0117	0,1767	75	309,45	400	2,78	0,350	0,51	0,03	1,004	0,46	0,50	0,12	2,794	1,290	0,201	0,050	Autocurage vérifie
D13-D14	1012,9	1012,66	1011,7	1011,46	28,33	0,0106	0,165	0,0117	0,1767	75	375,42	400	1,66	0,209	0,85	0,06	1,129	0,55	0,71	0,16	1,877	0,914	0,282	0,063	Autocurage vérifie
D14-D15	1012,6	1012,31	1011,4	1011,11	33,74	0,0104	0,165	0,0117	0,1767	75	376,87	400	1,65	0,207	0,85	0,06	1,131	0,55	0,71	0,16	1,862	0,907	0,284	0,064	Autocurage vérifie
D15-D16	1012,3	1011,71	1011,1	1010,51	58,53	0,0103	0,165	0,0117	0,1767	75	377,71	400	1,64	0,205	0,86	0,06	1,133	0,55	0,71	0,16	1,853	0,903	0,285	0,064	Autocurage vérifie
D16-D17	1011,7	1010,93	1010,5	1009,73	62,5	0,0125	0,165	0,0117	0,1767	75	364,03	400	1,81	0,227	0,78	0,05	1,104	0,54	0,66	0,15	1,993	0,968	0,266	0,061	Autocurage vérifie
D17-D18	1010,9	1010,65	1009,7	1009,45	64,4	0,0043	0,165	0,0117	0,1767	75	443,61	500	1,24	0,243	0,73	0,05	1,085	0,53	0,63	0,15	1,341	0,650	0,316	0,074	Autocurage vérifie
D18-D19	1010,6	1007,62	1009,4	1006,42	67,2	0,0451	0,165	0,0117	0,1767	75	486,12	500	2,83	0,200	0,88	0,06	1,137	0,56	0,73	0,16	3,220	1,575	0,218	0,049	Autocurage vérifie
D19-D20	1007,6	1007,14	1006,4	1005,94	83,33	0,0058	0,165	0,0117	0,1767	75	420,82	500	1,42	0,279	0,63	0,04	1,058	0,50	0,57	0,14	1,506	0,714	0,286	0,069	Autocurage vérifie
D20-D21	1007,1	1006,73	1005,9	1005,53	74,6	0,0055	0,165	0,0117	0,1767	75	424,54	500	1,39	0,273	0,65	0,04	1,062	0,51	0,58	0,14	1,477	0,703	0,291	0,070	Autocurage vérifie
D21-E22	1006,7	1005,63	1005,5	1004,43	86,24	0,0128	0,165	0,0117	0,1767	75	462,55	500	1,82	0,229	0,77	0,05	1,101	0,53	0,66	0,15	2,009	0,976	0,263	0,061	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.1 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur principal R:**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
R1-R2	1055,86	1055,29	1054,66	1054,09	34,2	0,017	0,08	0,04	0,12	75	298,24	300	1,72	0,122	0,99	0,33	1,141	0,90	0,80	0,39	1,965	1,544	0,239	0,118	Autocurage vérifie
R2-R3	1055,29	1052,95	1054,09	1051,75	51,62	0,045	0,08	0,04	0,12	75	247,22	300	2,84	0,201	0,60	0,20	1,048	0,78	0,55	0,30	2,976	2,206	0,166	0,090	Autocurage vérifie
R3-R4	1052,95	1051,13	1051,75	1049,93	46,48	0,039	0,08	0,04	0,12	75	254,10	300	2,64	0,186	0,64	0,21	1,061	0,80	0,58	0,31	2,801	2,103	0,174	0,094	Autocurage vérifie
R4-R5	1051,13	1048,07	1049,93	1046,87	60,61	0,050	0,08	0,04	0,12	75	242,28	300	3,00	0,212	0,57	0,19	1,036	0,76	0,54	0,29	3,104	2,285	0,161	0,088	Autocurage vérifie
R5-R6	1048,07	1046,28	1046,87	1045,08	54,57	0,033	0,08	0,04	0,12	75	262,68	300	2,42	0,171	0,70	0,23	1,077	0,82	0,62	0,33	2,602	1,982	0,185	0,098	Autocurage vérifie
R6-R7	1046,28	1045,13	1045,08	1043,93	46,05	0,025	0,08	0,04	0,12	75	276,46	300	2,11	0,149	0,81	0,27	1,115	0,85	0,68	0,35	2,350	1,801	0,204	0,105	Autocurage vérifie
R7-R8	1045,13	1044,71	1043,93	1043,51	58,57	0,007	0,08	0,04	0,12	75	349,33	400	1,37	0,172	0,70	0,23	1,076	0,82	0,61	0,33	1,472	1,120	0,245	0,130	Autocurage vérifie
R8-R9	1044,71	1043,83	1043,51	1042,63	64,14	0,014	0,08	0,04	0,12	75	309,32	400	1,89	0,238	0,50	0,17	1,003	0,73	0,50	0,28	1,899	1,387	0,201	0,111	Autocurage vérifie
R9-R10	1043,83	1042,54	1042,63	1041,34	76,3	0,017	0,08	0,04	0,12	75	397,44	400	1,73	0,123	0,98	0,33	1,141	0,90	0,79	0,39	1,978	1,553	0,237	0,118	Autocurage vérifie
R10-R11	1042,54	1040,38	1041,34	1038,38	66,1	0,045	0,08	0,04	0,12	75	347,79	400	2,82	0,199	0,60	0,20	1,049	0,78	0,55	0,30	2,961	2,197	0,166	0,090	Autocurage vérifie
R11-R12	1040,38	1038,87	1038,38	1036,87	70,63	0,021	0,18	0,042	0,22	75	358,49	400	2,36	0,297	0,75	0,14	1,092	0,69	0,64	0,25	2,580	1,639	0,258	0,102	Autocurage vérifie
R12-R13	1038,87	1038,53	1036,87	1036,53	40,38	0,008	0,18	0,042	0,22	75	326,93	500	1,72	0,338	0,66	0,12	1,065	0,67	0,59	0,24	1,832	1,151	0,294	0,119	Autocurage vérifie
R13-R14	1038,53	1037,42	1036,53	1036,22	66,86	0,005	0,83	0,6	1,43	75	960,08	1000	2,03	1,591	0,90	0,38	1,138	0,92	0,74	0,43	2,307	1,873	0,737	0,426	Autocurage vérifie
R14-R15	1037,42	1037	1036,22	1035,8	72,42	0,006	0,86	0,601	1,46	75	928,06	1000	2,27	1,779	0,82	0,34	1,121	0,90	0,69	0,40	2,540	2,044	0,690	0,400	Autocurage vérifie
R15-R16	1037	1036,82	1035,8	1035,62	27,4	0,007	1,06	0,61	1,67	75	953,23	1000	2,41	1,894	0,88	0,32	1,137	0,89	0,73	0,39	2,742	2,154	0,727	0,389	Autocurage vérifie
R16-R17	1036,82	1036,66	1035,62	1035,46	66,14	0,002	1,06	0,61	1,67	75	949,61	1000	1,65	1,869	0,89	0,33	1,138	0,90	0,73	0,39	1,881	1,480	0,880	0,470	Autocurage vérifie
R17-R18	1036,66	1036,58	1035,46	1035,38	48,84	0,002	1,06	0,61	1,67	75	936,8	1000	1,58	2,788	0,60	0,22	1,048	0,80	0,55	0,32	1,654	1,266	0,830	0,473	Autocurage vérifie
R18-R19	1036,58	1034,41	1034,58	1033,41	53,16	0,022	1,18	0,621	1,80	75	906,7	1000	3,81	1,912	0,94	0,32	1,139	0,89	0,76	0,39	4,335	3,403	0,611	0,313	Autocurage vérifie
R19-R20	1034,41	1034,11	1033,41	1033,11	89,2	0,003	1,18	0,621	1,80	75	911,78	1000	1,95	2,203	0,82	0,28	1,119	0,87	0,69	0,36	2,182	1,686	0,825	0,433	Autocurage vérifie
R20-R21	1034,11	1034	1033,61	1032,8	57,83	0,014	1,18	0,621	1,80	75	950,84	1000	3,52	2,765	0,65	0,22	1,063	0,81	0,58	0,32	3,745	2,850	0,583	0,319	Autocurage vérifie
R21-R22	1034	1033,8	1032,8	1032,6	20,3	0,010	1,95	0,641	2,59	75	1041,67	1200	3,34	3,771	0,69	0,17	1,072	0,74	0,61	0,28	3,578	2,453	0,726	0,334	Autocurage vérifie
R22-R23	1033,8	1032,5	1032,6	1031,3	93,97	0,014	1,95	0,641	2,59	75	1077,43	1200	3,50	2,748	0,94	0,23	1,139	0,82	0,76	0,33	3,989	2,867	0,764	0,326	Autocurage vérifie
R23-R24	1032,5	1030,2	1031,3	1029,7	61,36	0,026	1,95	0,641	2,59	75	867,91	1200	4,81	3,773	0,69	0,17	1,072	0,74	0,60	0,28	4,154	3,533	0,605	0,278	Autocurage vérifie
R24-R25	1030,2	1029,1	1028,7	1027,6	61,42	0,018	1,95	0,641	2,59	75	1131,24	1200	3,98	3,127	0,83	0,21	1,123	0,78	0,69	0,30	4,475	3,124	0,695	0,305	Autocurage vérifie
R25-R26	1029,1	1028,4	1028,6	1027,9	56,58	0,012	1,95	0,641	2,59	75	1098,13	1200	3,31	2,599	1,00	0,25	1,143	0,83	0,81	0,34	3,783	2,759	0,806	0,335	Autocurage vérifie
R26-R27	1028,4	1027,76	1027,9	1027,26	61,18	0,010	1,95	0,641	2,59	75	1030,02	1200	3,44	3,886	0,67	0,16	1,067	0,73	0,59	0,27	3,668	2,503	0,711	0,329	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

<b>R27-R28</b>	1027,76	1026	1027,26	1025,5	63,43	0,028	1,95	0,641	2,59	75	1157,85	1200	4,96	3,892	0,67	0,16	1,067	0,73	0,59	0,27	3,289	3,607	0,592	0,274	Autocurage vérifié
<b>R28-R29</b>	1025,25	1023,89	1023,75	1021,39	62,32	0,022	1,95	0,641	2,59	75	1197,37	1200	4,40	3,452	0,75	0,19	1,093	0,76	0,65	0,29	4,806	3,332	0,645	0,290	Autocurage vérifié
<b>R29-R30</b>	1023,89	1022,92	1022,39	1021,42	66,33	0,015	1,95	0,641	2,59	75	967,31	1000	3,60	2,825	0,92	0,23	1,139	0,81	0,75	0,32	4,101	2,921	0,748	0,321	Autocurage vérifié
<b>R30-R31</b>	1022,92	1022,28	1022,42	1021,78	35	0,016	2,45	0,861	3,31	75	1042,40	1200	4,26	4,810	0,69	0,18	1,073	0,75	0,61	0,29	4,565	3,184	0,727	0,342	Autocurage vérifié
<b>R31-R32</b>	1022,28	1021,2	1021,08	1020	50	0,021	2,45	0,861	3,31	75	1087,74	1200	4,35	3,415	0,97	0,25	1,140	0,84	0,78	0,34	4,959	3,650	0,783	0,339	Autocurage vérifié
<b>R32,R33</b>	1021,2	1020,1	1020	1018,5	63	0,023	2,45	0,861	3,31	75	1172,13	1200	4,54	3,563	0,93	0,24	1,139	0,83	0,76	0,33	5,172	3,759	0,755	0,332	Autocurage vérifié
<b>R33-R34</b>	1018,5	1018	1017	1015,5	55	0,027	2,45	0,861	3,31	75	1042,72	1200	4,93	3,867	0,86	0,22	1,132	0,81	0,71	0,32	5,575	3,974	0,711	0,318	Autocurage vérifié
<b>R34-R35</b>	1015,5	1014	1014	1012,3	66	0,025	2,45	0,861	3,31	75	1080,35	1200	3,87	4,373	0,76	0,20	1,095	0,77	0,65	0,30	4,237	2,992	0,780	0,359	Autocurage vérifié
<b>R35-R36</b>	1012,3	1011	1011,2	1010	34	0,030	2,45	0,861	3,32	75	1126,77	1200	5,17	4,058	0,82	0,21	1,120	0,79	0,69	0,31	5,788	4,103	0,688	0,310	Autocurage vérifié
<b>R36-R37</b>	1010	1009	1009,2	1008	40	0,034	2,45	0,861	3,32	75	1005,43	1200	5,50	4,318	0,77	0,20	1,100	0,78	0,66	0,30	6,051	4,274	0,657	0,301	Autocurage vérifié
<b>R37-R38</b>	1008	1007,2	1006,8	1005,8	60,2	0,017	2,45	0,861	3,32	75	1030,49	1200	4,40	4,973	0,67	0,17	1,067	0,74	0,59	0,28	4,696	3,255	0,712	0,337	Autocurage vérifié
<b>R38-R39</b>	1005,8	1004,1	1005	1003,6	77	0,018	2,45	0,861	3,32	75	1049,69	1200	4,19	4,734	0,70	0,18	1,076	0,75	0,61	0,29	4,508	3,151	0,737	0,345	Autocurage vérifié
<b>R39-R40</b>	1003,6	1002	1002,6	1001,2	46	0,030	2,45	0,861	3,32	75	1125,79	1200	5,18	4,070	0,82	0,21	1,119	0,79	0,69	0,31	5,800	4,111	0,687	0,310	Autocurage vérifié
<b>R40-R41</b>	1001,2	1001	1000,8	999,2	58	0,027	2,45	0,861	3,32	75	1048,35	1200	4,86	3,817	0,87	0,23	1,135	0,81	0,72	0,32	5,517	3,939	0,720	0,320	Autocurage vérifié
<b>R41-R42</b>	999,2	998,5	998,6	997,5	45	0,025	2,45	0,861	3,32	75	1193,40	1200	4,30	3,372	0,98	0,26	1,141	0,84	0,79	0,34	4,902	3,618	0,795	0,342	Autocurage vérifié
<b>R42-R43</b>	997,5	997	996,9	995,2	60	0,029	2,45	0,861	3,32	75	1131,59	1200	5,10	4,003	0,83	0,22	1,124	0,80	0,70	0,31	5,729	4,066	0,695	0,312	Autocurage vérifié
<b>R43-R44</b>	995,2	994,7	994,5	993,5	48	0,025	2,45	0,861	3,32	75	1058,5	1200	4,73	3,710	0,89	0,23	1,138	0,82	0,73	0,32	5,379	3,864	0,734	0,325	Autocurage vérifié
<b>R44-R45</b>	993,5	993	992,5	991,5	36	0,028	2,45	0,861	3,32	75	1041,14	1200	4,96	3,895	0,85	0,22	1,131	0,80	0,71	0,32	5,610	3,993	0,709	0,317	Autocurage vérifié
<b>R45-R46</b>	991,5	991	991	990	60	0,016	2,45	0,861	3,32	75	1039,86	1200	4,29	4,855	0,68	0,18	1,072	0,75	0,60	0,28	4,602	3,204	0,724	0,341	Autocurage vérifié
<b>R46-R47</b>	990	989	989,5	988,2	40	0,032	2,45	0,861	3,311	75	1013,46	1200	5,36	4,207	0,79	0,20	1,107	0,78	0,67	0,30	5,934	4,201	0,669	0,305	Autocurage vérifié
<b>R47-R'1</b>	988,2	988	987,7	986,9	54	0,014	4,12	0,92	3,37	75	1171,98	1200	4,17	3,582	0,94	0,26	1,139	0,84	0,76	0,34	4,610	2,673	0,915	0,411	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.1 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur principal R (la suite):*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>R'1-R'2</b>	970.1	968.5	969.3	968	63,2	0,01	4,2	0,92	5,12	75	1307,85	1500	4,10	7,250	0,70	0,13	1,075	0,67	0,61	0,24	4,411	2,761	0,915	0,362	Autocurage vérifie
<b>R'2-R'3</b>	968	967.1	967	965.6	50,2	0,01	4,2	0,92	5,12	75	1277,57	1500	4,37	7,717	0,65	0,12	1,064	0,66	0,58	0,23	4,647	2,891	0,877	0,351	Autocurage vérifie
<b>R'3-R'4</b>	965.6	965.1	965	964.2	45,19	0,02	4,2	0,92	5,12	75	1234,82	1500	4,78	8,450	0,60	0,11	1,047	0,65	0,55	0,22	5,010	3,095	0,827	0,335	Autocurage vérifie
<b>R'4-R'5</b>	964.2	964	963	962	64,5	0,015	4,2	0,92	5,12	75	1200,93	1500	5,60	6,329	0,80	0,15	1,111	0,70	0,67	0,26	6,221	3,916	0,810	0,309	Autocurage vérifie
<b>R'5-R'6</b>	962	961.2	961	960.2	31,2	0,02	4,2	0,92	5,12	75	1279,31	1500	4,66	5,269	0,96	0,17	1,139	0,74	0,77	0,28	5,311	3,459	0,928	0,338	Autocurage vérifie
<b>R'6-R'7</b>	960.2	959	958.5	957.6	38,04	0,02	4,2	0,92	5,12	75	1257,00	1500	4,90	5,544	0,91	0,17	1,139	0,73	0,74	0,27	5,587	3,577	0,891	0,330	Autocurage vérifie
<b>R'7-R'8</b>	957.6	956.1	956	954.5	56	0,02	4,2	0,92	5,12	75	1228,60	1500	5,24	5,924	0,85	0,16	1,130	0,71	0,71	0,27	5,923	3,741	0,850	0,320	Autocurage vérifie
<b>R'8-R'9</b>	954.5	954	953	952.5	52.3	0,02	4,2	0,92	5,12	75	1235,61	1500	4,78	8,436	0,60	0,11	1,048	0,65	0,55	0,22	5,003	3,091	0,828	0,335	Autocurage vérifie
<b>R'9-Do</b>	952.5	951.2	951.5	950	60,2	0,025	4,2	0,92	5,12	75	1263,93	1500	4,50	7,941	0,63	0,12	1,059	0,66	0,57	0,23	4,760	2,954	0,860	0,346	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Secondaire (Sous Bassin A):**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
a1-a2	1048,77	1048,18	1047,57	1046,98	27,46	0,0215	0,11	0,00244	0,417	75	263,75	300	2,59	0,51	0,82	0,00	1,120	0,24	0,69	0,05	2,907	0,619	0,345	0,025	Autocurage vérifie
a2-A6	1048,18	1046,2	1046,98	1045	28,68	0,0690	0,11	0,00244	0,112	75	277,51	300	1,96	0,14	0,81	0,02	1,118	0,36	0,69	0,09	2,186	0,708	0,206	0,028	Autocurage vérifie
a3-a4	1047,09	1046,64	1045,89	1045,44	26,72	0,0168	0,06	0,00487	0,115	75	224,76	300	3,50	0,25	0,46	0,02	0,978	0,38	0,48	0,10	3,426	1,323	0,144	0,030	Autocurage vérifie
a4-a5	1046,64	1045,3	1045,44	1044,1	22,34	0,0600	0,06	0,00487	0,065	75	236,34	300	1,73	0,12	0,53	0,04	1,018	0,49	0,52	0,13	1,762	0,854	0,155	0,040	Autocurage vérifie
a5-A11	1045,3	1041,15	1044,1	1039,95	85,71	0,0484	0,06	0,00487	0,065	75	186,25	300	3,27	0,23	0,28	0,02	0,865	0,39	0,36	0,10	2,824	1,268	0,108	0,030	Autocurage vérifie
c1-c2	1044,81	1043	1043,61	1041,8	50	0,0362	0,075	0,00175	0,077	75	206,50	300	2,94	0,21	0,37	0,01	0,920	0,28	0,42	0,07	2,701	0,816	0,126	0,020	Autocurage vérifie
c2-A14	1043	1040	1041,8	1038,8	46,73	0,0642	0,075	0,00175	0,077	75	218,08	300	2,54	0,18	0,43	0,01	0,955	0,29	0,46	0,07	2,423	0,740	0,137	0,021	Autocurage vérifie

