



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

Option : CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**Etude du réseau d'assainissement des localités : ouled dziri,
kebairiya,kouadha,commune de Bourached (w.Ain defla)**

Présenté par :

ARABAT-ZIANE Habiba

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
MEDDI Hind	Professeur	Président
KADI Latifa	M.A.A	Examineur
NACER Tarek	M.C.B	Examineur
SALAH Boualem	Professeur	Promoteur

Session 2023



REMERCIEMENT

Avant tout nous tenons à remercier celui qui nous a créés,

Protégés, aidés et celui qui nous a donné la force, la patience et le courage pour pouvoir accomplir notre travail dans les meilleures conditions en disant « Dieu merci »

Nous exprimons toute notre gratitude et nos sincères remerciements à mon promoteur Mr SALAH BOUALEM pour son suivi avec le plus grand intérêt tout au long de la réalisation de ce travail, pour sa patience et ses judicieux conseils.

Un grand merci pour nos enseignants qui nous ont transmis leurs savoirs inestimables durant nos cursus universitaires ainsi que tout le staff administratifs et toute l'équipe pédagogique de l'école Nationale Supérieure d'hydraulique.

Nos remerciements aux membres du jury qui ont pris la peine d'examiner ce travail.

Enfin, nous tenons à témoigner toute notre gratitude à nos amis pour leur confiance et leur support.



ARABAT-ZIANE Habiba

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

La lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme
de mon cœur, ma vie et mon bonheur

« Maman que j'adore »

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral
et source de joie et de bonheur,

celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi « mon père » que Dieu tu procure une
bonne santé et longue vie.

A mes belles sœurs «Hania et Nadia» et ses maries

«Oussama et Noureddine».

A mon fiancé Fares qui m'a accompagnée durant cette année d'étude et pour sa
compréhension, sa patience, son soutien moral, merci.

A l'ingénieur d'Etat mme, Braikiya Lallia pour les informations , le partage
d'expérience, l'aide, vraiment un grand merci.

A mes frères « Younes, moussa, khaled, farid, mohammed ».

A mes nièces «Lilia, Sibelle, Louiza, Soundous ,

A mes neveux « Siradj, Adem, Yakoub, Hilel ».

A mes amies « yousra, khaoula, manel, sara, samira, kheira ».

A tout ce qui j'aime et qui je porte dans mon cœur

ARABAT-ZIANE Habiba

ملخص

تعتبر مناطق أولاد الدزيري، خبايرية، كوادي نائية ببلدية بوراشد ولاية عين دفلة تتمتع بطابع طوبوغرافي و هيدرغرافي صعب جدا. المناطق لا تتمتع باي نظام اخلاء لمياه الصرف الصحي و مياه الامطار، حيث يتم تفريغ مياه الصرف الصحي في خزانات الصرف الصحي او مباشرة في الاودية.

الهدف من دراستنا بعد جمع المعطيات اللازمة لحساب احتياجات الاخلاء هو تحديد وتصميم شبكة الصرف الصحي من نوع وحدوي من اجل تجنب كل تلوث حاصل بسبب مياه الصرف الصحي.

كلمات مفتاحية : نظام اخلاء، مياه الصرف الصحي، خزانات الصرف الصحي.

Résumé

Les localités d'Ouled Dziri, de Khbairiya et de Koudhi, typiquement rurales appartenant à la commune de Bourached wilaya de Ain Defla sont caractérisées par un relief hydrographiquement et topographiquement compliqué. Sur le plan d'hydraulique urbaine, ces localités ne sont dotées d'aucun système d'évacuation des eaux usées et pluviales. Ces effluents sont recueillis dans les fosses septiques ou directement dans l'oued.

Suite à la collecte des données et informations, notre objectif consiste à projeter un système d'évacuation de type unitaire pour éviter toute pollution par les eaux usées. .

Mots calée : système d'évacuation, eaux usées, fosses septiques.

Abstract

Ouled dziri, khbairiya, koudhi, are rural localities located in Bourached characterized by a very difficult topographical and hydrographic relief. The localities do not have any wastewater and rainwater evacuation system. These effluents are collected in septic tanks or with direct discharge to the vally.

The objective of our study consists, after collecting the necessary data to calculate the evacuation needs, is to identify and design the sewage network of a unitary type, , to avoid any pollution by wastewater.

Keywords : sewage network, waste water, septic tanks.

Sommaire

Liste des tableaux.

Liste des Figures.

Liste des planches.

INTRODUCTION GENERALE.

