



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

Option: CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU
D'ASSAINISSEMENT DE LA COMMUNE AIN LARBAA
(SIDI SAFI) WILAYA D'AIN TÉMOUCHENT**

Présenté par :
BENSAFI Sabria

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
MEDDI Hind	Professeur	Présidente
KAHLERRAS Malika	M.C.B	Examineur
NACER Tarek	M.C.B	Examineur
SALAH Boualem	Professeur	Promoteur

Session Septembre2025

Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma sincère gratitude à mon encadreur, Monsieur *SALAH BOUALEM*, pour le temps précieux qu'il m'a consacré, sa patience, ses conseils avisés et son soutien constant tout au long de ce travail. Sa guidance a été pour moi une source d'inspiration et m'a permis de progresser à chaque étape de ce projet.

Je remercie également chaleureusement les membres du jury, Madame *MEDDI HIND*, Madame *KAHLERASS MALIKA* et Monsieur *NACER TAREK*, pour avoir pris le temps d'examiner mon travail et pour leurs observations constructives, qui m'ont grandement enrichie.

Je souhaite également remercier tous les enseignants qui m'ont accompagnée au cours de ma formation, pour leur patience, leur disponibilité et le savoir qu'ils m'ont transmis. Chacun d'eux a contribué, à sa manière, à mon apprentissage et à mon développement académique.

Je remercie aussi mon école pour la qualité de la formation qu'elle m'a dispensée, ainsi que toutes les connaissances et compétences que j'ai pu acquérir au fil des années. Enfin, je rends grâce à Dieu pour m'avoir permis de bénéficier de cette expérience éducative exceptionnelle.

Dédicace

Je dédie ce travail à mes parents bien-aimés

À ma chère maman, merci d'avoir toujours été à mes côtés, de m'avoir soutenue par tes prières et ton amour inconditionnel.

À mon père, je te remercie pour chaque effort, chaque sacrifice et chaque solution que tu as trouvée à mes problèmes. Chaque goutte de sueur versée pour moi restera gravée dans mon cœur.

Je rends hommage à la mémoire de mon grand-père, que Dieu lui accorde Sa miséricorde. Aujourd'hui, j'ai réalisé ce que tu espérais pour moi.

Je remercie de tout cœur ma sœur Imane et son époux Rachid pour leur soutien constant tout au long de mon parcours.

Un remerciement particulier à ma sœur Zahra, ma jumelle d'âme, qui a toujours été présente à mes côtés et qui m'a accompagnée dans toutes les étapes de ma vie.

Je dédie également ce travail à mon frère et à son épouse que j'aime profondément, ainsi qu'à mes neveux Alaa, Amir et Shahine.

À toute ma grande famille BENSAFI et Sidi Yekhllef, je vous exprime toute ma gratitude et mon amour.

J'adresse un remerciement particulier à ma fidèle amie Sarra, véritable sœur de cœur, qui a toujours été à mes côtés.

Je n'oublie pas mes amies chères, qui étaient pour moi une seconde famille loin de la maison : Chems, Aya, Hanane, Mouna, Hanaa et Malak.

Enfin, j'exprime toute ma reconnaissance à mon collègue Kais, qui m'a beaucoup aidée dans ce parcours.

BENSAFI Sabria

ملخص

تهدف هذه المذكرة أساسًا إلى تصميم شبكة صرف صحي جديدة لبلدية عين الأربعاء، ولاية عين تموشنت، نظرًا لغياب شبكة قائمة حاليًا واعتماد السكان على حلول فردية محدودة. ومع التزايد السكاني المستمر، أصبح من الضروري إنجاز بنية تحتية ملائمة للتقليل من المخاطر البيئية والصحية. وبهذا الصدد، تم اعتماد نظام صرف موحد يجمع بين مياه الأمطار والمياه المستعملة ويوجهها نحو محطة المعالجة. شمل العمل جمع المعطيات الضرورية، تقدير التدفقات الواجب صرفها، حساب أبعاد الشبكة ورسم مخططها العام. كما تم تقييم المشروع اقتصاديًا عبر تقدير الكلفة الإجمالية لإنجازه.

الكلمات المفتاحية : عين الأربعاء – شبكة الصرف الصحي – نظام صرف موحد .

Résumé :

Cette étude a pour objectif principal la conception d'un nouveau réseau d'assainissement pour la commune d'Aïn Larbaa Wilaya d'Ain Témouchent, en raison de l'absence d'un système existant et de la dépendance des habitants sur des solutions individuelles limitées. Avec l'augmentation de la population, il devient nécessaire de mettre en place une infrastructure adaptée afin de réduire les risques sanitaires et environnementaux.

Dans cette optique, un système unitaire a été retenu, permettant la collecte conjointe des eaux pluviales et des eaux usées pour les diriger vers une station de traitement.

Le travail a consisté à rassembler les données nécessaires, à estimer les débits à évacuer, à dimensionner le réseau et à en établir le schéma. Enfin, une évaluation économique a été effectuée à travers l'estimation du coût global du projet.

Mots-clés : Aïn Larbaa – Réseau d'assainissement – Système unitaire.

Summary :

The main objective of this dissertation is the design of a new sanitation network for the town of Aïn Larbaa wilaya Ain Témouchent, due to the absence of an existing system and the reliance of inhabitants on limited individual solutions. With the continuous population growth, it has become essential to establish an adequate infrastructure to reduce environmental and health risks.

For this purpose, a combined sewer system has been chosen, allowing the collection of both stormwater and wastewater to be conveyed to a treatment plant.

The study involved gathering the required data, estimating the discharge flows, dimensioning the network, and developing its layout. Finally, an economic evaluation was conducted by estimating the overall project cost.

Keywords: Aïn Larbaa – Sanitation network – Combined sewer system.

Liste des tableaux

CHAPITRE 1 : Présentation de la zone d'étude.

Tableau I.1 : Précipitations moyennes mensuelles (1974-2017).....3

Tableau I.2 : Températures moyennes mensuelles(2007-2016).....3

CHAPITRE 2 : Étude hydrologique

Tableau II.1 : caractéristique de la station pluviométrique de Hammam Bouhdjar.....5

Tableau II.2 : Précipitations maximales journalières (mm).....5

Tableau II.3 : Calcul des caractéristiques empiriques de la série.....8

Tableau II.4 : Calcul des paramètres du test de la médiane.....9

Tableau II.5 : Résultat du test de la médiane 10

Tableau II.6: Résultat de l'ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran).....12

Tableau II.7: Résultat de l'ajustement à la loi Log-normale (Hyfran).....13

Tableau II.8: Résultat de l'ajustement à la loi GEV (Hyfran).....15

CHAPITRE 3 : Calcul de Base

Tableau III.1 : Estimation de la population.....17

Tableau III.2: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....22

Tableau III.3: Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée.....23

Tableau III.4 : Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.....23

Tableau III.5 : Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.....23

Tableau III.6 : Valeurs de coefficients de ruissellement 24

Tableau III.7 :Nombre d'habitants pour chaque surface élémentaire.....25

CHAPITRE 4 : Estimation des débits à évacuer

Tableau IV .1 : Débits des eaux usées domestiques 29

Tableau IV.2 : Évaluation des débits d'eaux usées des équipements 30

Tableau IV.3: Valeurs de coefficient réducteur d'intensité α 33

Tableau IV.4 : Évaluation des débits pluviaux pour chaque surface élémentaire 34

Tableau IV.5 : Calcule des débits totaux pour chaque surface élémentaire	34
---	-----------

CHAPITRE 5 : Dimensionnement du reseau d'assainissement

TableauV.1 : Dimensionnement du Collecteurs de surface élémentaire 1	38
TableauV.2 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 2.....	41
TableauV.3 : Dimensionnement du Collecteurs de surface élémentaire 3.....	44
TableauV.4 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 4.....	48
TableauV.5 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 5.....	50
TableauV.6 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 6.....	52
TableauV.7 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 7	54
TableauV.8 : Dimensionnement du Collecteur Principale 1.....	57
TableauV.9 : Dimensionnement du Collecteur Principale 2.....	58

CHAPITRE 7 : Organisation de Chantier

Tableau VII.1:coefficients de foisonnement pour différente nature de sol.....	74
Tableau VII.2: Détermination du devis quantitatif et estimatif des travaux de canalisation.....	75

Liste des figures

CHAPITRE 1 :Présentation de la zone d'étude.

Figure I.1 : Situation géographique de la commune de Sidi Safi 1

**Figure I.2 :Histogramme des moyennes mensuelles de températures
série(2007/2016).....3**

CHAPITRE 2 : Étude hydrologique

Figure II.1 : Ajustement Graphique à la Loi *GUMBEL* 12

Figure II.2 : Ajustement Graphique à la Loi *GALTON*.....14

Figure II.3 :Ajustement Graphique à la Loi *GEV*.....15

CHAPITRE 3 : Calcul de Base

Figure III.1 : Représentation schématique d'un réseau unitaire.....18

Figure III.2 : Représentation schématique d'un réseau séparatif.....19

FigureIII.3 :Schéma perpendiculaire.....20

FigureIII.4 :Schéma par déplacement latéral.....20

FigureIII.5 : Schéma à collecteur transversal ou oblique.....21

FigureIII.6 : Schéma type radial.....21

Figure III.7 : Schéma à Collecteur Etagé.....21

CHAPITRE 5 :Estimation des débits à évacuer

Figure IV.1: Principe schématique de détermination du coefficient α 33

CHAPITRE 6 : Les éléments constitutifs Et les ouvrage annexes

FigureVI.1 : Les bouches d'égout.....62

Figure VI.2: Emplacement des bouches d'égout.....62

Figure VI.3: Schéma de principe d'un déversoir.....63

Figure VI.4. Déversoir d'orage à seuil latéral.....64

Liste des planches

Planche N°1 : Plan de masse de l'agglomération de Ain Larbaa (Sidi Safi) W.Ain Témouchent

Planche N°2: Plan de réseau d'assainissement projeté .

Planche N°3 : Profil en long du collecteur principal.

Planche N°4 : Élément constructif de réseau d'égouts.

Sommaire

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des planches

Introduction générale

CHAPITRE 1 :Présentation de la zone d'étude.

Introduction	1
I.1 Situation Géographique	1
I. 2 Topographie	2
2.1Géologie du site.....	2
2.2Sismicité	2
I. 3 Situation climatologique	2
3.1Climat.....	2
3.2Pluviométrie	2
3.3Température	3
I. 3 Situation hydraulique	4
I.3.1.Alimentation en eau potable	4
I.3.2.Assainissement	4
Conclusion	4

CHAPITRE 2 : Étude hydrologique

Introduction	5
II.1 La série des données pluviométriques.....	5
II.2 Déterminer de l'intensité moyenne de précipitation	7
II.2.1. Caractéristiques empiriques de la série	7
II.2.2 vérification de l'homogénéité de la série	8
II.3. Ajustement de la série	11
II.3.1. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de <i>GUMBEL</i>	11
II.3.2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de <i>GALTON (lognormale)</i>	12

Sommaire

II.3.3. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de <i>GEV</i>	14
II.4. Choix de la loi d'ajustement	15
II.4.1. Test graphique	15
II.5. Calcul de l'intensité de la pluie.....	16
Conclusion	16

CHAPITRE 3 : Calcul de Base

Introduction	17
III.1. Situation démographique	17
III.2. Découpage de l'aire d'étude en surfaces élémentaires	17
III.3. Système d'évacuation des eaux	18
III.3.1. Le système unitaire	18
III.3.2. Système séparatif	19
III.3.3. Système pseudo-séparatif	19
III.3.4. Le choix du système.....	19
III.4. Schéma d'évacuation des eaux.....	20
III.4.1. Schéma perpendiculaire	20
III.4.2. Schéma par déplacement latéral.....	20
III.4.3. Schéma à collecteur transversal ou oblique	21
III.4.4. Schéma type radial	21
III.4.5. Schéma à collecteur étagé	21
III.4.6. Choix du schéma du réseau d'évacuation	22
III.5. Choix du coefficient de ruissellement	22
III.6. Calcul de la population pour chaque surface élémentaire	24
Conclusion	26

Chapitre 4 : Estimation des débits à évacuer

Introduction	27
--------------------	----

IV.1 Origine et nature des eaux usées	27
a)-Les eaux usées domestiques	27
b)- Les eaux usées des services publics	27
c)- Les eaux usées industrielles	28
d)-Les eaux parasites	28
IV.2.Évaluation des débits d’eaux usées	28
IV.2.1.Consommation en eau potable	28
IV.2.2.Évaluation du débit moyen journalier d’eaux usées domestiques	28
IV.2.3.Évaluation du débit de pointe d’eaux usées domestiques	29
IV.2.Évaluation des débits des eaux pluviales	32
IV.2.1.Méthode rationnelle	32
IV.2.2. Hypothèse de la méthode rationnelle	32
IV.2.3. Critique de la méthode rationnelle	33
IV.3. Calcul des débits pluviaux	33
IV.3.1.Coefficient réducteur de l’intensité	33
IV.4.Calcul des débits totaux pour chaque surface élémentaire.....	34
Conclusion	34

Chapitre 5 : Dimensionnement du réseau d’assainissement

Introduction :

V.1.Principe de conception d’un système d’assainissement	35
V.2. Le tracé du réseau d’évacuation	35
V.3. Les conditions de dimensionnement hydraulique	35
V.4. Mode de calcul	36
Conclusion	37

CHAPITRE 6 : Les éléments constitutifs Et les ouvrage annexes

Introduction	59
VI .1. Les ouvrages principaux	59

Sommaire

VI.1.1. Les conduites	59
VI.1.2 Fonction des canalisations	59
VI.1.3. Matériaux des canalisations	60
VI.1.4. Les essais des conduites préfabriquées	60
VI.1.5. Le choix du type de canalisation	60
VI.2. Les ouvrages Annexes	61
VI.2.1 Ouvrages normaux	61
VI.2.2 Les ouvrages spéciaux	63
VI.2.2.1 Les déversoirs d'orage	63
Conclusion	67

CHAPITRE 7 : Organisation de Chantier

Introduction	68
VII.1. Exécution des travaux	68
VII.1.1. Manutention et entreposage des conduites	68
VII.1.2 Décapage de la couche de terre végétale	68
VII.1.3 Emplacement des jalons des piquets (piquetage)	69
VII.1.4. Exécution des tranchées et des fouilles des regards	69
VII.1.5. Aménagement du lit de sable	69
VII.1.6. Pose des canalisations	69
VII.1.7. Assemblage des canalisations	70
VII.1.8. Essai d'étanchéité	70
VII.1.9. Exécution des regards	70
VII.1.10. Réalisation des branchements	70
VII.1.11. Remblayage et compactage	71

Sommaire

VII.3. Choix des engins	71
VII.3.1. Décapage	71
VII.3.2. Excavation des tranchées	71
VII.3.3. Remblaiement des tranchées.....	72
VII.3.4. Compactage	72
VII.4. Détermination des différents volumes des travaux	72
VII.4.1. Volume du décapage de la couche végétale	72
VII.4.2. Volume du déblai des tranchées	72
VII.4.3. Volume occupé par le lit de sable	73
VII.4.4. Volume occupé par les conduites.....	73
VII.4.5. Volume de l'enrobage	73
VII.4.6. Volume du remblai de protection	74
VII.4.7. Volume excédentaire.....	74
Conclusion.....	76

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement constitue un maillon essentiel du cycle de l'eau, garantissant à la fois la santé publique et la protection de l'environnement. Il englobe la collecte, l'évacuation, le transport et le traitement des eaux usées domestiques ainsi que des eaux pluviales. Un réseau d'assainissement performant permet de réduire considérablement les risques de pollution et de limiter la propagation de maladies hydriques, tout en favorisant un cadre de vie sain et durable.

Dans de nombreuses régions, la problématique de gestion des rejets liquides demeure préoccupante. En effet, l'absence ou l'insuffisance d'infrastructures adaptées entraîne souvent le déversement direct des eaux usées dans le milieu naturel, provoquant la dégradation de la qualité des sols et des ressources hydriques. Ce constat souligne l'importance de concevoir des réseaux d'assainissement modernes et efficaces, répondant à la fois aux critères techniques, économiques et environnementaux.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, qui porte sur la conception du réseau d'assainissement de la commune d'Aïn Larbaa (Sidi Safi), située dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Cette agglomération connaît un développement urbain et démographique croissant, ce qui accentue la nécessité d'améliorer ses infrastructures de base, en particulier celles liées à l'assainissement.

L'objectif de ce projet est donc de proposer un schéma directeur adapté aux spécificités locales, reposant sur la mise en place de collecteurs principaux et secondaires destinés à acheminer les eaux usées et pluviales vers lagune de Sidi Safi . Cette approche vise non seulement à protéger les ressources naturelles locales, mais également à répondre aux besoins actuels et futurs des habitants en matière d'hygiène, de salubrité et de qualité de vie.

Chapitre 1

PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Introduction :

Dans plusieurs territoires, l'absence de systèmes d'assainissement efficaces constitue une source de nuisances environnementales et sanitaires majeures. L'accumulation et l'évacuation anarchique des eaux usées menacent les ressources naturelles, altèrent la qualité du cadre de vie et accentuent les déséquilibres écologiques.

La mise en place d'un réseau d'assainissement performant s'impose ainsi comme une nécessité pour répondre aux enjeux actuels de gestion durable de l'eau. Ce premier chapitre pose les bases de cette réflexion en présentant les données essentielles à considérer lors de la conception d'un tel système, tout en intégrant les contraintes techniques, environnementales et sociales propres au contexte étudié.

I.1 Situation Géographique :

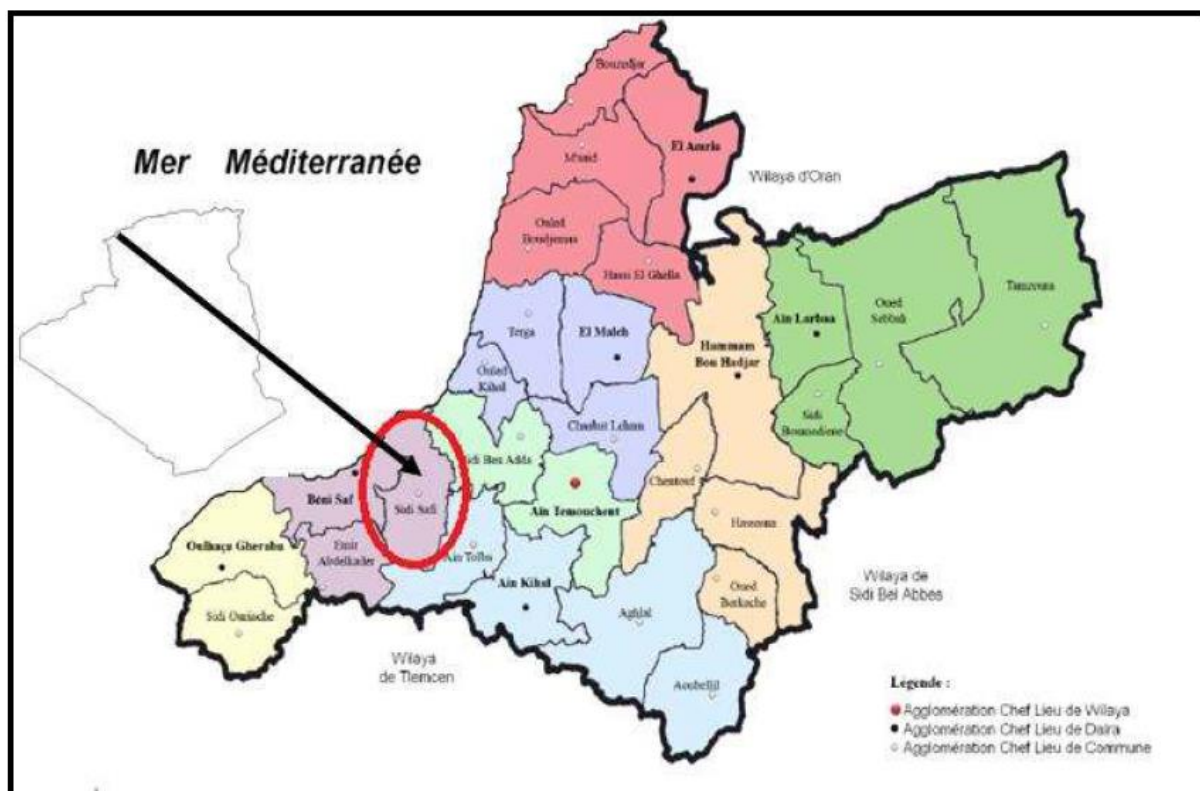
Aïn Larbaa, est un village situé dans la commune de Sidi Safi, relevant de la daïra de Béni Saf, dans la wilaya d'Aïn Témouchent occupe une superficie de 100 Ha, Elle est limitée :

Au nord : par la commune de Béni Saf.

À l'ouest : par la commune d'El Emir Abdelkader.

Au sud : par un terrain agricole et du maquis.

À l'est : par d'autres localités de la commune de Sidi Safi .



FigureI. 1 : Situation géographique de la commune de Sidi Safi .

I.2.Topographie :

La topographie de la commune d'Aïn Larbaa présente des pentes généralement comprises entre 3 % et 8 %, ce qui correspond à un relief légèrement vallonné à modérément accidenté. Les pentes faibles (inférieures à 5 %) sont localisées dans les zones agricoles et urbaines centrales, tandis que les pentes plus marquées (jusqu'à 8 %) se trouvent principalement dans les zones périphériques, notamment vers le nord-est (région de Sidi Safi). Ces caractéristiques topographiques sont favorables à la mise en place d'un système d'assainissement gravitaire, permettant un écoulement naturel efficace, une réduction des coûts liés aux ouvrages de pompage, et une bonne intégration dans le cadre rural.

Géologie du site :

La géologie du sol de la commune d'AinLarbaa est dominée par des formations sédimentaires comme les marnes, calcaires et grès, typiques du nord de l'Algérie. Ces terrains offrent un sol relativement stable et adapté à l'agriculture, bien que certaines pentes puissent favoriser l'érosion.

Sismicité :

La région d'Aïn Larebaa, initialement classée à sismicité modérée, a été réévaluée en raison de sa proximité avec la ville de Béni Saf, zone à activité sismique notable. Le Groupe Technique Spécialisé (G.T.S) l'a ainsi reclassée en zone à sismicité moyenne à élevée, ce qui rend nécessaire l'application rigoureuse des normes parasismiques et la mise en place de mesures de prévention adaptées.

I. 3.Situation climatologique :

Climat:

La région d' Ain L'Arbaa bénéficie d'un climat méditerranéen semi-humide, typique du nord de l'Algérie. Ce climat se caractérise par des étés chauds et secs, , et des hivers doux à frais accompagnés de précipitations modérées, concentrées principalement entre Novembre et Mars.

Toutefois, les irrégularités interannuelles des précipitations peuvent entraîner des périodes de sécheresse ou, au contraire, des épisodes de pluies intenses causant des ruissellements importants. Le vent, souvent modéré, peut parfois se renforcer en hiver ou au printemps, influençant l'évaporation et la gestion des sols.

Pluviométrie :

La pluviométrie dans la région d' Ain L'Arbaa est marquée par une répartition saisonnière typique du climat méditerranéen, avec des pluies concentrées principalement en automne et en hiver, et une sécheresse prononcée durant l'été. Les précipitations tombent généralement de manière irrégulière, parfois sous forme d'averses intenses sur de courtes durées. Cette irrégularité peut provoquer des épisodes de ruissellement important, surtout dans les zones à relief. La quantité annuelle moyenne des précipitations est suffisante pour maintenir une

activité agricole, mais elle nécessite une bonne gestion pour éviter les pertes d'eau et l'érosion des sols.

Tableau I.1 : Précipitations moyennes mensuelles (1974-2017)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
P(mm)	16.76	37.7	97.4	130.3	94.1	57.2	75.6	63.4	75.6	0.8	1	1.6

(Source : ANRH Oran)

les précipitations sont fortement concentrées en hiver, avec un maximum enregistré en décembre (130,3 mm) suivi de janvier (94,1 mm) et novembre (97,4 mm). En revanche, la période estivale (juin, juillet, août) est caractérisée par une quasi-absence de pluie, avec des valeurs très faibles, inférieures à 2 mm. Le total annuel moyen est de 621,2 mm, indiquant un climat de type méditerranéen, où les pluies sont concentrées sur une courte période de l'année.

Température :

Les températures moyennes enregistrées pour la période :(2007/2016)sont données dans le tableau1.2 :

Tableau I.2 : Températures moyennes mensuelles(2007-2016)

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
T(°C)	11.4	12.5	14	15.8	18.5	22.2	25	26	23.7	19.8	15.4	12.2

(Source :DRE Ain Témouchent)

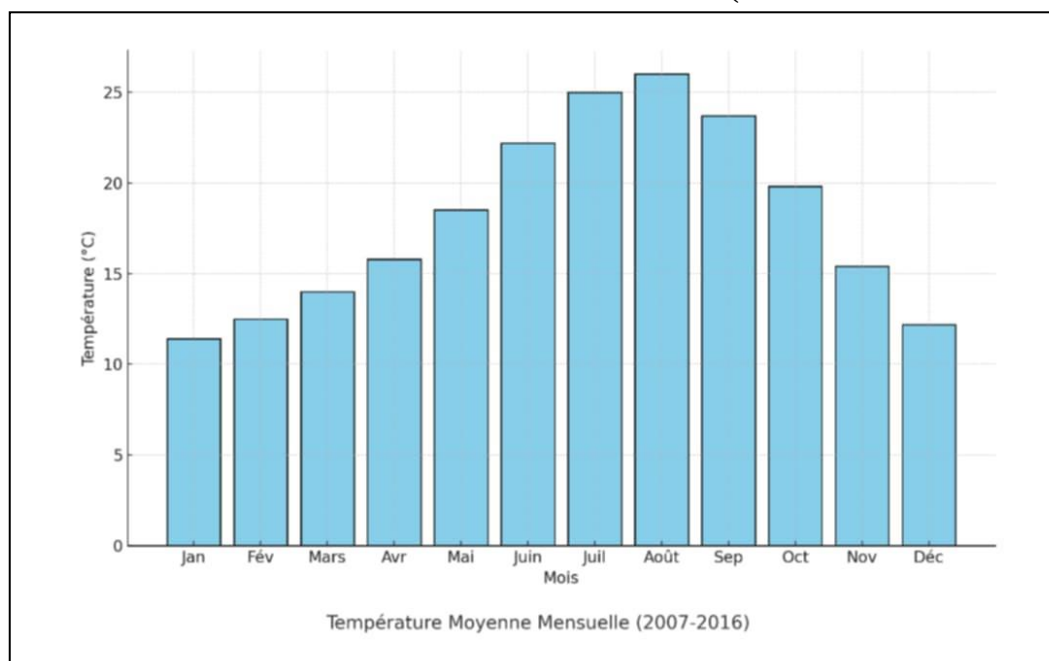


Figure I. 2 :Histogramme des moyennes mensuelles de températures série(2007/2016)

Nous remarquons que la température moyenne varie sensiblement au cours de l'année. Elle est la plus basse en janvier (11,4 °C) et en décembre (12,2 °C), ce qui correspond à la saison hivernale. À partir de mars, la température commence à augmenter progressivement, atteignant un pic en août avec 26 °C, ce qui indique la période estivale. Ensuite, elle redescend doucement à partir de septembre (23,7 °C) jusqu'à atteindre à nouveau des températures basses en fin d'année. Cette évolution montre un climat de type méditerranéen, avec des hivers doux et des étés chauds. La période la plus chaude s'étend de juin à septembre, tandis que la plus fraîche se situe entre décembre et février.

I.3.Situation hydraulique :

I.3.1.Alimentation en eau potable :

La commune de Ain Larbaa est alimentée par un château d'eau surélevé d'une capacité de 25 m³, et un réservoir surélevé d'une capacité de 500m³, situés à l'Est du centre de l'agglomération avec une dotation de 150 l/j/hab.. Ils sont alimentés à partir des sources situées dans la commune de Sidi Safi (forage Melbrir et puits de Sidi Safi), à travers une conduite de refoulement gravitaire d'un linéaire de 5Km .