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Secondaire (Sous Bassin B):**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
b1-b2	1048,56	1045,91	1047,36	1044,71	62,49	0,0424	0,01	0,001	0,011	75	102,17	300	2,75	0,194	0,06	0,01	0,551	0,24	0,16	0,05	1,514	0,666	0,048	0,015	Autocurage vérifie
b2-b3	1045,91	1043,46	1044,71	1042,26	77,06	0,0318	0,01	0,001	0,011	75	107,85	300	2,38	0,168	0,07	0,01	0,573	0,25	0,17	0,06	1,364	0,598	0,051	0,017	Autocurage vérifie
b3-B3'	1043,46	1042,47	1042,26	1041,27	45,2	0,0219	0,01	0,001	0,011	75	115,65	300	1,97	0,139	0,08	0,01	0,600	0,26	0,19	0,06	1,185	0,523	0,057	0,018	Autocurage vérifie
b5-b6	1047,95	1047,2	1046,75	1046	20,2	0,0371	0,015	0,003	0,018	75	126,00	300	2,57	0,182	0,10	0,02	0,633	0,35	0,21	0,09	1,626	0,907	0,064	0,027	Autocurage vérifie
b6-b7	1047,2	1045,01	1046	1043,81	18,2	0,1203	0,015	0,003	0,018	75	101,07	300	4,63	0,327	0,06	0,01	0,547	0,29	0,16	0,07	2,530	1,322	0,047	0,021	Autocurage vérifie
b7-b8	1045,67	1044,01	1044,47	1042,81	37,89	0,0438	0,015	0,003	0,018	75	122,15	300	2,79	0,197	0,09	0,02	0,621	0,34	0,20	0,09	1,733	0,954	0,061	0,026	Autocurage vérifie
b8-b9	1044,01	1043,2	1042,81	1042	29,22	0,0277	0,015	0,003	0,018	75	133,10	300	2,22	0,157	0,11	0,02	0,655	0,37	0,23	0,10	1,455	0,829	0,069	0,029	Autocurage vérifie
b9-B4	1043,2	1041,4	1042	1040,2	32,01	0,0562	0,015	0,003	0,018	75	116,57	300	3,16	0,223	0,08	0,01	0,603	0,33	0,19	0,08	1,908	1,031	0,057	0,025	Autocurage vérifie
b11-b12	1037,6	1037,1	1036,4	1035,9	32,6	0,0153	0,045	0,0045	0,0495	75	217,33	300	1,65	0,117	0,42	0,04	0,952	0,49	0,46	0,13	1,573	0,806	0,137	0,040	Autocurage vérifie
b12-b13	1037,1	1036,2	1035,9	1035	40	0,0225	0,045	0,0045	0,0495	75	202,26	300	2,00	0,141	0,35	0,03	0,909	0,46	0,41	0,12	1,819	0,910	0,122	0,036	Autocurage vérifie
b13-b14	1036,2	1035,6	1035	1034,4	26,84	0,0224	0,045	0,0045	0,0495	75	202,51	300	1,99	0,141	0,35	0,03	0,910	0,46	0,41	0,12	1,814	0,909	0,123	0,037	Autocurage vérifie
b14-b15	1035,6	1034,26	1034,4	1033,06	35,61	0,0376	0,045	0,0045	0,0495	75	183,67	300	2,59	0,183	0,27	0,02	0,856	0,41	0,35	0,11	2,215	1,067	0,106	0,033	Autocurage vérifie
b15-b16	1034,26	1033,8	1033,06	1032,6	30,2	0,0152	0,045	0,0045	0,0495	75	217,61	300	1,65	0,116	0,43	0,04	0,953	0,49	0,46	0,13	1,569	0,804	0,137	0,040	Autocurage vérifie
b16-b17	1033,8	1032,45	1032,6	1031,25	35,22	0,0383	0,045	0,0045	0,0495	75	183,03	300	2,61	0,184	0,27	0,02	0,854	0,41	0,35	0,11	2,230	1,073	0,105	0,032	Autocurage vérifie



## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

<b>b17-b18</b>	1032,45	1031,86	1031,25	1030,66	44,72	0,0132	0,045	0,0045	0,0495	75	223,55	300	1,53	0,108	0,46	0,04	0,973	0,50	0,47	0,14	1,491	0,767	0,142	0,041	Autocurage vérifié
<b>b19-b20</b>	1030,5	1029,56	1029,3	1028,36	49,12	0,0191	0,045	0,0045	0,0495	75	208,49	300	1,85	0,130	0,38	0,03	0,926	0,47	0,43	0,13	1,708	0,865	0,128	0,038	Autocurage vérifié
<b>b20-D4</b>	1029,56	1028,9	1028,36	1027,7	45,7	0,0144	0,045	0,0045	0,0495	75	219,79	300	1,60	0,113	0,44	0,04	0,960	0,49	0,46	0,13	1,539	0,790	0,139	0,040	Autocurage vérifié

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Secondaire (Sous Bassin C):**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>c3-c4</b>	1042,93	1042,5	1041,73	1041,3	42,67	0,0101	0,064	0,00381	0,06781	75	264,5	300	1,34	0,095	0,72	0,04	1,081	0,50	0,62	0,14	1,448	0,663	0,187	0,041	Autocurage vérifié
<b>c4-c5</b>	1042,5	1042,78	1041,3	1041,08	40,06	0,0055	0,064	0,00381	0,06781	75	296,4	300	0,99	0,070	0,97	0,05	1,140	0,55	0,78	0,16	1,127	0,539	0,235	0,047	Autocurage vérifié
<b>c5-c6</b>	1042,78	1042,28	1041,08	1040,43	25,2	0,0258	0,064	0,00381	0,06781	75	21,84	300	2,14	0,151	0,45	0,03	0,967	0,42	0,47	0,11	2,072	0,891	0,141	0,033	Autocurage vérifié
<b>c6-c7</b>	1042,28	1041,6	1040,53	1040,4	20,2	0,0064	0,064	0,00381	0,06781	75	287,8	300	1,07	0,076	0,90	0,05	1,138	0,53	0,74	0,15	1,218	0,570	0,221	0,045	Autocurage vérifié
<b>c7-c8</b>	1041,6	1041,58	1040,4	1040,38	18,2	0,0011	0,064	0,00381	0,06781	75	200,8	300	1,62	0,122	0,56	0,03	1,031	0,45	0,53	0,12	1,641	0,281	0,265	0,060	Autocurage vérifié
<b>c8-c9</b>	1041,58	1041,53	1040,38	1040,33	37,89	0,0013	0,064	0,00381	0,06781	75	287,3	300	1,59	0,074	0,92	0,05	1,139	0,54	0,75	0,15	1,669	0,315	0,300	0,061	Autocurage vérifié
<b>c9-c10</b>	1041,3	1040,58	1040,1	1039,38	29,22	0,0246	0,064	0,00381	0,06781	75	223,7	300	2,09	0,148	0,46	0,03	0,974	0,42	0,48	0,11	2,039	0,879	0,143	0,033	Autocurage vérifié
<b>c10-c11</b>	1040,58	1039,83	1039,38	1038,63	32,01	0,0234	0,064	0,00381	0,06781	75	225,8	300	2,04	0,144	0,47	0,03	0,981	0,42	0,48	0,11	2,004	0,865	0,145	0,034	Autocurage vérifié
<b>c11-c12</b>	1039,83	1038,77	1038,63	1037,57	32,6	0,0325	0,064	0,00381	0,06781	75	212,4	300	2,41	0,170	0,40	0,02	0,937	0,40	0,44	0,10	2,253	0,956	0,132	0,031	Autocurage vérifié
<b>c12-c13</b>	1038,77	1037,68	1037,57	1036,48	40	0,0272	0,064	0,00381	0,06781	75	219,5	300	2,20	0,156	0,44	0,02	0,960	0,41	0,46	0,11	2,113	0,906	0,139	0,033	Autocurage vérifié
<b>c13-c14</b>	1037,68	1036,2	1036,48	1035	26,84	0,0551	0,064	0,0048	0,0688	75	193,4	300	3,13	0,221	0,31	0,02	0,886	0,39	0,38	0,10	2,774	1,229	0,114	0,031	Autocurage vérifié
<b>c14-C1</b>	1036,2	1035,95	1035	1034,45	35,61	0,0154	0,066	0,0048	0,0708	75	248,2	300	1,66	0,117	0,60	0,04	1,050	0,50	0,56	0,14	1,740	0,826	0,167	0,041	Autocurage vérifié
<b>c15-c16</b>	1039,1	1038,6	1037,9	1037,4	76,34	0,0065	0,066	0,0048	0,0708	75	291,5	300	1,08	0,076	0,93	0,06	1,139	0,57	0,75	0,17	1,230	0,613	0,226	0,050	Autocurage vérifié
<b>c16-c17</b>	1038,6	1037,73	1037,4	1036,53	35,22	0,0247	0,066	0,0048	0,0708	75	227,3	300	2,10	0,148	0,48	0,03	0,987	0,46	0,49	0,12	2,068	0,960	0,146	0,037	Autocurage vérifié
<b>c17-c18</b>	1037,73	1036,98	1036,53	1035,78	44,72	0,0168	0,066	0,0048	0,0708	75	244,4	300	1,73	0,122	0,58	0,04	1,041	0,49	0,54	0,13	1,799	0,848	0,163	0,040	Autocurage vérifié
<b>c18-c19</b>	1036,98	1035,05	1035,78	1033,85	49,12	0,0393	0,066	0,0048	0,0708	75	208,3	300	2,64	0,187	0,38	0,03	0,925	0,42	0,43	0,11	2,446	1,108	0,128	0,033	Autocurage vérifié
<b>c19-C4</b>	1035,05	1034,87	1033,85	1033,67	45,7	0,0039	0,066	0,0048	0,0708	75	320,7	300	1,01	0,127	0,56	0,04	1,031	0,48	0,53	0,13	1,045	0,491	0,212	0,052	Autocurage vérifié
<b>c20-c21</b>	1038,74	1037,47	1037,54	1036,27	20,29	0,0626	0,053	0,0028	0,0558	75	174,6	300	3,34	0,236	0,24	0,01	0,823	0,31	0,33	0,08	2,746	1,041	0,098	0,024	Autocurage vérifié
<b>c21-c22</b>	1037,47	1035,81	1036,27	1034,61	26,33	0,0630	0,053	0,0028	0,0558	75	174,3	300	3,35	0,237	0,24	0,01	0,822	0,31	0,33	0,08	2,753	1,043	0,098	0,023	Autocurage vérifié
<b>c22-C6</b>	1035,81	1033,37	1034,61	1032,17	44,23	0,0552	0,053	0,0028	0,0558	75	178,8	300	3,13	0,221	0,25	0,01	0,839	0,32	0,34	0,08	2,628	1,000	0,102	0,024	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Secondaire (Sous Bassin G):**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
G1-G2	1048,2	1047,8	1046,7	1046,6	32,3	0,0031	0,048	0,078	0,13	75	416,47	500	1,04	0,205	0,62	0,38	1,053	0,93	0,56	0,43	1,099	0,966	0,281	0,214	Autocurage vérifié
G2-G3	1047,8	1047,17	1046,6	1045,97	50,12	0,0126	0,048	0,078	0,13	75	420,24	500	1,81	0,228	0,55	0,34	1,030	0,90	0,53	0,40	1,866	1,639	0,211	0,161	Autocurage vérifié
G3-G4	1047,17	1046,95	1045,97	1045,75	67,14	0,0033	0,048	0,078	0,13	75	412,06	500	1,07	0,211	0,60	0,37	1,048	0,92	0,55	0,42	1,125	0,988	0,276	0,211	Autocurage vérifié
G4-G5	1046,95	1046,62	1045,75	1045,42	36,56	0,0090	0,048	0,078	0,13	75	440,76	500	1,54	0,193	0,65	0,40	1,064	0,94	0,58	0,44	1,633	1,443	0,234	0,177	Autocurage vérifié
G5-H1	1046,62	1045,1	1045,42	1043,9	32,3	0,0471	0,056	0,186	0,24	75	419,36	500	3,51	0,440	0,55	0,42	1,028	0,95	0,53	0,45	3,603	3,334	0,210	0,182	Autocurage vérifié

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Secondaire (sous bassin H) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
H1-H2	1045,1	1044,72	1043,9	1043,52	35	0,0109	0,53	0,66	1,19	75	764,01	800	2,67	1,343	0,89	0,49	1,137	1,00	0,73	0,49	3,039	2,660	0,583	0,395	Autocurage vérifié
H2-H3	1044,72	1044,22	1043,52	1043,02	32,22	0,0155	0,53	0,72	1,25	75	727,82	800	3,20	1,605	0,78	0,45	1,104	0,97	0,66	0,47	3,527	3,092	0,531	0,376	Autocurage vérifié
H3-H4	1044,22	1043,67	1043,02	1042,47	31,53	0,0174	0,532	0,792	1,32	75	727,56	800	3,39	1,702	0,78	0,47	1,104	0,98	0,66	0,48	3,739	3,315	0,530	0,384	Autocurage vérifié
H4-H5	1043,67	1042,86	1042,47	1041,66	43,52	0,0186	0,533	0,873	1,41	75	735,15	800	3,50	1,758	0,80	0,50	1,112	1,00	0,68	0,50	3,893	3,493	0,541	0,398	Autocurage vérifié
H5-H6	1042,86	1042,27	1041,66	1041,07	48	0,0123	0,54	0,93	1,47	75	707,99	800	3,30	2,590	0,57	0,36	1,036	0,91	0,54	0,41	3,419	3,016	0,536	0,414	Autocurage vérifié
H6-H7	1042,27	1041,16	1041,07	1039,96	55	0,0202	0,54	0,93	1,47	75	736,26	800	3,64	1,831	0,80	0,51	1,114	1,01	0,68	0,50	4,058	3,663	0,543	0,403	Autocurage vérifié
H7-H8	1041,16	1040,41	1039,96	1039,21	34,6	0,0217	0,54	0,93	1,47	75	726,46	800	3,78	1,897	0,77	0,49	1,102	0,99	0,66	0,49	4,163	3,755	0,529	0,395	Autocurage vérifié
H8-H9	1040,41	1039,64	1039,21	1038,44	56,21	0,0137	0,54	0,93	1,47	75	791,74	800	3,00	1,508	0,97	0,62	1,140	1,05	0,79	0,56	3,423	3,163	0,629	0,450	Autocurage vérifié
H9-H10	1039,4	1038,82	1038,2	1037,62	34,6	0,0168	0,54	0,93	1,47	75	762,33	800	3,32	1,668	0,88	0,56	1,137	1,03	0,73	0,53	3,774	3,426	0,581	0,424	Autocurage vérifié
H10-H11	1038,82	1038,01	1037,62	1036,81	40,1	0,0202	0,54	0,93	1,47	75	736,14	800	3,65	1,831	0,80	0,51	1,114	1,01	0,68	0,50	4,060	3,664	0,543	0,402	Autocurage vérifié
H11-H12	1038,01	1037,98	1036,81	1036,48	32,3	0,0102	0,54	0,93	1,47	75	836,50	1000	3,01	2,362	0,62	0,39	1,055	0,93	0,57	0,44	3,175	2,809	0,566	0,437	Autocurage vérifié
H12-H13	1037,98	1037,65	1036,48	1035,9	45,3	0,0128	0,55	1,08	1,63	75	833,51	1000	3,37	2,644	0,62	0,41	1,054	0,94	0,56	0,45	3,548	3,174	0,563	0,446	Autocurage vérifié
H13-R13	1038,16	1037,58	1036,41	1035,58	78,5	0,0106	0,553	1,203	1,76	75	888,43	1000	3,06	2,402	0,73	0,50	1,086	1,00	0,63	0,50	3,323	3,063	0,633	0,499	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Secondaire (sous bassin I) :**