CHAPITRE -I- PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE..... 2

I.1-Introduction 2

I.2- Situation administrative et géographique 2

I.2.1- Situation géographique 2

I.2.2- Situation administrative 3

I.3 -Données naturelles du site 4

I.3.1-Contexte topographique 4

I.3.2- Contexte hydrographique 4

I.3.3- Population et scénario démographique 4

I.3.4- Activités industrielles et artisanales 5

I.3.5-Sismicité..... 5

I.4-Situation climatique 5

I.4.1- Climat..... 5

I.5-Situation hydraulique..... 6

I.5.1-Réseau d'AEP..... 6

I.5.2-Réseau d'assainissement..... 7

I.6-Conclusion 7

CHAPITRE-II- ETUDE HYDROLOGIQUE 8

II.1-Introduction 8

II.2-Notion d'averses et d'intensités..... 9

II.3-Notion de période de retour..... 9

II.4-Analyse des données pluviométriques et choix de La loi d’ajustement..... 9

II.4.1-analyse des données statistiques 9

II.4.1.1- Principales causes d’inhomogénéités 11

II.4.1.2- Test d’homogénéité 12

II.4.2- Choix de la loi d'ajustement.....	12
II.4.3-Choix de la loi d'ajustement.....	19
II.5- Calcul de l'intensite de la pluie de duree de 15 minutes et de periode de retour de 10 ans par la formule de montanari	20
II.5- Conclusion.....	19
CHAPITRE-III- CALCUL DE BASE.....	22
III.1- Introduction.....	22
III.2-Classification des eaux d'évacuation	22
III.3-Différents systèmes d'assainissement.....	23
III.4-Les critères de choix d'un système d'assainissement	26
III.5-Facteurs influant sur la conception d'un projet d'assainissement	27
III.6-Schémas types des réseaux d'évacuation.....	27
III.6.1-Choix d'un schéma d'assainissement.....	29
III.7-Estimation du Coefficient de ruissellement « Cr »	29
III.7.1- Coefficient de ruissellement relatif à la catégorie d'urbanisation.....	30
III.7.2- Calculer le Coefficient de ruissellement pondéré	31
III.8- Evaluation de la population de la zone d'étude	32
III.8.1- Calcul du nombre d'habitants pour chaque surface élémentaire.....	32
III.8.2- nombre d'habitant de chaque surface élémentaire	33
III.9-Conclusion	34
CHAPITRE-IV- ESTIMATION DES DEBITS A EVACUER.....	35
IV-Introduction.....	35
IV.2-Estimation des débits des eaux usées.....	35
IV.1.2- Estimation des débits des eaux usées domestiques	35
IV.1.2.1- Evaluation du débit moyen journalier.....	35
IV.3-Estimation des débits des eaux usées des établissements publics	36
IV.3.1-Débit moyen journalier	37
IV.4- Estimation des débits des eaux parasites	38
IV.5-Débits totaux des eaux usées à évacuer	38
IV.6-Les eaux pluviales.....	39

IV.7-Estimation des débits des eaux pluviales.....	39
IV.7.1-La méthode rationnelle.....	40
IV.7.1.1-Hypothèses de la méthode rationnelle	40
IV.7.1.2-Validité de la méthode rationnelle	41
IV.7.1.3-Le temps de concentration	41
IV.7.1.4- Coefficient réducteur de l'intensité.....	42
IV.7.1.5-Critique de la méthode rationnelle	42
IV.8-Calcul des débits totaux pour chaque surface élémentaire	43
IV.9-Conclusion	44
CHAPITRE-V- DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'EVACUATION.....	45
V.1- Introduction.....	45
V.2-conditions d'écoulement et dimensions	45
V.3- Mode de calcul	45
V.4- Mode de dimensionnement des canalisations	46
V.4.1- Calcul du débit pour chaque surface élémentaire.....	46
V.4.2-Calcul du débit pour chaque tronçon.....	46
V.4.3-La formule de CHEZY	47
V.4.4- Formule de MANNING-STRICKLER	47
V.5-Les abaques de Bazin.....	49
V.6- Conclusion	50
CHAPITRE-VI- LES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU RESEAU	51
VI.1- Introduction.....	51
VI.2-Ouvrages principaux.....	51
VI.2.1-Canalisations	51
VI.1.1.1- Type de canalisation.....	52
VI.2.2-Les joints	54
VI.2.3-Choix du type de canalisation	55
VI.2.4-Différentes actions supportées par la conduite	56
VI.2.5-Protection des conduites.....	56
VI.2.6-Essais des tuyaux préfabriqués	57
VI.2.7-Pose de canalisation	58

VI.3- Conclusion	59
CHAPITRE-VII- LES OUVRAGES ANNEXES.....	60
VII.1- Introduction	60
VII.2- Les ouvrages annexes	60
VII.2.1-Les ouvrages normaux.....	60
VII.2.1.1- Les branchements	60
VII.2.1.2- Ouvrages de collecte en surface	61
VII.2.1.3- Les ouvrages d'accès au réseau (regards).....	62
VII.2.2-Les ouvrages spéciaux	65
VII.2.2.1-Les déversoirs d'orage	65
VII.2.2.1.1-Les types des déversoirs	65
VII.3- Conclusion.....	71
CHAPITRE -VIII- STATIONS DE RELEVAGE	72
VIII.1- Introduction.....	72
VIII.2- Choix du site d'emplacement de la station	72
VIII.1.2-Critères du choix du site.....	72
VIII.3- Détermination des paramètres de la pompe	72
VIII.3.1-Choix du nombre et type de pompes	73
VIII.3.1.1-Critères du choix de pompes	73
VIII.3.1.2-Nombre de pompes de secours	76
VIII.4-Protection des conduites contre le coup de bélier	76
VIII.4.1-Présentation du problème	76
VIII.4.2- Moyens de protection contre le coup de Bélier	76
VIII.4.3- Fonctionnement des réservoirs anti-bélier	76
VIII.4.4-Dimensionnement du réservoir d'air anti bélier.....	77
VIII.5-Dégrilleur	78
VIII.6-Système de levage.....	78
VIII.7- Conclusion	79
CHAPITRE-IX- ORGANISATION DE CHANTIER.....	80
IX.1-Introduction.....	80
IX.2-Les étapes de réalisation du projet (organisation du chantier).....	80