I.3.2.Assainissement :

La commune d'Aïn Larbaa ne dispose pas d'un véritable réseau d'assainissement. Selon les informations recueillies auprès de la direction de l'hydraulique de la wilaya, il n'existe pas de système structuré pour la collecte et l'évacuation des eaux usées et pluviales. De plus, on note l'absence totale d'ouvrages annexes tels que les déversoirs d'orage ou les bassins de retenue des eaux pluviales. La majorité des habitants recourent à l'utilisation de fosses septiques individuelles pour l'évacuation des eaux usées, ce qui confirme l'inexistence d'un réseau collectif d'assainissement dans la commune.

Conclusion :

Après avoir analysé les caractéristiques géologiques, topographiques, géographiques, climatiques et hydrauliques de l'agglomération d'Aïn Larbaa, nous entamons l'élaboration d'une étude visant la conception d'un nouveau réseau d'assainissement adapté aux spécificités de la région. En effet, le réseau actuel, devenu obsolète, nécessite la mise en place d'une nouvelle infrastructure permettant d'assurer une évacuation efficace des eaux usées et pluviales.

Chapitre 2

ETUDE

HYDROLOGIQUE

Introduction :

L'hydrologie est une science qui étudie le cycle de l'eau, ses échanges entre l'atmosphère, le sol et le sous-sol, ainsi que ses transformations entre les états liquide, solide et gazeux. Elle repose sur des observations, des mesures (pluies, débits) et des modèles mathématiques pour prévoir les phénomènes hydrologiques et gérer les ressources en eau de manière efficace.

Pour la conception des systèmes d'assainissement, l'étude hydrologique est un élément fondamental. Elle permet de déterminer l'intensité maximale moyenne des précipitations en analysant les pluies extrêmes et les averses, tout en choisissant une période de retour adéquate. Ces analyses sont cruciales pour évaluer les volumes d'eaux pluviales à évacuer et concevoir des réseaux d'assainissement capables de résister aux fortes pluies et de prévenir les risques d'inondation.

II.1. La série des données pluviométriques :

Pour l'étude des précipitations en assainissement, il est essentiel de disposer d'une série pluviométrique incluant les précipitations maximales journalières sur la période la plus étendue possible.

- Nous prenons comme base de calcul la série pluviométrique de la station pluviométrique de **Hamam Bouhdjar**, ses caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau II.1 : caractéristique de la station pluviométrique de Hamam Bouhdjar

Nom	Code	Coordonnées	
Hamam Bouhdjar	040415	X (km)	167.2
		Y (km)	237.45
		Z (m)	153

Source : ANRH (Oran)

Tableau II.2 : Précipitations maximales journalières (mm) :

Années	Précipitation												Max
	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	
70-71	0	24,2	2,9	22,1	19,1	7,6	35,6	17	84,6	5,5	0	0	84,6
71-72	2,8	2,2	36,7	19,3	16,1	26,8	26,8	27,3	18,5	34,4	1,1	8,6	36,7
72-73	9,6	14,4	9,7	13,3	16,7	24,3	16,4	19,1	0,6	17,1	0	3,1	24,3
73-74	6,2	9,1	2,1	22,4	12,5	41,5	40,7	17,3	0	12,4	0	0	41,5
74-75	4,5	5,7	8,3	0	4,8	8,3	17	52,3	10,3	3,1	0	3,5	52,3
75-76	0	8,9	15,5	13,4	14,2	38,2	6,6	14,8	15,5	5,2	9,7	9,7	38,2
76-77	17,6	14,8	3,5	15,4	23,4	10,8	7,2	37,6	10,8	1,4	6,8	0	37,6
77-78	0	0	60,9	14,3	17,7	4,6	17,3	23,6	9,9	0	0	0	60,9

78-79	0	21,1	23,1	22,4	3,1	23,2	14,2	9,7	9,1	6,2	5,2	0	23,2
79-80	16,4	12,2	8,3	41,5	35,8	16,7	30,2	10,6	6,2	0	0	0	41,5
80-81	6,2	9,8	7,5	22,4	29,9	12,4	23,8	12,7	13,7	33,4	0	0	33,4
81-82	13,2	0	0	10,5	4,2	29,4	3,2	12,6	19,6	5,2	0	0	29,4
82-83	2,9	17	28,8	29,2	0	33,2	11,5	1,9	2,2	0	0	1,9	33,2
83-84	0	0	15,8	13,6	23,4	25,7	14,1	0	17,7	0	0	0	25,7
84-85	5,8	1,5	115,9	12	14,4	9,1	15,5	32,8	18,1	0	0	0	115,9
85-86	2,9	0,5	108	16,9	39,3	38,4	16,2	13,3	4,1	0	0	0	108
86-87	18	20,6	10,9	24	19,6	54,6	6,2	0	6,3	0	6,6	0	54,6
87-88	2,4	9,2	13,9	6,2	0	6,5	2,4	9,9	10,1	4,1	0	0	13,9
88-89	8,3	4,8	27,1	0	20,8	7	43	23,3	1,3	0,7	0	0	43
89-90	7,7	0	4,2	7,8	40,5	0	17,8	45,8	12,6	0	0	0	45,8
90-91	4,1	9,9	15,6	18,2	25,9	12,4	23,8	0	1,9	0	0	0	25,9
91-92	9,3	10,8	22,5	5,1	10,7	13	25,4	6,4	48,2	22,4	0	0	48,2
92-93	0	6,1	23,2	11,5	3,3	20,9	32,3	17,3	22	4,6	0	0	32,3
93-94	7,8	71	30,7	5,6	32,7	37,5	3,3	13,2	6,7	0	0	0	71
94-95	0	5,5	12,9	9,7	14,3	39,8	33,5	7,9	0	0	0	0	39,8
95-96	5,2	0,6	3,7	35,1	20,6	21,5	10,7	8,7	2,6	0	0	0	35,1
96-97	12,1	2,7	7,6	21,3	24,6	0	0	13,7	3,9	0,8	0	0	24,6
97-98	24,6	7,5	35,4	13	13,3	10,4	6,1	5,6	13,5	0	0	1	35,4
98-99	0	0	26,8	9,7	21,8	28,3	34,6	0	0	0	0	0	34,6
99-00	7,4	14,9	37,4	23,4	0	0	2,6	8,6	4,7	0	0	0	37,4
00-01	21,5	38,3	18,1	16,6	74,9	16,6	0	12,1	1,6	0	0	0	74,9
01-02	9,2	23,3	63,7	7,9	1,1	0	11,4	20,4	38,7	0	0	15,2	63,7
02-03	0	14,5	24	1,1	11,6	23,5	9,9	7,5	9,9	0	2,1	0	24
03-04	2,9	7,9	16,6	10,3	30,4	3,5	10,8	4,9	17,6	0,5	0	2,5	30,4
04-05	0	14,7	34,7	21,3	7,2	8,3	15,2	3,7	0	1,1	0	0	34,7
05-06	3,4	0	24,7	3,7	13,7	24,9	3,4	4,8	5,1	0	0	0	24,9
06-07	4,6	0	1,1	18,6	5,9	11,8	43,2	16,6	6,5	0	0	0	43,2
07-08	9,2	21,5	17,5	2,1	17,1	6,7	9,7	0	19,2	0	0	0	21,5
08-09	27,5	18,7	25,9	21,8	19,7	18,3	19,8	5,1	5,6	0	1,1	0	27,5
09-10	2,1	0	11,9	11,8	32,1	9,5	24,2	0	12,5	5	0	8,8	32,1
10-11	0	23	8,1	11,3	34,6	9,7	9,1	47,1	8,6	7,6	0	0	47,1
11-12	6,1	13,7	37,8	16,8	16,9	15,3	5,4	23,8	0	0	0	0	37,8
12-13	15,4	28	30,6	31,9	36,9	24,6	27,8	13	2,4	0	0	0	36,9
13-14	17,2	26,9	22,9	37,4	34	28,8	19,6	13	3,2	0	0	0	37,4
14-15	18	10,8	12,2	20,8	26,2	38,2	39,9	5,6	17,2	15,4	0	0,7	39,9
15-16	14,1	12,3	26,1	18,1	11,9	43,6	32,4	4,7	37,6	0	0	0	43,6

Source : ANRH (Oran)

II.2 Déterminer de l'intensité moyenne de précipitation :

L'intensité moyenne maximale des précipitations est exprimée en millimètres par heure (mm/h). Elle correspond au rapport entre la hauteur d'eau tombée, exprimée en millimètres (Δh), et la durée de l'événement pluvieux, notée Δt (en heures), selon la relation suivante :

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

Où :

- I_m : intensité moyenne maximale en mm/h
- Δh : hauteur de pluie enregistrée pendant l'intervalle Δt .

Le calcul de cette intensité nécessite plusieurs étapes :

- Sélectionner le type de loi statistique le plus adapté pour modéliser les données.
- Déterminer les paramètres de la loi choisie et en évaluer la validité.
- Calculer la valeur moyenne de l'intensité des précipitations.

II.2.1. Caractéristiques empiriques de la série :

❖ La somme des $P_{\max j}$ en (mm) :

$$\sum P_{\max j} = \sum_{i=1}^{N=46} X_i \dots\dots (\text{II.2})$$

$P_{\max, j}$: précipitation maximale journalière en (mm).

N : nombre d'années d'observation .

❖ La moyenne « μ » :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N=46} X_i}{N} \dots\dots\dots (\text{II.3})$$

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

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N=46} (X_i - \mu)^2}{N}} \dots\dots (\text{II.4})$$

❖ Coefficient de variation « C_v » :

$$C_v = \frac{\sigma_x}{\mu} \dots\dots\dots (II.5)$$

❖ L'exposant climatique : $b = 0,4$ (Source: ANRH Oran)

Tableau II.3 : Calcul des caractéristiques empiriques de la série.

$\sum P_{max j}$	μ	σ_x	C_v
1947.6	42.34	20.7	0.48

II.2.2 vérification de l'homogénéité de la série :

Avant de procéder à l'ajustement de la série des précipitations maximales journalières, il est essentiel de s'assurer de son homogénéité .

Test de la médiane :

Les étapes sont les suivantes :

1- Trier la série par ordre croissant.

2- Déterminer la valeur M de la médiane.

Pour la série non triée, attribuer à chaque valeur un signe (+) si $X_i > M$ ou bien un signe(-) si $X_i < M$.

3- Calculons les quantités NS et TS tel que :

Ns : est le nombre total des séries (+) ou (-).

Ts : est la taille de la plus grande série (+) ou (-).

Pour un seuil de signification compris entre 91% et 95%, les conditions du test sont :

$$N_s > \frac{1}{2}(N + 1 - 1.96\sqrt{N + 1}),$$

$$T_s < 3.3[\text{Log}_{10}(N) + 1]$$

Tableau II.4 : Calcul des paramètres du test de la médiane.

Série triée par ordre croissant			Série non triée		
Années	Pi max	Ordre m	Années	Pi max	Signe
1987	13,9	1	1970	84,6	+
2007	21,5	2	1971	36,7	-
1978	23,2	3	1972	24,3	-
2002	24,0	4	1973	41,5	+
1972	24,3	5	1974	52,3	+
1996	24,6	6	1975	38,2	+
2005	24,9	7	1976	37,6	+
1983	25,7	8	1977	60,9	+
1990	25,9	9	1978	23,2	-
2008	27,5	10	1979	41,5	+
1981	29,4	11	1980	33,4	-
2003	30,4	12	1981	29,4	-
2009	32,1	13	1982	33,2	-
1992	32,3	14	1983	25,7	-
1982	33,2	15	1984	115,9	+
1980	33,4	16	1985	108,0	+
1998	34,6	17	1986	54,6	+
2004	34,7	18	1987	13,9	-
1995	35,1	19	1988	43,0	+
1997	35,4	20	1989	45,8	+
1971	36,7	21	1990	25,9	-
2012	36,9	22	1991	48,2	+
2013	37,4	23	1992	32,3	-
1999	37,4	24	1993	71,0	+
1976	37,6	25	1994	39,8	+
2011	37,8	26	1995	35,1	-
1975	38,2	27	1996	24,6	-

1994	39,8	28	1997	35,4	-
2014	39,9	29	1998	34,6	-
1973	41,5	30	1999	37,4	M
1979	41,5	31	2000	74,9	+
1988	43,0	32	2001	63,7	+
2006	43,2	33	2002	24,0	-
2015	43,6	34	2003	30,4	-
1989	45,8	35	2004	34,7	-
2010	47,1	36	2005	24,9	-
1991	48,2	37	2006	43,2	+
1974	52,3	38	2007	21,5	-
1986	54,6	39	2008	27,5	-
1977	60,9	40	2009	32,1	-
2001	63,7	41	2010	47,1	+
1993	71,0	42	2011	37,8	+
2000	74,9	43	2012	36,9	-
1970	84,6	44	2013	37,4	M
1985	108,0	45	2014	39,9	+
1984	115,9	46	2015	43,6	+

Tableau II.5 : Résultat du test de la médiane

Paramètres	Valeur	Comparaison
Ns	24	24 > 16.78 condition vérifiée
$\frac{1}{2}(N + 1 - 1.96\sqrt{N + 1})$	16.78	
Ts	5	5 < 8.81 condition vérifiée
3.3[Log ₁₀ (N) + 1]	8.81	

Les deux conditions sont vérifiées donc la série est homogène.

II.3. Ajustement de la série :

L'efficacité d'une méthode d'estimation est influencée par plusieurs éléments, notamment la loi de probabilité utilisée, la taille de l'échantillon et ses caractéristiques. De nombreuses

études, à la fois empiriques et théoriques, ont été menées pour déterminer dans quelles conditions une loi particulière offre de bonnes performances.

Nous procéderons à l'ajustement de la série en utilisant trois lois différentes, à travers le logiciel « HYFRAN », Les lois d'ajustement considérées sont les suivantes :

- La loi de Galton (ou loi log-normale).
- La loi de Gumbel.
- La loi de GEV.

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

La fonction de répartition de la loi de GUMBEL est :

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

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

$$y = (x - x_0) / \alpha = -\ln(-\ln(F(x))) \dots\dots (II.7)$$

Avec :

y : variable réduite de "Gumbel"

x₀ : Paramètre de position en (mm)(Ordonnée à l'origine).

x : précipitation maximale journalière en (mm) qui correspond à une fréquence F(X) .

1/α : la pente de la droite de *Gumbel* .

L'équation $Y = (x - x_0) / \alpha$ présent sous la forme $x = \alpha y + x_0$.

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

Les paramètres de la loi sont :

$$\alpha = 13.11$$

$$x_0 = 34.01mm$$

La droite de GUMBEL devient :

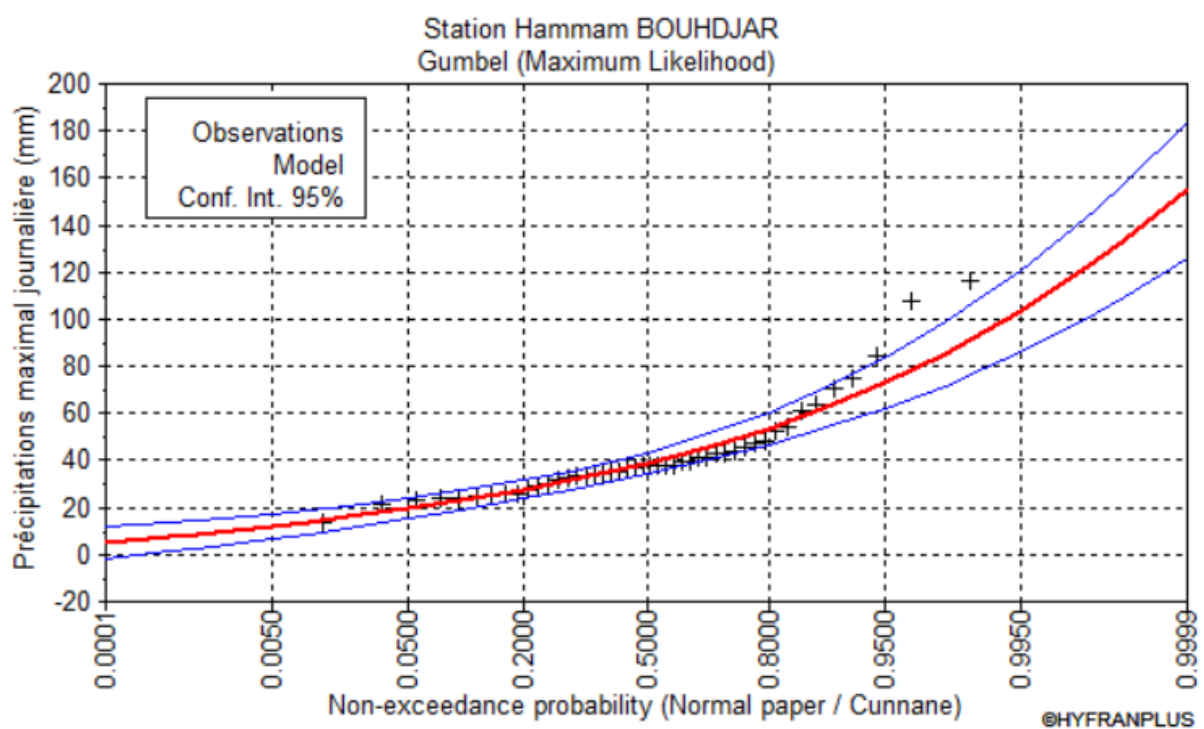
$$P_{max j}(p\%) = 13,11 y + 34.01 \dots\dots (II.8)$$

❖ Résultat d'ajustement avec HYFRAN

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

Période de retour(ans) T	Fréquences au non dépassement q	Valeur Théorique $X_t(\text{mm})$	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	94.4	7.91	78.8 - 110
50.0	0.9800	85.2	6.88	71.7 - 98.7
20.0	0.9500	73.0	5.52	62.2 - 83.8
10.0	0.9000	63.5	4.51	54.7 - 72.4
5.0	0.8000	53.7	3.50	46.8 - 60.6

Avec : **XT** : précipitation maximale journalière.

**Figure II .1 : Ajustement Graphique à la Loi GUMBEL .**

II.3.2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GALTON (lognormale):

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

$$F(x) = \sqrt{2\pi} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} du \quad \dots\dots (II.9)$$

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

$$u = \frac{\ln(x) - \ln(\bar{x})}{\sigma_{\ln(x)}} \dots\dots (II.10)$$

Avec :

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

❖ L'expression de quantile est alors :

$$\ln(x) = u \sigma_{\ln(x)} + \ln(\bar{x}) \dots\dots\dots (II.11)$$

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

$$\sigma_{\ln(x)} = 0.41 \quad ; \text{ et } \ln(\bar{x}) = 3,65$$

❖ Résultat d'ajustement avec HYFRAN

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

Période de retour T(ans)	Fréquences au non dépassement t q	Valeur théorique $X_t(\text{mm})$	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	101	12.0	77.9 - 125
50.0	0.9800	90.6	9.85	71.3 - 110
20.0	0.9500	76.5	7.22	62.3 - 90.6
10.0	0.9000	65.8	5.46	55.1 - 76.5
5.0	0.8000	54.8	3.91	47.1 - 62.5

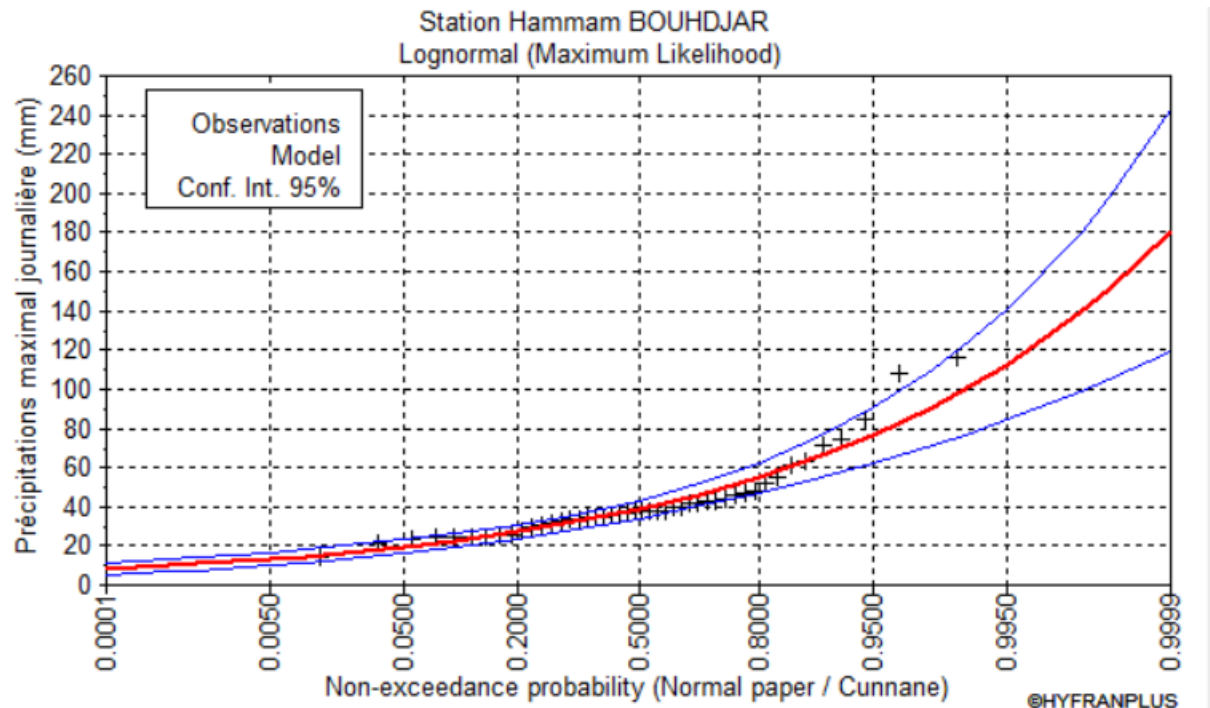


Figure II.2 : Ajustement Graphique à la Loi GALTON .

II.3. 3. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GEV :

La fonction de répartition de la loi d'extrémum généralisée :

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \quad \dots\dots(II.12)$$

Sachant que « y » est la variable réduite :

$$y = -\frac{1}{k} \ln \left(1 - \frac{k}{\alpha} (x - u) \right) \quad \dots\dots(II.13)$$

Avec :

- x : variable étudiée (Pmax,j).
- u : paramètre de position
- α : paramètre de dispersion ($\alpha > 0$).
- k : paramètre de forme appelé indice des valeurs extrêmes.
- ❖ L'expression de quantile est alors :

$$x = u + \frac{\alpha}{k} (1 - e^{-ky}) \quad \dots\dots(II.14)$$

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

$$u = 33.07 \text{ mm}$$

$$\alpha = 12.05$$

$$k = -0.15$$

Alors, l'équation de la droite d'ajustement de la loi de GEV devient :

$$x = 33.07 + \frac{12.05}{-0.15} (1 - e^{0.15y})$$

Tableau II.8: Résultat de l'ajustement à la loi GEV (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquences au non dépassement q	Valeur théorique X_t (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	114	25.1	100.0
50.0	0.9800	97.9	17.3	50.0
20.0	0.9500	78.6	10.0	20.0
10.0	0.9000	65.6	6.39	10.0
5.0	0.8000	53.5	4.07	5.0

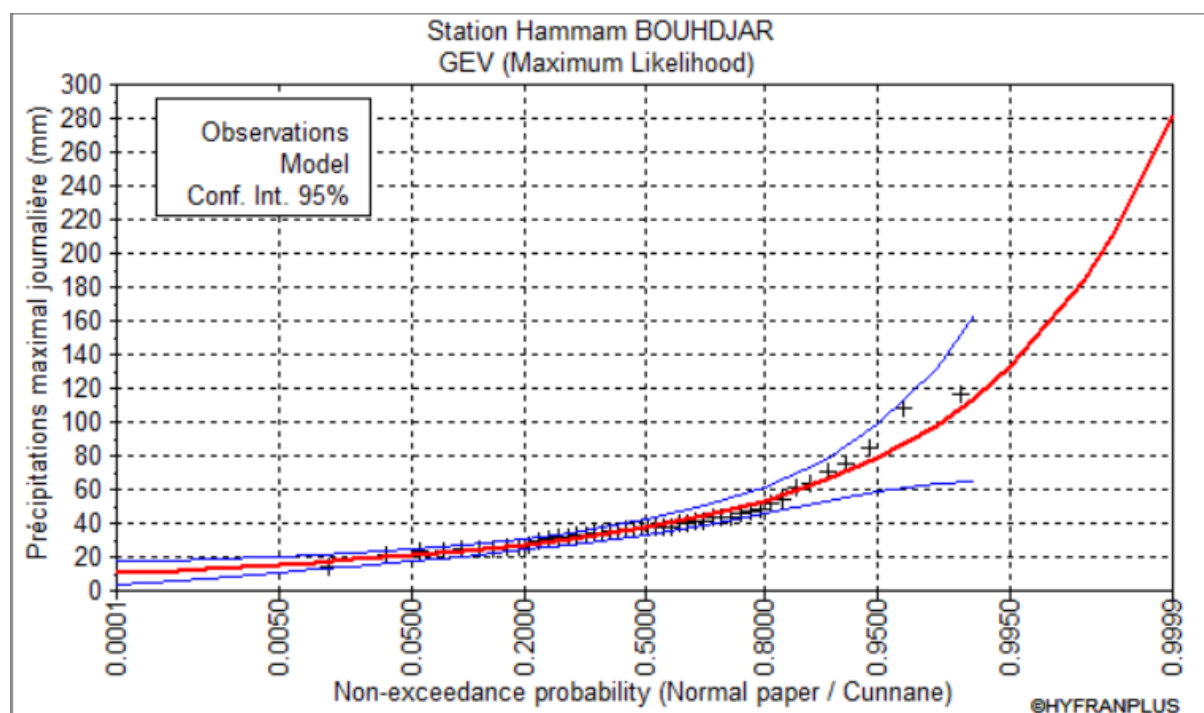


Figure II.3 :Ajustement Graphique à la Loi GEV.

II.4. Choix de la loi d'ajustement :

Après avoir ajusté la série à l'aide des différentes lois, il est nécessaire de choisir la loi la plus adéquate. Ce choix se base sur la concordance avec la représentation graphique ainsi que sur les résultats du test de dispersion.

II.4.1. Test graphique :

Ce test repose sur une analyse visuelle des graphiques d'ajustement. Il consiste à examiner la disposition des points sur le papier de probabilité afin de vérifier s'ils forment un alignement correct, sans courbures anormales.

Interprétation des graphiques :

Suite à l'observation visuelle des graphiques d'ajustement présentés dans les figures II.1, II.2 et II.3, il apparaît que la loi Log-Normale offre un ajustement graphique plus satisfaisant que les deux autres lois.

Comparaison Criterion :**Tableau II.9 : Résultat de comparaison**

Modèle	Nb param.	XT	P(Mi)	P(Mi x)	BIC	AIC
Lognormal	2	65.782	33.33	47.91	392.476	388.818
Gumbel	2	63.537	33.33	29.72	393.431	389.773
GEV	3	65.591	33.33	22.37	393.999	388.513

- Les résultats montrent que la loi Lognormale est la plus représentative, car elle présente la plus faible valeur du BIC (392.476) et la probabilité a posteriori la plus élevée (47.91%), contrairement aux lois de Gumbel et de GEV.

II.5. Calcul de l'intensité de la pluie de durée 15 minutes et de période de retour de 10 ans par la formule de MONTANARI :

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

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

$I_{t \text{ 15min }, p\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une averse de fréquence (p%)
 $I_{24, p\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une journée de fréquence (p%) donnée.
 t : durée de l'averse en heure, $t=0.25h = 15 \text{ min}$ pour une période de retour de 10 ans.
 b : exposant climatique de la région ($b=0.4$).