Tronçon	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>I1-I2</b>	1047,33	1046,33	1046,13	1045,13	52,38	0,0191	0,2	0,009	0,21	75	357,98	400	2,23	0,280	0,75	0,03	1,091	0,46	0,64	0,12	2,436	1,019	0,257	0,049	Autocurage vérifié
<b>I2-I3</b>	1046,33	1045,33	1045,13	1044,13	56,65	0,0177	0,2	0,009	0,21	75	363,28	400	2,15	0,270	0,78	0,03	1,103	0,46	0,66	0,12	2,367	0,994	0,264	0,050	Autocurage vérifié
<b>I3-I4</b>	1045,48	1043,88	1044,28	1042,68	61,23	0,0261	0,2	0,009	0,21	75	337,52	400	2,61	0,328	0,64	0,03	1,059	0,43	0,57	0,11	2,767	1,123	0,230	0,046	Autocurage vérifié
<b>I4'-I4</b>	1043,88	1042,46	1042,68	1041,26	62,1	0,0229	0,2	0,009	0,21	75	346,08	400	2,44	0,307	0,68	0,03	1,071	0,44	0,60	0,12	2,616	1,078	0,241	0,047	Autocurage vérifié
<b>I4-I5</b>	1042,46	1040,75	1041,26	1037,75	57,2	0,0614	0,2	0,009	0,21	75	387,60	400	3,30	0,233	0,90	0,04	1,138	0,49	0,73	0,13	3,761	1,612	0,220	0,040	Autocurage vérifié
<b>I5-I6</b>	1040,75	1040,26	1039,25	1039,06	56	0,0034	0,2	0,009	0,21	75	494,93	500	1,09	0,214	0,98	0,04	1,140	0,50	0,79	0,14	1,245	0,549	0,394	0,069	Autocurage vérifié
<b>I6-I7</b>	1040,26	1040,13	1039,06	1038,93	52,08	0,0025	0,2	0,009	0,21	75	424,24	500	1,06	0,299	0,70	0,03	1,076	0,45	0,61	0,12	1,138	0,471	0,368	0,071	Autocurage vérifié
<b>I7-I7"</b>	1040,13	1040,029	1038,93	1038,829	33,48	0,0030	0,2	0,009	0,21	75	405,95	500	1,16	0,329	0,64	0,03	1,059	0,43	0,57	0,11	1,232	0,500	0,345	0,068	Autocurage vérifié
<b>I7"-I8</b>	1040,029	1038,49	1038,83	1037,29	36,62	0,0420	0,2	0,009	0,21	75	508,75	600	3,31	0,416	0,50	0,02	1,002	0,39	0,50	0,10	3,318	1,298	0,200	0,041	Autocurage vérifié
<b>I8-I9</b>	1040,029	1038,49	1038,83	1037,29	54,92	0,0280	0,2	0,009	0,21	75	533,13	600	2,70	0,340	0,62	0,03	1,053	0,42	0,56	0,11	2,849	1,148	0,225	0,045	Autocurage vérifié
<b>I9-I10</b>	1038,49	1038,17	1037,29	1036,97	50,09	0,0064	0,2	0,009	0,21	75	539,55	600	1,50	0,294	0,71	0,03	1,079	0,45	0,62	0,12	1,617	0,672	0,310	0,060	Autocurage vérifié
<b>I10-I11</b>	1038,17	1037,77	1036,97	1036,57	63,36	0,0063	0,2	0,009	0,21	75	540,53	600	1,49	0,292	0,71	0,03	1,081	0,45	0,62	0,12	1,610	0,669	0,311	0,060	Autocurage vérifié
<b>I11-I12</b>	1037,77	1037,09	1036,57	1035,89	66,72	0,0102	0,2	0,009	0,21	75	502,69	600	1,89	0,371	0,56	0,02	1,034	0,41	0,53	0,11	1,957	0,776	0,266	0,054	Autocurage vérifié
<b>I12-R15</b>	1037,09	1036,5	1035,89	1035,3	33,45	0,0176	0,2	0,009	0,21	75	563,34	600	2,15	0,270	0,78	0,03	1,103	0,46	0,66	0,12	2,366	0,994	0,265	0,050	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.2: dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (sous bassin J) :*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
m3-J1	1040,3	1040,29	1039,3	1039,09	51,67	0,0041	0,1	0,006	0,11	75	370,91	400	1,03	0,129	0,82	0,05	1,120	0,52	0,69	0,14	1,154	0,535	0,276	0,058	Autocurage vérifie
J1-J2	1040,29	1039,87	1039,09	1038,67	62,7	0,0067	0,121	0,497	0,62	75	454,21	500	2,10	1,055	0,59	0,47	1,043	0,98	0,55	0,48	2,190	2,062	0,437	0,386	Autocurage vérifie
J2-J3	1039,87	1039,79	1038,67	1038,29	52,68	0,0072	0,121	0,497	0,62	75	445,19	500	2,18	1,094	0,56	0,45	1,035	0,97	0,53	0,47	2,254	2,116	0,427	0,378	Autocurage vérifie
J3-J4	1039,79	1038,83	1038,29	1037,63	62,4	0,0106	0,121	0,497	0,62	75	400,51	500	2,64	1,325	0,47	0,38	0,979	0,92	0,48	0,42	2,583	2,435	0,384	0,340	Autocurage vérifie
J4-J5	1038,83	1037,62	1037,63	1036,42	61,6	0,0196	0,121	0,497	0,62	75	534,70	600	2,97	0,839	0,74	0,59	1,088	1,05	0,64	0,55	3,228	3,104	0,382	0,330	Autocurage vérifie
J5-J6	1037,62	1036,92	1036,42	1035,72	60,72	0,0115	0,121	0,497	0,62	75	590,89	600	2,27	0,642	0,96	0,77	1,140	1,10	0,78	0,66	2,591	2,505	0,466	0,396	Autocurage vérifie
J6-R19	1036,92	1034,41	1035,92	1033,41	70,08	0,0358	0,121	0,497	0,62	75	577,75	600	3,55	0,696	0,89	0,71	1,137	1,08	0,73	0,62	4,036	3,833	0,365	0,311	Autocurage vérifie

*Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (sous bassin K) :*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
K1-K2	1039,95	1039,95	1038,75	1038,2	61,26	0,0090	0,47	0,021	0,49	75	166,54	300	2,03	0,143	0,21	0,01	0,789	0,26	0,31	0,06	1,601	0,518	0,092	0,017	Autocurage vérifie
K2-K3	1039,95	1040,2	1038,75	1038,2	42,75	0,0129	0,47	0,021	0,49	75	192,84	300	2,75	0,194	0,31	0,01	0,884	0,29	0,38	0,07	2,431	0,802	0,114	0,021	Autocurage vérifie
k3-j1	1040,2	1040,3	1038,2	1037,8	51,52	0,0078	0,47	0,021	0,49	75	245,65	300	2,16	0,153	0,59	0,02	1,044	0,37	0,55	0,10	2,260	0,805	0,164	0,029	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (sous bassin L) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
L1-L2	1034,2	1032,22	1032,7	1030,72	57,03	0,0347	0,15	0,007	0,16	75	387,46	400	2,49	0,176	0,89	0,04	1,138	0,49	0,73	0,13	2,829	1,226	0,220	0,040	Autocurage vérifie
L2-L3	1032,22	1030	1030,72	1028,5	46,33	0,0479	0,15	0,007	0,16	75	370,61	400	2,92	0,206	0,76	0,03	1,097	0,47	0,65	0,13	3,203	1,360	0,196	0,038	Autocurage vérifie
L3-L4	1030	1028,43	1028,5	1026,93	55,16	0,0285	0,15	0,007	0,16	75	398,37	400	2,25	0,159	0,99	0,04	1,141	0,51	0,80	0,14	2,568	1,148	0,239	0,042	Autocurage vérifie
L4-L5	1028,43	1027,81	1026,93	1026,31	53,27	0,0116	0,15	0,007	0,16	75	352,83	400	1,74	0,219	0,72	0,03	1,081	0,46	0,62	0,12	1,885	0,794	0,250	0,049	Autocurage vérifie
L5-L6	1027,8	1025,71	1026,3	1024,21	34,51	0,0606	0,41	0,02	0,43	75	477,88	500	3,98	0,499	0,86	0,04	1,133	0,49	0,71	0,13	4,505	1,965	0,286	0,054	Autocurage vérifie
L6-R21	1025,71	1024,61	1024,21	1023,11	41,8	0,0263	0,41	0,02	0,43	75	441,80	500	3,04	0,597	0,72	0,03	1,082	0,46	0,63	0,12	3,292	1,411	0,313	0,062	Autocurage vérifie

**Tableau V.2: dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (sous bassin M) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
M1-M2	1041,06	1040,97	1039,56	1039,47	21,3	0,0042	0,05	0,002	0,05	75	281,92	300	0,87	0,061	0,85	0,03	1,130	0,46	0,71	0,12	0,980	0,398	0,212	0,037	Autocurage vérifie
M2-M3	1040,97	1040,6	1039,47	1037,9	47,06	0,0334	0,05	0,002	0,05	75	191,36	300	2,44	0,172	0,30	0,01	0,880	0,31	0,37	0,08	2,144	0,754	0,112	0,023	Autocurage vérifie
M3-M4	1040,6	1040,12	1039,1	1038,62	78	0,0062	0,15	0,007	0,16	75	397,62	400	1,27	0,159	0,99	0,04	1,141	0,51	0,80	0,14	1,447	0,646	0,318	0,056	Autocurage vérifie
M4-M5	1040,12	1039,98	1037,42	1036,98	63	0,0070	0,15	0,007	0,16	75	388,29	400	1,35	0,170	0,93	0,04	1,139	0,50	0,75	0,14	1,539	0,674	0,301	0,055	Autocurage vérifie
M5-M6	1039,98	1039,65	1036,98	1036,65	39,61	0,0083	0,15	0,007	0,16	75	375,66	400	1,47	0,185	0,85	0,04	1,129	0,48	0,71	0,13	1,666	0,714	0,282	0,053	Autocurage vérifie
M6-M7	1039,65	1036,7	1036,65	1034,2	30,69	0,0798	0,15	0,007	0,16	75	345,91	400	3,77	0,266	0,59	0,03	1,045	0,42	0,55	0,11	3,937	1,594	0,164	0,034	Autocurage vérifie
M7-L1	1036,7	1034,2	1035,2	1032,7	48,37	0,0517	0,15	0,007	0,16	75	366,79	400	3,03	0,214	0,73	0,03	1,086	0,46	0,63	0,12	3,295	1,393	0,190	0,037	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (Sous bassin N) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
N1-N2	1003,31	1003,1	1001,81	1001,6	51,52	0,0041	0,25	0,012	0,132	75	402,50	500	1,20	0,235	0,56	0,05	1,034	0,53	0,53	0,15	1,237	0,640	0,266	0,076	Autocurage vérifié
N2-N3	1003,1	1003,27	1001,6	1001,27	39,55	0,0083	0,38	0,015	0,265	75	457,01	500	1,71	0,336	0,79	0,04	1,108	0,51	0,67	0,14	1,898	0,878	0,335	0,071	Autocurage vérifié
N3-N4	1003,27	1002,97	1001,27	1000,97	37,1	0,0081	0,5	0,022	0,402	75	537,46	600	1,90	0,538	0,75	0,04	1,092	0,50	0,64	0,14	2,078	0,948	0,386	0,082	Autocurage vérifié
N4-R30	1002,97	1002,92	1000,97	1000,92	31,2	0,0016	0,5	0,022	0,522	75	802,95	1000	2,68	2,10	0,25	0,01	0,835	0,30	0,34	0,07	2,236	0,799	0,337	0,074	Autocurage vérifié

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (sous bassin O) :**

Tronçon	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
O1-O2	1004,2	1003,96	1003	1002,76	66,14	0,0036	0,04	0,002	0,04	75	267,75	300	0,80	0,057	0,74	0,04	1,089	0,47	0,64	0,13	0,875	0,380	0,192	0,038	Autocurage vérifié
O2-O3	1003,96	1003,53	1002,76	1002,33	97,59	0,0044	0,14	0,006	0,15	75	411,94	500	1,24	0,244	0,60	0,02	1,048	0,41	0,55	0,11	1,304	0,513	0,276	0,054	Autocurage vérifié
O3-O4	1003,53	1003,32	1002,33	1002,12	53,16	0,0040	0,14	0,012	0,15	75	426,86	500	1,18	0,231	0,66	0,05	1,065	0,54	0,59	0,15	1,255	0,633	0,293	0,076	Autocurage vérifié
O4-N1	1003,32	1003,31	1002,12	1001,81	32,2	0,0096	0,25	0,012	0,26	75	443,02	500	1,84	0,361	0,73	0,03	1,084	0,46	0,63	0,12	1,994	0,851	0,315	0,062	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.2 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur secondaire (sous bassin P) :**

Tronçon	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
P1-P2	1040,29	1040,18	1038,29	1038,18	31,16	0,0035	0,12	0,016	0,14	75	418,15	500	1,11	0,219	0,62	0,07	1,055	0,59	0,57	0,18	1,176	0,657	0,283	0,091	Autocurage vérifié
P2-P3	1040,18	1040,05	1038,18	1038,05	41,51	0,0031	0,19	0,023	0,21	75	506,00	600	1,18	0,335	0,64	0,07	1,059	0,58	0,57	0,18	1,255	0,688	0,345	0,106	Autocurage vérifié
P3-P4	1040,05	1039,89	1038,05	1037,89	38,15	0,0042	0,29	0,028	0,32	75	556,72	600	1,37	0,388	0,82	0,07	1,121	0,59	0,69	0,18	1,536	0,806	0,414	0,108	Autocurage vérifié
P4-K1	1039,89	1039,78	1037,89	1037,78	33,45	0,0033	0,29	0,028	0,32	75	582,69	600	1,21	0,343	0,93	0,08	1,139	0,61	0,75	0,19	1,383	0,735	0,452	0,115	Autocurage vérifié

**Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin G) :**

Tronçon	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
g1-g2	1048,6	1048,11	1047,4	1046,91	36,62	0,0134	0,008	0,108	0,12	75	306,85	400	1,87	0,235	0,49	0,46	0,997	0,98	0,50	0,48	1,863	1,822	0,198	0,191	Autocurage vérifié
g2-g3	1048,11	1047,98	1046,91	1046,78	37,89	0,0034	0,008	0,108	0,12	75	396,05	400	0,95	0,119	0,98	0,91	1,140	1,14	0,79	0,74	1,079	1,078	0,315	0,297	Autocurage vérifié
g3-g4	1047,98	1047,54	1046,78	1046,34	44,5	0,0099	0,008	0,108	0,12	75	324,76	400	1,61	0,202	0,57	0,54	1,039	1,02	0,54	0,52	1,670	1,640	0,216	0,207	Autocurage vérifié
g4-g5	1047,54	1047,03	1046,34	1045,83	47,52	0,0107	0,008	0,108	0,12	75	319,80	400	1,67	0,210	0,55	0,51	1,029	1,01	0,53	0,51	1,722	1,688	0,211	0,203	Autocurage vérifié
g5-g6	1047,03	1046,98	1045,83	1045,78	56,3	0,0009	0,008	0,108	0,12	75	310,27	400	0,63	0,178	0,65	0,61	1,063	1,05	0,58	0,56	0,671	0,663	0,350	0,334	Autocurage vérifié
g6-g7	1046,98	1046,2	1045,78	1045	65,65	0,0119	0,008	0,108	0,12	75	313,76	400	1,76	0,221	0,52	0,49	1,015	0,99	0,51	0,49	1,787	1,749	0,205	0,197	Autocurage vérifié
g7-g8	1046,2	1045,69	1045	1044,49	69,5	0,0073	0,008	0,108	0,12	75	343,43	400	1,38	0,174	0,67	0,62	1,067	1,06	0,59	0,57	1,477	1,460	0,237	0,226	Autocurage vérifié
g8-g9	1045,69	1045,02	1044,49	1043,82	59,6	0,0112	0,008	0,108	0,12	75	317,04	400	1,71	0,215	0,54	0,50	1,023	1,00	0,52	0,50	1,752	1,716	0,208	0,200	Autocurage vérifié
g9-G5	1045,02	1046,62	1043,82	1043,62	41,3	0,0048	0,008	0,108	0,12	75	371,27	400	1,12	0,141	0,82	0,76	1,121	1,10	0,69	0,65	1,260	1,235	0,276	0,262	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin H) :*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>h1-H2</b>	1045,57	1044,78	1044,37	1043,58	32,2	0,0245	0,0012	0,0612	0,06	75	217,06	300	2,09	0,148	0,42	0,41	0,951	0,95	0,45	0,45	1,987	1,977	0,136	0,135	Autocurage vérifié
<b>h2-H3</b>	1045,11	1044,22	1043,91	1043,02	63,36	0,0140	0,0013	0,0713	0,07	75	255,06	300	1,58	0,112	0,65	0,64	1,063	1,06	0,58	0,58	1,680	1,675	0,175	0,173	Autocurage vérifié
<b>h3-H4</b>	1044,69	1043,67	1043,49	1042,47	66,72	0,0153	0,0014	0,0814	0,08	75	263,73	300	1,65	0,117	0,71	0,70	1,079	1,08	0,62	0,61	1,780	1,774	0,186	0,184	Autocurage vérifié
<b>h4-h5</b>	1044,32	1043,89	1043,12	1042,69	33,45	0,0129	0,0015	0,0515	0,05	75	230,47	300	1,51	0,107	0,50	0,48	0,998	0,99	0,50	0,49	1,509	1,496	0,149	0,147	Autocurage vérifié
<b>h5-H5</b>	1043,89	1042,86	1042,69	1041,66	43,57	0,0236	0,0015	0,0515	0,05	75	205,59	300	2,05	0,145	0,37	0,36	0,918	0,91	0,42	0,41	1,882	1,870	0,126	0,124	Autocurage vérifié
<b>h6-h7</b>	1041,56	1040,67	1040,36	1039,47	40,01	0,0222	0,0025	0,1225	0,13	75	286,88	300	1,99	0,141	0,89	0,87	1,138	1,14	0,73	0,72	2,263	2,258	0,219	0,216	Autocurage vérifié
<b>h7-h8</b>	1040,67	1039,83	1039,47	1038,63	48,42	0,0173	0,0025	0,1225	0,13	75	300,00	300	2,13	0,267	0,47	0,46	0,980	0,97	0,48	0,48	2,085	2,073	0,192	0,190	Autocurage vérifié
<b>h8-h9</b>	1039,83	1039,18	1038,63	1037,98	36,56	0,0178	0,0025	0,1225	0,13	75	299,19	300	1,78	0,126	0,99	0,97	1,142	1,14	0,80	0,79	2,032	2,028	0,241	0,236	Autocurage vérifié
<b>h9-H13</b>	1039,18	1038,16	1037,98	1036,96	54,33	0,0188	0,0025	0,1225	0,13	75	296,15	300	1,83	0,129	0,97	0,95	1,140	1,14	0,78	0,77	2,083	2,082	0,234	0,230	Autocurage vérifié

*Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin I) :*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>i1-i2</b>	1040,79	1040,86	1039,59	1039,36	31,47	0,0073	0,1	0,002	0,10	75	327,51	400	1,38	0,174	0,59	0,01	1,044	0,31	0,55	0,08	1,442	0,426	0,219	0,031	Autocurage vérifié
<b>i2-R11</b>	1040,86	1040,38	1039,36	1039,18	46,08	0,0039	0,1	0,002	0,10	75	368,33	400	1,01	0,127	0,80	0,02	1,114	0,35	0,68	0,09	1,125	0,350	0,272	0,036	Autocurage vérifié
<b>i3-i4</b>	1037,74	1037,55	1036,54	1036,35	53,2	0,0036	0,3	0,003	0,30	75	563,44	600	1,27	0,358	0,85	0,01	1,129	0,28	0,71	0,07	1,429	0,351	0,424	0,040	Autocurage vérifié
<b>i4-R14</b>	1037,55	1037,4	1036,35	1036,2	56,67	0,0026	0,3	0,003	0,30	75	596,00	600	1,09	0,308	0,98	0,01	1,141	0,29	0,79	0,07	1,243	0,317	0,477	0,043	Autocurage vérifié



## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin J) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
J1-j2	1038,39	1037,94	1037,19	1036,74	56,6	0,0080	0,12	0,011	0,13	75	354,09	400	1,44	0,181	0,72	0,06	1,083	0,56	0,63	0,17	1,561	0,810	0,251	0,066	Autocurage vérifié
J2-j3	1037,94	1037,21	1036,74	1036,01	33,12	0,0220	0,12	0,011	0,13	75	392,47	400	1,98	0,140	0,94	0,08	1,139	0,60	0,76	0,19	2,256	1,188	0,228	0,057	Autocurage vérifié
j3-R18	1037,21	1036,53	1036,01	1035,33	31,41	0,0216	0,12	0,011	0,13	75	393,46	400	1,96	0,139	0,94	0,08	1,139	0,60	0,77	0,19	2,236	1,180	0,230	0,057	Autocurage vérifié

**Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin K) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
k1-k2	1044,32	1043,89	1042,32	1041,89	40,87	0,0105	0,1	0,007	0,11	75	211,42	300	1,66	0,208	0,51	0,03	1,009	0,46	0,51	0,12	1,672	0,770	0,203	0,050	Autocurage vérifié
k2-k3	1043,89	1042,86	1041,89	1040,86	37,57	0,0274	0,1	0,007	0,11	75	260,23	300	2,21	0,156	0,69	0,04	1,072	0,51	0,60	0,14	2,368	1,134	0,181	0,043	Autocurage vérifié
k3-k4	1042,86	1040,67	1040,86	1038,67	46,86	0,0467	0,1	0,007	0,11	75	235,47	300	2,88	0,204	0,53	0,03	1,015	0,47	0,51	0,13	2,927	1,350	0,154	0,038	Autocurage vérifié
k4-k5	1040,67	1039,83	1038,67	1037,83	52,16	0,0161	0,1	0,007	0,11	75	287,53	300	1,69	0,120	0,89	0,06	1,138	0,56	0,73	0,16	1,927	0,942	0,220	0,049	Autocurage vérifié
k6-K'2	1041,3	1041,12	1039,3	1039,12	39,5	0,0046	0,1	0,007	0,11	75	264,32	300	1,09	0,137	0,78	0,05	1,105	0,53	0,66	0,15	1,205	0,583	0,266	0,061	Autocurage vérifié
k7-k8	1043,65	1042,65	1041,65	1040,65	56,7	0,0176	0,08	0,004	0,08	75	258,15	300	1,77	0,125	0,67	0,03	1,068	0,46	0,60	0,12	1,892	0,807	0,179	0,037	Autocurage vérifié
k8-k9	1042,65	1041,98	1040,65	1039,98	55,1	0,0122	0,08	0,004	0,08	75	276,79	300	1,47	0,104	0,81	0,04	1,116	0,49	0,68	0,13	1,641	0,717	0,205	0,040	Autocurage vérifié
k9-k10	1041,95	1041,58	1039,95	1039,58	37,45	0,0099	0,08	0,004	0,08	75	287,78	300	1,33	0,094	0,90	0,04	1,138	0,51	0,74	0,14	1,509	0,670	0,221	0,042	Autocurage vérifié
k10-k'1	1041,58	1041,3	1039,58	1039,3	32,54	0,0086	0,08	0,004	0,08	75	295,33	300	1,24	0,087	0,96	0,05	1,139	0,52	0,78	0,14	1,410	0,639	0,233	0,043	Autocurage vérifié
k11-k12	1040,95	1040,56	1038,95	1038,56	65,9	0,0059	0,04	0,002	0,04	75	244,29	300	1,03	0,072	0,58	0,03	1,041	0,43	0,54	0,11	1,068	0,442	0,163	0,034	Autocurage vérifié
k12-k'4	1040,56	1040,2	1038,56	1038,2	40,85	0,0088	0,04	0,002	0,04	75	226,71	300	1,25	0,088	0,47	0,02	0,984	0,40	0,48	0,10	1,233	0,499	0,145	0,031	Autocurage vérifié
k13-k14	1040,73	1040,65	1039,23	1038,65	53,2	0,0109	0,04	0,001	0,04	75	215,89	300	1,39	0,098	0,42	0,01	0,948	0,30	0,45	0,07	1,320	0,411	0,135	0,022	Autocurage vérifié
k14-k'5	1040,65	1040,3	1038,65	1038,3	56,95	0,0061	0,04	0,001	0,04	75	240,38	300	1,05	0,074	0,55	0,01	1,030	0,33	0,53	0,08	1,077	0,342	0,159	0,025	Autocurage vérifié
k'1-k'2	1041,3	1041,12	1039,3	1039,12	70,26	0,0026	0,08	0,004	0,08	75	270,65	300	0,82	0,103	0,82	0,04	1,119	0,49	0,69	0,13	0,916	0,400	0,275	0,053	Autocurage vérifié
k'2-k'3	1041,12	1041,38	1039,62	1039,38	29,22	0,0082	0,18	0,011	0,19	75	305,40	300	1,70	0,333	0,57	0,03	1,038	0,46	0,54	0,12	1,764	0,784	0,269	0,062	Autocurage vérifié
k'3-k'4	1040,38	1040,2	1038,38	1038,2	61,67	0,0029	0,22	0,013	0,23	75	430,27	500	1,14	0,323	0,72	0,04	1,082	0,49	0,63	0,14	1,238	0,566	0,376	0,081	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

k'4-k'5	1040,2	1040,3	1038,2	1037,8	56,95	0,0070	0,26	0,014	0,27	75	477,96	500	1,57	0,308	0,89	0,05	1,138	0,52	0,73	0,14	1,787	0,810	0,365	0,072	Autocurage vérifié
k'6-k1	1040	1039,95	1039	1038,75	40,12	0,0062	0,26	0,014	0,27	75	488,81	500	1,48	0,290	0,94	0,05	1,139	0,53	0,76	0,15	1,686	0,777	0,382	0,074	Autocurage vérifié

**Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin L) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
11-12	1033,62	1030,49	1032,12	1028,99	48,43	0,0646	0,26	0,013	0,27	75	314,83	400	4,11	0,516	0,53	0,03	1,017	0,42	0,51	0,11	4,179	1,709	0,206	0,044	Autocurage vérifié
12-13	1030,49	1029,33	1028,99	1027,83	58,16	0,0199	0,26	0,013	0,27	75	392,47	400	2,28	0,287	0,95	0,05	1,139	0,52	0,77	0,14	2,600	1,176	0,308	0,057	Autocurage vérifié
13-L5	1029,33	1027,71	1027,83	1026,21	34,02	0,0476	0,26	0,013	0,27	75	333,38	400	3,53	0,443	0,62	0,03	1,054	0,44	0,56	0,12	3,715	1,556	0,225	0,047	Autocurage vérifié

**Tableau V.4 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin M) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
m"1-m"2	1041,95	1041,5	1040,95	1039,5	48,25	0,0301	0,01	0,003	0,01	75	116,04	300	2,31	0,163	0,08	0,02	0,601	0,37	0,19	0,10	1,391	0,850	0,057	0,029	Autocurage vérifié
m"2-m'2	1041,5	1041,05	1039,5	1038,55	57,45	0,0165	0,01	0,003	0,01	75	129,79	300	1,72	0,121	0,11	0,02	0,645	0,41	0,22	0,11	1,106	0,709	0,066	0,033	Autocurage vérifié
m'1-m'2	1041,95	1041,05	1040,75	1038,55	59,61	0,0369	0,09	0,002	0,09	75	232,57	300	2,56	0,181	0,51	0,01	1,005	0,30	0,50	0,08	2,576	0,779	0,151	0,023	Autocurage vérifié
m'2-m'3	1041,25	1041,05	1039,05	1038,55	68,39	0,0073	0,09	0,002	0,09	75	315,06	400	1,38	0,174	0,53	0,01	1,018	0,31	0,52	0,08	1,406	0,426	0,206	0,031	Autocurage vérifié
m'3-m'4	1041,05	1040,95	1038,55	1038,25	45,13	0,0066	0,09	0,002	0,09	75	320,73	400	1,32	0,165	0,56	0,01	1,031	0,31	0,53	0,08	1,358	0,414	0,212	0,032	Autocurage vérifié
m'4-M3	1040,95	1040,6	1038,25	1037,7	41,76	0,0132	0,09	0,002	0,09	75	382,14	400	1,53	0,108	0,85	0,02	1,130	0,37	0,71	0,10	1,730	0,564	0,212	0,029	Autocurage vérifié

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin N) :*

Tronçon	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
n1-n2	1012,78	1011,72	1011,58	1010,52	27,95	0,0379	0,13	0,003	0,13	75	265,68	300	2,60	0,184	0,72	0,02	1,084	0,35	0,63	0,09	2,815	0,913	0,189	0,027	Autocurage vérifie
n2-n3	1011,72	1009,77	1010,52	1008,57	31,2	0,0625	0,13	0,003	0,13	75	241,93	300	3,33	0,236	0,56	0,01	1,035	0,32	0,53	0,08	3,450	1,067	0,160	0,024	Autocurage vérifie
n3-n4	1009,77	1008,68	1008,57	1007,48	34,02	0,0320	0,13	0,003	0,13	75	274,22	300	2,39	0,169	0,79	0,02	1,108	0,36	0,67	0,09	2,645	0,867	0,201	0,028	Autocurage vérifie
n4-n5	1008,68	1008,11	1007,48	1006,91	36,1	0,0158	0,13	0,003	0,13	75	213,12	300	2,03	0,255	0,52	0,01	1,013	0,31	0,51	0,08	2,057	0,631	0,204	0,031	Autocurage vérifie
n5-n6	1008,11	1006,94	1006,91	1005,74	37,06	0,0316	0,13	0,003	0,13	75	274,98	300	2,37	0,167	0,79	0,02	1,110	0,36	0,67	0,09	2,631	0,863	0,202	0,028	Autocurage vérifie
n6-n7	1006,94	1006,04	1005,74	1004,84	35,63	0,0253	0,13	0,003	0,13	75	286,72	300	2,12	0,150	0,89	0,02	1,137	0,38	0,73	0,10	2,411	0,806	0,219	0,030	Autocurage vérifie
n7-n8	1006,04	1005,48	1004,84	1004,28	31,43	0,0178	0,13	0,003	0,13	75	306,11	400	2,16	0,271	0,49	0,01	0,995	0,30	0,49	0,08	2,146	0,656	0,198	0,030	Autocurage vérifie
n8-n9	1005,48	1004,72	1004,28	1003,52	33,06	0,0230	0,13	0,003	0,13	75	391,83	400	2,02	0,143	0,93	0,02	1,139	0,39	0,76	0,10	2,304	0,783	0,227	0,030	Autocurage vérifie
n9-n10	1004,72	1004,13	1003,52	1002,93	32,22	0,0183	0,13	0,003	0,13	75	304,54	400	2,19	0,275	0,48	0,01	0,991	0,30	0,49	0,08	2,166	0,662	0,196	0,030	Autocurage vérifie
n10-N2	1004,13	1003,1	1002,93	1001,9	32,1	0,0321	0,13	0,003	0,13	75	274,14	300	2,39	0,169	0,79	0,02	1,108	0,36	0,67	0,09	2,647	0,867	0,201	0,028	Autocurage vérifie
n11-n12	1011,67	1010,38	1010,47	1009,18	25,21	0,0512	0,12	0,007	0,13	75	246,86	300	3,02	0,213	0,60	0,03	1,047	0,46	0,55	0,12	3,159	1,389	0,165	0,037	Autocurage vérifie
n12-n13	1010,38	1009	1009,18	1007,8	24,07	0,0573	0,12	0,007	0,13	75	241,65	300	3,19	0,226	0,56	0,03	1,034	0,45	0,53	0,12	3,302	1,439	0,160	0,036	Autocurage vérifie
n13-n14	1009	1007,79	1007,8	1006,59	25,14	0,0481	0,12	0,007	0,13	75	249,71	300	2,93	0,207	0,61	0,03	1,053	0,47	0,56	0,12	3,081	1,362	0,169	0,037	Autocurage vérifie
n14-n15	1007,79	1007,41	1006,59	1006,21	30,14	0,0126	0,12	0,007	0,13	75	221,01	300	1,81	0,228	0,56	0,03	1,031	0,45	0,53	0,12	1,871	0,815	0,212	0,048	Autocurage vérifie
n15-n16	1007,41	1006,59	1006,21	1005,39	32,12	0,0255	0,12	0,007	0,13	75	281,24	300	2,13	0,151	0,84	0,05	1,128	0,52	0,70	0,14	2,404	1,107	0,211	0,043	Autocurage vérifie
n16-n17	1006,59	1006,06	1005,39	1004,86	27,95	0,0190	0,12	0,007	0,127	75	297,36	300	1,84	0,130	0,98	0,05	1,140	0,54	0,79	0,16	2,095	0,998	0,237	0,047	Autocurage vérifie
n17-n18	1006,06	1005,25	1004,86	1004,05	31,2	0,0260	0,12	0,007	0,127	75	280,35	300	2,15	0,152	0,84	0,05	1,126	0,52	0,70	0,14	2,420	1,113	0,210	0,043	Autocurage vérifie
n18-n19	1005,25	1004,39	1004,05	1003,19	34,02	0,0253	0,12	0,007	0,127	75	281,76	300	2,12	0,150	0,85	0,05	1,129	0,52	0,71	0,15	2,395	1,103	0,212	0,044	Autocurage vérifie
n19-N3	1004,39	1003,25	1003,19	1002,05	36,1	0,0316	0,12	0,007	0,127	75	270,24	300	2,37	0,167	0,76	0,04	1,096	0,50	0,65	0,14	2,598	1,189	0,195	0,041	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

**Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin O) :**

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
<b>o1-o2</b>	1013,5	1011,64	1012,3	1010,44	37,12	0,0501	0,1	0,004	0,10	75	229,94	300	2,99	0,211	0,49	0,02	0,996	0,37	0,50	0,10	2,974	1,111	0,149	0,029	Autocurage vérifie
<b>o2-o3</b>	1011,64	1010,43	1010,44	1009,23	32,01	0,0378	0,1	0,004	0,10	75	242,42	300	2,59	0,183	0,57	0,02	1,036	0,39	0,54	0,10	2,687	1,020	0,161	0,031	Autocurage vérifie
<b>o3-o4</b>	1010,43	1008,11	1009,23	1006,91	29,95	0,0775	0,1	0,004	0,10	75	211,91	300	3,71	0,262	0,40	0,02	0,935	0,34	0,44	0,09	3,472	1,270	0,132	0,026	Autocurage vérifie
<b>o4-o5</b>	1008,11	1007,38	1006,91	1006,18	35,21	0,0207	0,1	0,004	0,10	75	271,32	300	1,92	0,136	0,77	0,03	1,099	0,44	0,66	0,12	2,111	0,849	0,197	0,035	Autocurage vérifie
<b>o5-o6</b>	1007,38	1006,36	1006,18	1005,16	34,76	0,0293	0,1	0,004	0,10	75	254,21	300	2,28	0,161	0,64	0,02	1,061	0,41	0,58	0,11	2,425	0,944	0,174	0,033	Autocurage vérifie
<b>o6-o7</b>	1006,36	1005,59	1005,16	1004,39	38,22	0,0201	0,1	0,004	0,10	75	272,78	300	1,89	0,134	0,78	0,03	1,104	0,44	0,66	0,12	2,089	0,841	0,199	0,035	Autocurage vérifie
<b>o7-o8</b>	1005,59	1004,8	1004,39	1003,6	31,48	0,0251	0,1	0,004	0,10	75	261,78	300	2,11	0,149	0,70	0,03	1,075	0,43	0,61	0,11	2,272	0,900	0,183	0,034	Autocurage vérifie
<b>o8-O2</b>	1004,8	1003,9	1003,6	1002,7	46,53	0,0193	0,1	0,004	0,10	75	274,87	300	1,86	0,131	0,79	0,03	1,110	0,45	0,67	0,12	2,059	0,831	0,202	0,036	Autocurage vérifie
<b>o9-o10</b>	1009	1008,19	1007,8	1006,99	33,12	0,0245	0,11	0,006	0,12	75	274,04	300	2,09	0,147	0,79	0,04	1,107	0,50	0,67	0,14	2,310	1,037	0,201	0,041	Autocurage vérifie
<b>o10-o11</b>	1008,19	1007,41	1006,99	1006,21	31,41	0,0248	0,11	0,006	0,12	75	273,26	300	2,10	0,149	0,78	0,04	1,105	0,50	0,66	0,14	2,323	1,042	0,199	0,041	Autocurage vérifie
<b>o11-o12</b>	1007,41	1006,81	1006,21	1005,61	33,62	0,0178	0,11	0,006	0,12	75	290,72	300	1,78	0,126	0,92	0,05	1,139	0,52	0,75	0,15	2,030	0,933	0,225	0,044	Autocurage vérifie
<b>o12-o13</b>	1006,81	1006,2	1005,61	1005	35,63	0,0171	0,11	0,006	0,12	75	292,99	300	1,75	0,123	0,94	0,05	1,139	0,53	0,76	0,15	1,988	0,920	0,229	0,044	Autocurage vérifie
<b>o13-o14</b>	1006,2	1005,48	1005	1004,28	31,43	0,0229	0,11	0,006	0,12	75	277,42	300	2,02	0,143	0,81	0,04	1,118	0,50	0,69	0,14	2,257	1,015	0,206	0,041	Autocurage vérifie
<b>o14-o15</b>	1005,48	1004,5	1004,28	1003,3	33,06	0,0296	0,11	0,006	0,12	75	264,33	300	2,30	0,162	0,71	0,04	1,081	0,48	0,62	0,13	2,482	1,104	0,187	0,039	Autocurage vérifie
<b>o15-O3</b>	1004,5	1003,53	1003,3	1002,33	36,2	0,0268	0,11	0,006	0,12	75	269,39	300	2,18	0,154	0,75	0,04	1,093	0,49	0,65	0,13	2,387	1,068	0,194	0,040	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin P) :*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
p1-p2	1042,72	1042,06	1041,52	1040,56	39,12	0,0245	0,1	0,005	0,11	75	263,82	300	2,09	0,148	0,71	0,03	1,079	0,47	0,62	0,12	2,255	0,973	0,186	0,037	Autocurage vérifie
p2-p3	1042,06	1041,21	1040,56	1040,01	47,1	0,0117	0,1	0,005	0,11	75	303,24	400	1,75	0,219	0,48	0,02	0,987	0,40	0,49	0,11	1,723	0,699	0,195	0,042	Autocurage vérifie
p3-p4	1041,21	1040,82	1040,01	1039,62	46,26	0,0084	0,1	0,005	0,11	75	322,34	400	1,48	0,186	0,56	0,03	1,034	0,43	0,53	0,11	1,534	0,633	0,213	0,045	Autocurage vérifie
p4-p5	1040,82	1040,33	1039,62	1039,13	61,67	0,0079	0,1	0,005	0,11	75	325,94	400	1,44	0,181	0,58	0,03	1,041	0,43	0,54	0,11	1,500	0,621	0,217	0,046	Autocurage vérifie
p5-P3	1040,33	1040,05	1039,13	1038,85	80,3	0,0035	0,1	0,005	0,11	75	380,37	400	0,95	0,120	0,88	0,04	1,136	0,50	0,72	0,14	1,084	0,478	0,289	0,055	Autocurage vérifie
p2-p3	1042,06	1041,21	1040,56	1040,01	47,1	0,0117	0,1	0,005	0,11	75	303,24	400	1,75	0,219	0,48	0,02	0,987	0,40	0,49	0,11	1,723	0,699	0,195	0,042	Autocurage vérifie
p3-p4	1041,21	1040,82	1040,01	1039,62	46,26	0,0084	0,1	0,005	0,11	75	322,34	400	1,48	0,186	0,56	0,03	1,034	0,43	0,53	0,11	1,534	0,633	0,213	0,045	Autocurage vérifie