IX.2.1-Exécution des travaux	80
IX.2.1.1-Manutention et stockage des conduites.....	80
IX.2.1.2-Décapage de la couche de terre végétale	81
IX.2.1.3-Emplacement des jalons des piquets	81
IX.2.1.4-Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards	81
IX.2.1.5-Aménagement du lit de sable	81
IX.2.1.6-La mise en place des canalisations en tranchée	82
IX.1.1.7-Assemblage des canalisations	82
IX.1.1.8-Les essais d'étanchéité	82
IX.2.1.9- Construction des regards	82
IX.2.1.10-Remblais des tranchées	82
IX.2.2-Choix des engins	83
IX.2.3-Détermination des différents volumes des travaux	85
IX.2.3.1-Volume du décapage de la couche végétale.....	85
IX.2.3.2-Volume des déblais	85
IX.2.3.3-Volume occupé par le lit de sable	85
IX.2.3.4-Volume occupé par les conduites.....	86
IX.2.3.4-Volume du remblai.....	86
IX.2.3.5-Volume excédentaire.....	86
IX.3- Conclusion	87

CONCLUSION GENERALE.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

ANEXXE.

Liste des tableaux

Chapitre -1- Présentation de la zone d'étude

Tableau I.1 : Population des localités.....	05
Tableau I.2 : variation de la température annuelle(ANRH).....	05
Tableau I.3 : La moyenne pluviométrie(ANRH).....	06

Chapitre -2- Etude Hydrologique

Tableau II.01 : La série pluviométrique de 1974 à2020 (source ANRH blida).....	10
Tableau II-02: Résumé des caractéristiques de la série.....	11
Tableau II.03 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	13
Tableau II.04 : Résultats de l'ajustement à la loi de Gumbel(hyfran).....	15
Tableau II-05 : Caractéristiques de l'échantillon (loi de Gumbel) (Hyfran).....	15
Tableau II-06 : Résultats de l'ajustement à la loi de Galton (Log-normale) (hyfran).	17
Tableau II-07 : Caractéristiques de l'échantillon (loi de Galton) (Hyfran).....	17
Tableau II-08 : Résultats de l'ajustement à la loi de GEV (hyfran).....	18
Tableau II-09 : Caractéristiques de l'échantillon (loi de GEV) (Hyfran).....	18
Tableau II-10 :Test d'adéquation de khi-deux.....	19

Chapitre -3- Calcule de Base

Tableau III.01 : Les différentes eaux usée industrielles classées.....	23
Tableau III-02 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....	30
Tableau III-03 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.....	30
Tableau III-04 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.....	30
Tableau III-05 : Le coefficient de ruissellent pour chaque surface élémentaire.....	31
Tableau III-06 : l'évolution de la population.....	32

Chapitre -4- Estimation des Débits à Evacuer

Tableau IV-01 : Débits des eaux usées domestiques pour chaque surface élémentaire.....	36
Tableau IV-02 : Débits des eaux usées des équipements publics pour chaque surface élémentaire .	37
Tableau IV-03 : Débits des eaux parasites.....	38
Tableau IV-04 : Débits totaux des eaux usées à évacuer pour chaque surface élémentaire	39

Tableau IV-05 : Estimation des débits pluvieux pour chaque surface élémentaire....	43
Tableau IV-06 : Calcul des débits totaux pour chaque surface élémentaire.....	43

Chapitre -5- Dimensionnement du réseau d'évacuation

Tableau V.01 : Le Coefficient de Manning-Strickler (ks).....	47
Tableau V.02 : les paramètres hydrauliques pour le dimensionnement du réseau.....	49

Chapitre -6- Les Eléments Constitutifs du Réseau

Tableau VI.01 : Equivalence des conduites circulaires à celles ovoïdes.....	51
--	-----------

Chapitre -7- Les Ouvrages Annexes

Tableau VII.01 : les caractéristiques des déversoirs d'orage.....	71
--	-----------

Chapitre -9- Organisation de Chantier

Tableau IX.01 :Devis quantitatif et estimatif.....	86
---	-----------

Liste des Figures

Chapitre -1-Présentation de la zone d'étude

Figure I.01 : carte géographique de la wilaya de Ain Defla(DRE).....	03
Figure.I. 02 : Limites administrative de la commune de Bourached (DRE).....	04
Figure I.03 : Réservoir sur sol de Ouled dziri.....	06
Figure I.04 : Bassin décantation de ouled ziri.....	07

Chapitre -2- Etude Hydrologique

Figure II.01: schéma du Pluviomètre et du pluviographe à siphon.....	08
--	----

Chapitre -3- Calcule de Base

Figure III.01 : Schéma des réseaux en système séparatif.....	24
Figure III.02 : Schéma des réseaux en système unitaire.....	25
Figure III.03: schéma des réseaux en Système pseudo-séparatif.....	25
Figure III.03 : Schéma type perpendiculaire.....	27
Figure III.04: Schéma type latéral.....	28
Figure III.05: Schéma type collecteur transversal.....	28
Figure III.06 : Schéma type Zones Etagées.....	28
Figure III.07: Schéma radiale.....	29

Chapitre -6- Les Eléments Constitutifs du réseau

Figure VI.01: Conduites en béton non armé.....	52
Figure VI.02 : Conduites en amiante ciment.....	53
FigureVI.03 : Conduites en PVC.....	53
Figure VI .04 : joints sur tuyaux en béton.....	55
Figure VI.05 : Pose de canalisation dans le terrain ordinaire.....	59