D'après la loi de GALTON :

$$I_{t \text{ 15min } P\%} = \frac{Xt}{24} \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} \dots\dots (II.16)$$

$$Xt = 65.78 \text{ mm}$$

$$I_{t \text{ 15min } P\%} = \frac{65.78}{24} \left(\frac{0.25}{24}\right)^{0.4-1} = 42.38 \text{ mm/h}$$

$$I = \frac{42.38 \times 10000}{3600}$$

$$I = 117 \text{ l/s/ha}$$

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

Conclusion :

L'analyse des précipitations maximales journalières nous a permis de déterminer l'intensité moyenne maximale, en nous appuyant sur les résultats de l'ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton ainsi que sur le calcul des pluies de courte durée

$$I=117 \text{ l/s/ha}$$

Chapitre 3 :

CALCUL DE BASE

Introduction :

L'assainissement urbain a pour objectif d'évacuer les eaux usées et pluviales, tout en préservant la santé publique et l'environnement. Avant de procéder au dimensionnement du réseau, une étude préliminaire s'avère indispensable. Elle permet d'évaluer la population à desservir, de délimiter les sous-bassins versants, de choisir le type de réseau à adopter et d'estimer les débits à évacuer. Ces étapes sont essentielles pour garantir une conception hydraulique efficace, pérenne et respectueuse de l'environnement.

III.1. Situation démographique :

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

$$P_t = P_0 (1 + \tau)^n \dots\dots\dots \text{III.1}$$

Avec :

- **P_t** : Nombre d'habitants à l'horizon futur.
- **P₀** : Nombre d'habitants actuellement.
- **τ** : taux d'accroissement annuel de la population en (%), il est estimé à 2%. (d'après L'A.P.C de Sidi Safi).
- **n** : écart d'années entre les deux horizons.

La population actuelle de la commune d'Ain El Arbaa est estimée à 1448 habitants avec un taux d'accroissement égal à 2% D'après les données de l'APC de cette commune. Avec une extension de 2567 logements jusqu'au 2035 selon LE PDAU.

Tableau III.1 : Estimation de la population

<i>Années</i>	2025	2035	2055
<i>Estimation de nombre d'habitants</i>	1448	1765	2622
<i>Population projeté</i>	/	15402	15402
<i>Total</i>	/	/	18 024

III.2.Découpage de l'aire d'étude en surfaces élémentaires :

Le découpage d'un site en des surfaces élémentaires doit se faire en tenant compte de plusieurs critères essentiels afin d'assurer une gestion efficace des eaux. Parmi ces critères, on retrouve :

- La nature du sol.
- La densité de la population.
- Les courbes de niveau.

- Les pentes et contre-pentes.
- Les limites naturelles (talwegs, oueds, etc.).
- Les routes et voiries.
- Le réseau existant.

Dans le cadre de notre projet, une attention particulière a été portée à la nature du sol et les routes pour effectuer ce découpage.

III.3. Système d'évacuation des eaux :

La création d'un réseau d'assainissement doit répondre à deux objectifs principaux :

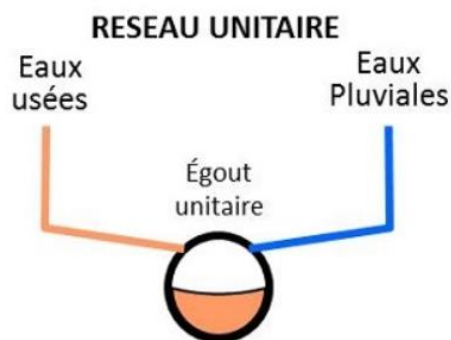
- Assurer un bon drainage des eaux de pluie pour éviter les inondations et la stagnation de l'eau.
- Garantir l'évacuation des eaux usées provenant des foyers (eaux de cuisine, toilettes) et des industries, si présentes.

Pour cela, ces eaux sont évacuées à travers des canalisations qui fonctionnent généralement par gravité. Trois systèmes d'évacuation susceptibles d'être mis en service sont :

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

III.3.1. Le système unitaire :

Il collecte dans une seule canalisation les eaux usées domestiques, industrielles et les eaux pluviales. Simple à mettre en place, il nécessite toutefois des dispositifs de décharge en cas de fortes pluies pour éviter la surcharge des stations d'épuration.

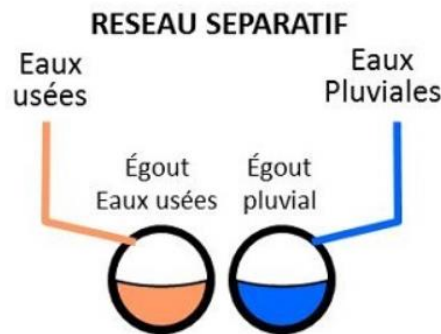


Source : www.avizo.ca

Figure III.1 : Représentation schématique d'un réseau unitaire

III.3.2.Système séparatif :

Le système utilise deux réseaux distincts : l'un pour collecter et évacuer les eaux usées domestiques et certains effluents industriels, et l'autre pour évacuer uniquement les eaux de pluie. Cette séparation facilite une gestion de chaque type d'eau et réduit les risques de surcharge du réseau.



Source : www.avizo.ca

Figure III.2 : Représentation schématique d'un réseau séparatif.

III.3.3.Système pseudo-séparatif :

Ce système est généralement utilisé dans les petites et moyennes agglomérations, en particulier lorsqu'un milieu récepteur est situé à proximité. Il présente l'avantage d'éliminer les problèmes liés aux mauvais branchements, tout en réduisant le diamètre des collecteurs grâce à l'évacuation de la majorité des eaux pluviales hors de la ville. Toutefois, ce système peut perturber le fonctionnement de la station d'épuration, en raison de la variabilité de la charge polluante. Son exploitation nécessite un entretien régulier des déversoirs d'orage, ainsi qu'une surveillance stricte des branchements.

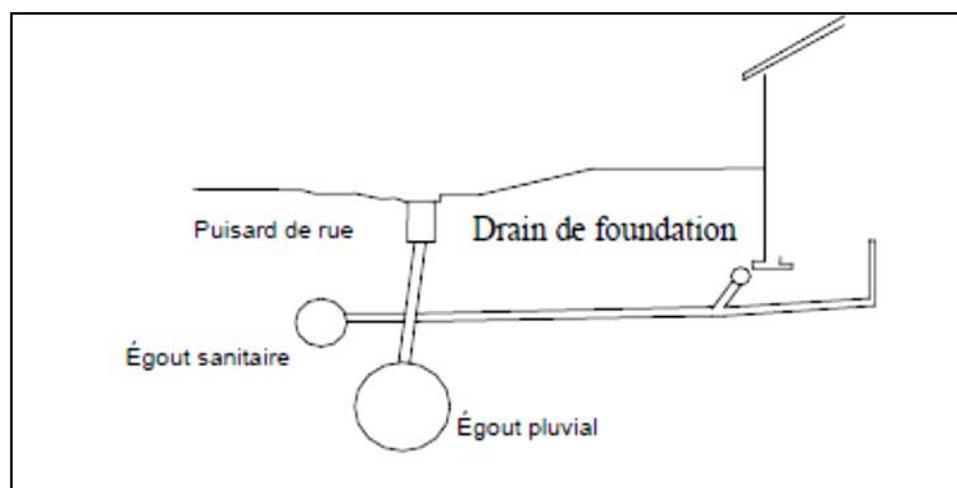


Figure III.3: Schéma d'un réseau pseudo-séparatif

Source : www.avizo.ca

III.3.4. Le choix du système :

Pour choisir un système d'assainissement adapté, il est essentiel de considérer plusieurs facteurs :

- Les aspects techniques et les conditions locales, notamment la topographie du terrain, le régime des précipitations, les points de rejet des eaux, ainsi que la répartition des zones d'habitation.
- Dans le cas d'une extension du réseau existant, il convient de prendre en compte le système déjà en place.
- Les aspects économiques, en intégrant les coûts d'investissement ainsi que les dépenses liées à l'entretien, à l'exploitation, à la gestion des installations et au pompage des eaux usées.
- Les perspectives urbanistiques futures, telles que la répartition des quartiers résidentiels, commerciaux et industriels.

Pour notre projet, on va adopter le **système unitaire**, pour les raisons suivantes :

- Il est moins encombrant par rapport aux autres systèmes.
- Ne présente pas des faux branchements.
- Conception simple et plus économique .

III.4. Schéma d'évacuation des eaux :

Les réseaux d'assainissement utilisent principalement l'écoulement gravitaire. Leur organisation varie selon le type de système choisi. En général, leur structure correspond à l'un des schémas les plus utilisés :

III.4.1. Schéma perpendiculaire :

Dans ce type de réseau, les collecteurs sont placés de façon perpendiculaire par rapport à la rivière. Ils récupèrent les eaux venant des petits égouts. Ce système n'a pas pour but de diriger toutes les eaux vers une seule station de traitement. Il est donc utilisé surtout quand le traitement des eaux n'est pas nécessaire, comme pour évacuer les eaux de pluie.

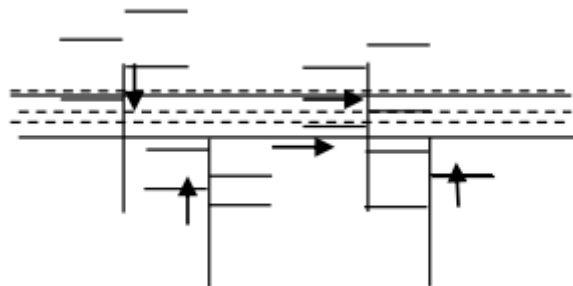


Figure III.3 : Schéma perpendiculaire

III.4.2. Schéma par déplacement latéral :

Ce schéma permet de diriger les eaux usées vers un seul point de traitement grâce à un collecteur placé parallèlement à la rivière, à condition que celle-ci ait une pente suffisante.

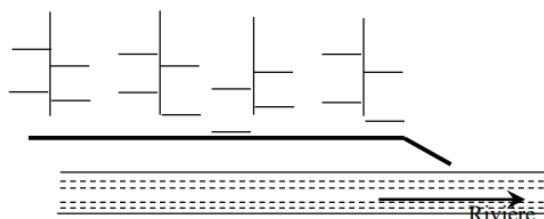


Figure III.4 :Schéma par déplacement latéral

III.4.3. Schéma à collecteur transversal ou oblique :

Ce type de réseau est conçu pour améliorer la pente du collecteur lorsque celle de la rivière est insuffisante. Il utilise l'inclinaison naturelle du terrain en direction de la rivière pour faciliter l'écoulement.

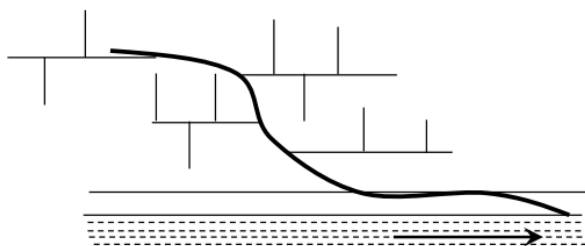


Figure III.5 : Schéma à collecteur transversal ou oblique

III.4.4.Schéma type radial :

Quand notre agglomération est sur un terrain plat,, il faut créer une pente aux collecteurs en changeant la profondeur des tranchées. L'eau est conduite vers un bassin de collecte, puis une pompe relève l'eau du bassin vers la station d'épuration .

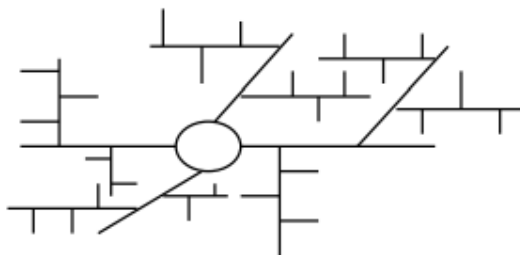


Figure III.6 : Schéma type radial

III.4.5. Schéma à collecteur étagé :

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

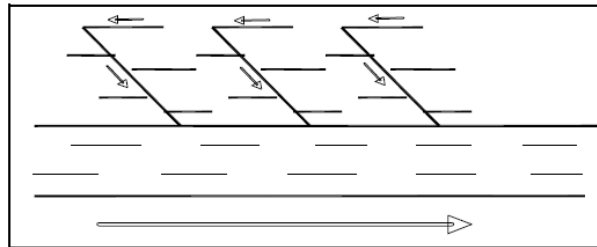


Figure III.7 : Schéma à Collecteur Etagé

III.4.6. Choix du schéma du réseau d'évacuation :

Le choix du type de réseau d'évacuation dépend de plusieurs facteurs :

- Les aspects techniques et locaux, comme le système déjà en place, la forme du terrain, et la localisation des habitants.
- Les aspects économiques, notamment le coût d'installation et d'entretien.
- Les aspects environnementaux, tels que la nature des eaux rejetées et le milieu qui reçoit ces eaux.
- L'emplacement des canalisations sur le domaine public.

Dans notre projet, le schéma de collecte retenu est celui par déplacement latéral. Ce choix est justifié par la configuration des voiries, la topographie du site, ainsi que la position du point de rejet.

III.5. Choix du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement « Cr » exprime la proportion de l'eau de pluie qui s'écoule en surface par rapport à la quantité totale tombée sur le bassin considéré. Ce paramètre est essentiel pour estimer les débits de pointe lors des événements pluvieux, ce qui influence directement le dimensionnement du réseau d'assainissement.

La valeur de Cr varie selon plusieurs facteurs, notamment :

- La nature du sol.
- L'occupation du terrain.
- La pente.
- La durée et l'intensité de la pluie.
- La densité de la population.
- Le degré de saturation du sol en eau.
- L'humidité de l'air.

L'estimation du coefficient de ruissellement se réalise de manière approximative et empirique, en raison de la diversité des surfaces, en tenant compte de plusieurs facteurs :

Tableau III.2: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

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

Tableau III.3: Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée:

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

Tableau III.4 : 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

Tableau III.5 : Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.

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

Remarque :

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

Estimation du coefficient de ruissellement pour chaque surface élémentaire :**Tableau III.6 :** Valeurs de coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin

<i>N ° de surface élémentaire</i>	<i>Surface Ai (ha)</i>	<i>Cr</i>
1	18.35	0.7
2	12.3	0.7
3	21.13	0.7
4	12.74	0.6
5	10.4	0.7
6	12.56	0.7
7	12.52	0.7

III.6. Calcul de la population pour chaque surface élémentaire :

Pour déterminer avec précision le nombre d'habitants, les étapes suivantes sont suivies :

- Estimation du coefficient de ruissellement propre à chaque zone .
- Calcul du coefficient de ruissellement pondéré global .
- Détermination de la densité de population spécifique à chaque sous-bassin versant .
- Estimation du nombre d'habitants dans chacun de ces sous-bassins à partir des données précédentes.

❖ Calcul du coefficient de ruissellement pondéré total :

Dans le cas où la surface de l'agglomération est formée de plusieurs surfaces élémentaires « A_i », Auxquelles on affecte le coefficient de ruissellement « C_{ri} », par la suite le coefficient de ruissellement pondéré par :

$$Cr = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} \dots\dots\dots \text{III.2}$$

Avec :

A_i : surface élémentaire (ha).

A : surface totale en (ha).

C_{ri} : coefficient de ruissellement partiel.

C_{rp} : coefficient de ruissellement total pondéré.

$$Cr = 0.68$$

❖ Calcul de la densité partielle :

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

$$D_i = \frac{C_{ri} * p}{C_{rp} * A} \dots\dots\dots \text{III.3}$$

Avec :

D_i : Densité partielle de la surface élémentaire considérée en (hab/ha).

C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré total.

C_{ri} : Coefficient de ruissellement de chaque surface élémentaire.

P : Population globale à l'horizon de calcul (2055).

❖ Calcul du nombre d'habitants de chaque surface élémentaire :

Le nombre d'habitant de chaque surface élémentaire est donné par l'expression :

$$P_i = D_i \times A_i \dots\dots\dots \text{III.4}$$

Avec :

P_i : Population partielle de la surface élémentaire considéré.

D_i : Densité partielle du sous bassin en (Hab/ha).

Tableau III.7 : Nombre d'habitants pour chaque sous bassin :

<i>N° de surface élémentaire</i>	<i>Cri</i>	<i>Surface du sous bassin (ha</i>	<i>Nombre habitant Pi</i>
1	0,7	18,35	3405
2	0,7	12,3	2282
3	0,7	21,13	3920
4	0,7	12,74	2364
5	0,7	10,4	1930
6	0,6	12,56	1997
7	0,7	12,52	2126

Conclusion :

Ce chapitre a permis de réunir l'ensemble des données de base indispensables pour la suite de notre étude, en particulier pour le dimensionnement hydraulique des ouvrages constituant le futur système d'évacuation.

Afin de garantir un calcul hydraulique adapté aux caractéristiques de notre agglomération, nous avons opté pour un système unitaire, avec un schéma par déplacement latéral. Cette phase a également inclue la détermination du coefficient de ruissellement pour chaque surface élémentaire, ainsi que l'estimation du nombre d'habitants.

Chapitre 4 :
ESTIMATION DES
DEBITS A EVACUER

Introduction :

L'assainissement des agglomérations constitue un enjeu sanitaire et environnemental majeur, visant l'évacuation rapide et hygiénique des eaux usées et pluviales. Avant d'aborder le dimensionnement des collecteurs, il est indispensable de procéder à une évaluation précise des débits à évacuer. Ces débits correspondent, dans le cas de l'agglomération étudiée, aux eaux usées domestiques issues des activités quotidiennes de la population, ainsi qu'aux eaux pluviales provenant des précipitations s'écoulant sur les surfaces imperméabilisées du territoire urbain. Cette évaluation permet de garantir un fonctionnement optimal du réseau et de prévenir tout risque de pollution ou de transmission hydrique.

IV.1 Origine et nature des eaux usées :

L'estimation des débits d'eaux usées permet de déterminer les volumes maximaux générés durant les périodes de pointe, une donnée essentielle pour le dimensionnement adéquat des canalisations. Elle sert également à identifier les débits minimaux, nécessaires à l'évaluation de la capacité d'auto-curage du réseau, évitant ainsi les dépôts et les obstructions.

On distingue, selon la nature des matières polluantes contenues dans l'effluent, quatre (04) origines :

- Les eaux usées d'origine domestique.
- Les eaux usées des services publics.
- Les eaux usées d'origine industrielle.
- Les eaux parasites.

a)-Les eaux usées domestiques :

Ce sont les eaux domestiques provenant des habitations situées dans les agglomérations. Elles se divisent principalement en deux catégories :

➤ **Les eaux ménagères**: issues des activités quotidiennes telles que la cuisine, la vaisselle, le lavage, les bains et les douches. Elles sont évacuées par les éviers, lavabos et baignoires.

➤ **Les eaux vannes** : provenant des installations sanitaires (toilettes).

La quantité d'eaux usées à évacuer dépend de la consommation en eau potable, ainsi que de plusieurs facteurs, notamment :

- Le type d'habitat et son niveau de confort .
- Les conditions climatiques.

b)- Les eaux usées des services publics :

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

c)- Les eaux usées industrielles :

Ces eaux, provenant de différentes usines, contiennent souvent des substances chimiques potentiellement toxiques. La quantité d'eau évacuée dépend de :

- Type d'industrie (fabrication ou transformation).
- Processus de fabrication utilisé.
- Taux de recyclage réalisé.

Les eaux industrielles doivent respecter certaines normes :

- Température inférieure à 35°C.
- Absence de matières corrosives, solides et toxiques .

d)-Les eaux parasites :

Il s'agit généralement d'eaux d'infiltration résultant des précipitations ou de la remontée de la nappe phréatique. Ces eaux ,inévitablement, pénètrent dans les collecteurs par des joints mal réalisés, défectueux ou par des fissures. Leur débit est difficile à mesurer précisément, mais en pratique, on l'estime à environ 0,15 l/s/ha.

Remarque :

Notre agglomération ne comporte pas d'industries. Les eaux usées provenant de l'agglomération sont d'origine domestique et publique .

IV.2.Évaluation des débits d'eaux usées :**IV.2.1.Consommation en eau potable :**

Le débit des eaux usées est estimé sur la base d'une dotation en eau potable de **150 l/j/hab** à (l'horizon de 2055)(source : A.P.C Sidi Safi). En considérant que **80 %** de l'eau consommée est rejetée sous forme d'eaux usées domestiques.

IV.2.2.Évaluation du débit moyen journalier d'eaux usées domestiques :

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

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

Avec :

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

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

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

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

IV.2.3.Évaluation du débit de pointe d'eaux usées domestiques :

Le rejet des eaux usées, tout comme la consommation d'eau varie au cours de la journée. Pour tenir compte de ces variations, notamment des pics de consommation, il est nécessaire de déterminer le **débit de pointe** :

$$Q_{pte} = Kp * Q_{moy,j} \dots\dots\dots (IV.2)$$

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe d'eaux usées domestiques

$Q_{moy,j}$: Débit moyen journalier d'eaux usées domestiques

Kp : Coefficient de pointe, ce coefficient de pointe peut être :

Où le coefficient de pointe peut être estimé par rapport au débit moyen de rejet par la relation suivante :

$$Kp = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moy,j}}} \text{ Si } Q_{moy,j} > 2,8 \text{ l/s} \dots\dots\dots (IV.3)$$

$$Kp = 3 \quad \text{Si } Q_{moy,j} \leq 2,8 \text{ l/s} \dots\dots\dots (IV.4)$$

Tableau IV .1 : Débits des eaux usées domestiques pour chaque surface élémentaire : (à l'horizon 2055)

N°SE	N hab	Kr	Dotation (L/j/hab)	Qmoy (L/s)	Kp	Qpt (L/s)	Qpt (m3/s)
1	3405	0,8	150	4,7287	2,65	12,5295	0,0125
2	2282	0,8	150	3,1697	2,90	9,2054	0,0092
3	3920	0,8	150	5,4451	2,57	14,0014	0,0140
4	2364	0,8	150	3,2830	2,88	9,4544	0,0095
5	1930	0,8	150	2,6800	3,03	8,1128	0,0081
6	1997	0,8	150	2,7743	3,00	8,3255	0,0083
7	2126	0,8	150	2,9525	2,95	8,7244	0,0087

Tableau IV.2 : Évaluation des débits d'eaux usées des équipements pour chaque Surface élémentaire.

N° du S.B	type d'équipement	Unité de mesure	nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Qmoy (L/j)	Qequi usée (L/j)	Qequi usée (L/s)	Kp	Qéqui	Qtotal
1	Musée aquaculture	visiteur	30	5	150	120	0,0014	3	0,0042	0,4500
	Hotel	client	50	150	7500	6000	0,0694	3	0,2083	
	Restauration Cafétéria	client	50	30	1500	1200	0,0139	3	0,0417	
	Centre Artisan	artisan	40	50	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
	Centre commercial	client	50	15	750	600	0,0069	3	0,0208	
	stade	personne	20	30	600	480	0,0056	3	0,0167	
	antenne communal	employé	30	40	1200	960	0,0111	3	0,0333	
	Ecole Primaire	élève	200	10	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
	EFE	élève	200	10	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
	Bibliothèque Communale	personne	50	10	500	400	0,0046	3	0,0139	
2	Surété Urbaine	personnel	40	50	2000	1600	0,0185	3	0,0556	0,1993
	Siège APC	M²	15	5	75	60	0,0007	3	0,0021	
	Siège PTT	M²	20	5	100	80	0,0009	3	0,0028	
	Salle des fetes	M²	100	50	5000	4000	0,0463	3	0,1389	
3	equipement sportif	participant	20	30	600	480	0,0056	3	0,0167	0,3278
	Brigade gendarmerie	agent	40	30	1200	960	0,0111	3	0,0333	
	Mosquée	fidèle	100	5	500	400	0,0046	3	0,0139	
	Lycée	élève	500	10	5000	4000	0,0463	3	0,1389	
	Centre Culturel	visiteur	50	10	500	400	0,0046	3	0,0139	
	Theatre-Cinéma	place	100	10	1000	800	0,0093	3	0,0278	
	Atelier artistique communautaire	personne	50	30	1500	1200	0,0139	3	0,0417	
	EFE	élève	200	10	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
4	centre de repos	lit	30	5	150	120	0,0014	3	0,0042	

	Polyclinique	lit	30	10	300	240	0,0028	3	0,0083	0,1514
	EFE	élève	200	10	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
	CEM	élève	300	10	3000	2400	0,0278	3	0,0833	
5	Marché	M²	60	5	300	240	0,0028	3	0,0083	0,1472
	EFE	élève	200	10	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
	CEM	élève	300	10	3000	2400	0,0278	3	0,0833	
6	Centre de Santé	patient	30	5	150	120	0,0014	3	0,0042	0,2819
	Mosquée	fidèle	100	5	500	400	0,0046	3	0,0139	
	Crèche	enfant	50	50	2500	2000	0,0231	3	0,0694	
	Protection Civil	M²	400	5	2000	1600	0,0185	3	0,0556	
	Lycée	élève	500	10	5000	4000	0,0463	3	0,1389	
7	mosquée	fidèle	200	5	1000	800	0,0093	3	0,0278	0,3111
	equip de service	personnel	30	30	900	720	0,0083	3	0,0250	
	Ecole	élève	400	10	4000	3200	0,0370	3	0,1111	
	APC	Fonctionnaire	50	15	750	600	0,0069	3	0,0208	
	Salle des soins	patient	40	5	200	160	0,0019	3	0,0056	
	Centre d'apprentissage polyvalent	élève	300	10	3000	2400	0,0278	3	0,0833	
	equip de service	personnel	30	30	900	720	0,0083	3	0,0250	
	Station d'essence	employé	15	30	450	360	0,0042	3	0,0125	

IV.2.Évaluation des débits des eaux pluviales :

L'estimation des débits de ruissellement à évacuer est essentielle dans la conception d'un réseau d'assainissement. Ces débits sont généralement calculés pour une pluie décennale de 15 minutes. Deux méthodes simples et largement utilisées permettent de les déterminer, afin de dimensionner correctement et prévenir les risques d'inondation :

-La méthode superficielle.

-La méthode rationnelle.

IV.2.1.Méthode rationnelle :

La méthode rationnelle est la plus couramment utilisée parmi les méthodes de transformation pluie-débit. Cette méthode est applicable initialement pour des superficies limitées, généralement inférieures à 10 hectares, et est facilement applicable pour les petites agglomérations [1] ,Avec le développement scientifique , cette relation peut s'appliquer pour des surfaces bien supérieures a 10 hectares en considérant la répartition des précipitations .

- Nous avons opté pour la méthode rationnelle, qui se montre pertinente pour notre secteur grâce à la précision qu'elle offre dans le calcul des débits sur de faibles superficies.

La méthode rationnelle s'exprime par la formule suivante :

$$Q = \alpha \cdot C_r \cdot i \cdot A \dots \dots \dots (IV.5)$$

Avec :

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

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

C_r : Coefficient de ruissellement.

i : Intensité de précipitation (l/s/ha).

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

IV.2.2. Hypothèse de la méthode rationnelle :

Trois hypothèses fondent la méthode rationnelle :(Salah, 2014) :

1. Le débit de pointe **Q_p** est observé à l'exutoire seulement si la durée de la verse est supérieure au temps **t_{cd}** de concentration du bassin versant.

2. Le débit de pointe est proportionnel à l'intensité moyenne maximale (i) sur une durée égale au temps t_{cd} de concentration du bassin versant.

3. L'intensité i et le débit Q qui en résulte ont la même période de retour T . ceci suppose que le coefficient de ruissellement C_r du bassin versant soit constant.

IV.2.3. Critique de la méthode rationnelle :

- Elle ne considère pas le stockage temporaire de l'eau en surface.
- Elle ne prend pas en compte la répartition spatiale des précipitations.
- Le calcul du temps de concentration reste souvent complexe et incertain.
- Elle peut sous-estimer les débits de pointe à cause d'une estimation simplifiée du coefficient de ruissellement, notamment sur les surfaces non revêtues ou végétalisées.

IV.3. Calcul des débits pluviaux :

IV.3.1. Coefficient réducteur de l'intensité :

La répartition des précipitations sur un bassin versant est souvent irrégulière, notamment lors des pluies courtes et intenses. Pour tenir compte de cette variabilité, un coefficient de correction est appliqué à notre surface.