*Tableau V.3 : dimensionnement et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin P) la suite:*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
p6-p7	1042,79	1041,73	1041,59	1040,53	58,96	0,0180	0,07	0,007	0,08	75	248,96	300	1,79	0,126	0,61	0,06	1,051	0,55	0,56	0,16	1,880	0,980	0,168	0,047	Autocurage vérifie
p7-p8	1041,73	1041,06	1040,53	1039,86	60,1	0,0111	0,07	0,007	0,08	75	272,30	300	1,41	0,099	0,77	0,07	1,102	0,58	0,66	0,18	1,552	0,822	0,198	0,053	Autocurage vérifie
p8-p9	1041,06	1040,68	1039,86	1039,48	46,1	0,0082	0,07	0,007	0,08	75	288,16	300	1,21	0,086	0,90	0,08	1,139	0,61	0,74	0,19	1,379	0,733	0,221	0,058	Autocurage vérifie
p9-p10	1040,68	1040,38	1039,48	1038,38	32,1	0,0343	0,07	0,007	0,08	75	220,60	300	2,47	0,174	0,44	0,04	0,963	0,49	0,47	0,13	2,378	1,221	0,140	0,040	Autocurage vérifie
p10-P2	1040,38	1040,18	1038,88	1038,18	19,2	0,0365	0,07	0,007	0,08	75	218,05	300	2,55	0,180	0,43	0,04	0,954	0,49	0,46	0,13	2,431	1,246	0,137	0,040	Autocurage vérifie

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

*Tableau V.3 et calcul hydraulique du collecteur Intercepteur (sous bassin P) la suite:*

Tron	CTN		CP		Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m <sup>3</sup> /s)	Qeu (m <sup>3</sup> /s)	Qt (m <sup>3</sup> /s)	Ks	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)	Vitesse Autocurage
	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)																					
p11-p12	1040,39	1040,32	1039,19	1038,82	32,99	0,0112	0,12	0,016	0,14	75	336,67	400	1,71	0,215	0,63	0,07	1,058	0,59	0,57	0,18	1,811	1,013	0,229	0,073	Autocurage vérifie
p12-P1	1040,32	1040,29	1038,82	1038,29	42,3	0,0125	0,12	0,016	0,14	75	329,75	400	1,81	0,227	0,60	0,07	1,048	0,58	0,55	0,18	1,895	1,056	0,221	0,071	Autocurage vérifie

## **Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement**

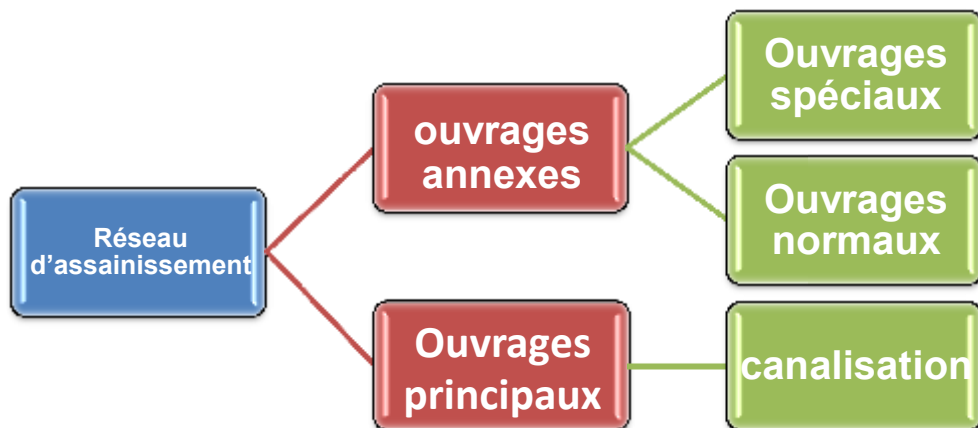
### **Avec :**

- CTN : côte de terrain naturel ;
- CP : Côte projet ;
- am. : amont (m) ;
- av. : aval (m) ;
- dist : longueur de conduite entre deux regards (m) ;
- I : pente (m/m);
- $Q_t$ : débit total (m<sup>3</sup>/s) ;
- $Q_{ps}$ : débit à pleine section (m<sup>3</sup>/s) ;
- $Q_{eu}$  : débit de pointe des eaux usées (m<sup>3</sup>/s) ;
- $V_{ps}$  : vitesse à pleine section (m/s) ;
- Dcal: diamètre calculé (mm) ;
- Dnor: diamètre normalisé (mm) ;
- $R_q$  : rapport des débits ;
- $R_{qmin}$  : rapport minimal des débits ;
- $R_h$  : rapport des hauteurs ;
- $R_{hmin}$  : rapport minimal des hauteurs ;
- $R_v$  : rapport des vitesses ;
- $R_{vmin}$  : rapport minimal des vitesses ;
- H : hauteur de remplissage (mm) ;
- Hmin : hauteur minimale de remplissage ;
- V : vitesse de l'écoulement (m/s) ;
- Vmin : vitesse minimale de l'écoulement ;

### **Deuxième partie : Elément constitutifs du réseau et ouvrages annexes**

Les ouvrages d'assainissement comprennent des ouvrages principaux et des ouvrages annexes :

- Les ouvrages principaux correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation à l'exutoire et l'entrée des effluents dans la station d'épuration ; ces tuyaux se présentent par tronçons de diamètre différent de l'amont vers l'aval;
- Les ouvrages annexes sont constitués par tous les dispositifs de raccordement, ayant pour rôle fonctionnel de permettre l'exploitation correcte du réseau (déversoirs d'orage, regard, etc.).



**Figure V.1**-Schéma explicatif les composantes le réseau d'assainissement.

#### **V .1 :Ouvrages principaux :**

Correspondant aux ouvrages d'évacuation des effluents vers le point de rejet comprennent les conduites et les joints.

Les ouvrages principaux comprennent :

- Les tuyaux cylindriques préfabriqués en usine, qui sont distingués par leurs diamètres intérieurs (diamètre nominal en mm)
- Les tuyaux ovoïdes préfabriqués qui sont distingués par leurs hauteurs intérieures (exprimé en cm).



## **Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement**

### **V.1.1 : Canalisations :**

#### **V .1. 1.1 -Matériau des canalisations :**

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

##### **A) Conduite en fonte :**

Les canalisations en fonte sont résistantes et peu influencées par le sol environnant, elles peuvent donc être utilisées dans des conditions de contraintes difficiles (terrains instables), Les raffineries de pétrole utilisent couramment ce type de matériel pour évacuer les eaux usées industrielles.

##### **B) Conduites en béton armé :**

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

-De génératrices disposées en parallèle. On peut parfois rencontrer plusieurs couches de génératrices en fonction des conditions de pose.

-Les conduites type BONNA comportent en plus des armatures, une âme en tôle pour assurer l'étanchéité et augmenter la résistance de la conduite.

##### **C) Conduite en amiante ciment :**

Les conduites en amiante ciment à utiliser sont celles de série «assainissement» du type sans emboîtement, le revêtement intérieur de la paroi est à base d'enduit anti-acide.

##### **D) conduite en matières plastique**

Elles présentent les caractéristiques suivantes

- Résistance aux chocs.
- Résistance au gel.
- Résistance à la corrosion chimique.
- Adaptation à la déformation.
- Facilité de pose et de transport.

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

### V.1.1.2 Choix du type de canalisation :

Le matériau des conduites est choisi en fonction :

- De la nature du sol (agressivité, stabilité).
- De la nature chimique des eaux usées transportées par la conduite.
- Des efforts extérieurs au quels les conduites sont soumises.
- Du milieu à traverser.
- La disponibilité sur le marché.

Dans notre travail, nous avons opté pour les conduites utilisées seront en béton armé de profil circulaire vu les avantages qu'elle présente.

- Bonne étanchéité.
- Bonne résistance mécanique.
- Bonne stabilité dans les tranchées.
- Disponibilité.

**Tableau V.4.** Avantages et Inconvénients des types de canalisations utilisées

Matériau	Avantages	Inconvénients
béton armé	<ul style="list-style-type: none"><li>- Faible coût</li><li>- Matériau classique et connu (expérience de mise en œuvre, etc..)</li><li>- Sites de production répartis sur l'ensemble du territoire.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transport délicat (poids, calage), risque de fissure, écaillage</li><li>- Manutention, déchargement, stockage</li><li>- Pose non recommandée à basse température (-5° joints intégrés, -15° joints coulissants mobiles)</li><li>- Risque de fissuration circulaire et/ou longitudinale</li></ul>
Matières plastiques	<ul style="list-style-type: none"><li>- Légèreté, facilité de manutention, de transport et rapidité de mise en œuvre</li><li>- Manipulation manuelle possible pour les faibles diamètres</li><li>-Flexibilité</li><li>- Simplification de mise en place du réseau (pièces de branchement, coudes, etc.)</li><li>- Pas de corrosion</li><li>- Résistance à l'abrasion</li><li>- Rugosité faible (plus facilement utilisable pour des faibles pentes)</li><li>- Faible coût pour les tuyaux PVC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lit de pose soigné</li><li>- Dilatation thermique importante</li><li>- Déformation longitudinale.</li><li>- Percement, poinçonnement</li><li>- Ovalisation</li></ul>

## **Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement**

### **V.1.1.3- Les joints des conduites en béton :**

Pour choisir la qualité du joint, 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).

#### **a) Joint type Rocla :**

C'est des joints à emboîtement grâce à l'anneau en élastomère. Ce joint s'adapte pour les terrains en pente grâce à l'immobilité d'un anneau placé dans son long ; Le jeu de 1cm permet la non transmission des contraintes longitudinales. Il est valable pour tous les diamètres.

Ce type de joint assure une très bonne étanchéité pour les eaux transitées

#### **b) Joint à demi emboîtement :**

La liaison entre deux bouts se fait par bourrage de ciment, utilisé uniquement dans les terrains durs et pour la canalisation sans charge. Il est évité pour les terrains à forte pente

#### **c) Joint à collet :**

C'est un joint à emboîtement rigide avec en ciment, utilisé uniquement dans les bons sols à pente faible.

#### **d) Joint plastique :**

Ce joint est étanche et résistant même si la conduite est en charge. La présence du cordon en bitume et la bague ou manchon en matière plastique contribue à la bonne étanchéité. Il s'adapte presque à tous les sols si la confection est bien faite.

Remarque : dans notre travail on utilisera les joints de type ROCLA car est plus conforme pour les terrains accidentés.

### **V.1.1.4 - Les différentes actions supportées par la conduite :**

Les canalisations sont exposées à des actions extérieures et intérieures. Pour cela, ces canalisations doivent être sélectionnées pour lutter contre ces actions qui sont : Les actions mécaniques ; les actions statiques et les actions chimiques .

#### **a)- Actions mécaniques :**

Ce type d'action résulte de l'agressivité des particules de sable et de gravier qui forment le remblai et le radier des canalisations. Cette agressivité provoque la détérioration des parois intérieures par le phénomène d'érosion due essentiellement à de grandes vitesses

## **Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement**

imposées généralement par le relief

### ***b)- Actions statiques :***

Les actions statiques sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme le remblai au mouvement de l'eau dans les canalisations ainsi qu'aux charges dues au trafic routier.

### ***c)-Actions chimiques :***

Elles sont généralement à l'intérieur de la conduite, Une baisse de pH favorise le développement des bactéries acidophiles qui peuvent à leur tour favoriser la formation de l'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) corrosif et néfaste aux conduites.

## **V.2-Les ouvrages annexes :**

Les ouvrages annexes comprennent :

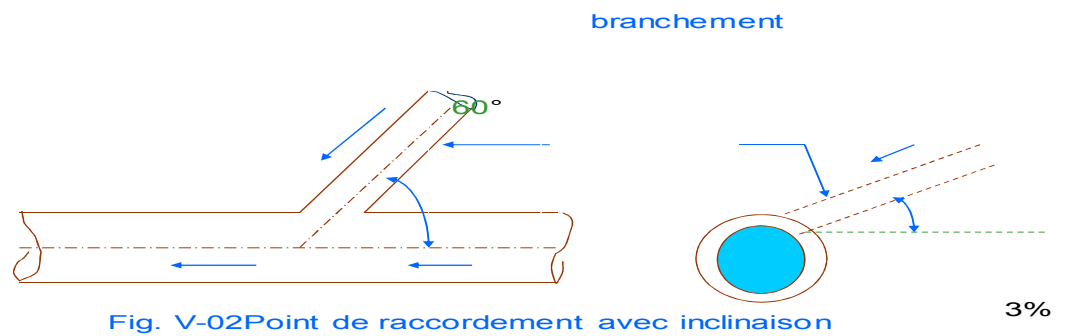
- Les branchements ;
- Les boches d'égout ;
- Les regards ;
- Les déversoirs d'orage... etc.

### **V.2.1- Les ouvrages normaux :**

#### **V.2.1.1-Les branchements :**

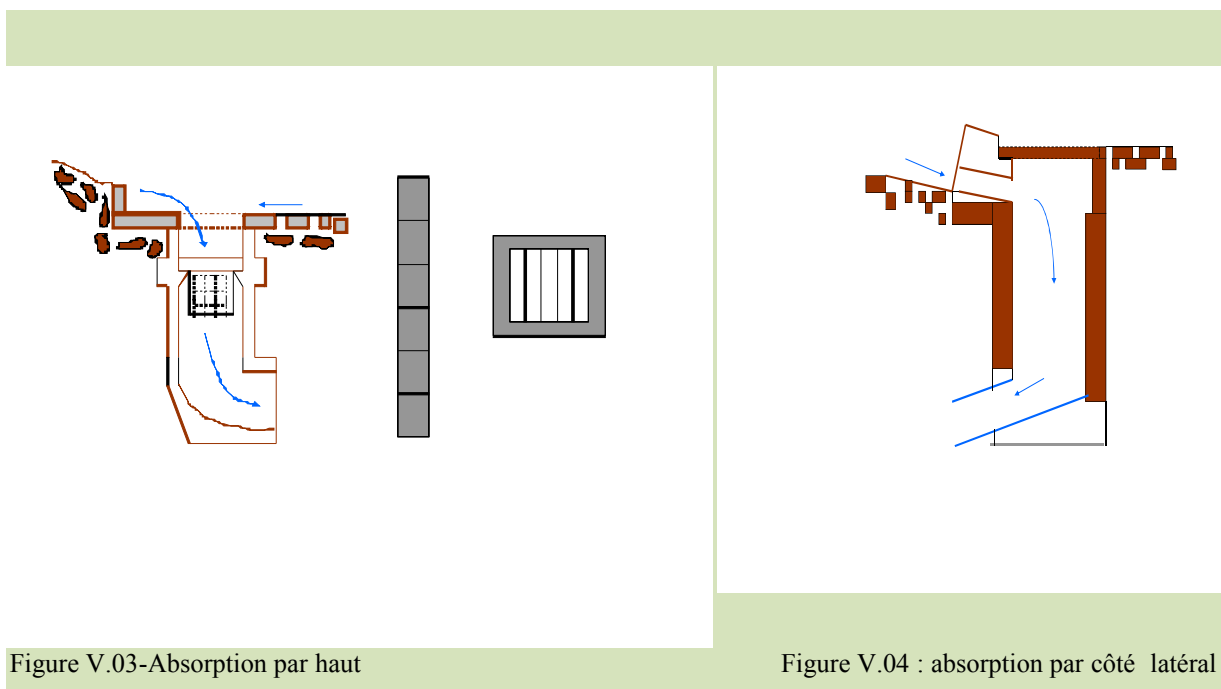
Ce sont des conduites de diamètres inférieurs aux diamètres de la canalisation publique, reliant le réseau vertical d'eau usée et pluviale des immeubles à cette dernière. Les canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées sous un angle de  $45^\circ$  ou  $60^\circ$  par rapport à l'axe général du réseau public.