Chapitre -7- Les Ouvrages Annexes

Figure VII.01 : Branchement particulier.....	61
Figure VII.02 : Bouches d'égout à grille.....	61
Figure VII.03: Bouches d'égout à avaloir.....	62
Figure VII.04: Exemple d'un regard simple.....	63
Figure VII.05 : Exemple d'un regard double.....	64
Figure VII.06: Exemple d'un regard de chute.....	65
FigureVII.07 : Déversoir d'orage à seuil frontal.....	66
Figure VII.08:Exemple d'un déversoir d'orage à seuil frontal.....	66
FigureVII.09 : Déversoir d'orage à seuil latéral.....	67
Figure VII.10 :Exemple d'un déversoir d'orage à seuil latéral.....	67
Figure VII.11 Le déversoir d'orage de type trous dans le mur.....	67

Chapitre -8- Stations de Relevage

FigureVIII.01 : Fiche descriptive de la pompe.....	74
FigureVIII.02: Les courbes caractéristiques de la pompe.....	75

FigureVIII.03: Schéma de la pompe.....	75
FigureXI.04: Caractéristiques de la pompe et du moteur.....	76

Chapitre -9- Organisation de Chantier

Figure IX.01 : Niveleuse.....	83
FigureIX.02 : la pelle hydraulique.....	84
FigureIX.03 : La chargeuse.....	84
FigureIX.04 : Le compacteur.....	85

Liste des planches

Planche N°01/04 : Plan de masse.

Planche N°02/04 : Tracé du réseau d'assainissement.

Planche N°03/04 : Profil en long du collecteur principal.

Planche N°04/04 : Les ouvrages annexes et éléments d'égout

Introduction

Générale

INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement est un processus par lequel des personnes peuvent vivre dans un environnement plus sain. Pour cela, des moyens physiques, institutionnels et sociaux, sont mis en œuvre dans différents domaines, tels que l'évacuation des eaux usées et de ruissellement, l'évacuation des déchets solides et leurs traitements.

L'assainissement est fortement lié à la santé publique en raison de nombreuses maladies liées à un milieu malsain ; la proximité avec les eaux usées, domestiques et urbaines industrielles ou agricoles peut engendrer des maladies comme la typhoïde et le choléra, ou bien des maladies liées à un vecteur (paludisme, filariose). D'autres maladies sont également liées à un mauvais assainissement de base et en particulier à des latrines défectueuses ou inexistantes (bilharziose).

Les eaux pluviales constituent un autre danger pour l'être humain. En effet, l'imperméabilisation des sols suite à l'urbanisation modifie le débit de l'écoulement des eaux vers l'aval et augmente partiellement le risque d'inondation ; de plus, les eaux de ruissellement entraînent avec elles les déchets solides et les boues qui peuvent être une source de pollution lorsqu'elles sont rejetées sans traitement préalable dans le milieu naturel.

La pollution, soit naturellement ou par les activités humaines, peut perturber l'équilibre naturel du cycle de l'eau et rendre difficile certaines utilisations (eau potable, baignade, pêche).

La zone d'étude composé des trois localités (Ouled dziri, khebaiya, koudha) sont des localités rurale située dans la commune de bourached wilaya de Ain defla. Elle a une superficie d'environ 200,15ha Actuellement, la zone d'étude ne possède pas de réseau d'assainissement bien défini. Quelques localités sont dotées des fosses septiques et d'autres déversent leurs eaux usées directement dans le cours d'eau existant. Ce qui constitue un danger de contamination et du développement des maladies à transmission hydrique.

Pour remédier à ce problème et minimiser les risques de contamination et d'inondation surtout en cas d'orages et d'averses dans notre zone d'étude, nous proposons l'installation d'un réseau unitaire. en premier temps nous présenterons la zone d'étude du point de vue situation géographique, topographique et hydraulique notamment sur le plan assainissement et alimentation en eau potable, par la suite, l'étude hydrologique s'impose pour déterminer l'intensité moyenne maximale Le travail qui suit vise à calculer les besoins d'évacuation pluviaux, domestiques et d'autres catégories des besoins d'évacuation. pour le dimensionnement hydraulique des différents ouvrages composant le système d'évacuation appelé à drainer les différentes localités

Chapitre -1-

Présentation de la zone d'étude

CHAPITRE -I- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.1-Introduction

Ce premier chapitre a pour but la présentation de l'agglomération du point de vue situation géographique, démographique et beaucoup plus hydraulique afin de pouvoir concevoir un système d'évacuation appelé à assurer l'évacuation de tous les effluents que rejette cette agglomération sans nuire à l'environnement et dans de bonnes conditions.

L'objectif de cette étude est le dimensionnement du réseau d'assainissement des localités de Kouadha, Ouled Ziri et Kebairya appartenant à la commune de Bourached est de collecter tous les eaux usées et pluviales jusqu'à l'exutoire vers leur milieu naturel.

I.2- Situation administrative et géographique

La commune de Bourached fait partie de la wilaya de Ain Defla qui compte 14 Daïra et 36 communes mères. Cette commune faisant partie de la daïra de Djelida, est située à environ 18 km à l'Ouest du chef-lieu de daïra.

I.2.1- Situation géographique

La commune de Bourached s'étend sur une superficie de 138 000 ha répartie sur un relief légèrement mouvementé qui est dans l'ensemble constitué de montagnes et plaines arables.

L'altitude moyenne dans la commune est de l'ordre de 417 mètres. Les limites naturelles (chaabets, lignes de crêtes) et les voies artificielles (routes, pistes) constituent les limites administratives du territoire communal.