Supposant un bassin versant assimilé à un rectangle de longueur « x » et de largeur moyenne « y » drainé par un collecteur 1 - 2 - 3. (Fig. IV.1). Le point « p » du bassin se trouve en amont du collecteur 1 - 2 intéressé par le calcul. $P - 2$, est la distance du point « 2 » situé à l'amont du tronçon étudié au point « p » du bassin considéré. [2]

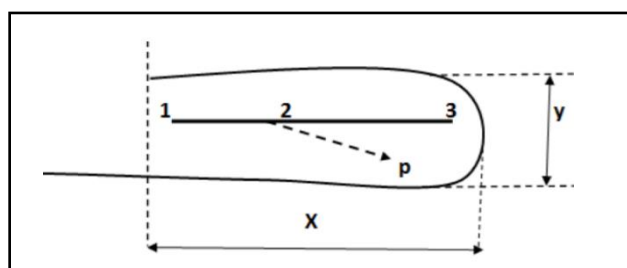


Figure IV.1: Principe schématique de détermination du coefficient α .

Tableau IV.3: Valeurs de coefficient réducteur d'intensité α en fonction de la distance $(p-2)$

$(p-2), m$	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
$Y < X/2$	0.91	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.76	0.75	0.73	0.72	0.70	0.69	0.68
$Y > X/2$	0.90	0.86	0.83	0.80	0.78	0.76	0.75	0.72	0.70	0.69	0.67	0.66	0.64	0.63

Tableau IV.4 : Évaluation des débits pluviaux pour chaque surface élémentaire :

<i>N°SE</i>	<i>α</i>	<i>Cr</i>	<i>i</i>	<i>A</i>	<i>Qpluv (l/s)</i>	<i>Qpluv (m3/s)</i>
1	0,86	0,7	117	18,35	1292,464	1,292
2	0,86	0,7	117	12,3	866,338	0,866
3	0,86	0,7	117	21,13	1488,270	1,488
4	0,86	0,7	117	12,74	897,329	0,897
5	0,86	0,7	117	10,4	732,514	0,733
6	0,86	0,6	117	12,56	758,272	0,758
7	0,86	0,7	117	12,52	881,834	0,882

IV.4.Calcul des débits totaux pour chaque surface élémentaire:**Tableau IV.5 :** Calcule des débits totaux pour chaque surface élémentaire :

<i>N°SE</i>	<i>Qpluv (m3/s)</i>	<i>Q équip</i>	<i>Qparas</i>	<i>Qpt dom(m3/s)</i>	<i>Qt (m3/s)</i>
1	1,292	0,450	0,002753	0,0165	1,7617
2	0,866	0,199	0,001845	0,0174	1,0849
3	1,488	0,328	0,00317	0,0132	1,8324
4	0,897	0,1514	0,001911	0,0177	1,0683
5	0,733	0,147	0,00156	0,017	0,8983
6	0,758	0,282	0,001884	0,0145	1,0566
7	0,882	0,311	0,001878	0,009	1,2038

Conclusion :

A travers ce chapitre, en se basant sur les dotations d'eau potable propre à chaque catégorie de consommateurs formant notre agglomération, nous avons déterminé les débits moyens et de pointe de rejet propre à chaque catégorie. A cela s'ajoute l'estimation des débits pluviaux en choisissant la méthode rationnelle pratiquement la plus utilisée à nos jours. Ces débits seront destinés au dimensionnement des différents ouvrages du système d'évacuation qui constituent le système à projeter.

Chapitre 5 :
DIMENSIONNEMENT DU
RESEAU
D'ASSAINISSEMENT

Introduction :

Après l'estimation des débits à évacuer, le dimensionnement du réseau unitaire est entrepris en tenant compte des exigences sanitaires et des normes hydrauliques. Le réseau doit permettre une évacuation rapide et hygiénique des eaux usées, tout en assurant l'auto-curage par l'entraînement des sédiments sans risque d'érosion.

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

La conception d'un système d'assainissement vise à assurer une évacuation optimale, rapide et hygiénique des eaux usées domestiques et eaux pluviales, à travers un réseau unitaire dimensionné selon les débits de pointe. Le dimensionnement hydraulique tient compte du respect des pentes minimales admissibles permettant un écoulement gravitaire, ainsi que de l'implantation stratégique des regards de visite pour garantir l'inspection et la maintenance préventive. L'objectif est d'assurer un fonctionnement fiable et durable du réseau, tout en limitant les risques sanitaires et les nuisances environnementales.

V.2. Le tracé du réseau d'évacuation :

Le tracé du réseau d'évacuation doit respecter la topographie naturelle pour garantir un écoulement gravitaire optimal, limitant ainsi le recours aux stations de pompage. Il convient de minimiser les profondeurs de pose, d'éviter les zones à faible portance ou sujettes à l'instabilité, et de tenir compte des emprises existantes (voirie, réseaux divers). Le positionnement des regards de visite doit être stratégique pour faciliter l'inspection, l'entretien et les interventions en cas d'incident. Un bon tracé permet une exploitation fiable, économique et pérenne du réseau.

Le tracé du réseau unitaire a été défini à l'aide du logiciel Covadis, en exploitant le modèle numérique de terrain (MNT). Les collecteurs ont été implantés principalement le long de l'axe des voiries, ce qui facilite l'intégration urbaine. Le suivi de la pente naturelle du terrain permet d'assurer un écoulement gravitaire avec des profondeurs de pose raisonnables. Cet aménagement garantit la faisabilité technique et la pérennité du réseau.

V.3. Les conditions de dimensionnement hydraulique :

Le dimensionnement hydraulique du réseau unitaire doit garantir un fonctionnement efficace sans engendrer ni érosion des conduites, ni accumulation de sédiments. Pour cela, le réseau doit répondre aux conditions d'auto-curage, en assurant une vitesse minimale de 0,6 m/s pour 1/10 du débit de pleine section, et de 0,3 m/s pour 1/100 de ce débit, afin d'assurer le transport des particules solides. En parallèle, la vitesse maximale ne doit pas excéder 5 m/s, afin de préserver l'intégrité des parois du réseau. Ces critères permettent d'optimiser la durabilité du système tout en réduisant les besoins d'entretien.

V.4. Mode de calcul :

- L'écoulement est supposé **uniforme à surface libre**.
- Les conduites, bien qu'elles soient conçues pour le **débit de pleine section (Qps)**, transportent généralement des volumes inférieurs.
- La **perte de charge** générée est assimilée à une **énergie potentielle**, correspondant à la différence de niveau d'eau entre l'amont et l'aval.

L'écoulement est soumis à la formule de continuité :

$$Q = v \times S_m \dots \dots \dots (V.1)$$

Avec :

Q : le débit capable de l'ouvrage (m³ /s).

S_m : section mouillée (m²).

v : vitesse d'écoulement (m/s) Dans le but de dimensionner notre réseau, nous avons recours à la formule qui permet de déterminer la vitesse moyenne d'écoulement.

Pour le dimensionnement de notre réseau, on utilise la formule qui nous donne la vitesse moyenne. Si on choisit la formule de Manning, la vitesse en (m/s) est déterminée par L'expression :

$$V = K_s * R_h^{2/3} * \sqrt{I} \dots \dots \dots (V.2)$$

Où :

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

R_h(m): Rayon hydraulique .

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

(K_s=100 pour PVC ; K_s=75 pour béton armé).

Et on tire l'expression du débit :

$$Q = K_s * S * R^{2/3} * \sqrt{I} \dots \dots \dots (V.3)$$

D'où le diamètre est calculé par la formule :

$$D_{cal} = \left(\frac{3,2 Q}{K_s \times \sqrt{I}} \right)^{3/8} \dots \dots \dots (V.4)$$

La vitesse à pleine section est calculée à partir de la relation. Pour un rayon hydraulique :

R_h = Dn/4 ,On a :

$$V_{ps} = K \times \left(\frac{Dn}{4}\right)^{2/3} \times I^{1/2} \dots\dots\dots(V.5)$$

Le débit en pleine section est donné par la relation :

$$Q_{ps} = V_{ps} \times \frac{\pi \times Dn^2}{4} \dots\dots\dots(V.6)$$

Avec :

Q_{ps} : Débit pleine section (m³ /s).

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

Dn : Diamètre nominale (m).

Le rapport des débits :

$$r_Q = Q / Q_{ps} \dots\dots\dots(V.7)$$

Déterminer les vitesses réelles par :

$$V = r_v \times V_{ps} \dots\dots\dots(V.8)$$

Avec :

r_v : rapport des vitesses

La hauteur de remplissage :

$$H = r_H \times Dn \dots\dots\dots(V.9)$$

Avec :

r_H : rapport des hauteurs .

TableauV.8 : Dimensionnement du Collecteur Principale 1.

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
			(mm)			R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
R10 - R19	0,394	352,000	PVC-0500	4,200	2,100	0,420	0,950	0,450	220,000	4,820	2,780	5,050	0,948	Vérifié
R19 - R20	0,407	483,000	PVC-0500	0,820	2,170	0,970	1,140	0,790	388,000	2,550	1,230	2,240	0,420	Vérifié
R20 - R34	0,691	635,000	BA-0650	0,680	2,080	0,940	1,140	0,770	501,000	2,520	1,220	2,210	0,734	Vérifié
R34 - R35	0,695	680,000	BA-0800	0,480	1,380	0,650	1,060	0,590	469,000	2,270	1,170	2,130	1,073	Vérifié
R35 - R49	0,904	701,000	BA-0800	0,690	1,800	0,700	1,080	0,620	495,000	2,770	1,410	2,560	1,286	Vérifié
R49 - R50	0,907	746,000	BA-0800	0,500	1,800	0,830	1,120	0,690	556,000	2,430	1,200	2,180	1,094	Vérifié
R50 - R62	1,074	646,000	BA-0800	1,510	2,140	0,560	1,030	0,540	430,000	3,890	2,080	3,790	1,903	Vérifié
R62 - R63	1,067	526,000	BA-0800	4,450	2,120	0,330	0,890	0,390	315,000	4,810	3,570	5,490	3,263	Vérifié
R63 - R90	1,297	756,000	BA-0800	0,950	2,580	0,860	1,120	0,720	573,000	3,370	1,650	3,000	1,506	Vérifié
R90 - R96	1,340	851,000	BA-1000	0,540	1,710	0,650	1,060	0,590	588,000	2,790	1,440	2,620	2,060	Vérifié
R96 - R97	1,335	793,000	BA-1000	0,780	1,700	0,540	1,020	0,520	523,000	3,210	1,740	3,160	2,480	Vérifié
R97 - R100	1,358	778,000	BA-1000	0,890	1,730	0,510	1,010	0,510	508,000	3,390	1,850	3,370	2,649	Vérifié
R100 - R119	1,561	878,000	BA-1000	0,620	1,990	0,710	1,080	0,620	621,000	3,050	1,550	2,810	2,209	Vérifié
R119 - R120	1,573	891,000	BA-1000	0,580	2,000	0,740	1,090	0,640	638,000	2,980	1,500	2,720	2,139	Vérifié
R120 - R121	1,584	820,000	BA-1000	0,920	2,020	0,590	1,040	0,550	552,000	3,560	1,880	3,420	2,688	Vérifié
R121 - R136	1,766	869,000	BA-1000	0,840	2,250	0,690	1,080	0,610	610,000	3,520	1,800	3,270	2,565	Vérifié
R136 - R182	2,411	1024,000	BA-1200	0,650	2,130	0,650	1,060	0,590	708,000	3,470	1,790	3,260	3,683	Vérifié

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons procédé au calcul hydraulique du réseau unitaire de collecte des eaux usées et pluviales. Les diamètres des conduites ont été déterminés en fonction des débits, tout en assurant le respect des vitesses d'auto-curage. Le choix des matériaux (PVC et béton) s'est basé sur des critères économiques et pratiques. Le réseau est composé de canalisations circulaires allant de 315 mm à 1500 mm.

Chapitre 6 :
LES ELEMENTS
CONSTITUTIFS ET LES
OUVRAGE ANNEXES

Introduction :

Un réseau d'assainissement est composé d'ouvrages interdépendants qui permettent d'évacuer efficacement les eaux usées et pluviales jusqu'à une station de traitement. Il se divise en deux types d'éléments :

- Les ouvrages principaux, qui constituent le trajet complet des effluents, de la collecte jusqu'au traitement.
- Les ouvrages annexes, qui facilitent l'entretien et la gestion, comme les regards, les avaloirs ou les déversoirs d'orage.
L'objectif est d'assurer une évacuation rapide, sans stagnation, tout en maintenant des conditions sanitaires optimales et en évitant les mauvaises odeurs.

VI .1. Les ouvrages principaux :

Les ouvrages principaux du réseau d'assainissement comprennent les conduites et les raccords, assurant l'acheminement des eaux usées jusqu'au point de traitement ou de rejet.

VI.1.1.Les conduites :

Les collecteurs d'assainissement assurent le transport des eaux usées et pluviales jusqu'à leur point de rejet. Leur dimensionnement dépend du débit à évacuer, et ils existent sous plusieurs formes :

- **Forme cylindrique** : préfabriquée en usine et désignée par un diamètre nominal. Facile à produire, elle est adaptée aux grandes sections, nécessite des tranchées larges, offre une faible vitesse d'écoulement pour de faibles hauteurs d'eau, rendant le curage difficile.
- **Forme ovoïde** : également préfabriquée, elle est définie par sa hauteur et remplace les formes cylindriques pour des diamètres supérieurs à 800 mm afin d'améliorer l'auto-curage, elle reste sensible aux pentes instables, pouvant se déformer en sols faibles.

VI.1.2 Fonction des canalisations :

Un réseau d'assainissement se compose de plusieurs éléments assurant la collecte et le transport des eaux usées ou pluviales vers leur destination finale. Parmi les principaux types de canalisations, on distingue :

- **Les drains de fondation** : canalisations perforées installées autour des fondations des bâtiments, utilisées pour évacuer les eaux pluviales infiltrées.
- **Le raccordement de service** : conduit qui relie une habitation, un commerce ou une industrie au réseau principal d'égout.
- **L'égout local et le collecteur** : l'égout local dessert une rue ou un petit groupe de rues, tandis que le collecteur reçoit les eaux usées de plusieurs conduites secondaires.
- **L'intercepteur** : canalisation qui centralise les eaux usées issues des collecteurs pour les diriger vers une station d'épuration.

- **L'émissaire** : conduit qui transporte les eaux usées, brutes ou traitées, vers un milieu naturel récepteur .
- Dans le réseau que nous avons conçu, nous avons prévu des égouts locaux, des collecteurs, ainsi que des intercepteurs et un émissaire.

VI.1.3. Matériaux des canalisations :

Les principaux matériaux utilisés sont :

- **Le grès** : matériau céramique offrant une bonne résistance à la corrosion, adapté aux petites sections, avec une étanchéité correcte et une bonne durabilité.
- **Le PVC (polychlorure de vinyle)** : très utilisé en raison de son excellente étanchéité, sa légèreté, sa facilité de mise en œuvre, ainsi que ses bonnes performances hydrauliques.
- **L'amiante-ciment** : anciennement courant, il présente des caractéristiques similaires au PVC, bien que son usage soit aujourd'hui limité pour des raisons sanitaires.
- **Le béton armé** : recommandé pour les grandes sections grâce à sa solidité, mais présente une étanchéité plus faible.
- **Le béton non armé** : largement employé pour les éléments préfabriqués, notamment pour son coût réduit et sa disponibilité.

VI.1.4. Les essais des conduites préfabriquées :

Avant la pose des canalisations, il est essentiel d'effectuer plusieurs essais afin de garantir la qualité et la durabilité des tuyaux.

- **L'essai à l'écrasement** consiste à appliquer une pression uniforme sur la partie supérieure de la conduite jusqu'à provoquer sa rupture par écrasement.
- **L'essai d'étanchéité** est réalisé en usine ainsi que sur le chantier, en utilisant de l'eau, de la fumée ou de l'air sous pression, afin de détecter d'éventuelles fuites.
- **L'essai de corrosion** implique l'application de produits chimiques sur la surface intérieure des tuyaux en béton, dans le but d'évaluer leur résistance à la corrosion.

VI.1.5. Le choix du type de canalisation :

Ces canalisations, placées dans des tranchées profondes, doivent respecter trois conditions importantes :

- Résister aux produits chimiques présents dans le sol.
- Être bien étanches pour éviter que les eaux usées ne fuient et n'abîment le terrain.
- Supporter les pressions et charges venant de l'extérieur.

Remarque :

Dans le cadre de notre projet, le choix s'est porté sur des collecteurs de forme cylindrique, principalement en raison de leur disponibilité sur le marché et de la simplicité de leur mise en œuvre. Les diamètres sélectionnés varient entre 315 mm et 1500 mm, en fonction des besoins hydrauliques et des contraintes propres à chaque tronçon du réseau. nous avons retenu une combinaison de conduites en béton armé circulaire (CAO) et en PVC, adaptée aux contraintes techniques du réseau.

Les tuyaux en béton armé, utilisés pour les diamètres allant de $\phi 800$ à 1500 mm, ont été choisis pour leur solidité et leur aptitude à supporter des charges importantes, tout en garantissant une bonne durabilité dans des conditions environnementales exigeantes.

En parallèle, des conduites en PVC seront mises en œuvre pour les sections de $\phi 315$ à $\phi 630$ mm. Ce matériau est apprécié pour sa légèreté, sa résistance à la corrosion et la facilité de son installation, ce qui permet de réduire les coûts de mise en œuvre.

VI.2. Les ouvrages Annexes :

Les ouvrages annexes jouent un rôle important pour faciliter l'utilisation et l'entretien du réseau d'assainissement. Ils remplissent diverses fonctions, comme la collecte des eaux usées et l'accès pour les opérations de maintenance. Ces ouvrages se divisent en deux catégories :

- **Les ouvrages normaux** présents dans tous les réseaux standards.
- **Les ouvrages spéciaux**, nécessaires dans certains cas particuliers ou selon des contraintes spécifiques.

VI.2.1 Ouvrages normaux :

1-Les branchements: ont pour fonction principale de collecter les eaux usées et pluviales provenant des immeubles.

2- Ouvrages des surfaces : ces ouvrages sont conçus pour intercepter les eaux de pluie et les acheminer efficacement vers le réseau de drainage.

3- Les fossés : ont pour rôle de drainer les eaux de ruissellement issues des chaussées en zones rurales. Leur efficacité dépend d'un entretien régulier afin d'assurer un bon écoulement.

4-Les caniveaux : servent à capter les eaux de ruissellement des routes et à les diriger vers les points d'évacuation, comme les bouches d'égout. Lorsqu'un trottoir est présent, ils sont constitués d'une bordure et d'une surface en pavés ou en dalles préfabriquées, facilitant ainsi le passage des piétons tout en assurant l'évacuation de l'eau.

5-Les bouches d'égout : ont pour rôle de recueillir les eaux de surface, qu'il s'agisse des eaux pluviales ou du lavage des chaussées. Elles sont généralement installées aux points bas des caniveaux ou sur les trottoirs. La distance moyenne entre deux bouches est d'environ 50 mètres, et la taille de leur ouverture dépend de cet espacement afin de gérer efficacement le débit des eaux pluviales. Ces ouvrages se classent selon deux critères principaux : leur mode de collecte des eaux et leur système de retenue des déchets.

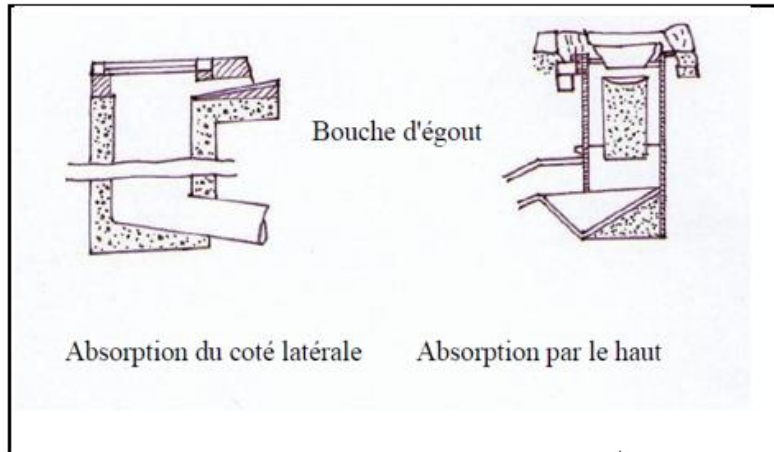


Figure VI.1 : Les bouches d'égout

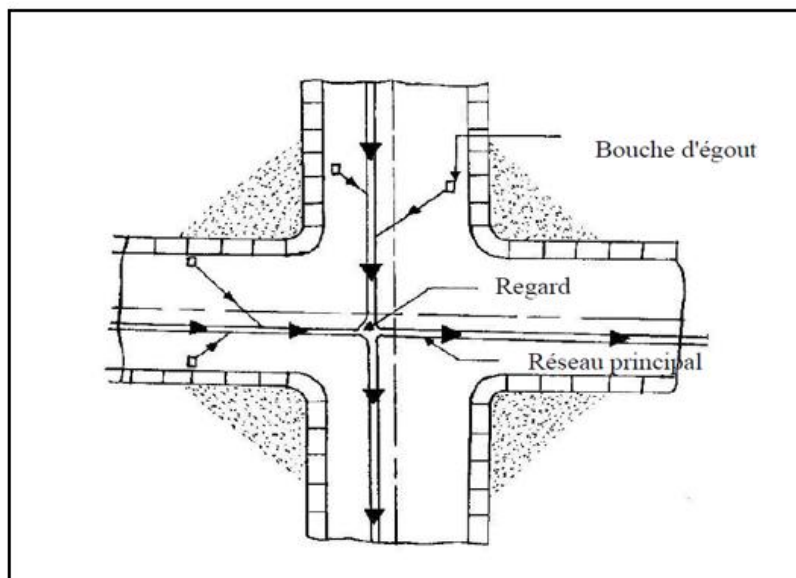


Figure VI.2: Emplacement des bouches d'égout

6- Ouvrages d'accès au réseau (les regards) :

Les regards sont des ouvrages d'accès essentiels au réseau d'assainissement, permettant au personnel de procéder à l'entretien, à la surveillance, ainsi qu'à l'aération du système. On distingue plusieurs types de regards selon leur fonction :

- **Regard simple** : utilisé pour raccorder des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents.
- **Regard latéral** : employé en cas d'encombrement des voiries ou pour des collecteurs de grand diamètre.

- **Regard double** : adapté aux systèmes séparatifs.
- **Regard toboggan** : conçu pour gérer les remous en cas d'exhaussement.
- **Regard de chute** : utilisé sur des pentes fortes.

La distance entre deux regards varie en fonction du terrain :

- Entre 35 et 50 mètres en terrain accidenté.
- Entre 50 et 80 mètres en terrain plat.

Les regards doivent être placés à des points stratégiques sur le réseau :

- À chaque changement de direction ;
- À chaque jonction de canalisation ;
- Aux points de chute ;
- À chaque variation de pente ;
- Et à chaque changement de diamètre des conduites.

-Dans notre projet, nous avons choisi des bouches d'égout à absorption par le haut, ainsi que des regards simples et des regards de chute.

VI.2.2 Les ouvrages spéciaux :

VI.2.2.1 Les déversoirs d'orage :

Un déversoir d'orage est un dispositif conçu pour évacuer directement vers l'environnement naturel les excès d'eau de ruissellement lors des fortes pluies, afin de protéger le réseau d'assainissement en aval d'une surcharge.

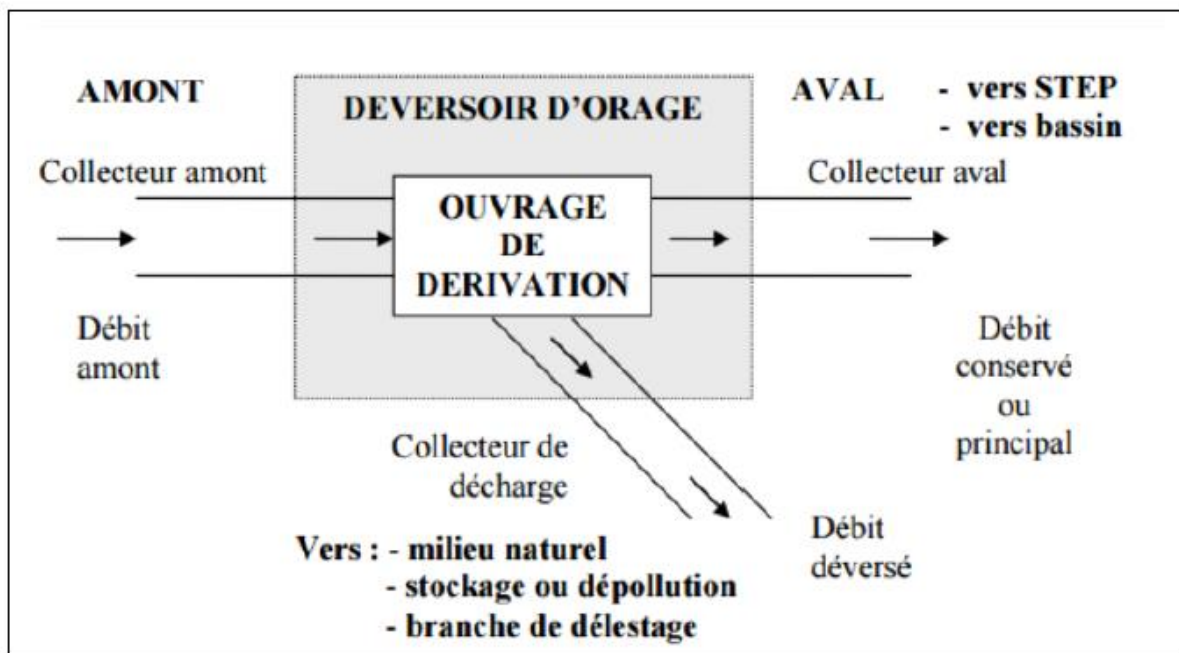


Figure VI.3: Schéma de principe d'un déversoir

1. Emplacement des déversoirs d'orage :

- Avant la station d'épuration, afin de réguler le débit entrant.
- Au sein du réseau, pour permettre une réduction des diamètres des collecteurs.

2. Les types des déversoirs :

On distingue différents types des déversoirs :

- Les déversoirs avec ouverture du radier.
- Les déversoirs à seuil latéral.
- Le déversoir frontal.

Choix de type de déversoir :

Le choix de l'emplacement du déversoir dépend principalement de deux facteurs :

- Le type de déversoir (bas ou haut) est déterminé à partir d'une étude hydraulique réalisée à l'amont et à l'aval.
- Le choix entre un déversoir frontal ou latéral dépend de la position de la STEP et de l'exutoire par rapport au tracé du collecteur principal ou de l'intercepteur.

Remarque : Nous avons opté pour l'utilisation de déversoirs à seuil latéral dans notre étude.

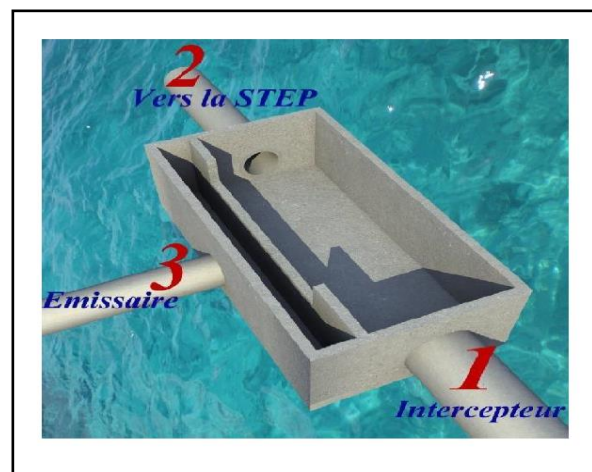


Figure VI.4. Déversoir d'orage à seuil latéral.

3. Dimensionnement du déversoir d'orage :

Les données de base sont les suivantes :

Déversoir d'orage :

Diamètre d'entrée : $D = 1500 \text{ mm}$.