Le tracé de la conduite de branchement doit avoir une pente d'environ 3% pour favoriser un écoulement



**V.2.1.2. Les bouches d'égout :**

Elles servent à l'absorption de l'eau de surface (pluviale et de lavage des chaussées). Elles sont utilisées au point bas des caniveaux, soit dans le trottoir (absorption du côté latéral, FigureV04), soit dans les chaussées ( adsorption par le haut, figure V03). La distance entre les bouches d'égout est en moyenne de 50m.



### V.2.1.3. Les regards ; (Ouvrage d'accès au réseau)

Leur rôle est de permettre l'accès aux collecteurs pour les ouvrages visitables, le nettoyage des collecteurs, et l'aération des collecteurs.

La fonction doit respecter la forme du canal. L'emplacement et la distance entre deux regards varient avec la topographie du site l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que le système d'évacuation. Un regard doit être installé sur les canalisations :

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

### 3.1-Types des regards :

- ❖ *Regard de visite* : Ils sont utilisés pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents. Ils sont utilisés pour notre réseau tous les 30m à 80m selon la pente et la nature des effluents.
- ❖ *Regard latéral*: en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important (figure V.07);
- ❖ *Regard double* : 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 de différentes natures, il serait plus avantageux de prévoir un regard commun aux deux canalisations ;
- ❖ *Regard toboggan* : en cas d'exhaussement de remous ;
- ❖ *Regard de jonction* : Ils servent à unir deux collecteurs de même ou de différente section, ils sont construits de telle manière à avoir (figure V-5):
  - Une bonne aération des collecteurs en jonction (regard) ;
  - les dénivelées entre les radiers des collecteurs ;
  - les niveaux d'eau des conduites doivent être à la même hauteur.
- ❖ *Regard de chute* : C'est l'ouvrage le plus répandu en assainissement, il est très utilisé dans le cas où le terrain d'une agglomération est trop accidenté (figure V.08)

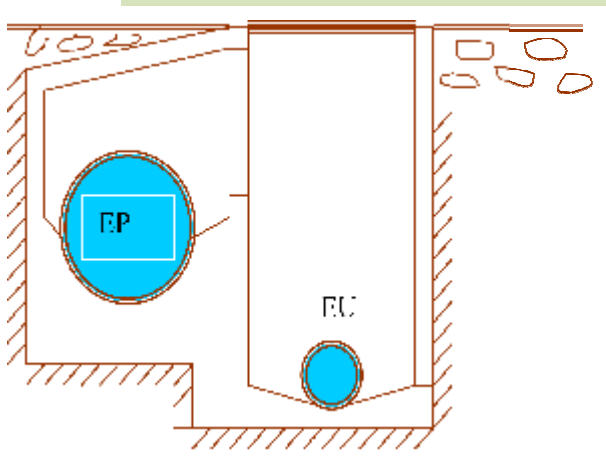
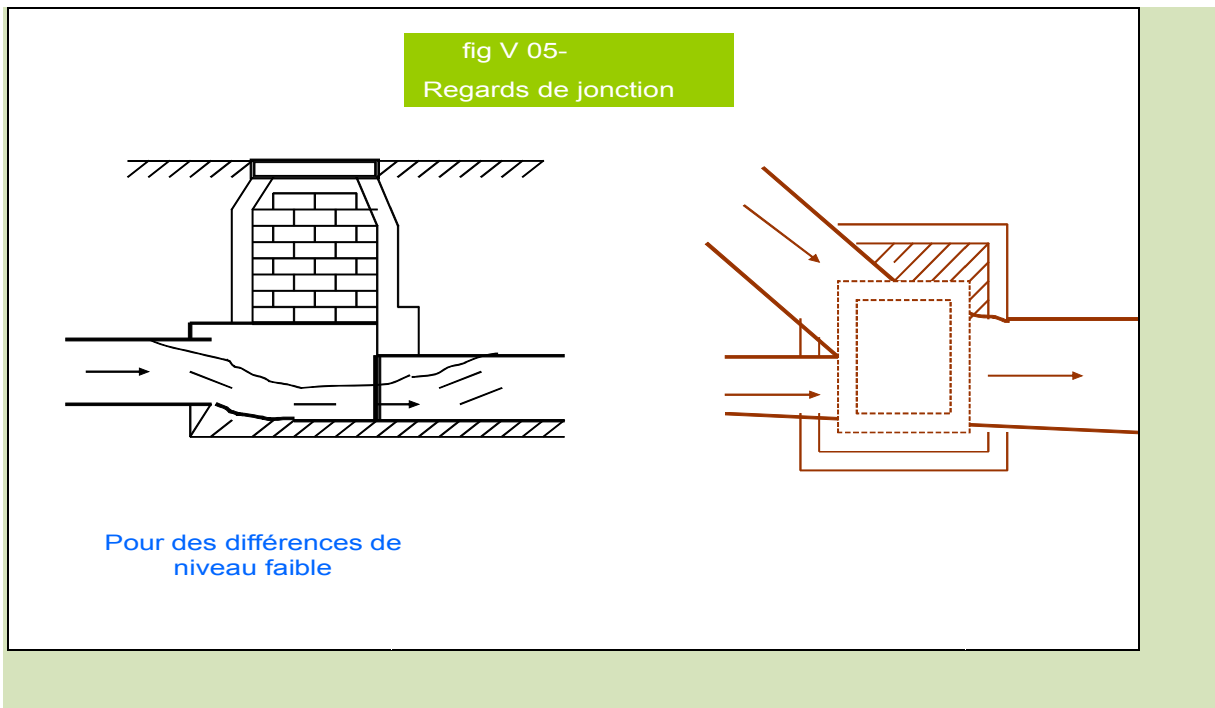


Figure V.06 : Exemple d'un regard double.

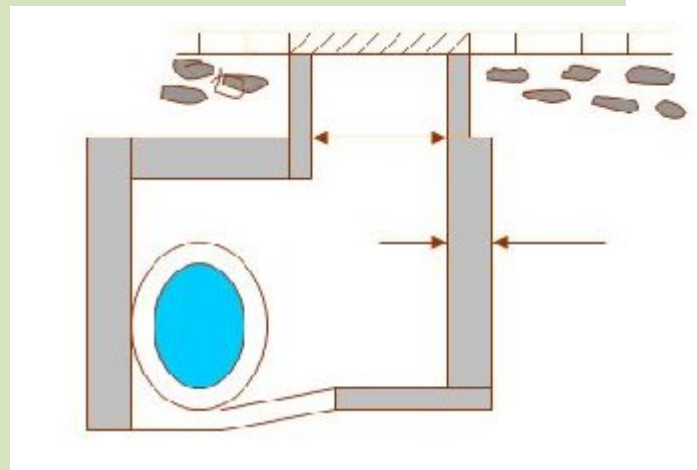


Figure V.07 : Exemple d'un regard latéral.

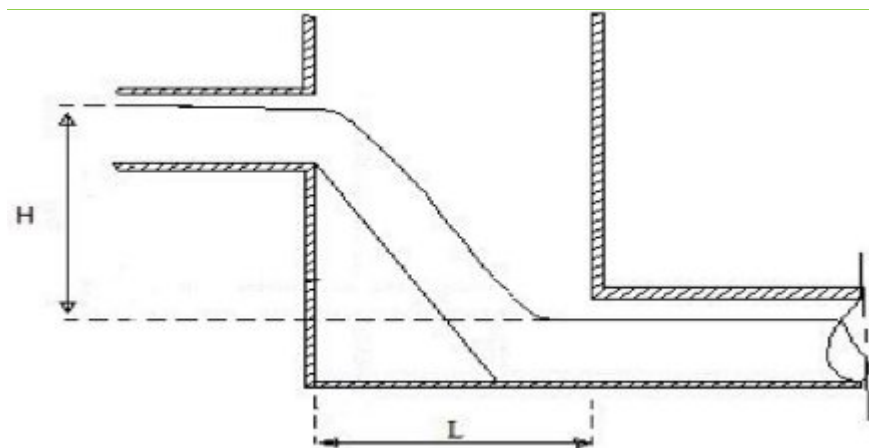


Figure V.08 : Exemple d'un regard de chute

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

Dans certaine agglomération 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 en utilisant un regard commun aux deux canalisations (figure V.06).

Les regards doubles, toboggan, ne sont pas nécessaires pour notre projet du fait de l'absence du système séparatif,

### 3.1.1- Dimensionnement des regards de chute :

Le flux d'eau sortant d'un collecteur prend la forme d'un projectile, donc régie par les deux lois suivantes :

$$x = Vt \quad (\text{V.1})$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \quad (\text{V.2})$$

Avec :

$$t = \frac{x}{V} \quad (\text{V.3})$$

Où : x : Longueur du regard (m).

y : La différence de niveau entre les deux collecteurs (m) à partir de la cote du radier.

V : Vitesse d'écoulement dans la conduite. (m/s).

Des trois équations on aura :

$$x = \sqrt{\frac{2y}{g}}.V \text{ (m)}. \quad (\text{V.4})$$

#### 3.1.1. : Exemple de dimensionnement :

- ◆ Regards R33(il se trouve dans le collecteur principal A)

V = 5.17 m/s. et y = 1.5 m.

- ◆ Donc : x 2.86 m

Le même principe en dimensionner les autres regards de chute ,

Le résultat dans le tableau suivant :



**Tableau V.5 : de dimensionnement les regards de chute :**

N° de regard	Y(m)	Vitesse (m/s)	X (m)
R33	1,5	5,17	2,86
R34	1,5	5,755	3,18
R36	0,8	5,788	2,34
R37	1,2	6,05	2,99
R40	0,4	5,8	1,66
R41	0,6	5,517	1,93
R43	0,7	5,73	2,16
R44	1	5,38	2,43
R45	0,5	5,61	1,79
R47	0,5	5,93	1,89
R'4	1,2	5,01	2,48
R'5	1	6,22	2,81
R'6	1,7	5,31	3,13
R'7	1,6	5,58	3,19
R'8	1,5	5,92	3,27

**V.2.2. Les déversoirs d'orage :**

Le déversoir d'orage est un ouvrage permettant le rejet direct d'une partie des effluents au milieu naturel lorsque le débit à l'amont dépasse une certaine valeur. Les déversoirs d'orage sont généralement installés sur les réseaux unitaires dans le but de limiter les apports au réseau aval.

Un déversoir d'orage est donc un ouvrage de contrôle permettant une régulation hydraulique des effluents en réseau d'assainissement .Il dérive une partie des effluents lorsque le débit à l'amont dépasse une certaine valeur pour entrer la station d'épuration

**A) Emplacement des déversoirs d'orage :**

Ils sont placés :

- Avant la station d'épuration pour régularisation du débit .
- Au milieu du réseau pour réduire les diamètres des collecteurs, ou déchargé vers un autre collecteur.

**B) Types des déversoirs :**

On distingue différents types des déversoirs :

**b-1) Déversoir a seuil latéral :**

Dans le cas du déversoir à seuil latéral pur, le seuil est rectiligne et strictement parallèle à l'écoulement

La longueur de crête déversant d'un déversoir latéral, calculée selon la formule d'Engels, est de 3 à 4 fois plus importante que celle d'un déversoir frontal. Cette longueur de la lame de déversoir calculée est donnée par la même expression :

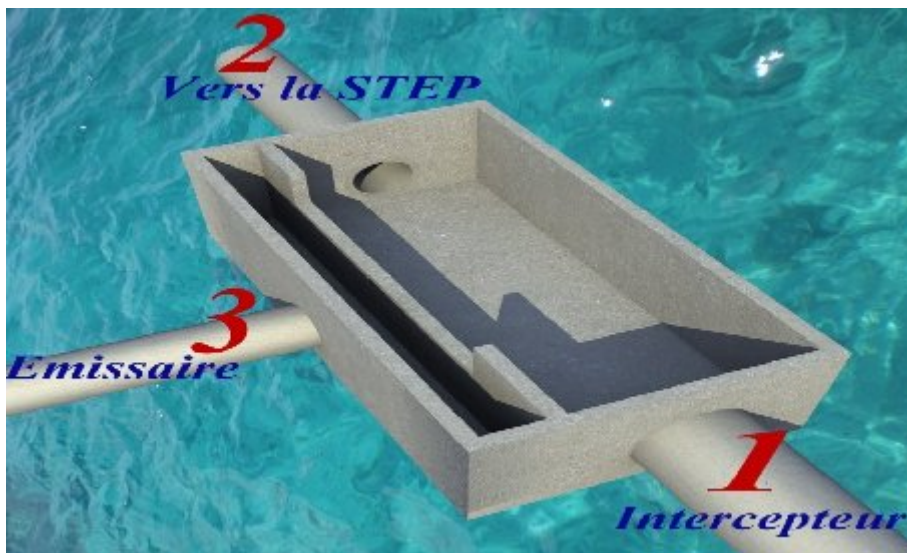
$$L = \left[ \frac{Q}{\frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}} \right] \quad (V.5)$$

*Dans laquelle :*

Q : Débit déversé (m<sup>3</sup>/s) ;

μ : Coefficient de débit exprimé, d'après la formule de Bazin (μ moyen = 0.40) ;

H : Hauteur de charge (m).



**Figure V.09 :** Déversoir d'orage à seuil latéral.

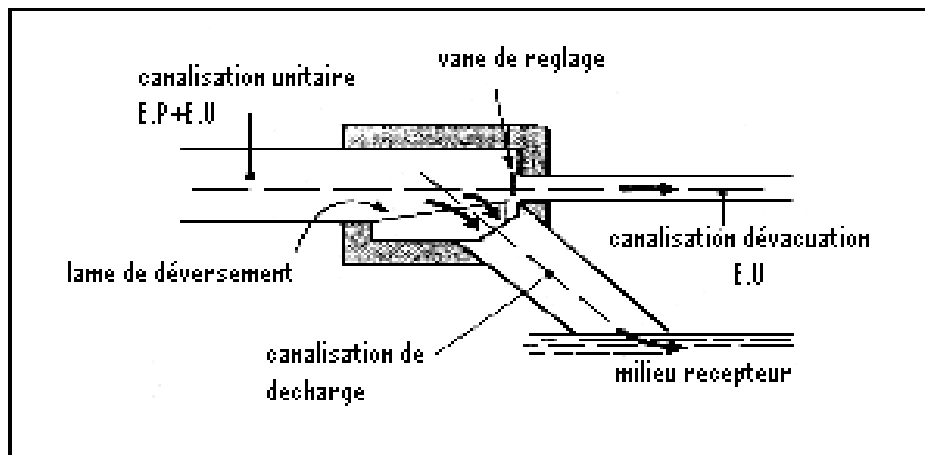


Figure V.10 : Déversoir classique à seuil latéral

### b.2) Déversoirs à seuil frontal :

Le seuil est alors rectiligne et perpendiculaire à l'écoulement.

Pour calculer le débit déversé, la formule la plus utilisée est celle de Bazin, dont l'expression est la suivante :

$$Q_{\text{dév}} = 2/3 \cdot \mu \cdot L \cdot H_d \sqrt{2gH_d} \quad (\text{V.6})$$

*Dans laquelle :*

Q : Débit au niveau du seuil déversoir ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) ;

$\mu$  : Coefficient expérimental dont la valeur est fonction du type de seuil ;

L : Longueur de la lame déversant (m) ;

g : Accélération de la pesanteur ( $9.81\text{m}/\text{s}^2$ ).

$H_{\text{dév}}$  : hauteur de la lame déversée(m) .

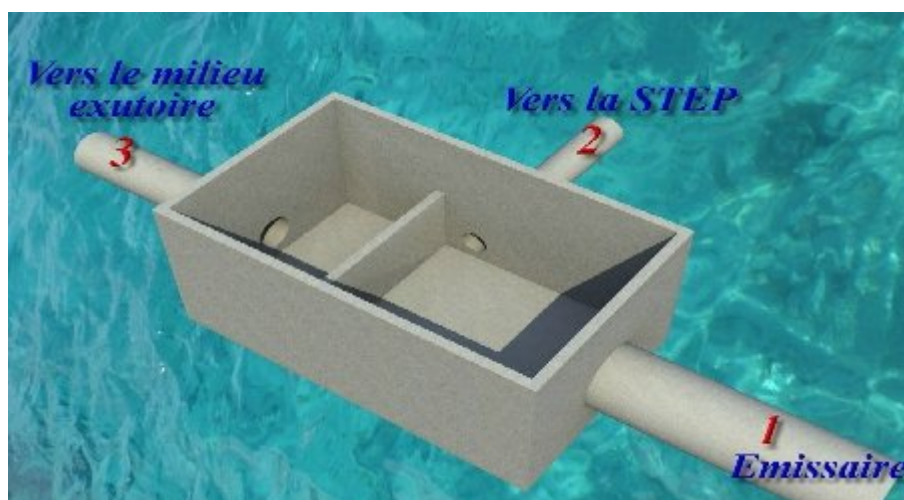


Figure V.11 : Déversoir d'orage type frontal.

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

### **C.3)- Applicable à notre projet :**

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 est égal à deux fois le débit de temps sec. Le débit restant sera rejeté vers l'exutoire par caniveaux ou par conduite.

Pour notre cas en utiliser un déversoir de type latéral.

Ce déversoir d'orage placé à l'aval du collecteur principal. Il est chargé de déverser les pointes de ruissellement provenant des deux sous bassin A et B et évacuer les eaux usées avec une double dilution vers une Step .

#### **C.3.1-Détermination du temps de concentration :**

Pour le calcul du temps de concentration on a suivi le chemin le plus long et pour cela on a choisi le collecteur principale R , la formule utilisé pour le calcul est la suivante :

$$t_c = \frac{l}{V} \quad (\text{mn}) \quad (\text{V.7})$$

Avec :

l( m) : la longueur entre deux regards.

V (m/s) : la vitesse d'écoulement.