Géographiquement cette commune est repérée par les coordonnées suivantes :

Latitude : 36° 10' 9''

Longitude : 1° 55' 45'' Est

Les localités concernées par la présente étude sont localisées comme suite :

- ❖ La **localité de Kouadha** : localisé au sud-est du chef-lieu de la commune de Bourachede à environ 3 Km, elle est limitée comme suite :
 - Au Nord : Fraction Ouled Ziri et l'auto route est-ouest.
 - Au Sud : Fraction Zegagra.
 - A l'Ouest : Chaâba et talwegs
 - A l'Est : Chemin de wilaya N° 42.
- ❖ La **localité de Ouled Ziri** : localisé à l'est du chef-lieu de la commune de Bourachede à environ 3 Km, elle est limitée comme suite :
 - Au Sud : l'auto route est-ouest.
 - A l'Ouest : Fraction Houaouria.
 - A l'Est : l'auto route est-ouest.
- ❖ La **localité de Kebairya** : localisé à l'est du chef-lieu de la commune de Bourachede à environ 2 Km, elle est limitée comme suite :
 - Au Nord-Ouest : Fraction Houaouria.
 - Au Sud : l'auto route est-ouest
 - A l'Est : Fraction Ouled Ziri.

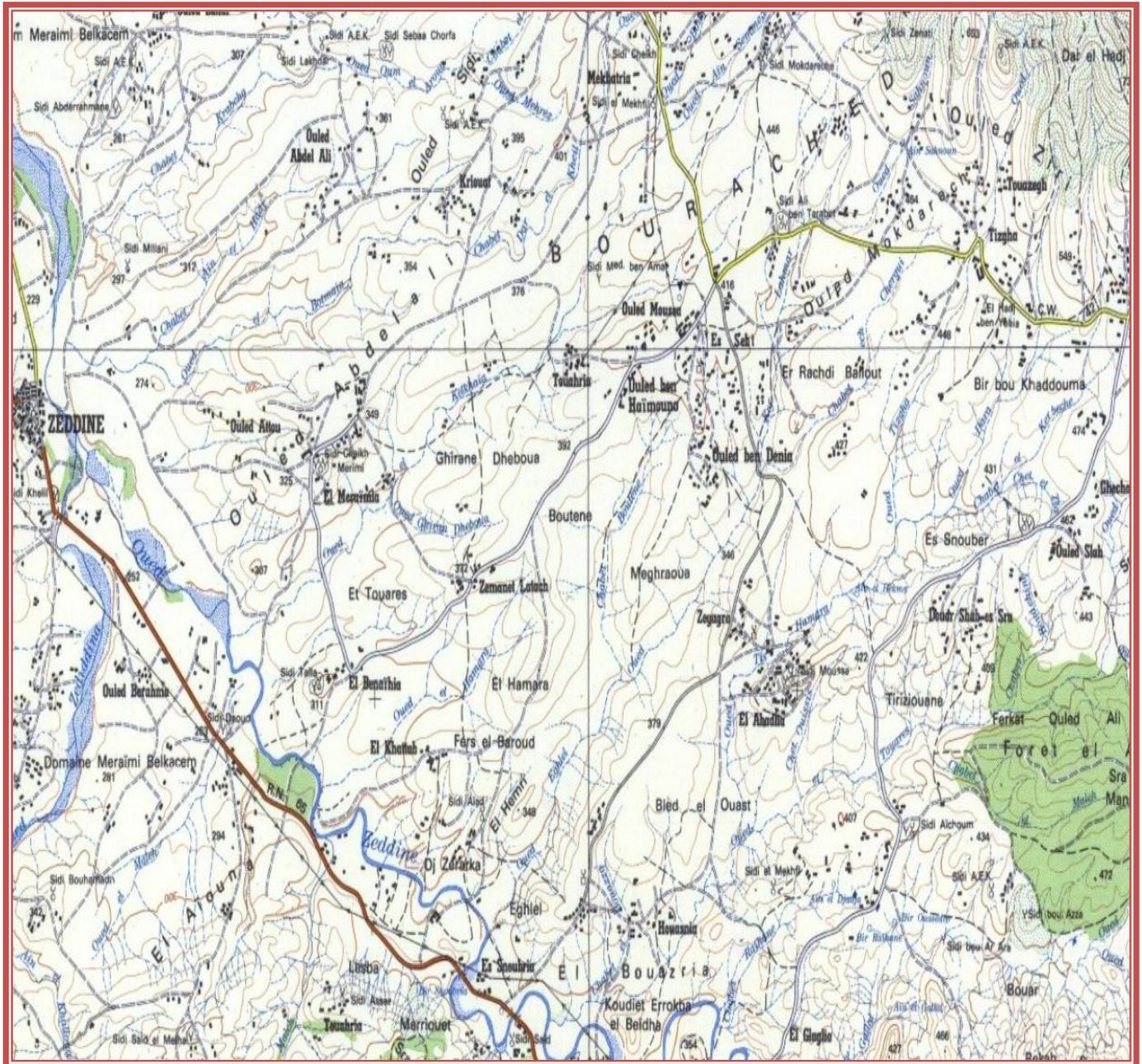


Figure I.01 : carte géographique de la wilaya de Ain Defla(DRE)

I.2.2- Situation administrative

La commune de Bourached est limitée comme suite :

- ✓ Au Nord par : la commune d'Ain defla.
- ✓ Au Sud par : les communes Djemaa Ouled Echikh, et Zeddine
- ✓ A l'Est par : la commune de Djelida.
- ✓ A l'Ouest par : les communes de Rouina et Zeddine



Figure.I 02 : Limites administratives de la commune de Bourached (DRE)

La zone d'étude

I.3 -Données naturelles du site

I.3.1-Contexte topographique

Le contexte topographique de la zone concernée par la présente étude est caractérisé par :

- ❖ Un milieu physique dont le relief est plus homogène.
- ❖ La caractéristique principale: les altitudes sont comprises entre 340 et plus de 620 m ; Ces altitudes augmentent du Sud vers le Nord.
- ❖ Il est constitué d'un ensemble de montagnes et de hautes plaines délimitées par des oueds et des chaâbats de très faible encaissement. Il n'y a pas de grande cassure dans le relief. Les sommets sont arrondis et les pentes très longues.
- ❖ Il est localisé dans un site à morphologie très varié, c'est à la fois une sorte de cuvette aux pentes ravinées par des chaâbats et un vallon orienté du nord au sud.