Débit à pleine section : $Q_{ps} = 8,32 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit total : $Q_t = 6,17 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit de pointe d'eau usées : $Q_{eu} = 0,0963 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Débit de STEP : on propose une dilution de 3 fois m^3/s , $Q_{step} = C_{dilution} \cdot Q_t$

Alors : $Q_{station} = 3 \times 0,0963 = 0,289 \text{ m}^3/\text{s}$

Calcul de coefficient de retardement :

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

Avec :

T_c : le temps de concentration en min.

Temps de concentration: [3]

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

• Le temps de concentration t_c se compose de :

t_1 (min) : temps mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations :

$$t_1 = L / 60 \times v$$

Avec :

L : longueur de canalisation (m). v : vitesse d'écoulement (m/s).

Le terme $1/60$ pour la conversion de secondes (s) en minutes (min).

t_2 : temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement. En général, il varie de 2 à 20 min.

t_3 (min) : temps de ruissellement superficiel dans un bassin ne comportant pas de canalisations :

$$t_3 = L_s 11 \times \sqrt{I}$$

Avec :

L_s : parcours superficiel de l'eau dans le bassin (km).

I : pente moyenne du parcours (%).

• Donc, trois (03) cas peuvent être envisagés :

- La surface à drainer ne comporte pas de canalisation: $t_c = t_3$

- La surface à drainer comporte un parcours superficiel puis une canalisation:
 $t_c = t_1 + t_3$

- La surface à drainer est urbanisée et comporte une canalisation : $t_c = t_1 + t_2$

Pour notre zone d'étude, il s'agit d'une agglomération urbanisée qui doit comporter des canalisations, alors le temps de concentration sera donné comme suit :

$$T_c = t_1 + t_2$$

Donc :

$$t_1 = 7 \text{ min}$$

$$t_2 = 10 \text{ min}$$

$$t_c = 7 + 10 = 17 \text{ min.}$$

Le coefficient de retardement égal à $Z = 0.83$

• **Calcul de débit critique :**

$$Q_{cr} = Q_t \cdot Z = 6,17 \times 0.83 = 5,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

• **Hauteur d'eau allant vers la station de l'épuration :**

Pour calculer la hauteur d'eau transiter vers la station de l'épuration on doit passer au calcul de:

$$RQ = \frac{Q_{st}}{Q_{ps}} \quad \text{et} \quad Rh = \frac{h_{step}}{D}$$

$$h_{step} = Rh_{step} \times D$$

$$RQ_{cr} (DO-1) = \frac{0,289}{8,32} = 0.034$$

De l'abaque d'Annexe I nous tirons pour (DO-1) : $Rh_{step} = 0,07$,

$$h_{step} = 0,07 \times 1500$$

$$h_{step} = 105 \text{ mm}$$

• **Détermination de la hauteur d'eau déversée h_{dev} :**

H_{dev} Correspond à la hauteur d'eau déversée par le déversoir vers le milieu naturel

$$RQ = Q_{cr} / Q_{ps} = 5,12 / 8,32 = 0,61$$

$$Rh_{cr} = 0,59$$

$$h_{CR} = 0,59 \times 1500$$

$$h_{CR} = 885 \text{ mm}$$

$$H_{dev} = H_{cr} - H_{st} = 885 - 105$$

$$H_{dev} = 780 \text{ mm.}$$

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

$$Q_{dev} = 5,12 - 0,289$$

$$Q_{dev} = 4,831 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **La longueur du déversoir :**

On applique la formule de BAZIN :

Avec: m: Coefficient de débit en fonction du type de déversoir.

un déversoir d'orage Latérale , On prend $m = 0.4$.

Hdév : Hauteur d'eau déversée par le déversoir.

g : La pesanteur , $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ (accélération due à la gravité).

$$Q_d = m L \sqrt{2g} \cdot (H_d)^{3/2}$$

$$L_{\text{dév}} = Q_{\text{dév}} / m \cdot \sqrt{2g} \cdot (H_d)^{(3/2)}$$

$$L_{\text{dév}} = 4 \text{ m}$$

Remarque :

Puisque la largeur de ce déversoir est grand nous optons dans ce cas pour un déversoir d'orage latérale à 2 seuils déversant. Dans ce cas la largeur devient :

$$L' = L_{\text{dév}} / 2$$

$$L' = 2$$

Conclusion :

Pour assurer le bon fonctionnement du système d'évacuation des eaux usées et pluviales, le choix approprié des canalisations et des raccords est une étape essentielle. Dans ce chapitre, nous avons sélectionné des conduites en PVC et en béton armé, répondant aux exigences techniques du réseau.

Nous avons également mis en place et dimensionné un déversoir d'orage à seuil latéral double implanté dans la fin du réseau à proximité de notre oued , d'une largeur de 3 mètres, afin de garantir une gestion efficace des eaux en période de forte affluence.

Par ailleurs, pour une meilleure exploitation du réseau d'assainissement, nous avons dimensionné et implanté plusieurs éléments constitutifs du réseau d'égouts, notamment les bouches d'égout et les regards simples, et regards de chute.

Chapitre 7 :
ORGANISATION DE
CHANTIER

Introduction :

L'organisation de chantier constitue une étape essentielle dans la réalisation d'un projet, car elle permet de planifier, coordonner et gérer l'ensemble des moyens humains, matériels et financiers nécessaires à son exécution. Elle a pour objectif de garantir la qualité des travaux, le respect des délais, la maîtrise des coûts et la sécurité des intervenants, tout en restant conforme aux plans et aux directives du maître d'ouvrage. Ce processus repose sur une préparation méthodique qui débute par l'étude théorique du projet, suivie de sa mise en œuvre pratique sur le terrain. Une organisation efficace définit le rythme d'avancement, précise les ressources à mobiliser et optimise l'utilisation des matériaux et équipements, assurant ainsi la bonne exécution du chantier dans des conditions optimales.

VII.1.Exécution des travaux :

Les opérations essentielles pour la mise en place des canalisations se déroulent comme suit :

- Vérification technique, manutention et entreposage adéquat des conduites.
- Élimination de la couche de revêtement goudronné ou de végétation existante.
- Implantation topographique par jalonnage et pose de piquets de repère.
- Creusement des tranchées et réalisation des fouilles prévues pour les regards.
- Aménagement et mise à niveau du lit de pose.
- Positionnement précis des conduites dans les tranchées.
- Raccordement et assemblage des éléments tubulaires.
- Contrôle d'étanchéité des conduites et des joints.
- Édification des regards.
- Opérations de remblayage pour refermer et stabiliser les tranchées.

VII.1.1. Manutention et entreposage des conduites :**1. Manutention [4]**

Lors du transport, il est essentiel de manipuler les conduites avec précaution afin d'éviter tout choc, notamment au niveau des extrémités. Il convient également d'éviter tout déchargement brusque directement sur le sol, afin de prévenir les détériorations.

2. Entreposage

Le stockage du matériel doit se faire dans des conditions appropriées, en respectant les règles suivantes :

- Choisir une aire d'entreposage plane et correctement nivelée.
- Protéger les conduites et leurs accessoires contre l'exposition directe au soleil.
- Maintenir les conduites à l'écart des produits chimiques, solvants et huiles susceptibles de les endommager.

VII.1.2 Décapage de la couche de terre végétale :

Le décapage de la terre végétale est une opération préliminaire qui consiste à retirer la couche supérieure du sol, d'une épaisseur d'environ dix (10) centimètres, composée essentiellement de matières organiques et végétales. Cette étape permet de dégager la surface de travail afin de préparer le terrain pour les opérations suivantes.

VII.1.3 Emplacement des jalons des piquets (piquetage) :

Selon le tracé du plan de masse, les jalons et piquets doivent être positionnés avec précision à chaque emplacement prévu pour un regard, ainsi qu'aux points où s'opèrent un changement de direction, une variation de pente ou un raccordement entre canalisations.

VII.1.4. Exécution des tranchées et des fouilles des regards :

Le fond de fouille doit être nivelé conformément à la pente prévue dans le projet, tout en évitant toute modification inutile du terrain et en respectant les largeurs minimales des tranchées requises pour garantir la sécurité.

VII.1.5. Aménagement du lit de sable :

Le lit de pose en sable, destiné à supporter les conduites, doit avoir une épaisseur minimale de 10 cm, uniformément répartie sur toute la longueur de la tranchée. Il sera soigneusement nivelé et compacté, en se conformant avec précision aux altitudes et aux pentes définies sur le profil en long, afin d'assurer une assise stable et homogène pour l'installation des conduites.

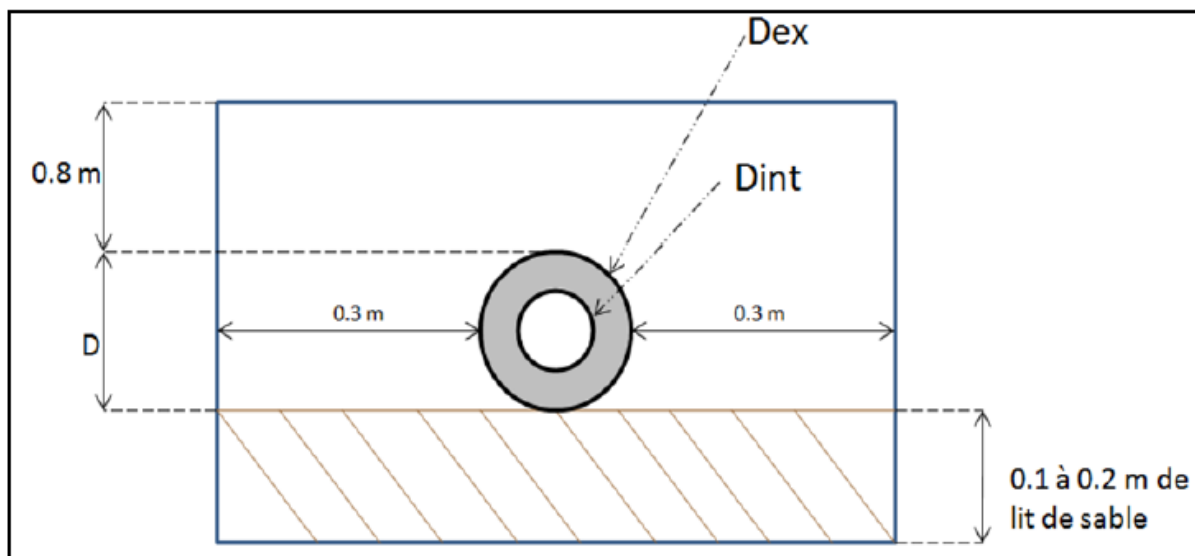


Figure VII.1 : Pose du lit de sable.

VII.1.6. Pose des canalisations :

Lors de la mise en place des canalisations, plusieurs points de contrôle doivent être respectés afin de garantir la qualité et la sécurité de l'installation :

- La descente des tuyaux doit s'effectuer dans une fouille correctement blindée pour éviter tout risque d'éboulement.
- Les surfaces d'extrémité des conduites doivent être soigneusement nettoyées et débarrassées de toute impureté avant l'assemblage.
- Les joints doivent être inspectés et nettoyés avec attention afin d'assurer une parfaite étanchéité après la pose.

VII.1.7. Assemblage des canalisations :

Les joints des conduites circulaires à emboîtement sont réalisés à l'aide d'une bague munie d'un renfort métallique, mise en place puis coulée directement sur site à l'intérieur d'un moule adapté, afin de garantir la solidité et l'étanchéité de l'assemblage.

VII.1.8. Essai d'étanchéité :

L'épreuve d'étanchéité joue un rôle crucial dans la garantie de la qualité et de la durabilité des réseaux de canalisations. En détectant d'éventuelles fuites ou défauts d'assemblage, elle permet d'intervenir avant la mise en service, évitant ainsi des réparations coûteuses et des risques d'endommagement du sol ou des infrastructures environnantes. Cette étape est donc indispensable pour assurer la conformité du chantier aux normes de sécurité et de performance exigées.

VII.1.9. Exécution des regards : [5]

Les regards présentent généralement une forme cubique dont les dimensions varient en fonction de la profondeur des tranchées. Leur construction s'effectue généralement sur site en béton armé, bien que des regards préfabriqués puissent également être utilisés. Les différentes étapes de réalisation d'un regard comprennent :

- Le réglage du fond du regard.
- La mise en place d'une couche de béton de propreté.
- Le ferraillage du radier du regard.
- Le bétonnage du radier.
- Le ferraillage des parois.
- Le coffrage des parois.
- Le bétonnage des parois.
- Le décoffrage des parois.
- Le ferraillage de la dalle.
- Le coffrage de la dalle.
- Le bétonnage de la dalle.
- Le décoffrage de la dalle.

VII.1.10. Réalisation des branchements :

Les branchements se composent, en remontant de l'aval vers l'amont, des éléments suivants:

- Le raccordement de la canalisation de branchement à la canalisation principale, généralement réalisé via un regard.
- La canalisation de branchement elle-même, qui doit présenter une pente minimale de 3%.
- Le cas échéant, un regard collecteur spécifique au branchement.
- Pour chaque branchement individuel, une boîte de branchement est installée à la limite du domaine public.

VII.1.11. Remblayage et compactage :

Pour garantir une protection efficace de la canalisation ainsi qu'une bonne répartition et transmission des charges exercées par le terrain et les éventuelles surcharges, il est indispensable de procéder à un remblayage soigneux. Ce remblayage doit être effectué avec un matériau ayant des caractéristiques similaires à celles du matériau employé pour le remblayage latéral, afin d'assurer une homogénéité mécanique et éviter tout affaissement ou déplacement susceptible de compromettre la stabilité et la durabilité de l'installation.

VII.3. Choix des engins :

Pour la réalisation des travaux, il est nécessaire d'employer différents types d'engins, chaque opération requérant un matériel spécifique. Ces engins se répartissent en trois catégories principales :

- **Engins de chargement :**
 - Chargeuses
 - Pelles hydrauliques
 - Pelles mécaniques
- **Engins de transport :**
 - Brouettes
 - Camions bennes
 - Dumpers
 - Motos basculeurs
 - Véhicules utilitaires
- **Engins de mise en place des matériaux :**
 - Niveleuses
 - Compacteurs
 - Finisseurs

Chaque famille d'engins joue un rôle déterminant dans le bon déroulement des opérations, garantissant efficacité et précision dans l'exécution des tâches sur le chantier.

Dans le cadre de notre projet, nous avons employé les engins suivants :

VII.3.1. Décapage :

Le décapage correspond à une opération de terrassement destinée à éliminer la couche supérieure du sol, constituée principalement de matières végétales et de déchets organiques, susceptibles de compromettre la stabilité de la construction à venir. Cette couche est généralement retirée sur une épaisseur comprise entre 10 et 40 cm, puis stockée en vue d'une réutilisation éventuelle lors des travaux d'aménagement extérieur, car la terre végétale de qualité est particulièrement prisée pour ces interventions.

Pour les terrains présentant une faible difficulté, l'utilisation d'une niveleuse s'avère la plus appropriée, tandis que pour les terrains plus complexes, un bulldozer est employé afin de garantir une efficacité optimale.

VII.3.2. Excavation des tranchées :

L'excavation des tranchées est réalisée à l'aide d'une pelle rétro-excavatrice, engin de terrassement polyvalent adapté à différents types de sols. Ce matériel assure l'exécution des

déblais ainsi que leur chargement. Le fonctionnement de cet engin est discontinu et se décompose en plusieurs phases successives :

- Fouille
 - Transport
 - Déchargement
 - Remise en position des déblais
- Pour les terrains présentant des conditions difficiles, une pelle à chenilles est utilisée afin d'optimiser la performance des opérations d'excavation.

VII.3.3. Remblaiement des tranchées :

Le remblayage des tranchées est réalisé à l'aide d'une chargeuse, un engin automoteur articulé équipé d'une large benne frontale.

- Pour les travaux de grande envergure, un chargeur est employé afin d'assurer un remblaiement rapide et efficace.
- Pour les interventions de moindre importance, l'utilisation d'un rétro-chargeur est privilégiée, offrant plus de maniabilité sur des chantiers restreints.

VII.3.4. Compactage :

Le compactage de la terre après remblaiement est effectué à l'aide d'un compacteur à rouleaux lisses. Cet engin lourd exerce une pression par le biais d'un ou plusieurs rouleaux situés à l'avant, assurant ainsi un tassage optimal du sol pour garantir la stabilité et la durabilité du remblai.

VII.4. Détermination des différents volumes des travaux :

VII.4.1. Volume du décapage de la couche végétale :

$$V_{\text{déc}} = H_{\text{cv}} \times L \times B_{\text{cv}} \dots\dots\dots (VII.1)$$

Tel que :

- $V_{\text{déc}}$: volume de la couche végétale décapée (m^3).
- H_{cv} : profondeur de la couche végétale (m)
- L : longueur totale de la tranchée (m).
- B_{cv} : largeur de la couche végétale (m).

VII.4.2. Volume du déblai des tranchées :

$$V_d = B \times L \times H \dots\dots\dots (VII.2)$$

Tel que :

- V_d : volume du déblai des tranchées (m³).
- B : largeur de la tranchée (m).
- H : profondeur de la tranchée (m).
- L : longueur totale de la tranchée (m).

VII.4.3. Volume occupé par le lit de sable :

$$V_{ls} = e \times L \times B \dots \dots \dots (VII.3)$$

Avec :

- V_{ls} : volume du lit de sable (m³).
- e : épaisseur de la couche de sable (m).
- B : largeur de la tranchée (m).
- L : longueur totale de la tranchée (m).

VII.4.4. Volume occupé par les conduites :

$$V_{cond} = \left(\pi \times \frac{D_{ext}^2}{4} \right) \times L \dots \dots \dots (VII.4)$$

Avec :

- V_{cond} : volume occupé par les conduites (m³).
- D_{ext} : diamètre extérieur de la conduite (m).
- L : longueur totale de la tranchée (m).

VII.4.5. Volume de l'enrobage :

$$V_e = H_e \times L \times B \dots \dots \dots (VII.5)$$

Avec :

- H_e : hauteur d'enrobage
- B : Largeur de la tranchée (m).
- L : longueur totale de la tranchée (m).

VII.4.6. Volume du remblai de protection :

$$V_{rem} = V_d - (V_{cond} + V_{déc} + V_{ls}) \dots\dots\dots(VII.6)$$

Avec :

- V_{rem} : volume du remblai (m³).
- V_d : volume du déblai (m³).
- V_{ls} : volume du lit de sable (m³).
- $V_{déc}$: volume de la couche végétale décapée (m³).
- V_{cond} : volume de conduite (m³).

VII.4.7. Volume excédentaire

$$V_{exc} = V_f - V_{rem} \dots\dots\dots(VII.7)$$

Tel que :

- V_{exc} : Volume du sol excédentaire (m³).
- V_f : Volume du sol foisonné (m³).
- V_{rem} : Volume du remblai (m³). Sachant que :

$$V_f = V_d \times K_f \dots\dots\dots(VII.8)$$

Avec : - K_f : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol

Tableau VII.1: Coefficients de foisonnement pour différente nature de sol.

Type de sol	K_f
Sables, matériaux fins	1.08-1.17
Limons argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.30

(Source : Métré de terrassement-cours génie civil)

- pour notre cas = 1.25

Tableau VII.2: Détermination du devis quantitatif et estimatif des travaux de canalisation.

<i>Désignation des travaux</i>	<i>Unité</i>	<i>Quantité</i>	<i>Prix Unitaire (DA)</i>	<i>Montant (DA)</i>
Travaux de terrassement				
Décapage de la tranchée	m3	3597,65	230	827459,5
Déblai	m3	28426,7125	400	11370685
Pose du lit de sable	m3	2042,565	1600	3268104
Remblai de la tranchée	m3	19071,1892	400	7628475,66
Evacuation des déblais excédentaires	m3	15893,6672	190	3019796,77
Canalisation				
FOURNITURE TRANSPORT ET POSE DE CANALISATION EN PVC PN 06 ET BETON ARME CLASSE 135 A				
Canalisation en PVC				
Ø315	ml	5432	3800	20641600
Ø400	ml	10270	4800	49296000
Ø500	ml	1990	15000	29850000
Ø600	ml	329	24800	8159200
Canalisation en béton armé				
Ø650	ml	43	8000	344000
Ø800	ml	385	9000	3465000
Ø1000	ml	212	12000	2544000
Ø1200	ml	251	15000	3765000
Ø1400	ml	251	16500	4141500
Ø1500	ml	121	18000	2178000
Construction				
Construction des regards en béton armé	Unité	541	35000	18935000
Exécution des déversoirs d'orage	Unité	1	160000	160000
THT				169593821
TVA 19%				32222826
TTC				201816647

Conclusion :

L'organisation du chantier constitue une étape primordiale dans la mise en œuvre d'un système d'assainissement. Elle vise à optimiser les ressources en réduisant les dépenses, la consommation d'énergie ainsi que la durée d'exécution, tout en garantissant une amélioration de la productivité. Par ailleurs, cette planification permet également l'élaboration d'un devis quantitatif et estimatif, offrant une évaluation précise du coût global du projet, lequel s'élève à 201 816 647 DA.

CONCLUSION

GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Au terme de ce mémoire, nous avons proposé la conception d'un réseau d'assainissement pour l'agglomération d'Aïn Larbaa (commune Sidi Safi, wilaya d'Aïn Témouchent).

Après avoir présenté la zone d'étude et ses caractéristiques, une analyse hydrologique a été réalisée, permettant de déterminer l'intensité pluviométrique maximale, évaluée à 117 L/s/ha, en ajustant la série pluviométrique selon la loi de Galton. La zone a été subdivisée en 7 surfaces élémentaires, et la méthode rationnelle a été utilisée pour l'évaluation des débits pluviaux, tandis que les débits domestiques et publics ont été pris en considération pour les eaux usées.

Le réseau conçu est de type unitaire, adapté à la topographie locale. Le dimensionnement des conduites a été effectué, avec des diamètres variant de 3150 à 600 mm en PVC et de 650 à 1500 mm en béton armé, tout en respectant les vitesses minimales d'auto-curage.

Suite aux étapes de dimensionnement et de contrôle hydraulique, le réseau conçu permet le transfert des effluents vers la lagune de Sidi Safi pour y être traités, garantissant ainsi la protection de la santé des habitants et la préservation du milieu naturel.

Enfin, un devis quantitatif et estimatif 201 816 647 DA a permis d'évaluer le coût global du projet. Ce travail représente une contribution concrète à l'amélioration des infrastructures d'assainissement de la commune d'Aïn Larbaa, et constitue une base solide pour la mise en œuvre future d'un réseau efficace et durable.

Références Bibliographiques

-[1] SALAH. B. « polycops d'assainissement », école nationale supérieure de l'hydraulique, 2014, BLIDA

-[2] Bourrier, R., Satin, M., & Selmi, B. (2017). Guide technique de l'assainissement : Collecte, épuration, conception, exploitation (5e éd). Éditions « Le Moniteur ». Paris

-[3] BEDRANE, I., 2024 « Etude du réseau d'assainissement de l'agglomération de Sidi Ben Adda (W. Temouchent). ». Mémoire de fin d'étude, Blida.

-[4] MALEG, Y., 2024 « Etude du raccordement du réseau d'assainissement des deux extensions oued chaghlou et ouled meriem à la step de theniet el had w. tissem silt ». Mémoire de fin d'étude, Blida.

-[5] CHERGUI, K., 2020, « Conception du réseau d'assainissement de l'agglomération D'AIN BEIDA commune de HAMMAM BOUHDJAR (W. AIN TEMOUCHENT) ». Mémoire de fin d'étude, Blida.

Source : site web hydraulique formation.blogspot.com (www.avizo.ca)

Source : site web hydraulique formation.blogspot.com (www.avizo.ca)

ANNEXES

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.1 : Dimensionnement du Collecteurs de surface élémentaire 1 .