Les résultats sont illustrés dans le tableau V.3 :

**Tableau V.6:** Détermination du temps de concentration.

Tronçon	langueur(m)	Vitesse(m/s)	Tc (mn)
<b>R30-R31</b>	35	4,565	0,128
<b>R31-R32</b>	50	4,959	0,168
<b>R32,R33</b>	63	5,172	0,203
<b>R33-R34</b>	55	5,575	0,164
<b>R34-R35</b>	66	4,237	0,260
<b>R35-R36</b>	34	5,788	0,098
<b>R36-R37</b>	40	6,051	0,110
<b>R37-R38</b>	60,2	4,696	0,214
<b>R38-R39</b>	77	4,508	0,285
<b>R39-R40</b>	46	5,8	0,132
<b>R40-R41</b>	58	5,517	0,175
<b>R41-R42</b>	45	4,902	0,153
<b>R42-R43</b>	60	5,729	0,175

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

<b>R43-R44</b>	48	5,379	0,149
<b>R44-R45</b>	36	5,61	0,107
<b>R45-R46</b>	60	4,602	0,217
<b>R46-R47</b>	40	5,934	0,112
<b>R47-R'1</b>	54	4,61	0,195
<b>R'1-R'2</b>	63,2	4,411	0,239
<b>R'2-R'3</b>	50,2	4,647	0,180
<b>R'3-R'4</b>	45,19	5,01	0,150
<b>R'4-R'5</b>	64,5	6,221	0,173
<b>R'5-R'6</b>	31,2	5,311	0,098
<b>R'6-R'7</b>	38,04	5,587	0,113
<b>R'7-R'8</b>	56	5,923	0,158
<b>R'8-R'9</b>	52,3	5,003	0,174
<b>R'9-Do</b>	60,2	4,76	0,211
			4,541

Donc on prend  $t_c = 4.54 \text{mn}$

On doit déterminer :

- Le débit total de dimensionnement qui est égal à la somme des débits en temps sec ( $Q_{\text{usée}}$ ) et du débit pluvial ( $Q_p$ ).

$$Q_T = Q_p + Q_{\text{usée}}$$

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

$$Q_{ST} = d \times Q_{\text{usée}}$$

D : représente la dilution ( $d=2$ ).

- Le débit rejet vers l'exutoire :

$$Q_R = Q_T - Q_{ST}$$

- La longueur du seuil déversant ;L (m) :

Le Calcul pour le déversoir latéral se fait à la base de la relation suivante

$$Q_{\text{dév}} = 2/3 \cdot \mu \cdot L \cdot H_d \sqrt{2gH_d}$$

$\mu$  : coefficient de contraction de la lame déversant qui tient compte de l'écoulement ( $\mu=0,6$ )

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

Les données de base sont les suivantes :

- Diamètre du collecteur d'entrée :  $De=1500\text{mm}$
- Débit total à l'entrée :  $Qt=5.12\text{ m}^3/\text{s}$ .
- Débit à plein section du collecteur d'entrée :  $Qps =7.94\text{ m}^3/\text{s}$ .
- Débit de pointe direction intercepteur vers la step :

$$Q_{stp} = 2 \times 0.92 = 1.84\text{ m}^3/\text{s}.$$

- La pente égale à  $0.025\text{m/m}$
- Calcul du coefficient de retardement :

$$Z = 1 - \frac{t_c}{100}$$

- $T_c$  : temps de concentration (mn) ;  $T_c = 4.54\text{ mn}$

$$\text{Donc } Z = 0.95$$

### ◆ Calcul du pluvial total corrigé

- $Q_{\text{plu, corrigé}} = Z * Q_{pl} = 0.95 * 4.2 = 4\text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{tot corrigé}} = Q_{pl,cor} + Q_{usé} = 4 + 0.92 = 4.92\text{ m}^3/\text{s}$
- Le débit rejeté vers l'exutoire :  
 $Q_{dev} = 4.92 - 1.84 = 3.08\text{ m}^3/\text{s}$

- **On détermine la hauteur d'eau d'entrée  $He$  :**

Pour calculer la hauteur d'eau  $He$  doit passer au calcul de :  $R_q$  et  $R_h$

D'après les abaques on a :

$$R_Q = \frac{Q_{\text{tot,cor}}}{Q_{ps}} = \frac{4.92}{7.94} = 0.61$$

$$R_h = \frac{He}{\phi} = 0.56 \Rightarrow He = 0.56 \times De = 0.56 * 1500 = 840\text{mm}$$

D'où :

**$He = 840\text{mm}$**

- **On détermine la hauteur d'eau allant vers la station d'épuration (Step) :**

$$R_Q = \frac{Q_{step}}{Q_{ps}} = \frac{1.84}{7.94} = 0.23$$

## Chapitre V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

D'après les abaques on a :

$$R_h = \frac{H_{seuil}}{De} = 0.27 \Rightarrow He = 0.27 \times De = 0.27 * 1500 = 405mm$$

Elle n'est pas acceptable donc on prend :

$$H_{seuil} = 0.5 \text{ m}$$

➤ **Détermination de  $H_{dév}$  :**

On doit calculer la hauteur de la lame d'eau déversant par la formule suivante :

$$H_d = \frac{He - H_{st}}{2}$$

$$H_d = \frac{840 - 500}{2} = 170mm$$

$$H_{dév} = 170mm$$

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

$$Q_{dév} = m L \cdot H_d \sqrt{2gH_d} \quad \text{(VIII.8)}$$

m: Coefficient du débit. (On prend  $m=0.45$ )

L : largeur du déversoir exprimée en (m).

$H_{dév}$ : Hauteur d'eau en (m) au-dessus du seuil du déversoir.

$$L = \frac{(3.08)}{0,45 \cdot (0.170)^{3/2} \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 22m$$

Remarque :

Vu la longueur importante ( $L > 6m$ ), nous composons le déversoir d'orage type bilatéral, avec l'intercepteur de largeur  $L/2 = 12m$ .

**Conclusion :**

Dans la première partie, nous avons abordé le côté hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales dans l'hypothèse d'un système unitaire. Les diamètres des collecteurs principaux, varient de 300 à 1500mm. La méthode de calcul adoptée montre que les diamètres des collecteurs obtenus assurent l'auto-curage d'une part et que les débits maximums avec les vitesses correspondantes vérifient la fourchette recommandée donnée par les normes d'assainissement d'autre part.

Dans la deuxième partie, on a cité les éléments constitutifs du réseau d'égout, et on a projeté des bouches d'égout, des regards chute, un déversoir d'orage latéral. et après avoir exposé les divers types de conduites notre choix est les canalisations en béton armé.



**Introduction :**

Pour avoir une idée sur le coût de réalisation de notre projet, il faut passer par le calcul du devis quantitatif et estimatif.<sup>1</sup>

Ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur terrain pour la réalisation du projet, ensuite les multiplier par le prix unitaire correspondant.

Les différentes tâches effectuées par ordre chronologique sont :

- ❖ Travaux de décapage de la tranchée.
- ❖ Fourniture et pose de lit de sable.
- ❖ Fourniture et pose des buses en béton.
- ❖ Construction des regards en béton armé.
- ❖ Travaux de remblaiement de la tranchée.
- ❖ Transport des sols excédentaires.

***VI.1 – détermination des différents volumes :***

***VI.1.1- Volume de déblais des tranchées  $V_D$  :***

Le volume des déblais des tranchées pour la forme rectangulaire est donné par la relation suivante :

$$V_D = B.L.H_{tr} \quad (m^3).$$

Avec : B : La largeur de la tranchée (m).

$$B = D + 2.a \quad ; (a = 0.30m),$$

a : Distance entre la conduite et l'extrémité de la fouille,

L : Longueur totale de la tranchée (m) ,

$H_{tr}$  : Profondeur de la tranchée (m),

$$H_{tr} = e + h + D \quad (m),$$

$T_q$  :

e : Epaisseur de la couche du lit de pose;  $e = 0.10m$

h : profondeur minimale au dessus de la génératrice supérieure de la couche (m),

D : Diamètre nominal de la conduite (m) ,

**VI.1.2 : Le volume de la couche végétale :**

Le volume de la couche végétale à décaper est calculé comme suit :

$$V_{c. \text{ vég}} = B \cdot h' \cdot L \quad (\text{m}^3)$$

Avec :

**B** : La largeur de la couche végétale (m) ;

**h'** : hauteur de la couche végétale (m) ;

**L** : Longueur totale de la tranchée (m) ;

**VI.1.3-volume du lit de sable :**

$$V_{l.s} = e \cdot L \cdot B \quad (\text{m}^3)$$

Avec :

**V<sub>l.s</sub>** : volume du lit de sable en (m<sup>3</sup>) ;

**e** : Epaisseur de la couche de sable en (m) ;

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

**L** : Longueur totale de la tranchée en (m) ;

**VI.1.4-Volume occupé par les conduites :**

$$V_{cdt} = L \cdot \pi \cdot D^2 / 4$$

**V<sub>cdt</sub>** : Volume occupé par les conduites en (m<sup>3</sup>) ;

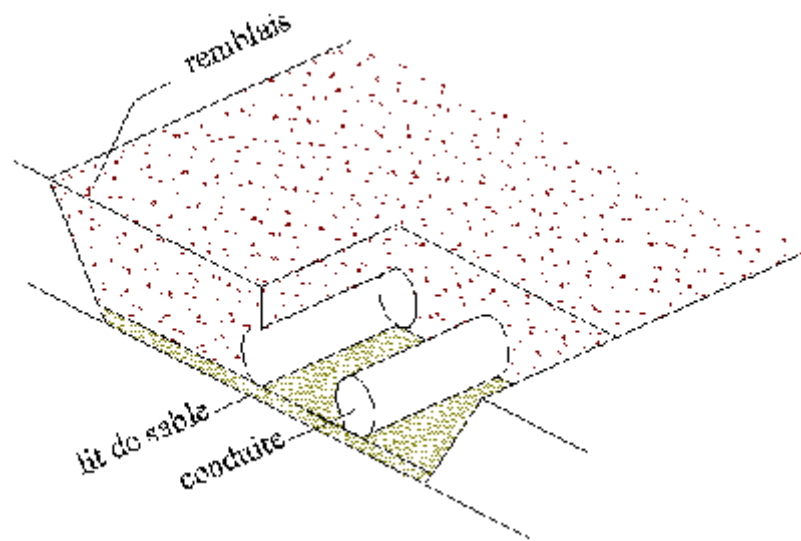
**L** : Longueur totale des tranchées en (m) ;

**D** : Diamètre de la conduite en (m) ;

**VI.1.5– Volume des remblais :**

$$V_r = V_d - [V_{cdt} + V_{cv} + V_{l.s}]$$

**V<sub>r</sub>** : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>) ;



**Figure VI.1 : Coupe transversale d'une tranchée avec  
La mise en place de la conduite**

**VI.1.6– Volume excédentaire :**

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

$V_{exc}$  : Volume du sol excédentaire en (m<sup>3</sup>) ;

$V_f$  : Volume du sol foisonné en (m<sup>3</sup>) ;

Tel que :

$$V_f = V_{deb} \cdot K_f;$$

$K_f$  : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol pour notre cas on a :

$$K_f = 1,24,$$

Les différents volumes sont représentés dans le tableau VI.1 :

Volume (m3)	V déb(m3)	V lit,p(m3)	V cond(m3)	V c,vé (m3)	V remb (m3)	V excé (m3)
Quantité(m3)	19435,44	2188,22	4631,71	4209,206	8406,29	15888,006

**VI.2- Détermination du devis quantitatif et estimation du projet :**

Tableau VI.2-Détermination du devis quantitatif et estimation du projet :

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
A	Travaux de terrassement				
1	Décapage de la tranchée	M3	4209,206	150	631380,9
2	Déblai	M3	19435,44	300	5830632
3	Pose du lit de sable	M3	2188,22	1000	2188220
4	Remblai de la tranchée	M3	8406,29	350	2942201,5
5	Evacuation des déblais excédentaires	M3	15888,06	160	2542089,6
B	Canalisation				
1	Fourniture, transport et pose de canalisation				
	Canalisation en béton armé				
	300	MI	8504,57	1500	12756855
	400	MI	4557,4	2000	9114800
	500	MI	1205,84	2300	2773432
	600	MI	968,72	2500	2421800
	800	MI	1626,71	2700	4392117
	1000	MI	1212,63	2800	3395364
	1200	MI	903,86	3100	2801966
	1500	MI	284,8	3500	996800
C	Construction				
1	Construction des regards en béton armé	U	700	16000	33600000
2	THT				86387658
3	TVA 17%				14685901,86
	TTC				101073559

**Conclusion :**

D'après notre étude notre système d'assainissement est constitué de plusieurs ouvrages hydrauliques, telles que conduites de différent diamètres, les regards de visite, les regards de jonction, regards de chute, et des déversoirs d'orage.

Pour rendre le système d'assainissement plus fonctionnel il faut avoir la bonne qualité des matériaux des ouvrages ainsi le choix des conduites, en tenant compte de leur disponibilité sur le marché national.

# CONCLUSION GENERALE

Les différents chapitres présentés dans cette étude montrent en principe que le projet d'assainissement de notre zone d'étude nécessite comme base de calcul des informations détaillées sur la constitution du réseau existant et son état.

Le réseau d'assainissement existant de type unitaire avec un schéma latéral est en majeure partie vétuste et incapable de véhiculer les futurs débits. Devant ce constat et afin d'éviter le problème des inondations de notre ville ainsi que les zones agricoles, le reformera d'un nouveau réseau s'est important.

Le dimensionnement du réseau effectué, tenant compte des paramètres équivalents (pente, débit, coefficient de ruissellement) montre que les vitesses, les diamètres, et pentes sont plus compatibles et acceptables. Pour son bon fonctionnement, le réseau est équipé d'ouvrages spéciaux :

- les bouches d'égout, les regards de visite
- on a projeté un déversoir d'orage de type latéral à l'aval de l'agglomération, il permet le rejet direct d'une partie de l'effluent vers le milieu naturel, l'autre partie va être envoyée vers la station de pompage des eaux usées.
- Dans notre agglomération, on rencontre des zones où la pente est grande, ce qui donne des vitesses inadmissibles, à cet effet, on a implanté des regards de chute afin de pouvoir obtenir des vitesses acceptables pour protéger les canalisations.

Notre système ainsi projeté est plus amélioré en matière d'équipement et plus performant que l'ancien système. Enfin en déterminera le coût de nouveau système d'assainissement.

## Bibliographie

- Bourrier R.** (1981) Calculs application et perspective des réseaux d'assainissement. 5<sup>ème</sup> édition, Lavoisier. Paris.
- Marc satin, Béchir Selmi.** Guide technique de l'assainissement. 3<sup>ème</sup> édition.(1980)
- Marc Soutter, André Mermoud, et André Musy.** Ingénierie des eaux et du sol: processus et aménagements. (1995)
- Touaïbia.B.** 2004 « Manuel pratique d'hydrologie ». Blida.
- A.Bermad,** Hydrologie. Ecole Nationale polytechnique (2005/2006).
- Jean Poulain.** Techniques de l'Ingénieur : Installations de pompage. France.
- Gaid, Abdelkader.** Épuration biologique des eaux usées urbaines, tome 2, office de publication universitaire, Alger, 1984.
- Claude CARDOT1999.** Techniques appliquées au traitement de l'eau; Edition: Ellipses;
- Monchy,H.** Mémento d'assainissement: mise en service, entretien et exploitation des ouvrages d'assainissement.- 2eme ed.- Paris : EYROLLES-2001
- J.P.BECHAC, P.BOUTIN, B.MERCIER, P.NUER :** << Traitement des eaux usées.>> EYROLLES Paris 1984,
- W.W Echenfelder :** << Gestion des eaux usées urbaines et industrielles.>> Technique et documentation (Lavoisier) 1982.
- Degrémont,** Mémento technique de l'eau, Tome I et II , Paris, 1989.

## ANNEXE I

Tableau II.1 : Diamètre et longueur des collecteurs.

Diamètre $\Phi$ (mm)	Longueur (m)
300	4657.24
400	127.22
500	2015.21
600	263.37

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant.

Zone	Tronçon	Longueur	Pente	Diamètre	Observation
A	A3-A4	47,18	0,0121	400	mauvais état
	A4-A5	42,36	0,0102	400	
	A5-A6	47,81	0,0105	400	
	A6-A7	32,9	0,0152	400	
	A7-A8	43,61	0,0115	400	
	A8-A9	32,02	0,0240	400	
	A9-A10	30,21	0,0546	400	
	A10-A11	51	0,0320	400	
	A11-A12	37,94	0,0132	400	
	A12-A13	29,54	0,0149	400	
	A13-A14	44,11	0,0116	400	
	A14-A15	53,17	0,0246	400	
	A15-A16	76,34	0,0166	400	
	A16-A17	35,22	0,0261	400	
	A17-A19	44,72	0,0157	400	
	A19-A20	49,12	0,0259	400	
	A20-A21	45,7	0,0184	400	
	A21-A22	20,29	0,0394	400	
	A22-A23	26,33	0,0224	400	
	A23-A24	44,23	0,0339	400	
	A24-A25	37,67	0,0385	400	
	A25-A26	56,01	0,0262	400	
	A26-A27	40,24	0,0164	400	
	A27-A28	49,61	0,0191	400	



Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Zone	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
B	B1-B2		20,29	0,1686	300	mauvais état
	B2-B3'		26,33	0,0680	300	
	B3'-B4		44,23	0,0240	300	
	B4-B5		53,48	0,0129	300	
	B5-B6		40,07	0,0052	300	
	B6-B7		53,9	0,0243	300	
	B7-B8		38,16	0,1866	300	
	B8-B9		29	0,0290	300	
	B9-B10		28,68	0,0262	300	
	B10-B11		54,6	0,0147	300	
	B11-B12		50,23	0,0597	300	
	B12-B13		50,3	0,0135	300	
	B13-B14		32	0,0353	300	
	B14-B15		46,73	0,0535	400	
	B15-B16		46,22	0,0816	400	
B16-B17		62	0,0134	400		
C	C1-C2		37,67	0,0069	300	Bonne état
	C2-C3		40,21	0,0072	300	
	C3-C4		38,6	0,0225	300	
	C4-C5		50,51	0,0105	300	
	C5-C6		49,71	0,0129	300	
	C6-C7		28,68	0,0345	300	Mauvaise état
	C7-C8		28,78	0,0424	300	
	C8-A28		46,3	0,0961	300	
	A28-C9		50,3	0,0543	300	
	C9-C10		50	0,0574	300	
	C10-C11		46,73	0,0107	300	
	C11-C12		46,22	0,0558	300	
	C12-C13		62	0,0142	300	
	C13-B17		45	0,0331	300	
	B17-C14		56,3	0,0567	300	
C14-C15		40	0,0532	300		
C15-D18		38	0,0408	300		
	D1-D2		29,26	0,0304	300	Mauvaise état
	D2-D3		37,14	0,0197	300	
	D3-D4		32,1	0,0162	300	
	D4-D5		34,93	0,0195	300	
	D5-D6		35,12	0,0125	300	
	D6-D7		35,69	0,0686	300	
	D7-D8		45,2	0,0741	300	
	D8-D9		60,3	0,0934	300	
	D9-D10		26,85	0,0562	300	