I.3.2- Contexte hydrographique

Le territoire de la zone concernée par la présente étude est drainé par un réseau hydrographique assez dense de type endoréique. Il est constitué de nombreuses chaâbates et ravines qui ne sont pas encaissées. L'écoulement est intermittent.

Ce réseau n'est actif qu'en saison pluvieuse lors des chutes importantes, mais le reste de l'année il est à sec. Le principal exutoire, oued Erromi qui traverse notre zone d'étude du nord (Ouled Ziri) vers le sud-est (Zégagra).

I.3.3- Population et scénario démographique

L'étude socio-économique consiste à déterminer l'évolution démographique, et essaye de cerner les phénomènes qui influent sur la population, soit directement comme la natalité, la mortalité et l'émigration ou indirectement comme l'emploi, la scolarité et l'habitat.

D'après les données requises au près des services de l'APC de Bourachede, et selon le dernier recensement qui a été effectué en 2018, le nombre d'habitants des localités concernées par la présente étude est de l'ordre de :

Tableau I.01 : Population des localités

Localités	Nombre d'habitant (2018)
Kouadha	80
Kebairya	1200
Ouled Ziri	2809
Total habitant	4089 hab

I.3.4- Activités industrielles et artisanales

La commune de Bourachede à l'un des plus grand marché de gros de fruits et légumes Il s'étale sur une superficie de 12,2 ha, dont 3 ha pour la surface couverte, 1,2 ha pour la surface bâtie, 7,2 ha pour le parking et 0,5 ha pour les espaces verts. Il dispose de toutes les commodités nécessaires à son bon fonctionnement à l'image notamment d'un hôtel et nombre de cafés et de restaurants.

Ce marché de gros est localisé dans la partie Nord-Est de notre périmètre d'intervention

- ✓ L'économie locale porte sur l'agriculture.
- ✓ Le périmètre de notre étude ne dispose d'aucune activité industrielle.

I.3.5-Sismicité

L'Algérie est découpée en quatre zones sismiques ,la wilaya de Ain Defla se trouve dans la zone 2,c'est-a-dire une zone de moyenne sismicité.

I.4-Situation climatique

I.4.1- Climat

Le climat est chaud et tempéré. La pluie tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. D'après Köppen et Geiger, le climat y est classé Csa,climat méditerranéen (hiver doux, été chaud à période sèche). Bourached affiche 17.7 °C de température en moyenne sur toute l'année.

a- Températures :

Tableau I.02 : variation de la température annuelle 2018(ANRH).

Mois	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
Température Moyenne (°C)	24.7	18.9	13.1	9.4	8.5	9.6	12.3	14.9	19.1	24.3	29.1	29
Température minimale moyenne (°C)	20.5	14.9	9.5	6.2	5.1	6	8.6	11.6	14.9	19.9	24.2	24.4
Température maximale (°C)	29	23	16.8	12.6	11.9	13.2	16.1	18.3	23.4	28.8	34	34.7

D'après l'analyse de ce tableau, on constate que le mois d'Aout est le mois le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 29.1 °C à cette période. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 8.5 °C à cette période.

b-La pluviométrie :

Tableau I.03 : La moyenne pluviométrie (1974-1995)(ANRH)

Mois	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
Précipitations (mm)	24	44	73	82	79	65	61	43	46	13	2	3

D'après l'analyse de ce tableau, on constate que les précipitations moyennes les plus faibles sont enregistrées en Juillet avec 2 mm seulement. Le mois de Décembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 82 mm.

c-L'humidité :

Elle augmente pendant la nuit en compensant la perte d'eau en jour, cette humidité est enregistrée dans la zone au mois de décembre à mai qui diminue progressivement, elle peut atteindre jusqu'à 69%.

d-Le vent :

Il représente l'un des paramètres le plus important, car il a une influence directe sur les températures et l'humidité et il active l'évaporation. Il peut atteindre jusqu'à 14 Km/h.

I.5-Situation hydraulique

I.5.1-Réseau d'AEP

- La localité de Kouadha : cette localité n'a pas encore été desservie par un réseau d'alimentation en eau potable.
- Les localités de Ouled Ziri et Kebairya : ces deux localités sont alimentées à partir de deux réservoirs sur sol d'une capacité totale de 100 m³, ces réservoirs sont alimentés par une conduite de refoulement à partir d'un forage et desservent à leurs tours la totalité des localités.

L'alimentation est aussi assurée par des forages existants localisés à travers le périmètre des deux localités.



Figure I.03 : Réservoir sur sol de Ouled dziri

I.5.2-Réseau d'assainissement

D'après les informations requises auprès des services techniques de l'APC et la subdivision de l'hydraulique, et les visites effectuées sur les lieux, nous pouvons relever les remarques suivantes :

- Le réseau d'assainissement actuel ne couvre pas la totalité de du périmètre concerné par la présente étude.
- Une grande partie du périmètre d'étude n'est pas assainie.