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
R12 - R11	0,045	172,000	PVC-0315	2,520	0,380	0,110	0,660	0,230	88,000	2,220	1,840	3,340	0,393	Vérifié
R11 - R2	0,089	197,000	PVC-0315	4,740	0,760	0,160	0,740	0,270	106,000	3,380	2,520	4,590	0,540	Vérifié
R14 - R13	0,012	94,000	PVC-0315	4,440	0,100	0,020	0,410	0,100	40,000	1,830	2,440	4,440	0,522	Vérifié
R13 - R4	0,024	124,000	PVC-0315	4,020	0,200	0,050	0,510	0,150	58,000	2,170	2,320	4,230	0,497	Vérifié
R17 - R16	0,030	163,000	PVC-0315	1,460	0,250	0,100	0,640	0,210	82,000	1,620	1,400	2,540	0,299	Vérifié
R16 - R15	0,063	181,000	PVC-0315	3,730	0,540	0,130	0,690	0,250	95,000	2,820	2,240	4,070	0,479	Vérifié
R15 - R5	0,092	214,000	PVC-0315	3,240	0,780	0,210	0,790	0,310	119,000	2,980	2,090	3,790	0,446	Vérifié
R18 - R8	0,045	156,000	PVC-0315	4,150	0,380	0,090	0,620	0,200	78,000	2,650	2,360	4,290	0,505	Vérifié
R1 - R2	0,016	143,000	PVC-0315	0,840	0,140	0,070	0,590	0,190	72,000	1,130	1,060	1,930	0,227	Vérifié
R2 - R3	0,125	332,000	PVC-0400	0,580	1,060	0,660	1,070	0,590	230,000	1,720	0,880	1,610	0,189	Vérifié
R3 - R4	0,148	273,000	PVC-0400	2,300	1,260	0,390	0,940	0,430	168,000	3,000	1,760	3,200	0,376	Vérifié
R4 - R5	0,183	263,000	PVC-0400	4,290	1,560	0,360	0,920	0,410	160,000	3,990	2,400	4,360	0,513	Vérifié
R5 - R6	0,288	312,000	PVC-0400	4,250	2,450	0,560	1,030	0,540	208,000	4,470	2,390	4,350	0,511	Vérifié
R6 - R7	0,306	313,000	PVC-0400	4,730	2,600	0,570	1,030	0,540	209,000	4,720	2,520	4,580	0,539	Vérifié
R7 - R8	0,323	330,000	PVC-0400	3,990	2,750	0,650	1,060	0,590	228,000	4,480	2,320	4,210	0,495	Vérifié
R8 - R9	0,374	400,000	PVC-0500	1,900	1,990	0,590	1,040	0,550	269,000	3,520	1,870	3,390	0,637	Vérifié
R9 - R10	0,383	373,000	PVC-0500	2,880	2,040	0,490	0,990	0,490	241,000	4,150	2,300	4,180	0,785	Vérifié
R22 - R21	0,039	167,000	PVC-0315	2,230	0,330	0,110	0,650	0,220	85,000	2,050	1,730	3,150	0,370	Vérifié
R21 - R20	0,078	190,000	PVC-0315	4,330	0,660	0,150	0,720	0,260	101,000	3,150	2,410	4,390	0,516	Vérifié
R29 - R28	0,013	99,000	PVC-0315	4,020	0,110	0,030	0,430	0,110	43,000	1,810	2,320	4,220	0,497	Vérifié
R28 - R27	0,025	186,000	PVC-0315	0,500	0,210	0,140	0,710	0,250	98,000	1,050	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R33 - R32	0,023	133,000	PVC-0315	2,640	0,200	0,060	0,570	0,180	68,000	1,950	1,880	3,420	0,403	Vérifié
R32 - R31	0,046	194,000	PVC-0315	1,380	0,390	0,160	0,730	0,270	104,000	1,810	1,360	2,480	0,291	Vérifié
R31 - R30	0,062	215,000	PVC-0315	1,450	0,530	0,210	0,790	0,310	120,000	2,000	1,400	2,540	0,299	Vérifié
R30 - R27	0,078	187,000	PVC-0315	4,770	0,660	0,140	0,710	0,260	99,000	3,270	2,530	4,600	0,541	Vérifié
R27 - R26	0,128	271,000	PVC-0400	1,800	1,090	0,390	0,930	0,430	167,000	2,640	1,550	2,830	0,333	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R26 - R25	0,153	309,000	PVC-0400	1,260	1,300	0,550	1,020	0,530	205,000	2,420	1,300	2,370	0,278	Vérifié
R25 - R24	0,176	377,000	PVC-0400	0,580	1,490	0,930	1,140	0,770	296,000	1,820	0,880	1,600	0,188	Vérifié
R24 - R23	0,196	269,000	PVC-0400	4,320	1,660	0,380	0,930	0,430	165,000	4,070	2,410	4,380	0,515	Vérifié
R23 - R20	0,216	383,000	PVC-0400	0,800	1,830	0,970	1,140	0,800	309,000	2,140	1,030	1,880	0,221	Vérifié
R37 - R36	0,040	153,000	PVC-0315	3,640	0,340	0,080	0,610	0,200	76,000	2,450	2,210	4,020	0,473	Vérifié
R36 - R35	0,079	218,000	PVC-0315	2,200	0,670	0,220	0,800	0,310	122,000	2,490	1,720	3,130	0,368	Vérifié
R46 - R43	0,060	213,000	PVC-0315	1,420	0,510	0,200	0,780	0,310	119,000	1,970	1,380	2,510	0,295	Vérifié
R43 - R42	0,089	213,000	PVC-0315	3,100	0,760	0,200	0,780	0,310	119,000	2,910	2,040	3,710	0,437	Vérifié
R42 - R41	0,098	218,000	PVC-0315	3,330	0,840	0,220	0,800	0,320	122,000	3,070	2,120	3,850	0,453	Vérifié
R41 - R40	0,107	217,000	PVC-0315	4,070	0,910	0,210	0,790	0,310	121,000	3,370	2,340	4,250	0,500	Vérifié
R40 - R39	0,115	223,000	PVC-0315	4,140	0,980	0,230	0,810	0,320	126,000	3,470	2,360	4,290	0,504	Vérifié
R39 - R38	0,133	236,000	PVC-0315	4,070	1,130	0,270	0,850	0,350	137,000	3,590	2,340	4,250	0,500	Vérifié
R38 - R35	0,142	240,000	PVC-0315	4,200	1,210	0,280	0,860	0,360	140,000	3,700	2,380	4,320	0,508	Vérifié
R48 - R47	0,021	173,000	PVC-0315	0,500	0,170	0,120	0,670	0,230	89,000	1,000	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R47 - R46	0,040	233,000	PVC-0315	0,390	0,340	0,260	0,840	0,350	135,000	1,100	0,720	1,310	0,155	Vérifié
R45 - R44	0,010	134,000	PVC-0315	0,500	0,090	0,060	0,570	0,180	68,000	0,850	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R44 - R43	0,021	127,000	PVC-0315	2,720	0,180	0,050	0,530	0,160	61,000	1,850	1,910	3,470	0,409	Vérifié
R53 - R52	0,015	103,000	PVC-0315	4,050	0,120	0,030	0,440	0,120	45,000	1,880	2,330	4,240	0,499	Vérifié
R52 - R51	0,028	142,000	PVC-0315	2,690	0,240	0,070	0,590	0,180	72,000	2,030	1,900	3,460	0,407	Vérifié
R51 - R50	0,042	228,000	PVC-0315	0,480	0,360	0,250	0,830	0,340	130,000	1,210	0,810	1,460	0,172	Vérifié
R61 - R60	0,022	152,000	PVC-0315	1,150	0,190	0,080	0,610	0,200	76,000	1,370	1,240	2,260	0,266	Vérifié
R60 - R59	0,047	159,000	PVC-0315	4,220	0,400	0,090	0,620	0,210	80,000	2,710	2,380	4,330	0,509	Vérifié
R59 - R58	0,061	171,000	PVC-0315	4,810	0,520	0,110	0,660	0,230	88,000	3,060	2,540	4,620	0,544	Vérifié
R58 - R57	0,075	187,000	PVC-0315	4,390	0,640	0,140	0,710	0,260	99,000	3,140	2,430	4,420	0,520	Vérifié
R57 - R56	0,089	199,000	PVC-0315	4,490	0,760	0,170	0,740	0,280	107,000	3,310	2,460	4,470	0,525	Vérifié
R56 - R55	0,106	216,000	PVC-0315	4,030	0,900	0,210	0,790	0,310	121,000	3,350	2,330	4,230	0,497	Vérifié
R55 - R54	0,121	230,000	PVC-0315	3,820	1,030	0,250	0,830	0,340	132,000	3,420	2,260	4,120	0,484	Vérifié
R54 - R50	0,137	236,000	PVC-0315	4,270	1,160	0,270	0,850	0,350	137,000	3,680	2,400	4,360	0,512	Vérifié
R72 - R71	0,009	90,000	PVC-0315	3,400	0,080	0,020	0,400	0,100	38,000	1,550	2,140	3,880	0,457	Vérifié
R71 - R70	0,019	116,000	PVC-0315	3,510	0,160	0,040	0,490	0,140	53,000	1,920	2,170	3,950	0,465	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R70 - R69	0,028	136,000	PVC-0315	3,350	0,240	0,060	0,570	0,180	69,000	2,210	2,120	3,860	0,454	Vérifié
R69 - R68	0,039	145,000	PVC-0315	4,740	0,340	0,070	0,590	0,190	73,000	2,720	2,520	4,590	0,540	Vérifié
R68 - R67	0,051	162,000	PVC-0315	4,440	0,430	0,100	0,630	0,210	81,000	2,810	2,440	4,440	0,523	Vérifié
R67 - R66	0,064	183,000	PVC-0315	3,650	0,540	0,130	0,700	0,250	96,000	2,810	2,210	4,030	0,474	Vérifié
R66 - R65	0,077	191,000	PVC-0315	4,090	0,650	0,150	0,720	0,260	102,000	3,070	2,340	4,260	0,501	Vérifié
R65 - R64	0,089	205,000	PVC-0315	3,870	0,760	0,180	0,760	0,290	112,000	3,150	2,280	4,150	0,488	Vérifié
R64 - R63	0,102	219,000	PVC-0315	3,490	0,860	0,220	0,800	0,320	123,000	3,150	2,170	3,940	0,463	Vérifié
R77 - R76	0,010	97,000	PVC-0315	2,710	0,090	0,030	0,420	0,110	42,000	1,470	1,910	3,470	0,408	Vérifié
R76 - R75	0,021	175,000	PVC-0315	0,500	0,180	0,120	0,670	0,230	91,000	1,010	0,820	1,500	0,176	Vérifié
R83 - R82	0,014	149,000	PVC-0315	0,500	0,120	0,080	0,600	0,190	74,000	0,890	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R82 - R81	0,027	191,000	PVC-0315	0,510	0,230	0,150	0,720	0,260	102,000	1,080	0,830	1,500	0,177	Vérifié
R81 - R80	0,042	191,000	PVC-0315	1,240	0,360	0,150	0,720	0,260	102,000	1,690	1,290	2,340	0,276	Vérifié
R80 - R79	0,054	166,000	PVC-0315	4,460	0,460	0,100	0,650	0,220	84,000	2,870	2,450	4,450	0,524	Vérifié
R89 - R88	0,005	103,000	PVC-0315	0,500	0,040	0,030	0,440	0,120	45,000	0,660	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R88 - R87	0,010	95,000	PVC-0315	2,960	0,090	0,020	0,410	0,110	41,000	1,500	1,990	3,630	0,426	Vérifié
R87 - R86	0,015	101,000	PVC-0315	4,780	0,130	0,030	0,440	0,110	44,000	2,010	2,540	4,610	0,542	Vérifié
R86 - R85	0,020	115,000	PVC-0315	4,060	0,170	0,040	0,490	0,140	52,000	2,060	2,340	4,250	0,500	Vérifié
R85 - R84	0,025	125,000	PVC-0315	4,070	0,210	0,050	0,520	0,150	59,000	2,210	2,340	4,250	0,500	Vérifié
R84 - R79	0,038	189,000	PVC-0315	1,050	0,320	0,150	0,710	0,260	101,000	1,540	1,190	2,160	0,254	Vérifié
R79 - R78	0,099	228,000	PVC-0315	2,700	0,840	0,240	0,820	0,340	130,000	2,850	1,910	3,470	0,408	Vérifié
R78 - R75	0,106	218,000	PVC-0315	3,900	0,900	0,220	0,800	0,320	122,000	3,320	2,290	4,160	0,490	Vérifié
R75 - R74	0,135	230,000	PVC-0315	4,720	1,140	0,250	0,830	0,340	132,000	3,800	2,520	4,580	0,539	Vérifié
R74 - R73	0,144	367,000	PVC-0400	0,450	1,230	0,870	1,120	0,720	278,000	1,590	0,780	1,420	0,167	Vérifié
R73 - R63	0,152	367,000	PVC-0400	0,500	1,290	0,870	1,120	0,720	279,000	1,680	0,820	1,490	0,175	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.2 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 2.

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
R95 - R94	0,012	105,000	PVC-0315	2,400	0,100	0,030	0,450	0,120	47,000	1,480	1,800	3,270	0,384	Vérifié
R94 - R93	0,024	130,000	PVC-0315	3,130	0,200	0,050	0,550	0,170	65,000	2,050	2,050	3,730	0,439	Vérifié
R93 - R92	0,030	131,000	PVC-0315	4,840	0,260	0,060	0,560	0,170	67,000	2,610	2,550	4,640	0,545	Vérifié
R92 - R91	0,037	143,000	PVC-0315	4,580	0,320	0,070	0,590	0,190	72,000	2,650	2,480	4,510	0,530	Vérifié
R91 - R90	0,044	208,000	PVC-0315	0,850	0,370	0,190	0,770	0,300	115,000	1,500	1,070	1,950	0,229	Vérifié
R99 - R98	0,018	111,000	PVC-0315	4,200	0,150	0,040	0,470	0,130	50,000	2,030	2,380	4,320	0,508	Vérifié
R98 - R97	0,036	152,000	PVC-0315	3,060	0,300	0,080	0,610	0,200	76,000	2,240	2,030	3,690	0,434	Vérifié
R118 - R117	0,010	93,000	PVC-0315	3,510	0,090	0,020	0,410	0,100	40,000	1,610	2,170	3,950	0,464	Vérifié
R117 - R116	0,021	116,000	PVC-0315	4,460	0,180	0,040	0,490	0,140	52,000	2,160	2,450	4,450	0,524	Vérifié
R116 - R115	0,031	136,000	PVC-0315	4,260	0,270	0,060	0,570	0,180	69,000	2,500	2,390	4,350	0,512	Vérifié
R113 - R112	0,010	95,000	PVC-0315	3,060	0,090	0,020	0,420	0,110	41,000	1,530	2,030	3,680	0,433	Vérifié
R112 - R111	0,020	116,000	PVC-0315	4,130	0,170	0,040	0,490	0,140	53,000	2,090	2,360	4,280	0,504	Vérifié
R111 - R110	0,030	133,000	PVC-0315	4,470	0,260	0,060	0,570	0,180	68,000	2,540	2,450	4,460	0,524	Vérifié
R107 - R106	0,014	115,000	PVC-0315	1,960	0,120	0,040	0,480	0,130	52,000	1,430	1,620	2,950	0,347	Vérifié
R104 - R103	0,015	133,000	PVC-0315	1,140	0,130	0,060	0,570	0,180	68,000	1,280	1,240	2,250	0,265	Vérifié
R103 - R102	0,031	151,000	PVC-0315	2,450	0,270	0,080	0,600	0,190	75,000	1,990	1,810	3,300	0,388	Vérifié
R115 - R114	0,033	142,000	PVC-0315	3,700	0,280	0,070	0,590	0,190	72,000	2,380	2,230	4,050	0,477	Vérifié
R114 - R110	0,037	162,000	PVC-0315	2,320	0,310	0,100	0,630	0,210	82,000	2,040	1,770	3,210	0,378	Vérifié
R110 - R109	0,078	262,000	PVC-0400	0,800	0,670	0,350	0,910	0,410	159,000	1,720	1,030	1,880	0,221	Vérifié
R109 - R108	0,089	213,000	PVC-0315	3,120	0,760	0,200	0,780	0,310	118,000	2,920	2,050	3,720	0,438	Vérifié
R108 - R106	0,100	218,000	PVC-0315	3,520	0,850	0,220	0,800	0,320	122,000	3,150	2,170	3,950	0,465	Vérifié
R106 - R105	0,126	231,000	PVC-0315	4,030	1,070	0,250	0,830	0,340	133,000	3,530	2,330	4,230	0,498	Vérifié
R105 - R102	0,140	256,000	PVC-0315	2,930	1,190	0,330	0,900	0,400	153,000	3,240	1,980	3,610	0,424	Vérifié
R102 - R101	0,188	265,000	PVC-0400	4,370	1,600	0,360	0,920	0,420	161,000	4,050	2,420	4,410	0,518	Vérifié
R101 - R100	0,203	409,000	PVC-0500	0,500	1,080	0,620	1,050	0,570	279,000	1,840	0,960	1,750	0,328	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R131 - R130	0,016	158,000	PVC-0315	0,510	0,140	0,090	0,620	0,200	79,000	0,940	0,830	1,510	0,178	Vérifié
R126 - R125	0,050	175,000	PVC-0315	2,770	0,420	0,120	0,670	0,230	90,000	2,370	1,930	3,510	0,413	Vérifié
R125 - R124	0,050	223,000	PVC-0315	0,770	0,420	0,230	0,810	0,320	126,000	1,490	1,010	1,840	0,217	Vérifié
R124 - R123	0,050	223,000	PVC-0315	0,750	0,420	0,230	0,810	0,330	126,000	1,480	1,010	1,830	0,215	Vérifié
R135 - R134	0,038	150,000	PVC-0315	3,750	0,330	0,080	0,600	0,190	75,000	2,460	2,240	4,080	0,480	Vérifié
R134 - R133	0,038	161,000	PVC-0315	2,630	0,330	0,100	0,630	0,210	81,000	2,160	1,880	3,420	0,402	Vérifié
R133 - R132	0,038	151,000	PVC-0315	3,650	0,330	0,080	0,610	0,190	75,000	2,440	2,210	4,030	0,474	Vérifié
R132 - R130	0,038	151,000	PVC-0315	3,700	0,330	0,080	0,600	0,190	75,000	2,450	2,230	4,060	0,477	Vérifié
R130 - R129	0,137	343,000	PVC-0400	0,580	1,170	0,730	1,090	0,630	245,000	1,750	0,880	1,600	0,188	Vérifié
R129 - R128	0,137	248,000	PVC-0400	3,320	1,170	0,300	0,880	0,380	146,000	3,360	2,110	3,840	0,452	Vérifié
R128 - R127	0,137	240,000	PVC-0400	3,890	1,170	0,280	0,860	0,360	140,000	3,560	2,290	4,150	0,489	Vérifié
R127 - R123	0,137	238,000	PVC-0400	4,110	1,170	0,270	0,850	0,360	138,000	3,630	2,350	4,270	0,502	Vérifié
R123 - R122	0,226	421,000	PVC-0500	0,530	1,200	0,670	1,070	0,600	293,000	1,920	0,990	1,800	0,337	Vérifié
R122 - R121	0,226	374,000	PVC-0500	1,000	1,200	0,490	0,990	0,490	242,000	2,450	1,350	2,460	0,462	Vérifié
R141 - R140	0,016	117,000	PVC-0315	2,440	0,140	0,040	0,490	0,140	53,000	1,610	1,810	3,290	0,387	Vérifié
R140 - R139	0,032	147,000	PVC-0315	2,830	0,270	0,080	0,600	0,190	74,000	2,120	1,950	3,550	0,417	Vérifié
R139 - R138	0,047	172,000	PVC-0315	2,760	0,400	0,110	0,670	0,230	88,000	2,330	1,930	3,500	0,412	Vérifié
R146 - R145	0,014	101,000	PVC-0315	4,270	0,120	0,030	0,440	0,110	44,000	1,900	2,400	4,360	0,512	Vérifié
R145 - R144	0,029	133,000	PVC-0315	4,090	0,250	0,060	0,570	0,180	68,000	2,420	2,340	4,260	0,501	Vérifié
R144 - R143	0,044	155,000	PVC-0315	4,150	0,370	0,090	0,610	0,200	77,000	2,630	2,360	4,290	0,505	Vérifié
R150 - R149	0,015	104,000	PVC-0315	4,040	0,130	0,030	0,450	0,120	46,000	1,890	2,330	4,240	0,498	Vérifié
R149 - R148	0,030	145,000	PVC-0315	2,670	0,250	0,070	0,590	0,190	73,000	2,040	1,890	3,440	0,405	Vérifié
R148 - R147	0,044	174,000	PVC-0315	2,240	0,380	0,120	0,670	0,230	90,000	2,120	1,730	3,150	0,371	Vérifié
R154 - R153	0,016	112,000	PVC-0315	3,160	0,140	0,040	0,470	0,130	50,000	1,770	2,060	3,750	0,441	Vérifié
R153 - R152	0,031	150,000	PVC-0315	2,430	0,260	0,080	0,600	0,190	75,000	1,980	1,810	3,290	0,387	Vérifié
R152 - R151	0,045	176,000	PVC-0315	2,240	0,380	0,120	0,680	0,240	91,000	2,130	1,730	3,150	0,371	Vérifié
R164 - R163	0,036	174,000	PVC-0315	1,480	0,310	0,120	0,670	0,230	90,000	1,720	1,410	2,560	0,301	Vérifié
R163 - R162	0,071	182,000	PVC-0315	4,630	0,610	0,130	0,700	0,250	96,000	3,160	2,500	4,540	0,534	Vérifié
R159 - R158	0,029	136,000	PVC-0315	3,670	0,250	0,060	0,570	0,180	69,000	2,320	2,220	4,040	0,475	Vérifié
R162 - R161	0,106	279,000	PVC-0400	1,060	0,900	0,420	0,950	0,450	174,000	2,070	1,190	2,170	0,255	Vérifié
R161 - R160	0,139	355,000	PVC-0400	0,500	1,180	0,790	1,110	0,670	261,000	1,650	0,820	1,490	0,175	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R160 - R158	0,171	384,000	PVC-0400	0,500	1,460	0,980	1,140	0,800	310,000	1,700	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R158 - R157	0,213	361,000	PVC-0400	1,060	1,810	0,830	1,120	0,700	270,000	2,430	1,200	2,170	0,256	Vérifié
R157 - R156	0,228	307,000	PVC-0400	2,910	1,940	0,540	1,020	0,520	202,000	3,660	1,980	3,590	0,423	Vérifié
R156 - R155	0,243	329,000	PVC-0400	2,290	2,070	0,650	1,060	0,590	227,000	3,390	1,750	3,190	0,375	Vérifié
R166 - R165	0,040	155,000	PVC-0315	3,350	0,340	0,090	0,620	0,200	78,000	2,380	2,120	3,860	0,454	Vérifié
R176 - R175	0,012	141,000	PVC-0315	0,510	0,100	0,070	0,580	0,180	71,000	0,880	0,830	1,500	0,177	Vérifié
R177 - R175	0,016	139,000	PVC-0315	0,980	0,140	0,060	0,580	0,180	70,000	1,210	1,150	2,090	0,246	Vérifié
R175 - R174	0,027	187,000	PVC-0315	0,580	0,230	0,140	0,710	0,260	99,000	1,140	0,890	1,610	0,190	Vérifié
R174 - R173	0,095	296,000	PVC-0400	0,610	0,800	0,490	0,990	0,490	191,000	1,640	0,910	1,650	0,194	Vérifié
R173 - R172	0,099	215,000	PVC-0400	3,720	0,840	0,210	0,790	0,310	119,000	3,200	2,240	4,070	0,478	Vérifié
R172 - R171	0,103	307,000	PVC-0400	0,590	0,880	0,540	1,020	0,520	203,000	1,650	0,890	1,620	0,191	Vérifié
R171 - R170	0,107	295,000	PVC-0400	0,780	0,910	0,490	0,990	0,490	191,000	1,850	1,020	1,860	0,219	Vérifié
R180 - R179	0,008	112,000	PVC-0315	0,890	0,070	0,040	0,470	0,130	50,000	0,940	1,090	1,990	0,234	Vérifié
R179 - R178	0,017	150,000	PVC-0315	0,710	0,140	0,080	0,600	0,190	75,000	1,070	0,980	1,780	0,209	Vérifié
R181 - R178	0,018	132,000	PVC-0315	1,600	0,150	0,060	0,570	0,180	68,000	1,510	1,460	2,660	0,313	Vérifié
R178 - R170	0,044	152,000	PVC-0315	4,620	0,370	0,080	0,610	0,200	76,000	2,750	2,490	4,530	0,533	Vérifié
R170 - R169	0,160	247,000	PVC-0315	4,580	1,360	0,300	0,870	0,380	146,000	3,940	2,480	4,510	0,530	Vérifié
R169 - R168	0,171	252,000	PVC-0315	4,650	1,460	0,320	0,890	0,390	151,000	4,040	2,500	4,550	0,535	Vérifié
R168 - R167	0,184	329,000	PVC-0400	1,320	1,560	0,650	1,060	0,590	227,000	2,570	1,330	2,420	0,285	Vérifié
R167 - R165	0,195	411,000	PVC-0500	0,450	1,040	0,630	1,060	0,580	282,000	1,740	0,910	1,650	0,310	Vérifié
R165 - R155	0,240	403,000	PVC-0500	0,760	1,280	0,600	1,040	0,560	272,000	2,230	1,180	2,140	0,403	Vérifié
R155 - R151	0,490	379,000	PVC-0500	4,330	2,610	0,510	1,000	0,510	247,000	4,150	2,820	4,130	0,963	Vérifié
R151 - R147	0,538	385,000	PVC-0500	4,850	2,870	0,530	1,010	0,520	253,000	4,500	2,980	4,430	1,019	Vérifié
R147 - R143	0,575	403,000	PVC-0500	4,360	3,060	0,600	1,040	0,560	272,000	4,360	2,830	4,140	0,966	Vérifié
R143 - R142	0,620	467,000	PVC-0500	2,290	3,300	0,890	1,130	0,730	359,000	4,200	2,050	3,720	0,699	Vérifié
R142 - R138	0,627	406,000	PVC-0500	4,970	3,340	0,610	1,050	0,560	275,000	4,750	3,020	4,490	1,032	Vérifié
R138 - R137	0,670	544,000	PVC-0600	1,190	2,450	0,800	1,110	0,680	401,000	3,390	1,680	3,050	0,834	Vérifié
R137 - R136	0,671	435,000	PVC-0600	3,910	2,460	0,440	0,970	0,470	275,000	4,360	3,040	4,520	1,509	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.3 : Dimensionnement du Collecteurs de surface élémentaire 3.