	D10-D11	19,3	0,0363	300	
	D11-D12	31,12	0,0350	300	
	D12-D13	39,42	0,0297	300	
D	D13-D14	28,33	0,0106	400	Mauvaise état
	D14-D15	33,74	0,0104	400	
	D15-D16	58,53	0,0103	400	
	D16-D17	62,5	0,0125	400	
	D17-D18	64,4	0,0043	400	
	D18-D19	67,2	0,0451	400	
	D19-D20	83,33	0,0058	400	
	D20-D21	74,6	0,0055	400	
	D21-E22	86,24	0,0128	400	

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Collecteur	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
H	H1-H2		35	0,0109	600	Mauvais état
	H2-H3		32,22	0,0155	600	
	H3-H4		31,53	0,0174	600	
	H4-H5		43,52	0,0186	600	
	H5-H6		48	0,0123	600	
	H6-H7		55	0,0202	600	
	H7-H8		34,6	0,0217	600	
	H8-H9		56,21	0,0137	800	
	H9-H10		34,6	0,0168	800	
	H10-H11		40,1	0,0202	800	
	H11-H12		32,3	0,0102	800	
	H12-H13		45,3	0,0128	800	
	H13-R13		78,5	0,0106	800	
R	R1-R2		34,2	0,017	1000	Mauvais état
	R2-R3		51,62	0,045	1000	
	R3-R4		46,48	0,039	1000	
	R4-R5		60,61	0,050	1000	
	R5-R6		54,57	0,033	1000	
	R6-R7		46,05	0,025	1000	
	R7-R8		58,57	0,007	1000	
	R8-R9		64,14	0,014	1000	
	R9-R10		76,3	0,017	1000	
	R10-R11		66,1	0,045	1000	
	R11-R12		70,63	0,021	1000	
	R12-R13		40,38	0,008	1000	
	R13-R14		66,86	0,005	1000	
R14-R15		72,42	0,006	1000		
R15-R16		27,4	0,007	1000		

	R16-R17	66,14	0,002	1000	Mauvais état
	R17-R18	48,84	0,002	1000	
	R18-R19	53,16	0,022	1000	
	R19-R20	89,2	0,003	1000	
	R20-R21	57,83	0,014	1000	
	R21-R22	20,3	0,010	1000	
	R22-R23	93,97	0,014	1000	
	R23-R24	61,36	0,026	1000	
	R24-R25	61,42	0,018	1000	
	R25-R26	56,58	0,012	1000	
	R26-R27	61,18	0,010	1000	
	R27-R28	63,43	0,028	1000	
	R28-R29	62,32	0,022	1000	
	R29-R30	66,33	0,015	1000	
	R30-R31	39,93	0,016	1000	
	R31-R32	64,6	0,021	1000	
	R32,R33	55,9	0,023	1000	
	R33-R34	80,3	0,027	1000	
	R34-R35	45,3	0,013	1000	
	R35-R36	64,3	0,030	1000	
	R36-R37	60,3	0,034	1000	
	R37-R38	64,2	0,017	1000	
	R38-R39	51,52	0,016	1000	
	R39-R40	39,55	0,030	1000	
	R40-R41	37,1	0,027	1000	
	R41-R42	55,2	0,021	1000	
	R42-R43	46	0,029	1000	
	R43-R44	48	0,025	1000	
	R44-R45	68	0,028	1000	
	R45-R46	49	0,016	1000	
	R46-R47	87	0,032	1000	
	R47-R'1	54	0,009	1000	

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Zone	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
R		R'2-R'3	50,2	0,01	1200	Mauvaise état
		R'3-R'4	45,19	0,02	1200	
		R'4-R'5	64,5	0,03	1200	
		R'5-R'6	31,2	0,02	1200	
		R'6-R'7	38,04	0,02	1200	
		R'7-R'8	48,95	0,02	1200	
		R'8-R'9	67,35	0,01	1200	
	R'9-Do	0,01	4,12	1200		

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Collecteur	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
a	a1-a2		27,46	0,0215	315	Mauvaise état
	a2-A6		28,68	0,0690	315	
	a3-a4		26,72	0,0168	315	
	a4-a5		22,34	0,0600	315	
	a5-A11		85,71	0,0484	315	
	c1-c2		50	0,0362	315	
	c2-A14		46,73	0,0642	315	
b	b1-b2		62,49	0,0424	315	Bonne état
	b2-b3		77,06	0,0318	315	
	b3-B3'		45,2	0,0219	315	
	b5-b6		20,2	0,0371	315	
	b6-b7		18,2	0,1203	315	
	b7-b8		37,89	0,0438	315	
	b8-b9		29,22	0,0277	315	
	b9-B4		32,01	0,0562	315	
	b11-b12		32,6	0,0153	315	
	b12-b13		40	0,0225	315	
	b13-b14		26,84	0,0224	315	
	b14-b15		35,61	0,0376	315	
	b15-b16		30,2	0,0152	315	
	b16-b17		35,22	0,0383	315	
	b17-b18		44,72	0,0132	315	
	b19-b20		49,12	0,0191	315	
b20-D4		45,7	0,0144	315		
C	c3-c4		42,67	0,0101	300	Mauvaise état
	c4-c5		40,06	0,0055	300	
	c5-c6		25,2	0,0258	300	
	c6-c7		20,2	0,0064	300	
	c7-c8		18,2	0,0011	300	
	c8-c9		37,89	0,0013	300	
	c9-c10		29,22	0,0246	300	
	c10-c11		32,01	0,0234	300	
	c11-c12		32,6	0,0325	300	
	c12-c13		40	0,0272	300	
	c13-c14		26,84	0,0551	300	
	c14-C1		35,61	0,0154	300	
	c15-c16		76,34	0,0065	300	
	c16-c17		35,22	0,0247	300	
	c17-c18		44,72	0,0168	300	
c18-c19		49,12	0,0393	300		

	c19-C4	45,7	0,0039	300	
	c20-c21	20,29	0,0626	300	
	c21-c22	26,33	0,0630	300	
	c22-C6	44,23	0,0552	300	

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Collecteur	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
g	G1-G2		32,3	0,0031	400	Bonne état
	G2-G3		50,12	0,0126	400	
	G3-G4		67,14	0,0033	400	
	G4-G5		36,56	0,0090	400	
	G5-H1		32,3	0,0471	400	
H	H1-H2		35	0,0109	600	Mauvaise état
	H2-H3		32,22	0,0155	600	
	H3-H4		31,53	0,0174	600	
	H4-H5		43,52	0,0186	600	
	H5-H6		48	0,0123	600	
	H6-H7		55	0,0202	600	
	H7-H8		34,6	0,0217	600	
	H8-H9		56,21	0,0137	600	
	H9-H10		34,6	0,0168	600	
	H10-H11		40,1	0,0202	1000	
	H11-H12		32,3	0,0102	1000	
	H12-H13		45,3	0,0128	1000	
	H13-R13		78,5	0,0106	1000	
I	I1-I2		37,77	0,05719	300	Mauvais état
	I2-I3		38,30	0,04308	300	
	I3-I4		38,68	0,03671	300	
	I4'-I4		39,13	0,03603	300	
	I4-I5		53,65	0,03747	300	
	I5-I6		49,33	0,04338	300	
	I6-I7		34,90	0,04670	300	
	I7-I7"		24,68	0,04660	300	
	I7"-I8		72,76	0,00302	500	
	I8-I9		99,35	0,01933	500	
	I9-I10		97,53	0,02133	500	
	I10-I11		82,06	0,06130	300	
	I11-I12		107,75	0,02153	300	
	I12-R15		33,36	0,04766	300	

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Collecteur	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
j	J1-J2		58,81	0,07295	400	Mauvaise état
	J2-J3		59,27	0,07272	400	
	J3-J4		45,48	0,03298	500	
	J4-J5		48,60	0,03909	500	
	J5-J6		117,46	0,00749	500	
	J6-R19		101,25	0,00879	500	
k	K1-K2		61,26	0,0090	300	Mauvaise état
	K2-K3		42,75	0,0129	300	
	k3-j1		51,52	0,0078	300	
l	L1-L2		57,03	0,0347	400	Mauvais état
	L2-L3		46,33	0,0479	400	
	L3-L4		55,16	0,0285	400	
	L4-L5		53,27	0,0116	400	
	L5-L6		34,51	0,0606	400	
	L6-R21		41,8	0,0263	400	
m	M1-M2		21,3	0,0042	315	Mauvaise état
	M2-M3		47,06	0,0334	315	
	M3-M4		78	0,0062	315	
	M4-M5		63	0,0070	315	
	M5-M6		39,61	0,0083	315	
	M6-M7		30,69	0,0798	315	
	M7-L1		48,37	0,0517	315	
n	N1-N2		22,40	0,05000	500	Mauvaise état
	N2-N3		29,60	0,01824	500	
	N3-N4		39,00	0,03974	600	
	N4-R30		12,17	0,04026	800	
o	O1-O2		66,14	0,0036	315	Mauvais état
	O2-O3		97,59	0,0044	315	
	O3-O4		53,16	0,0040	315	
	O4-N1		32,2	0,0096	315	
p	P1-P2		31,16	0,0035	500	Bonne état
	P2-P3		41,51	0,0031	500	
	P3-P4		38,15	0,0042	500	
	P4-K1		33,45	0,0033	500	

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

Zone	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
m	g1-g2		36,62	0,0134	315	Mauvaise état
	g2-g3		37,89	0,0034	315	
	g3-g4		44,5	0,0099	315	
	g4-g5		47,52	0,0107	315	
	g5-g6		56,3	0,0009	315	
	g6-g7		65,65	0,0119	315	
	g7-g8		69,5	0,0073	315	
	g8-g9		59,6	0,0112	315	
	g9-G5		41,3	0,0048	315	
h	h1-H2		32,2	0,0245	315	Mauvaise état
	h2-H3		63,36	0,0140	315	
	h3-H4		66,72	0,0153	315	
	h4-h5		33,45	0,0129	315	
	h5-H5		43,57	0,0236	315	
	h6-h7		40,01	0,0222	315	
	h7-h8		48,42	0,0173	315	
	h8-h9		36,56	0,0178	315	
	h9-H13		54,33	0,0188	315	

Tableau II.2 : Etat du réseau d'assainissement existant. (Suite)

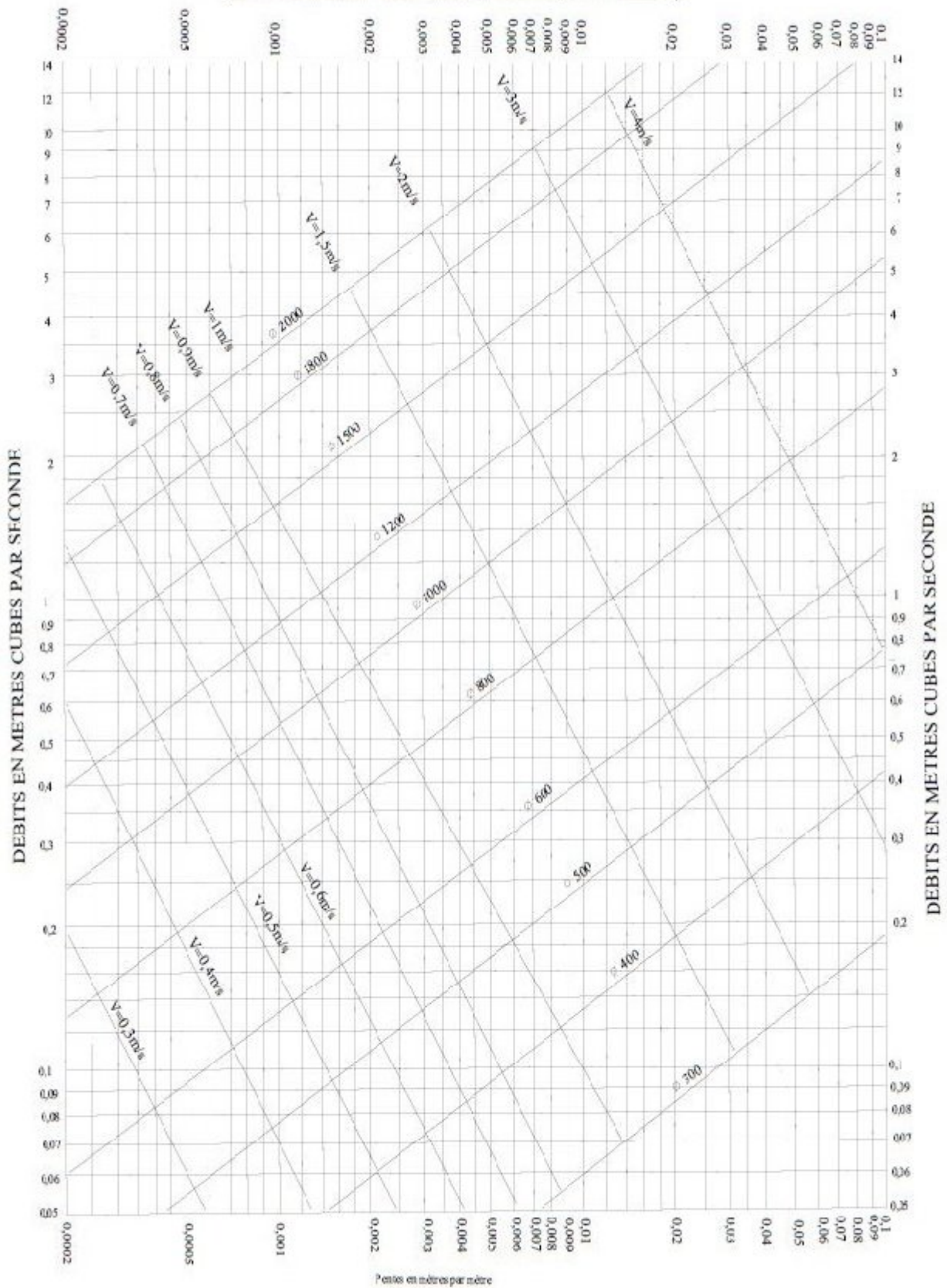
Zone	Tronçon		Longueur m	Pente m/m	Diamètre mm	Observation
	Du	Au				
n	n1-n2		27,95	0,0379	315	Mauvaise état
	n2-n3		31,2	0,0625	315	
	n3-n4		34,02	0,0320	315	
	n4-n5		36,1	0,0158	315	
	n5-n6		37,06	0,0316	315	
	n6-n7		35,63	0,0253	315	
	n7-n8		31,43	0,0178	315	
	n8-n9		33,06	0,0230	315	
	n9-n10		32,22	0,0183	315	
	n10-N2		32,1	0,0321	315	
	n11-n12		25,21	0,0512	315	
	n12-n13		24,07	0,0573	315	
	n13-n14		25,14	0,0481	315	
	n14-n15		30,14	0,0126	315	
	n15-n16		32,12	0,0255	315	
	n16-n17		27,95	0,0190	315	
	n17-n18		31,2	0,0260	315	
	n18-n19		34,02	0,0253	315	
	n19-N3		36,1	0,0316	315	

0		15,52	0,04059	300	Mauvaise état
	o1-o2	37,12	0,0501	315	
	o2-o3	32,01	0,0378	315	
	o3-o4	29,95	0,0775	315	
	o4-o5	35,21	0,0207	315	
	o5-o6	34,76	0,0293	315	
	o6-o7	38,22	0,0201	315	
	o7-o8	31,48	0,0251	315	
	o8-O2	46,53	0,0193	315	
	o9-o10	33,12	0,0245	315	
	o10-o11	31,41	0,0248	315	
	o11-o12	33,62	0,0178	315	
	o12-o13	35,63	0,0171	315	
	o13-o14	31,43	0,0229	315	
	o14-o15	33,06	0,0296	315	
	o15-O3	36,2	0,0268	315	



**ANNEXE II :** Dimensionnement des canalisations circulaires d'après la formule de Bazin.

**RESEAUX PLUVIAUX EN SYSTEME UNITAIRE OU SEPARATIF**  
(Canalisations circulaires-Formule de Bazin)



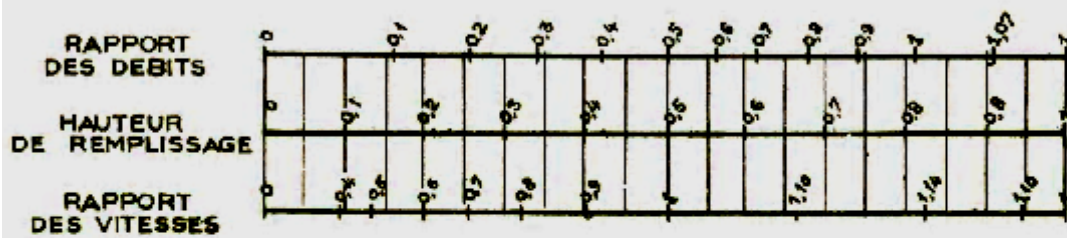
### Annexe III : Les rapports Rh, Rv, RQ

#### ANNEXE X

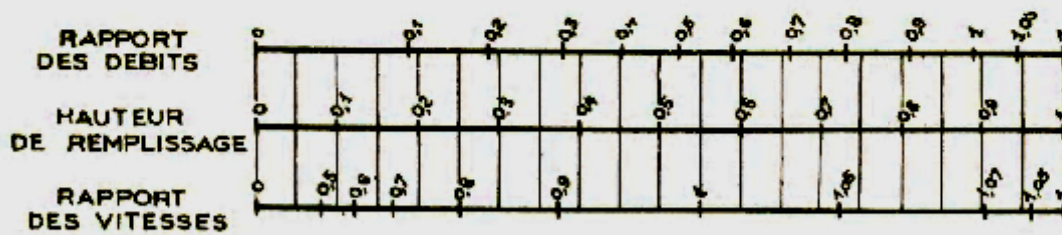
#### VARIATIONS DES DÉBITS ET DES VITESSES EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE REMPLISSAGE

(d'après la formule de Bazin)

##### a) Ouvrages circulaires



##### b) Ouvrages ovoïdes normalisés



Exemple - Pour un ouvrage circulaire rempli aux 3/10, le débit est les 2/10 du débit à pleine section et la vitesse de l'eau est les 78/100 de la vitesse correspondant au débit à pleine section