Les localités de Kouadha et Kebairya ne sont pas desservies actuellement par un réseau d'assainissement.

La localité Ouled Ziri est assainie partiellement par le réseau d'assainissement.

On note la présence d'un réseau d'assainissement ancien en béton comprimé au niveau de la cité qui converge vers un bassin de décantation localisé au sud de l'école primaire.



Figure I.4 : Bassin de décantation de ouled ziri

I.6-Conclusion

Ce chapitre nous a permis de présenter des informations qui nous sont nécessaires pour l'élaboration et le dimensionnement du projet d'assainissement des sites localités en vue d'une évacuation adéquate des différents effluents. Le prochain chapitre sera consacré à l'élaboration et le calcul de base pour le dimensionnement.

Chapitre -2-

Etude Hydrologique

CHAPITRE-II- ETUDE HYDROLOGIQUE

II.1-Introduction

Les précipitations sont des processus hydrologiques les plus variables.

- D'une part, elles sont caractérisées par une grande variabilité dans l'espace et ceci quelle que soit l'échelle spatiale prise en compte (régionale, locale, etc.).
- D'autre part, elles sont caractérisées par une grande variabilité dans le temps, aussi bien à l'échelle annuelle qu'à celle d'un événement pluvieux.

Les précipitations sont exprimées généralement en hauteur ou lame d'eau précipitée par unité de surface horizontale (mm) On définit aussi son intensité (mm/h) comme la hauteur d'eau précipitée par unité de temps. L'étude permettra d'estimer l'intensité de pluie ainsi que le débit de ruissellement pour une période de retour prédéfinie avec lesquelles le Dimensionnement du réseau d'assainissement se fait. Les précipitations sont mesurées par les deux appareils de mesures fondamentaux que sont :

- Le pluviomètre : instrument de base de la mesure des précipitations liquides ou solides. Il indique la quantité d'eau totale précipitée et recueillie à l'intérieur d'une surface calibrée dans un intervalle de temps séparant deux relevés.
- Le pluviographe : instrument captant la précipitation de la même manière que le pluviomètre mais avec un dispositif permettant de connaître, outre la hauteur d'eau totale, leur répartition dans le temps, autrement dit les intensités.
- Les mesures ponctuelles acquises au niveau des pluviomètres ou des pluviographes sont analysées et soumises à différents traitements statistiques. [Université des Sciences et de la Technologies d'Oran Dr. MOKADEM Maamar]

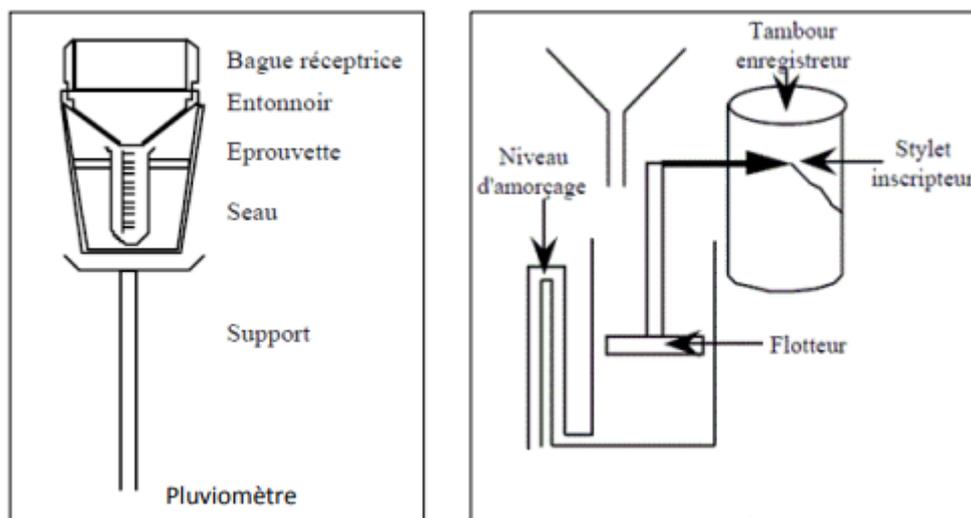


Figure II.01: schéma du Pluviomètre et du pluviographe à siphon

II.2-Notion d'averses et d'intensités

a-l'averse

•On désigne en général par "averse" un ensemble de pluies associé à une perturbation météorologique bien définie.

•La durée d'une averse peut donc varier de quelques minutes à une centaine d'heures et intéresser une superficie allant de quelques kilomètres carrés (orages) à quelques milliers (pluies cycloniques).

•On définit finalement une averse comme un épisode pluvieux continu, pouvant avoir plusieurs pointes d'intensité.

b-l'intensité :

•L'intensité moyenne d'une averse s'exprime par le rapport entre la hauteur de pluie observée et la durée t de l'averse.

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

i_m : intensité moyenne de la pluie [mm/h, mm/min] ou ramenée à la surface [l/s.ha],

h : hauteur de pluie de l'averse [mm],

t : durée de l'averse [h ou min].

•L'intensité des précipitations varie à chaque instant au cours d'une même averse suivant les caractéristiques météorologiques de celle-ci. Plutôt que de considérer l'averse entière et son intensité moyenne, on peut s'intéresser aux intensités observées sur des intervalles de temps au cours desquels on aura enregistré la plus grande hauteur de pluie: intensité maximale.

II.3-Notion de période de retour

Période de retour = durée théorique moyenne, exprimée en année, qui sépare deux occurrences d'un phénomène donné, si l'on considère une période de temps suffisamment longue.Elle est généralement égale à 10 ans, cette période est prise comme base de calcul.