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
R186 - R185	0,017	139	PVC-0 300	1,19	0,15	0,06	0,58	0,18	70	1,33	1,26	2,3	0,27	Vérifié
R185 - R184	0,034	143	PVC-0315	3,91	0,29	0,07	0,59	0,19	72	2,45	2,29	4,17	0,49	Vérifié
R190 - R189	0,013	106	PVC-0315	2,55	0,11	0,03	0,46	0,12	47	1,53	1,85	3,36	0,396	Vérifié
R189 - R188	0,025	122	PVC-0315	4,74	0,21	0,05	0,51	0,15	57	2,33	2,52	4,59	0,539	Vérifié
R188 - R187	0,037	149	PVC-0315	3,69	0,32	0,08	0,6	0,19	75	2,43	2,23	4,05	0,476	Vérifié
R193 - R192	0,03	153	PVC-0315	2,07	0,25	0,08	0,61	0,2	76	1,85	1,67	3,03	0,357	Vérifié
R192 - R191	0,059	171	PVC-0315	4,52	0,5	0,11	0,66	0,23	88	2,96	2,46	4,48	0,527	Vérifié
R195 - R194	0,022	175	PVC-0315	0,57	0,19	0,12	0,67	0,23	90	1,07	0,87	1,59	0,187	Vérifié
R194 - R191	0,044	173	PVC-0315	2,32	0,37	0,12	0,67	0,23	89	2,15	1,77	3,21	0,378	Vérifié
R191 - R187	0,121	238	PVC-0315	3,17	1,03	0,27	0,85	0,36	139	3,2	2,06	3,75	0,441	Vérifié
R187 - R184	0,176	266	PVC-0400	3,72	1,5	0,37	0,92	0,42	163	3,75	2,23	4,06	0,478	Vérifié
R184 - R183	0,214	289	PVC-0400	3,54	1,82	0,46	0,98	0,48	184	3,88	2,18	3,97	0,466	Vérifié
R235 - R234	0,014	102,000	PVC-0315	3,950	0,120	0,030	0,440	0,110	45,000	1,840	2,300	4,190	0,493	Vérifié
R234 - R233	0,028	144,000	PVC-0315	2,410	0,240	0,070	0,590	0,190	73,000	1,930	1,800	3,270	0,385	Vérifié
R233 - R232	0,041	170,000	PVC-0315	2,230	0,350	0,110	0,660	0,230	87,000	2,080	1,730	3,140	0,370	Vérifié
R230 - R229	0,013	96,000	PVC-0315	4,350	0,110	0,020	0,420	0,110	41,000	1,840	2,420	4,390	0,517	Vérifié
R229 - R228	0,025	144,000	PVC-0315	1,980	0,210	0,070	0,590	0,190	72,000	1,750	1,630	2,960	0,349	Vérifié
R228 - R223	0,025	123,000	PVC-0315	4,620	0,210	0,050	0,510	0,150	57,000	2,310	2,490	4,530	0,533	Vérifié
R221 - R220	0,017	120,000	PVC-0315	2,330	0,140	0,040	0,500	0,140	55,000	1,610	1,770	3,220	0,378	Vérifié
R220 - R219	0,033	139,000	PVC-0315	4,080	0,280	0,070	0,580	0,180	71,000	2,470	2,340	4,260	0,501	Vérifié
R219 - R214	0,049	160,000	PVC-0315	4,310	0,420	0,100	0,630	0,210	81,000	2,750	2,410	4,380	0,515	Vérifié
R211 - R210	0,019	145,000	PVC-0315	1,100	0,160	0,070	0,590	0,190	73,000	1,310	1,210	2,210	0,260	Vérifié
R210 - R209	0,037	169,000	PVC-0315	1,880	0,320	0,110	0,660	0,220	87,000	1,900	1,590	2,890	0,340	Vérifié
R209 - R203	0,056	255,000	PVC-0315	0,470	0,470	0,330	0,900	0,390	153,000	1,290	0,790	1,440	0,169	Vérifié
R227 - R226	0,020	114,000	PVC-0315	4,390	0,170	0,040	0,480	0,130	52,000	2,120	2,430	4,420	0,520	Vérifié
R226 - R225	0,038	216,000	PVC-0315	0,510	0,320	0,210	0,790	0,310	121,000	1,200	0,830	1,510	0,178	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R225 - R224	0,054	250,000	PVC-0315	0,500	0,460	0,310	0,880	0,380	148,000	1,310	0,820	1,490	0,175	Vérifié
R224 - R223	0,071	273,000	PVC-0400	0,530	0,610	0,390	0,940	0,440	169,000	1,450	0,850	1,540	0,181	Vérifié
R218 - R217	0,025	126,000	PVC-0315	3,950	0,210	0,050	0,530	0,160	60,000	2,210	2,300	4,190	0,493	Vérifié
R217 - R216	0,050	159,000	PVC-0315	4,640	0,420	0,090	0,620	0,210	79,000	2,840	2,500	4,540	0,534	Vérifié
R216 - R215	0,074	267,000	PVC-0400	0,640	0,630	0,370	0,930	0,420	164,000	1,560	0,930	1,680	0,198	Vérifié
R215 - R214	0,097	260,000	PVC-0400	1,260	0,820	0,350	0,910	0,410	157,000	2,150	1,300	2,370	0,278	Vérifié
R208 - R207	0,021	136,000	PVC-0315	1,870	0,180	0,060	0,570	0,180	69,000	1,660	1,590	2,890	0,339	Vérifié
R207 - R206	0,041	158,000	PVC-0315	3,140	0,340	0,090	0,620	0,200	79,000	2,330	2,050	3,740	0,439	Vérifié
R206 - R205	0,060	176,000	PVC-0315	3,900	0,510	0,120	0,680	0,240	91,000	2,820	2,290	4,160	0,490	Vérifié
R205 - R204	0,079	205,000	PVC-0315	3,020	0,670	0,180	0,760	0,290	112,000	2,780	2,010	3,660	0,431	Vérifié
R204 - R203	0,098	306,000	PVC-0400	0,540	0,830	0,530	1,020	0,520	201,000	1,580	0,860	1,560	0,183	Vérifié
R232 - R231	0,045	156	PVC-0315	4,11	0,38	0,09	0,62	0,2	78	2,64	2,35	4,27	0,503	Vérifié
R231 - R223	0,05	158	PVC-0315	4,83	0,42	0,09	0,62	0,2	79	2,88	2,55	4,63	0,545	Vérifié
R223 - R222	0,147	377	PVC-0400	0,4	1,25	0,94	1,14	0,77	297	1,52	0,74	1,34	0,157	Vérifié
R222 - R214	0,151	296	PVC-0400	1,55	1,29	0,49	0,99	0,49	191	2,61	1,44	2,63	0,309	Vérifié
R214 - R213	0,309	415	PVC-0500	1,07	1,64	0,64	1,06	0,58	286	2,71	1,4	2,55	0,479	Vérifié
R213 - R212	0,313	366	PVC-0500	2,13	1,67	0,46	0,98	0,48	234	3,53	1,98	3,6	0,676	Vérifié
R212 - R203	0,317	354	PVC-0500	2,65	1,69	0,42	0,96	0,45	221	3,84	2,21	4,01	0,753	Vérifié
R203 - R202	0,47	395	PVC-0500	3,22	2,5	0,57	1,03	0,54	263	4,55	2,43	4,42	0,83	Vérifié
R202 - R201	0,479	375	PVC-0500	4,39	2,55	0,49	1	0,5	243	4,2	2,84	4,44	0,97	Vérifié
R201 - R200	0,488	381	PVC-0500	4,21	2,6	0,51	1,01	0,51	248	4,6	2,78	4,82	0,949	Vérifié
R200 - R199	0,496	402	PVC-0500	3,28	2,64	0,59	1,04	0,55	271	4,64	2,45	4,46	0,837	Vérifié
R199 - R198	0,505	415	PVC-0500	2,84	2,69	0,65	1,06	0,59	287	4,41	2,28	4,15	0,78	Vérifié
R198 - R197	0,513	423	PVC-0500	2,67	2,73	0,68	1,07	0,6	295	4,32	2,21	4,02	0,756	Vérifié
R256 - R255	0,025	171,000	PVC-0315	0,770	0,210	0,110	0,660	0,230	87,000	1,230	1,020	1,850	0,218	Vérifié
R255 - R253	0,045	187,000	PVC-0315	1,620	0,380	0,140	0,710	0,260	99,000	1,900	1,480	2,680	0,316	Vérifié
R254 - R253	0,030	181,000	PVC-0315	0,850	0,250	0,130	0,690	0,240	95,000	1,340	1,070	1,940	0,229	Vérifié
R251 - R250	0,023	185,000	PVC-0315	0,440	0,200	0,140	0,700	0,250	98,000	0,980	0,770	1,390	0,164	Vérifié
R257 - R253	0,047	157,000	PVC-0315	4,410	0,400	0,090	0,620	0,200	78,000	2,740	2,430	4,430	0,521	Vérifié
R253 - R252	0,133	275,000	PVC-0400	1,770	1,130	0,400	0,950	0,440	171,000	2,650	1,540	2,800	0,330	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R252 - R250	0,138	260,000	PVC-0400	2,590	1,180	0,350	0,910	0,410	157,000	3,080	1,870	3,390	0,399	Vérifié
R250 - R249	0,166	289,000	PVC-0400	2,130	1,410	0,460	0,980	0,480	184,000	3,010	1,690	3,070	0,362	Vérifié
R249 - R248	0,171	311,000	PVC-0400	1,540	1,460	0,560	1,030	0,530	207,000	2,680	1,440	2,610	0,308	Vérifié
R247 - R246	0,022	138,000	PVC-0315	1,890	0,180	0,060	0,580	0,180	70,000	1,670	1,590	2,900	0,341	Vérifié
R246 - R241	0,043	214,000	PVC-0315	0,700	0,360	0,210	0,790	0,310	119,000	1,380	0,970	1,760	0,207	Vérifié
R245 - R244	0,016	106,000	PVC-0315	4,070	0,140	0,030	0,460	0,120	47,000	1,940	2,340	4,250	0,500	Vérifié
R244 - R243	0,032	135,000	PVC-0315	4,540	0,270	0,060	0,570	0,180	69,000	2,570	2,470	4,490	0,528	Vérifié
R243 - R242	0,047	159,000	PVC-0315	4,170	0,400	0,090	0,630	0,210	80,000	2,690	2,370	4,310	0,506	Vérifié
R242 - R241	0,063	187,000	PVC-0315	3,120	0,530	0,140	0,710	0,260	99,000	2,630	2,050	3,720	0,438	Vérifié
R241 - R240	0,127	258,000	PVC-0315	2,310	1,080	0,340	0,900	0,400	155,000	2,890	1,760	3,200	0,377	Vérifié
R240 - R239	0,149	257,000	PVC-0315	3,200	1,270	0,340	0,900	0,400	155,000	3,400	2,070	3,770	0,444	Vérifié
R239 - R238	0,170	281,000	PVC-0400	2,620	1,450	0,420	0,960	0,450	176,000	3,270	1,880	3,410	0,401	Vérifié
R238 - R237	0,192	283,000	PVC-0400	3,160	1,630	0,440	0,970	0,460	179,000	3,620	2,060	3,750	0,441	Vérifié
R291 - R290	0,029	177,000	PVC-0315	0,880	0,250	0,120	0,680	0,240	92,000	1,350	1,090	1,980	0,233	Vérifié
R290 - R289	0,057	216,000	PVC-0315	1,180	0,480	0,210	0,790	0,310	121,000	1,810	1,260	2,290	0,269	Vérifié
R289 - R288	0,084	229,000	PVC-0315	1,890	0,720	0,250	0,830	0,340	131,000	2,400	1,590	2,900	0,341	Vérifié
R288 - R287	0,111	233,000	PVC-0315	3,020	0,940	0,260	0,840	0,350	134,000	3,070	2,010	3,660	0,431	Vérifié
R287 - R286	0,127	229,000	PVC-0315	4,270	1,080	0,250	0,830	0,340	131,000	3,610	2,400	4,360	0,512	Vérifié
R286 - R285	0,142	237,000	PVC-0315	4,480	1,200	0,270	0,850	0,360	138,000	3,780	2,450	4,460	0,524	Vérifié
R285 - R284	0,156	244,000	PVC-0315	4,610	1,330	0,290	0,870	0,370	144,000	3,920	2,490	4,520	0,532	Vérifié
R284 - R283	0,171	250,000	PVC-0315	4,850	1,450	0,310	0,880	0,380	149,000	4,100	2,550	4,640	0,546	Vérifié
R283 - R282	0,184	281,000	PVC-0400	3,070	1,570	0,420	0,960	0,450	176,000	3,540	2,030	3,690	0,434	Vérifié
R295 - R294	0,043	207,000	PVC-0315	0,850	0,360	0,190	0,770	0,290	113,000	1,490	1,070	1,950	0,229	Vérifié
R294 - R293	0,084	219,000	PVC-0315	2,390	0,720	0,220	0,800	0,320	123,000	2,610	1,790	3,260	0,384	Vérifié
R293 - R292	0,125	226,000	PVC-0315	4,440	1,060	0,240	0,820	0,330	129,000	3,640	2,440	4,440	0,523	Vérifié
R292 - R282	0,166	286,000	PVC-0400	2,260	1,410	0,440	0,970	0,470	181,000	3,070	1,740	3,170	0,373	Vérifié
R282 - R272	0,351	425,000	PVC-0500	1,220	1,870	0,690	1,080	0,610	299,000	2,920	1,490	2,720	0,510	Vérifié
R281 - R280	0,021	116,000	PVC-0315	4,680	0,180	0,040	0,490	0,140	53,000	2,220	2,510	4,560	0,537	Vérifié
R280 - R279	0,043	153,000	PVC-0315	4,190	0,360	0,080	0,610	0,200	76,000	2,630	2,370	4,310	0,507	Vérifié
R279 - R278	0,063	178,000	PVC-0315	4,110	0,540	0,130	0,680	0,240	93,000	2,920	2,350	4,270	0,502	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R278 - R277	0,084	271,000	PVC-0400	0,760	0,710	0,390	0,940	0,430	167,000	1,720	1,010	1,840	0,217	Vérifié
R264 - R263	0,023	133,000	PVC-0315	2,530	0,200	0,060	0,570	0,180	68,000	1,910	1,850	3,360	0,395	Vérifié
R263 - R262	0,045	203,000	PVC-0315	1,060	0,390	0,180	0,750	0,290	110,000	1,630	1,190	2,170	0,255	Vérifié
R266 - R265	0,024	152,000	PVC-0315	1,400	0,210	0,080	0,610	0,200	76,000	1,520	1,370	2,490	0,293	Vérifié
R265 - R262	0,048	197,000	PVC-0315	1,380	0,410	0,170	0,740	0,270	106,000	1,830	1,360	2,480	0,291	Vérifié
R277 - R276	0,104	302,000	PVC-0400	0,660	0,880	0,520	1,010	0,510	198,000	1,720	0,940	1,710	0,201	Vérifié
R276 - R275	0,123	269,000	PVC-0400	1,710	1,050	0,380	0,930	0,430	165,000	2,570	1,520	2,760	0,325	Vérifié
R275 - R274	0,136	301,000	PVC-0400	1,150	1,160	0,510	1,010	0,510	197,000	2,270	1,240	2,260	0,265	Vérifié
R274 - R273	0,149	313,000	PVC-0400	1,120	1,270	0,570	1,030	0,540	209,000	2,300	1,230	2,230	0,263	Vérifié
R273 - R272	0,161	408,000	PVC-0500	0,320	0,860	0,620	1,050	0,570	278,000	1,460	0,770	1,390	0,261	Vérifié
R272 - R271	0,515	403,000	PVC-0500	3,460	2,740	0,600	1,040	0,560	273,000	4,780	2,520	4,580	0,860	Vérifié
R271 - R270	0,523	477,000	PVC-0500	1,450	2,790	0,940	1,140	0,770	376,000	3,380	1,630	2,970	0,558	Vérifié
R270 - R269	0,530	409,000	PVC-0500	3,400	2,820	0,620	1,050	0,570	279,000	4,780	2,500	4,540	0,853	Vérifié
R269 - R268	0,540	391,000	PVC-0500	4,510	2,870	0,550	1,020	0,530	259,000	4,350	2,880	4,230	0,982	Vérifié
R268 - R267	0,546	415,000	PVC-0500	3,360	2,900	0,640	1,060	0,580	286,000	4,790	2,480	4,510	0,847	Vérifié
R267 - R262	0,551	397,000	PVC-0500	4,320	2,930	0,570	1,030	0,540	265,000	4,290	2,820	4,120	0,961	Vérifié
R262 - R261	0,640	458,000	PVC-0500	2,720	3,410	0,840	1,120	0,700	343,000	4,550	2,230	4,060	0,763	Vérifié
R261 - R260	0,644	498,000	PVC-0600	1,750	2,350	0,640	1,060	0,580	342,000	3,910	2,030	3,690	1,010	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.4 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 4.

Tronçon	Débit d'assemblage (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	
R376 - R375	0,028	155,000	PVC-0315	1,700	0,240	0,090	0,610	0,200	77,000	1,680	1,510	2,740	0,323	Vérifié
R375 - R374	0,055	172,000	PVC-0315	3,790	0,470	0,110	0,670	0,230	88,000	2,730	2,260	4,100	0,483	Vérifié
R374 - R373	0,082	208,000	PVC-0315	3,060	0,700	0,190	0,770	0,300	114,000	2,830	2,030	3,690	0,434	Vérifié
R373 - R371	0,109	222,000	PVC-0315	3,700	0,930	0,230	0,810	0,320	126,000	3,280	2,230	4,060	0,477	Vérifié
R372 - R371	0,038	211,000	PVC-0315	0,590	0,320	0,200	0,780	0,300	117,000	1,260	0,890	1,620	0,190	Vérifié
R367 - R366	0,026	135,000	PVC-0315	3,040	0,220	0,060	0,570	0,180	69,000	2,100	2,020	3,680	0,432	Vérifié
R366 - R365	0,052	171,000	PVC-0315	3,410	0,440	0,110	0,660	0,230	88,000	2,580	2,140	3,890	0,458	Vérifié
R365 - R364	0,077	188,000	PVC-0315	4,470	0,650	0,150	0,710	0,260	100,000	3,170	2,450	4,450	0,524	Vérifié
R369 - R368	0,024	125,000	PVC-0315	3,850	0,200	0,050	0,520	0,150	59,000	2,150	2,280	4,140	0,487	Vérifié
R368 - R364	0,048	232,000	PVC-0315	0,560	0,400	0,260	0,840	0,350	134,000	1,320	0,870	1,570	0,185	Vérifié
R360 - R359	0,019	156,000	PVC-0315	0,740	0,160	0,090	0,620	0,200	78,000	1,120	1,000	1,810	0,213	Vérifié
R359 - R358	0,037	144,000	PVC-0315	4,480	0,320	0,070	0,590	0,190	72,000	2,630	2,450	4,460	0,525	Vérifié
R358 - R357	0,056	175,000	PVC-0315	3,520	0,470	0,120	0,670	0,230	90,000	2,660	2,170	3,950	0,465	Vérifié
R362 - R361	0,024	126,000	PVC-0315	3,710	0,200	0,050	0,530	0,150	60,000	2,130	2,230	4,060	0,477	Vérifié
R361 - R357	0,047	176,000	PVC-0315	2,450	0,400	0,120	0,680	0,240	91,000	2,240	1,820	3,300	0,388	Vérifié
R355 - R354	0,040	166,000	PVC-0315	2,400	0,340	0,100	0,650	0,220	84,000	2,110	1,800	3,270	0,384	Vérifié
R354 - R350	0,079	265,000	PVC-0400	0,760	0,670	0,370	0,920	0,420	162,000	1,690	1,010	1,840	0,216	Vérifié
R353 - R352	0,020	146,000	PVC-0315	1,190	0,170	0,070	0,590	0,190	73,000	1,360	1,260	2,300	0,270	Vérifié
R352 - R351	0,039	160,000	PVC-0315	2,790	0,340	0,100	0,630	0,210	81,000	2,220	1,940	3,520	0,414	Vérifié
R351 - R350	0,059	169,000	PVC-0315	4,650	0,500	0,110	0,660	0,220	86,000	2,990	2,500	4,540	0,535	Vérifié
R348 - R347	0,020	127,000	PVC-0315	2,480	0,170	0,050	0,530	0,160	61,000	1,760	1,820	3,320	0,390	Vérifié
R347 - R346	0,040	167,000	PVC-0315	2,240	0,340	0,110	0,650	0,220	85,000	2,050	1,730	3,150	0,371	Vérifié
R346 - R345	0,059	174,000	PVC-0315	4,070	0,500	0,120	0,670	0,230	90,000	2,850	2,340	4,250	0,500	Vérifié
R371 - R370	0,159	291,000	PVC-0400	1,900	1,350	0,470	0,980	0,480	186,000	2,850	1,600	2,900	0,342	Vérifié
R370 - R364	0,173	269,000	PVC-0400	3,430	1,470	0,380	0,930	0,430	165,000	3,630	2,150	3,910	0,459	Vérifié
R364 - R363	0,304	323,000	PVC-0400	3,950	2,590	0,620	1,050	0,570	220,000	4,400	2,300	4,190	0,492	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R363 - R357	0,313	325,000	PVC-0400	4,040	2,660	0,630	1,050	0,570	222,000	4,470	2,330	4,240	0,499	Vérifié
R357 - R356	0,419	398,000	PVC-0500	2,450	2,230	0,580	1,040	0,550	267,000	3,990	2,120	3,850	0,724	Vérifié
R356 - R350	0,426	390,000	PVC-0500	2,850	2,270	0,550	1,020	0,530	258,000	4,240	2,290	4,160	0,780	Vérifié
R350 - R349	0,562	460,000	PVC-0500	2,040	2,990	0,850	1,120	0,710	347,000	3,950	1,930	3,520	0,660	Vérifié
R349 - R345	0,566	394,000	PVC-0500	4,760	3,010	0,560	1,030	0,540	262,000	4,520	2,960	3,370	1,009	Vérifié
R345 - R344	0,626	431,000	PVC-0500	3,610	3,340	0,710	1,080	0,620	305,000	4,080	2,570	3,680	0,879	Vérifié
R344 - R343	0,631	450,000	PVC-0500	2,910	3,360	0,800	1,110	0,680	331,000	4,670	2,310	4,200	0,789	Vérifié
R395 - R394	0,022	121,000	PVC-0315	3,910	0,190	0,040	0,500	0,140	56,000	2,100	2,290	4,170	0,490	Vérifié
R394 - R393	0,044	170,000	PVC-0315	2,490	0,370	0,110	0,660	0,230	87,000	2,190	1,830	3,320	0,391	Vérifié
R393 - R392	0,065	179,000	PVC-0315	4,110	0,550	0,130	0,690	0,240	94,000	2,940	2,350	4,270	0,503	Vérifié
R398 - R397	0,033	153,000	PVC-0315	2,480	0,280	0,080	0,610	0,200	76,000	2,030	1,830	3,320	0,391	Vérifié
R397 - R396	0,064	180,000	PVC-0315	4,040	0,550	0,130	0,690	0,240	94,000	2,910	2,330	4,240	0,498	Vérifié
R396 - R392	0,095	206,000	PVC-0315	4,280	0,810	0,190	0,760	0,290	113,000	3,330	2,400	4,360	0,513	Vérifié
R392 - R391	0,167	277,000	PVC-0315	2,720	1,420	0,410	0,950	0,440	172,000	3,300	1,910	3,480	0,409	Vérifié
R391 - R390	0,174	256,000	PVC-0315	4,450	1,480	0,330	0,900	0,400	154,000	4,000	2,450	4,450	0,523	Vérifié
R390 - R389	0,181	266,000	PVC-0400	3,960	1,540	0,370	0,920	0,420	162,000	3,870	2,310	4,190	0,493	Vérifié
R389 - R388	0,187	276,000	PVC-0400	3,490	1,590	0,400	0,950	0,440	171,000	3,730	2,160	3,940	0,463	Vérifié
R388 - R387	0,194	278,000	PVC-0400	3,560	1,650	0,410	0,950	0,450	174,000	3,790	2,190	3,980	0,468	Vérifié
R387 - R386	0,200	340,000	PVC-0400	1,300	1,700	0,710	1,080	0,620	241,000	2,600	1,320	2,400	0,282	Vérifié
R386 - R385	0,207	279,000	PVC-0400	3,970	1,760	0,420	0,960	0,450	175,000	4,020	2,310	4,200	0,494	Vérifié
R385 - R384	0,213	283,000	PVC-0400	3,960	1,810	0,430	0,960	0,460	178,000	4,040	2,310	4,200	0,494	Vérifié
R384 - R383	0,220	281,000	PVC-0400	4,340	1,870	0,430	0,960	0,460	176,000	4,210	2,410	4,390	0,516	Vérifié
R383 - R382	0,226	281,000	PVC-0400	4,580	1,920	0,430	0,960	0,460	176,000	4,330	2,480	4,510	0,531	Vérifié
R382 - R381	0,233	296,000	PVC-0400	3,650	1,980	0,490	1,000	0,500	192,000	4,010	2,210	4,030	0,474	Vérifié
R381 - R380	0,239	285,000	PVC-0400	4,760	2,030	0,440	0,970	0,460	180,000	4,450	2,530	4,600	0,541	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.5 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 5.

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
R300 - R299	0,031	154,000	PVC-0315	2,140	0,260	0,090	0,610	0,200	77,000	1,890	1,700	3,080	0,363	Vérifié
R299 - R298	0,060	169,000	PVC-0315	4,880	0,510	0,110	0,660	0,220	87,000	3,060	2,560	4,660	0,548	Vérifié
R298 - R297	0,090	212,000	PVC-0315	3,210	0,760	0,200	0,780	0,300	118,000	2,950	2,080	3,770	0,444	Vérifié
R341 - R340	0,041	185,000	PVC-0315	1,410	0,350	0,140	0,700	0,250	98,000	1,760	1,370	2,500	0,294	Vérifié
R340 - R302	0,080	216,000	PVC-0315	2,310	0,680	0,210	0,790	0,310	121,000	2,540	1,760	3,200	0,377	Vérifié
R305 - R304	0,013	101,000	PVC-0315	3,520	0,110	0,030	0,440	0,110	44,000	1,730	2,170	3,950	0,465	Vérifié
R310 - R309	0,020	160,000	PVC-0315	0,720	0,170	0,100	0,630	0,210	81,000	1,120	0,980	1,780	0,210	Vérifié
R309 - R308	0,039	157,000	PVC-0315	3,110	0,330	0,090	0,620	0,200	78,000	2,300	2,040	3,720	0,437	Vérifié
R311 - R308	0,019	124,000	PVC-0315	2,530	0,160	0,050	0,510	0,150	58,000	1,720	1,840	3,350	0,394	Vérifié
R308 - R307	0,067	183,000	PVC-0315	4,010	0,570	0,140	0,700	0,250	96,000	2,950	2,320	4,220	0,496	Vérifié
R307 - R306	0,067	179,000	PVC-0315	4,440	0,570	0,130	0,690	0,240	94,000	3,050	2,440	4,440	0,522	Vérifié
R315 - R314	0,017	137,000	PVC-0315	1,190	0,140	0,060	0,580	0,180	70,000	1,320	1,260	2,290	0,270	Vérifié
R314 - R313	0,036	200,000	PVC-0315	0,720	0,310	0,170	0,750	0,280	109,000	1,340	0,980	1,790	0,211	Vérifié
R317 - R316	0,022	120,000	PVC-0315	4,010	0,190	0,040	0,500	0,140	55,000	2,110	2,320	4,220	0,496	Vérifié
R316 - R313	0,042	152,000	PVC-0315	4,080	0,350	0,080	0,610	0,200	76,000	2,590	2,340	4,260	0,501	Vérifié
R321 - R320	0,050	233,000	PVC-0315	0,610	0,420	0,260	0,840	0,350	134,000	1,380	0,900	1,640	0,193	Vérifié
R326 - R325	0,025	150,000	PVC-0315	1,570	0,210	0,080	0,600	0,190	75,000	1,590	1,450	2,640	0,311	Vérifié
R325 - R324	0,050	235,000	PVC-0315	0,590	0,430	0,260	0,840	0,350	136,000	1,370	0,890	1,620	0,190	Vérifié
R329 - R328	0,012	98,000	PVC-0315	3,450	0,100	0,030	0,430	0,110	43,000	1,670	2,150	3,920	0,461	Vérifié
R328 - R327	0,032	142,000	PVC-0315	3,440	0,270	0,070	0,590	0,180	72,000	2,290	2,150	3,910	0,460	Vérifié
R332 - R331	0,014	115,000	PVC-0315	2,020	0,120	0,040	0,490	0,140	52,000	1,450	1,650	3,000	0,352	Vérifié
R331 - R330	0,034	139,000	PVC-0315	4,290	0,290	0,070	0,580	0,180	70,000	2,530	2,400	4,360	0,513	Vérifié
R337 - R336	0,013	136,000	PVC-0315	0,720	0,110	0,060	0,570	0,180	69,000	1,030	0,980	1,790	0,210	Vérifié
R336 - R334	0,032	163,000	PVC-0315	1,710	0,280	0,100	0,640	0,210	83,000	1,760	1,520	2,750	0,324	Vérifié
R335 - R334	0,014	98,000	PVC-0315	4,770	0,120	0,030	0,430	0,110	43,000	1,960	2,530	4,600	0,541	Vérifié
R334 - R333	0,053	239,000	PVC-0315	0,590	0,450	0,280	0,850	0,360	140,000	1,380	0,890	1,610	0,190	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R339 - R338	0,028	175,000	PVC-0315	0,870	0,240	0,120	0,680	0,230	91,000	1,330	1,080	1,970	0,231	Vérifié
R338 - R333	0,028	141,000	PVC-0315	2,740	0,240	0,070	0,580	0,180	71,000	2,040	1,920	3,490	0,410	Vérifié
R333 - R330	0,090	209,000	PVC-0315	3,580	0,770	0,190	0,770	0,300	115,000	3,080	2,190	3,990	0,469	Vérifié
R330 - R327	0,139	250,000	PVC-0315	3,260	1,180	0,310	0,880	0,380	148,000	3,350	2,090	3,800	0,447	Vérifié
R327 - R324	0,189	273,000	PVC-0400	3,690	1,600	0,400	0,940	0,440	169,000	3,810	2,230	4,050	0,476	Vérifié
R324 - R323	0,248	308,000	PVC-0400	3,390	2,110	0,540	1,020	0,530	203,000	3,960	2,140	3,880	0,457	Vérifié
R323 - R322	0,260	304,000	PVC-0400	4,000	2,210	0,520	1,010	0,510	199,000	4,260	2,320	4,210	0,496	Vérifié
R322 - R320	0,272	298,000	PVC-0400	4,850	2,310	0,500	1,000	0,500	193,000	4,640	2,550	4,640	0,546	Vérifié
R320 - R319	0,330	324,000	PVC-0400	4,560	2,800	0,620	1,050	0,570	221,000	4,740	2,480	4,500	0,530	Vérifié
R319 - R318	0,340	354,000	PVC-0400	3,040	2,890	0,790	1,110	0,670	259,000	4,070	2,020	3,670	0,432	Vérifié
R318 - R313	0,350	339,000	PVC-0400	4,040	2,980	0,700	1,080	0,620	240,000	4,580	2,330	4,240	0,498	Vérifié
R313 - R312	0,438	388,000	PVC-0500	3,090	2,330	0,540	1,020	0,520	256,000	4,410	2,380	4,330	0,814	Vérifié
R312 - R306	0,453	378,000	PVC-0500	3,790	2,410	0,500	1,000	0,500	245,000	4,800	2,640	4,800	0,901	Vérifié
R306 - R304	0,516	398,000	PVC-0500	3,730	2,750	0,580	1,030	0,550	267,000	4,920	2,620	4,760	0,894	Vérifié
R304 - R303	0,550	401,000	PVC-0500	4,080	2,930	0,590	1,040	0,550	270,000	4,170	2,740	3,980	0,935	Vérifié
R303 - R302	0,570	422,000	PVC-0500	3,340	3,030	0,670	1,070	0,600	294,000	4,830	2,480	4,500	0,845	Vérifié
R302 - R301	0,649	471,000	PVC-0500	2,410	3,460	0,900	1,130	0,750	365,000	4,320	2,100	3,820	0,718	Vérifié
R301 - R297	0,656	653,000	BA-0800	0,530	1,300	0,580	1,040	0,550	438,000	2,330	1,240	2,250	1,129	Vérifié
R297 - R296	0,739	680,000	BA-0800	0,540	1,470	0,650	1,060	0,590	469,000	2,410	1,250	2,270	1,140	Vérifié
R402 - R401	0,022	167,000	PVC-0315	0,700	0,190	0,110	0,650	0,220	85,000	1,150	0,970	1,770	0,208	Vérifié
R401 - R400	0,043	220,000	PVC-0315	0,620	0,370	0,220	0,800	0,320	123,000	1,330	0,920	1,660	0,196	Vérifié
R400 - R399	0,064	265,000	PVC-0400	0,500	0,540	0,360	0,920	0,420	161,000	1,370	0,820	1,490	0,176	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.6 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 6.

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
R412 - R411	0,025	131,000	PVC-0315	3,250	0,210	0,060	0,560	0,170	67,000	2,130	2,090	3,800	0,447	Vérifié
R411 - R410	0,050	167,000	PVC-0315	3,580	0,420	0,110	0,650	0,220	85,000	2,590	2,190	3,990	0,469	Vérifié
R410 - R409	0,064	234,000	PVC-0315	0,980	0,540	0,260	0,840	0,350	135,000	1,750	1,150	2,080	0,245	Vérifié
R409 - R408	0,078	278,000	PVC-0400	0,580	0,660	0,410	0,950	0,450	173,000	1,530	0,880	1,610	0,189	Vérifié
R408 - R407	0,087	210,000	PVC-0400	3,220	0,740	0,190	0,780	0,300	116,000	2,930	2,080	3,780	0,445	Vérifié
R407 - R406	0,094	203,000	PVC-0400	4,410	0,800	0,180	0,760	0,290	111,000	3,340	2,430	4,430	0,521	Vérifié
R425 - R424	0,028	134,000	PVC-0400	3,690	0,240	0,060	0,570	0,180	68,000	2,310	2,230	4,050	0,476	Vérifié
R424 - R423	0,028	148,000	PVC-0400	2,140	0,240	0,080	0,600	0,190	74,000	1,840	1,690	3,080	0,362	Vérifié
R428 - R427	0,020	118,000	PVC-0315	3,660	0,170	0,040	0,490	0,140	54,000	1,990	2,220	4,030	0,474	Vérifié
R427 - R426	0,038	164,000	PVC-0315	2,210	0,320	0,100	0,640	0,220	83,000	2,010	1,720	3,130	0,369	Vérifié
R439 - R438	0,014	109,000	PVC-0315	2,800	0,120	0,030	0,470	0,130	49,000	1,640	1,940	3,520	0,415	Vérifié
R438 - R437	0,034	138,000	PVC-0315	4,440	0,290	0,060	0,580	0,180	70,000	2,570	2,440	4,440	0,522	Vérifié
R441 - R440	0,017	110,000	PVC-0315	3,830	0,140	0,030	0,470	0,130	49,000	1,940	2,270	4,120	0,485	Vérifié
R440 - R436	0,027	129,000	PVC-0315	4,090	0,230	0,050	0,550	0,160	64,000	2,330	2,350	4,260	0,502	Vérifié
R443 - R442	0,019	111,000	PVC-0315	4,670	0,160	0,040	0,470	0,130	50,000	2,140	2,510	4,560	0,536	Vérifié
R442 - R435	0,039	148,000	PVC-0315	4,150	0,330	0,080	0,600	0,190	74,000	2,570	2,360	4,290	0,505	Vérifié
R437 - R436	0,049	169,000	PVC-0315	3,230	0,420	0,110	0,660	0,220	87,000	2,490	2,080	3,790	0,446	Vérifié
R436 - R435	0,087	198,000	PVC-0315	4,360	0,740	0,170	0,740	0,280	107,000	3,260	2,420	4,400	0,518	Vérifié
R435 - R434	0,133	283,000	PVC-0400	1,530	1,130	0,430	0,960	0,460	178,000	2,510	1,430	2,610	0,307	Vérifié
R434 - R433	0,137	336,000	PVC-0400	0,650	1,160	0,680	1,080	0,610	235,000	1,830	0,940	1,700	0,200	Vérifié
R433 - R432	0,161	266,000	PVC-0400	3,100	1,360	0,370	0,920	0,420	162,000	3,420	2,040	3,710	0,436	Vérifié
R432 - R431	0,173	275,000	PVC-0400	3,020	1,470	0,400	0,940	0,440	170,000	3,460	2,020	3,670	0,431	Vérifié
R431 - R430	0,185	260,000	PVC-0400	4,700	1,580	0,350	0,910	0,410	157,000	4,150	2,510	4,570	0,537	Vérifié
R430 - R429	0,198	271,000	PVC-0400	4,280	1,680	0,390	0,930	0,430	167,000	4,080	2,400	4,360	0,513	Vérifié
R429 - R426	0,211	272,000	PVC-0400	4,700	1,790	0,390	0,940	0,430	168,000	4,290	2,510	4,570	0,537	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R426 - R423	0,250	303,000	PVC-0400	3,740	2,130	0,520	1,010	0,510	199,000	4,110	2,240	4,070	0,479	Vérifié
R423 - R417	0,279	337,000	PVC-0400	2,660	2,370	0,690	1,080	0,610	237,000	3,710	1,890	3,440	0,405	Vérifié
R417 - R416	0,340	326,000	PVC-0400	4,700	2,890	0,630	1,060	0,580	223,000	4,820	2,510	4,570	0,537	Vérifié
R416 - R415	0,347	342,000	PVC-0400	3,770	2,950	0,720	1,090	0,630	244,000	4,450	2,250	4,090	0,481	Vérifié
R454 - R453	0,013	133,000	PVC-0315	0,800	0,110	0,060	0,570	0,180	68,000	1,080	1,040	1,890	0,222	Vérifié
R453 - R452	0,032	142,000	PVC-0315	3,630	0,280	0,070	0,590	0,180	71,000	2,350	2,210	4,020	0,473	Vérifié
R450 - R449	0,034	172,000	PVC-0315	1,400	0,290	0,120	0,670	0,230	89,000	1,660	1,370	2,500	0,294	Vérifié
R449 - R448	0,067	204,000	PVC-0315	2,230	0,570	0,180	0,760	0,290	111,000	2,380	1,730	3,140	0,370	Vérifié
R456 - R455	0,041	149,000	PVC-0315	4,430	0,350	0,080	0,600	0,190	75,000	2,660	2,440	4,430	0,521	Vérifié
R455 - R452	0,082	242,000	PVC-0315	1,330	0,700	0,290	0,860	0,370	142,000	2,090	1,340	2,430	0,286	Vérifié
R452 - R451	0,133	229,000	PVC-0315	4,680	1,130	0,250	0,830	0,340	131,000	3,770	2,510	4,560	0,537	Vérifié
R451 - R448	0,151	260,000	PVC-0315	3,130	1,290	0,340	0,910	0,410	157,000	3,380	2,050	3,730	0,439	Vérifié
R448 - R447	0,218	368,000	PVC-0400	1,010	1,850	0,870	1,130	0,730	281,000	2,390	1,170	2,120	0,249	Vérifié
R469 - R468	0,022	123,000	PVC-0315	3,520	0,190	0,050	0,510	0,150	57,000	2,020	2,180	3,960	0,465	Vérifié
R468 - R467	0,044	178,000	PVC-0315	1,910	0,370	0,130	0,680	0,240	93,000	2,000	1,600	2,920	0,343	Vérifié
R467 - R466	0,065	216,000	PVC-0315	1,510	0,550	0,210	0,790	0,310	121,000	2,050	1,430	2,590	0,305	Vérifié
R466 - R465	0,085	209,000	PVC-0315	3,170	0,720	0,190	0,770	0,300	115,000	2,900	2,060	3,750	0,441	Vérifié
R465 - R464	0,098	211,000	PVC-0315	3,960	0,840	0,200	0,780	0,300	117,000	3,270	2,310	4,190	0,493	Vérifié
R464 - R463	0,111	223,000	PVC-0315	3,840	0,950	0,230	0,810	0,330	126,000	3,340	2,270	4,130	0,486	Vérifié
R463 - R462	0,124	240,000	PVC-0315	3,210	1,060	0,280	0,860	0,360	140,000	3,230	2,080	3,780	0,444	Vérifié
R462 - R461	0,137	284,000	PVC-0400	1,580	1,160	0,440	0,970	0,460	179,000	2,560	1,460	2,650	0,312	Vérifié
R461 - R460	0,149	307,000	PVC-0400	1,260	1,270	0,540	1,020	0,520	202,000	2,400	1,300	2,360	0,278	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.7 : Dimensionnement des Collecteurs de surface élémentaire 7.

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Dcal (mm)	Dnorm (mm)	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
						R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)	
N9 - N8	0,019	161,000	PVC-0315	0,640	0,160	0,100	0,630	0,210	81,000	1,060	0,920	1,680	0,198	Vérifié
N8 - N7	0,033	193,000	PVC-0315	0,730	0,280	0,160	0,730	0,270	103,000	1,310	0,990	1,800	0,212	Vérifié
N6 - N5	0,026	152,000	PVC-0315	1,580	0,220	0,080	0,610	0,200	76,000	1,610	1,460	2,650	0,312	Vérifié
N5 - N4	0,048	174,000	PVC-0315	2,690	0,410	0,120	0,670	0,230	90,000	2,320	1,900	3,460	0,407	Vérifié
N7 - N4	0,038	142,000	PVC-0315	4,970	0,330	0,070	0,590	0,190	72,000	2,760	2,580	4,700	0,553	Vérifié
N4 - N3	0,104	214,000	PVC-0315	4,180	0,890	0,210	0,790	0,310	119,000	3,390	2,370	4,310	0,507	Vérifié
N24 - N23	0,021	140,000	PVC-0315	1,590	0,180	0,070	0,580	0,180	71,000	1,550	1,460	2,660	0,313	Vérifié
N23 - N22	0,041	147,000	PVC-0315	4,940	0,350	0,080	0,600	0,190	74,000	2,790	2,580	4,690	0,551	Vérifié
N21 - N20	0,011	102,000	PVC-0315	2,380	0,090	0,030	0,440	0,120	45,000	1,430	1,790	3,250	0,383	Vérifié
N20 - N19	0,021	116,000	PVC-0315	4,320	0,180	0,040	0,490	0,140	53,000	2,130	2,410	4,380	0,515	Vérifié
N18 - N17	0,010	94,000	PVC-0315	3,100	0,080	0,020	0,410	0,100	40,000	1,530	2,040	3,710	0,436	Vérifié
N17 - N16	0,099	223,000	PVC-0315	3,010	0,840	0,230	0,810	0,330	126,000	2,960	2,010	3,660	0,430	Vérifié
N15 - N14	0,010	90,000	PVC-0315	3,890	0,080	0,020	0,400	0,100	38,000	1,660	2,290	4,160	0,489	Vérifié
N14 - N13	0,020	117,000	PVC-0315	3,840	0,170	0,040	0,490	0,140	53,000	2,020	2,270	4,130	0,486	Vérifié
N22 - N19	0,050	177,000	PVC-0315	2,620	0,430	0,120	0,680	0,240	92,000	2,320	1,880	3,410	0,401	Vérifié
N19 - N16	0,077	209,000	PVC-0315	2,600	0,660	0,190	0,770	0,300	115,000	2,630	1,870	3,400	0,400	Vérifié
N16 - N13	0,184	264,000	PVC-0400	4,240	1,560	0,360	0,920	0,410	160,000	3,980	2,390	4,340	0,511	Vérifié
N13 - N12	0,219	282,000	PVC-0400	4,270	1,860	0,430	0,960	0,460	177,000	4,180	2,390	4,350	0,512	Vérifié
N12 - N11	0,232	297,000	PVC-0400	3,610	1,980	0,490	1,000	0,500	192,000	3,990	2,200	4,000	0,471	Vérifié
N30 - N29	0,016	110,000	PVC-0315	3,460	0,140	0,030	0,470	0,130	49,000	1,830	2,160	3,920	0,461	Vérifié
N29 - N28	0,031	149,000	PVC-0315	2,510	0,260	0,080	0,600	0,190	74,000	2,010	1,840	3,340	0,393	Vérifié
N28 - N27	0,042	160,000	PVC-0315	3,290	0,360	0,090	0,630	0,210	80,000	2,400	2,100	3,820	0,450	Vérifié
N27 - N26	0,053	167,000	PVC-0315	3,960	0,450	0,110	0,650	0,220	85,000	2,730	2,310	4,190	0,493	Vérifié
N26 - N25	0,063	187,000	PVC-0315	3,140	0,540	0,140	0,710	0,260	99,000	2,650	2,050	3,740	0,439	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

N25 - N11	0,073	225,000	PVC-0315	1,590	0,620	0,230	0,810	0,330	127,000	2,160	1,460	2,660	0,313	Vérifié
N11 - N10	0,306	347,000	PVC-0400	2,700	2,600	0,750	1,100	0,650	250,000	3,800	1,910	3,460	0,407	Vérifié
N40 - N39	0,019	122,000	PVC-0315	2,820	0,160	0,050	0,510	0,140	56,000	1,790	1,950	3,540	0,416	Vérifié
N39 - N38	0,039	163,000	PVC-0315	2,440	0,330	0,100	0,640	0,210	82,000	2,100	1,810	3,290	0,387	Vérifié
N38 - N37	0,055	175,000	PVC-0315	3,450	0,470	0,120	0,670	0,230	90,000	2,640	2,150	3,910	0,460	Vérifié
N37 - N36	0,094	200,000	PVC-0315	4,860	0,800	0,170	0,750	0,280	109,000	3,470	2,560	4,650	0,547	Vérifié
N36 - N35	0,133	236,000	PVC-0315	4,070	1,130	0,270	0,850	0,350	136,000	3,590	2,340	4,250	0,500	Vérifié
N41 - N38	0,005	69,000	PVC-0315	4,010	0,040	0,010	0,320	0,070	27,000	1,350	2,320	4,220	0,496	Vérifié
N51 - N50	0,012	94,000	PVC-0315	4,400	0,100	0,020	0,410	0,100	40,000	1,820	2,430	4,420	0,520	Vérifié
N50 - N49	0,023	136,000	PVC-0315	2,240	0,190	0,060	0,570	0,180	69,000	1,810	1,730	3,150	0,371	Vérifié
N49 - N48	0,033	182,000	PVC-0315	1,020	0,280	0,130	0,690	0,250	96,000	1,480	1,170	2,130	0,251	Vérifié
N48 - N47	0,044	225,000	PVC-0315	0,560	0,370	0,240	0,820	0,330	128,000	1,290	0,870	1,580	0,186	Vérifié
N47 - N46	0,054	190,000	PVC-0315	2,060	0,460	0,150	0,720	0,260	101,000	2,180	1,670	3,030	0,356	Vérifié
N46 - N45	0,156	246,000	PVC-0315	4,430	1,330	0,300	0,870	0,370	145,000	3,870	2,440	4,440	0,522	Vérifié
N57 - N56	0,019	113,000	PVC-0315	4,200	0,160	0,040	0,480	0,130	51,000	2,060	2,380	4,320	0,508	Vérifié
N56 - N55	0,036	141,000	PVC-0315	4,610	0,300	0,070	0,580	0,180	71,000	2,640	2,490	4,530	0,532	Vérifié
N55 - N54	0,052	170,000	PVC-0315	3,540	0,440	0,110	0,660	0,230	87,000	2,620	2,180	3,970	0,466	Vérifié
N54 - N52	0,069	195,000	PVC-0315	2,990	0,580	0,160	0,730	0,270	104,000	2,660	2,010	3,650	0,429	Vérifié
N52 - N46	0,085	207,000	PVC-0315	3,340	0,720	0,190	0,770	0,290	113,000	2,950	2,120	3,850	0,453	Vérifié
N72 - N71	0,098	207,000	PVC-0315	4,390	0,840	0,190	0,770	0,290	114,000	3,390	2,430	4,420	0,520	Vérifié
N71 - N66	0,147	247,000	PVC-0315	3,910	1,250	0,300	0,870	0,380	145,000	3,640	2,290	4,170	0,490	Vérifié
N66 - N65	0,223	284,000	PVC-0400	4,160	1,890	0,440	0,970	0,460	180,000	4,160	2,370	4,300	0,506	Vérifié
N65 - N64	0,227	291,000	PVC-0400	3,850	1,930	0,470	0,980	0,480	186,000	4,060	2,270	4,130	0,486	Vérifié
N70 - N69	0,019	117,000	PVC-0315	3,410	0,160	0,040	0,490	0,140	53,000	1,910	2,140	3,890	0,457	Vérifié
N69 - N68	0,038	151,000	PVC-0315	3,520	0,320	0,080	0,600	0,190	75,000	2,390	2,170	3,950	0,465	Vérifié
N68 - N67	0,056	184,000	PVC-0315	2,700	0,480	0,140	0,700	0,250	97,000	2,430	1,900	3,460	0,407	Vérifié
N67 - N66	0,071	199,000	PVC-0315	2,870	0,610	0,170	0,740	0,280	108,000	2,650	1,960	3,570	0,420	Vérifié
N1 - N2	0,018	160,000	PVC-0315	0,590	0,150	0,090	0,630	0,210	80,000	1,020	0,890	1,620	0,190	Vérifié
N2 - N3	0,034	141,000	PVC-0315	4,140	0,290	0,070	0,580	0,180	71,000	2,510	2,360	4,290	0,505	Vérifié
N3 - N73	0,139	315,000	PVC-0400	0,940	1,190	0,580	1,040	0,550	211,000	2,120	1,130	2,050	0,241	Vérifié
N73 - N10	0,143	259,000	PVC-0400	2,850	1,220	0,340	0,910	0,400	156,000	3,220	1,960	3,560	0,419	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

N10 - N31	0,448	371,000	PVC-0400	4,100	3,810	0,890	1,130	0,740	285,000	4,820	2,350	4,270	0,502	Vérifié
N31 - N32	0,449	373,000	PVC-0400	4,020	3,820	0,900	1,130	0,750	288,000	4,780	2,320	4,230	0,497	Vérifié
N32 - N33	0,452	375,000	PVC-0400	3,920	3,840	0,920	1,130	0,760	293,000	4,730	2,300	4,170	0,491	Vérifié
N33 - N34	0,456	381,000	PVC-0400	3,690	3,870	0,960	1,140	0,780	303,000	4,610	2,230	4,050	0,476	Vérifié
N34 - N35	0,456	409,000	PVC-0500	2,500	2,430	0,620	1,050	0,570	280,000	4,100	2,140	3,900	0,732	Vérifié
N35 - N42	0,582	427,000	PVC-0500	3,280	3,100	0,690	1,080	0,610	300,000	4,810	2,450	4,460	0,837	Vérifié
N42 - N43	0,589	495,000	PVC-0600	1,510	2,150	0,630	1,050	0,570	339,000	3,620	1,890	3,430	0,939	Vérifié
N43 - N44	0,594	436,000	PVC-0600	3,050	2,170	0,450	0,970	0,470	276,000	4,740	2,680	4,880	1,334	Vérifié
N44 - N45	0,601	427,000	PVC-0600	3,470	2,200	0,420	0,960	0,450	268,000	4,980	2,860	5,200	1,421	Vérifié
N45 - N58	0,889	543,000	PVC-0600	2,120	3,250	0,800	1,110	0,680	400,000	4,510	2,230	4,060	1,110	Vérifié
N58 - N59	0,905	549,000	PVC-0600	2,060	3,310	0,830	1,120	0,690	409,000	4,480	2,200	4,010	1,095	Vérifié
N59 - N60	0,909	547,000	PVC-0600	2,120	3,320	0,820	1,120	0,690	406,000	4,530	2,230	4,060	1,111	Vérifié
N60 - N61	0,916	736,000	BA-0800	0,550	1,820	0,800	1,110	0,680	542,000	2,530	1,250	2,280	1,144	Vérifié
N61 - N62	0,919	571,000	BA-0800	2,130	1,830	0,410	0,950	0,440	355,000	4,260	2,470	4,490	2,257	Vérifié
N62 - N63	0,922	534,000	BA-0800	3,060	1,830	0,340	0,900	0,400	322,000	4,870	2,960	5,390	2,707	Vérifié
N63 - N64	0,927	687,000	BA-0800	0,810	1,840	0,670	1,070	0,600	477,000	2,960	1,520	2,770	1,392	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.8 : Dimensionnement du Collecteur Principale 1.

Tronçon	Débit d'assemblage (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnorm	Pente (%)	V(m/s)						V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
			(mm)			R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	
R10 - R19	0,394	352,000	PVC-0500	4,200	2,100	0,420	0,950	0,450	220,000	4,820	2,780	5,050	0,948	Vérifié
R19 - R20	0,407	483,000	PVC-0500	0,820	2,170	0,970	1,140	0,790	388,000	2,550	1,230	2,240	0,420	Vérifié
R20 - R34	0,691	635,000	BA-0650	0,680	2,080	0,940	1,140	0,770	501,000	2,520	1,220	2,210	0,734	Vérifié
R34 - R35	0,695	680,000	BA-0800	0,480	1,380	0,650	1,060	0,590	469,000	2,270	1,170	2,130	1,073	Vérifié
R35 - R49	0,904	701,000	BA-0800	0,690	1,800	0,700	1,080	0,620	495,000	2,770	1,410	2,560	1,286	Vérifié
R49 - R50	0,907	746,000	BA-0800	0,500	1,800	0,830	1,120	0,690	556,000	2,430	1,200	2,180	1,094	Vérifié
R50 - R62	1,074	646,000	BA-0800	1,510	2,140	0,560	1,030	0,540	430,000	3,890	2,080	3,790	1,903	Vérifié
R62 - R63	1,067	526,000	BA-0800	4,450	2,120	0,330	0,890	0,390	315,000	4,810	3,570	5,490	3,263	Vérifié
R63 - R90	1,297	756,000	BA-0800	0,950	2,580	0,860	1,120	0,720	573,000	3,370	1,650	3,000	1,506	Vérifié
R90 - R96	1,340	851,000	BA-1000	0,540	1,710	0,650	1,060	0,590	588,000	2,790	1,440	2,620	2,060	Vérifié
R96 - R97	1,335	793,000	BA-1000	0,780	1,700	0,540	1,020	0,520	523,000	3,210	1,740	3,160	2,480	Vérifié
R97 - R100	1,358	778,000	BA-1000	0,890	1,730	0,510	1,010	0,510	508,000	3,390	1,850	3,370	2,649	Vérifié
R100 - R119	1,561	878,000	BA-1000	0,620	1,990	0,710	1,080	0,620	621,000	3,050	1,550	2,810	2,209	Vérifié
R119 - R120	1,573	891,000	BA-1000	0,580	2,000	0,740	1,090	0,640	638,000	2,980	1,500	2,720	2,139	Vérifié
R120 - R121	1,584	820,000	BA-1000	0,920	2,020	0,590	1,040	0,550	552,000	3,560	1,880	3,420	2,688	Vérifié
R121 - R136	1,766	869,000	BA-1000	0,840	2,250	0,690	1,080	0,610	610,000	3,520	1,800	3,270	2,565	Vérifié
R136 - R182	2,411	1024,000	BA-1200	0,650	2,130	0,650	1,060	0,590	708,000	3,470	1,790	3,260	3,683	Vérifié
R182 - R183	2,416	1010,000	BA-1200	0,700	2,130	0,630	1,060	0,580	693,000	3,560	1,850	3,370	3,813	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

R183 - R196	2,587	978,000	BA-1200	0,960	2,290	0,580	1,040	0,550	656,000	4,090	2,170	3,950	4,464	Vérifié
R196 - R197	2,590	957,000	BA-1200	1,080	2,290	0,550	1,020	0,530	633,000	4,270	2,300	4,180	4,732	Vérifié
R197 - R236	3,267	1079,000	BA-1200	0,790	2,700	0,750	1,100	0,650	779,000	3,930	1,970	3,580	4,046	Vérifié
R236 - R237	3,356	1082,000	BA-1200	0,780	2,700	0,760	1,100	0,650	783,000	3,910	1,960	3,560	4,022	Vérifié
R237 - R248	3,427	1079,000	BA-1200	0,870	2,830	0,750	1,100	0,650	779,000	4,120	2,060	3,750	4,245	Vérifié
R248 - R258	3,560	1190,000	BA-1200	0,570	2,970	0,980	1,140	0,800	964,000	3,460	1,670	3,030	3,432	Vérifié
R258 - R259	3,780	1182,000	BA-1200	0,590	2,970	0,960	1,140	0,790	944,000	3,530	1,700	3,090	3,500	Vérifié
R259 - R260	3,850	1250,000	BA-1400	0,440	2,180	0,740	1,090	0,640	896,000	3,230	1,620	2,950	4,546	Vérifié
R260 - R296	3,920	1263,000	BA-1400	0,560	2,550	0,760	1,100	0,650	914,000	3,690	1,840	3,350	5,158	Vérifié
R296 - R342	4,566	1321,000	BA-1400	0,600	2,970	0,860	1,120	0,710	998,000	3,890	1,910	3,460	5,332	Vérifié
R342 - R343	4,559	1334,000	BA-1400	0,570	2,960	0,880	1,130	0,730	1020,000	3,800	1,850	3,370	5,186	Vérifié
R343 - R377	5,077	1394,000	BA-1400	0,560	3,300	0,990	1,140	0,810	1137,000	3,800	1,830	3,330	5,133	Vérifié
R377 - R378	5,061	1338,000	BA-1400	0,690	3,290	0,890	1,130	0,730	1027,000	4,180	2,040	3,710	5,710	Vérifié
R378 - R379	5,059	1365,000	BA-1400	0,620	3,290	0,930	1,140	0,770	1074,000	4,000	1,930	3,520	5,415	Vérifié
R379 - R380	5,053	1429,000	BA-1500	0,480	2,860	0,880	1,130	0,730	1093,000	3,660	1,790	3,250	5,745	Vérifié
R380 - R399	5,229	1389,000	BA-1500	0,600	2,960	0,820	1,110	0,690	1029,000	4,050	2,000	3,630	6,216	Vérifié
R399 - R403	5,231	1340,000	BA-1500	0,740	2,980	0,740	1,090	0,640	962,000	4,410	2,210	4,030	6,414	Vérifié
R403 - R404	5,258	1359,000	BA-1500	0,680	2,980	0,770	1,100	0,660	987,000	4,270	2,130	3,870	6,842	Vérifié
R404 - R405	5,298	1351,000	BA-1500	0,710	2,970	0,760	1,100	0,650	976,000	4,320	2,160	3,930	6,970	Vérifié

Annexe [1] : Les tableaux de dimensionnement chapitre 5 .

TableauV.9 : Dimensionnement du Collecteur Principale 2.

Tronçon	Débit d'assemblage (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnorm	Pente (%)	V(m/s)	R q (Q/Qps)	R v	R H	H (mm)	V (m/s)	V Qps/10 (m/s)	Pleine section		Auto- curage
			(mm)									Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	
R460 - R459	0,155	272,000	PVC-0400	2,550	1,320	0,390	0,940	0,430	168,000	3,160	1,850	3,370	0,396	Vérifié
R459 - R458	0,163	322,000	PVC-0400	1,140	1,380	0,610	1,050	0,570	219,000	2,360	1,240	2,250	0,265	Vérifié
R458 - R457	0,170	281,000	PVC-0400	2,580	1,440	0,430	0,960	0,460	176,000	3,250	1,860	3,380	0,398	Vérifié
R457 - R447	0,177	308,000	PVC-0400	1,720	1,500	0,540	1,020	0,530	204,000	2,820	1,520	2,770	0,325	Vérifié
R447 - R446	0,392	398,000	PVC-0500	2,160	2,080	0,580	1,030	0,540	266,000	3,740	1,990	3,620	0,679	Vérifié
R446 - R445	0,398	412,000	PVC-0500	1,850	2,120	0,630	1,060	0,580	282,000	3,540	1,840	3,350	0,630	Vérifié
R445 - R444	0,405	453,000	PVC-0500	1,150	2,160	0,820	1,120	0,690	336,000	2,950	1,450	2,640	0,497	Vérifié
R444 - R415	0,411	413,000	PVC-0500	1,930	2,190	0,640	1,060	0,580	284,000	3,620	1,880	3,420	0,642	Vérifié
R415 - R414	0,759	495,000	PVC-0600	2,520	2,780	0,630	1,050	0,570	339,000	4,670	2,440	4,430	1,211	Vérifié
R414 - R413	0,767	502,000	PVC-0600	2,400	2,810	0,650	1,060	0,590	346,000	4,600	2,380	4,320	1,182	Vérifié
R413 - R406	0,775	479,000	PVC-0600	3,140	2,840	0,570	1,030	0,540	320,000	4,110	2,720	3,950	1,352	Vérifié
R406 - R405	0,880	502,000	PVC-0600	3,150	3,220	0,650	1,060	0,590	347,000	4,260	2,720	3,950	1,354	Vérifié