[Université des Sciences et de la Technologies d'Oran Dr. MOKADEM Maamar]

II.4-Analyse des données pluviométriques et choix de La loi d'ajustement :

II.4.1-analyse des données statistiques

Les projets d'aménagements hydrauliques ou hydrologiques nécessitent d'une série pluviométrique pour étudier la variation des précipitations. Nous prenons comme base de calcul la série pluviométrique de la station pluviométrique de Khemis melyana dont le code est : 011717, sur une période de fonctionnement de 1975 au 2019 qui a été fournie par l'A.N.R.H de blida.Les coordonnées de la station sont :

X = 456.2Km.

Y = 329 Km.

Z = 300m.

L'analyse statistique des données pluviométriques consiste à déterminer les Caractéristiques de la série d'observations de précipitations mensuelles et maximales journalière de 45 ans.

Tableau II.01 : La série pluviométrique de 1974 à2020 (source ANRH blida)

Année	sep	oct	nov	dec	jan	fev	mar	avr	mai	jui	juil	aout	Maxannuelle
1974/1975	0	2,4	19,7	26	23,4	33	16,4	7	25,5	9,6	5,2	12	33
1975/1976	15,9	24	12,3	10,6	30,7	9,9	9,5	21,2	16,7	15,3	1	2,3	30,7
1976/1978	21,1	14,8	22,3	10,5	17,9	3,5	27,8	20,6	24,4	6,7	0	0	27,8
1978/1979	11	41	26,2	15,6	19,6	25,9	73,7	9,3	5,8	3,6	0,6	3	73,7
1979/1980	57,3	22	12	28,2	27,1	16,2	56,7	14,6	11,9	0	0,1	5,8	57,3
1980/1981	4,9	11,9	28,3	44,1	11,5	10,1	17,4	15,9	11,9	3,2	2,2	8,8	44,1
1981/1982	5,2	7,6	0	56,7	17,5	33,6	13,7	7,7	8,2	7,8	0	3,1	56,7
1982/1983	5,2	20,4	23,5	24,7	1,2	10,6	7	8,3	6	0	5,9	0,4	24,7
1983/1984	0	5,1	20,4	13,3	13,9	21,1	21	9,2	17,1	22,1	0	0,3	22,1
1984/1985	15,2	50,1	17,9	24,8	12,9	34,7	13,3	4,9	13,2	1	0	0	50,1
1985/1986	22,8	4,5	30,7	10,8	41,7	29	19	3,6	2,5	10	4,5	3	41,7
1986/1987	7,7	25	15,6	35,9	27,4	23,7	10,7	0,2	4,7	1,7	37,3	0,7	37,3
1987/1988	4,2	7,6	23,4	9,3	12,3	3,3	26,6	11,1	22,7	9,9	0	0	26,6
1988/1989	3,7	12,1	11,6	27,3	7,3	20,4	38,3	22	2,9	43	2,3	17,5	43
1989/1990	9,2	2,6	7,6	9,2	18	0	13,9	20,3	6,9	4,2	19,5	3,4	20,3
1990/1991	18	11,2	9,7	15,8	22,6	14	14,3	9,3	8,7	13,7	0,2	7,4	22,6
1991/1992	2,4	14,8	28,3	3,3	63,6	4,4	22,3	18,9	18,8	8,4	1,1	1,6	63,6
1992/1993	1,8	13,7	13,9	12,2	2,4	27,7	9,9	21,6	7,9	0	0	3	27,7
1993/1994	24,3	1,5	10,9	9,6	11,8	15	3,6	8,2	4,2	0	0	0	24,3
1994/1995	47,5	6,8	22,1	20,6	44,9	14,8	20,4	9,9	0,9	5	0	6,4	47,5
1995/1996	16,8	7,8	32,9	11,7	13,8	59,9	29,2	31,6	8,1	20,6	4,3	0,3	59,9
1996/1997	12,8	24,6	5,4	12,6	10,8	6	1,5	22,5	8,3	1,2	2	4,6	24,6
1997/1998	12	23,9	25,7	10,9	5,6	12,3	10,7	12	31,7	2,8	0	0,1	31,7
1998/1999	8,9	14,9	11,5	6	27,5	31,1	27,3	3,7	6	14,2	0	17	31,1
1999/2000	10	8,2	10,3	26,2	6,4	0	2,7	7	2,3	0,2	0	0,5	26,2
2000/2001	15	19,7	34,7	9,9	26,4	9,2	1	30,4	4	0,4	0	1,7	34,7
2001/2002	17,7	21,7	34,3	12	12,9	8,5	14,1	11,8	14	0,5	0,5	4,7	34,3
2002/2003	5,2	9,5	10,6	11,4	15,8	33,2	6,4	15,1	8,2	0	0,1	0,3	33,2
2003/2004	20,5	13,6	25	22,8	15,8	11	21,4	10,9	11	5,4	0	2,6	25
2004/2005	5,1	12,6	32,5	15,7	28,5	20,3	7,6	10,8	0,5	0	0,2	0	32,5
2005/2006	5,7	44,9	15,3	26,8	16,6	14,5	8,5	2,3	38	4,3	0	1,9	44,9

2006/2007	12,9	1,4	11,5	11,9	11,8	16,6	60,3	11,9	4	0,4	7,5	1,7	60,3
2007/2008	37,2	34	59,6	7,4	10,2	5,5	35,7	4,7	14,8	20,4	1,7	0,1	59,6
2008/2009	13,2	64,8	23,8	31,2	16,5	10	29,2	14,9	8,2	0,4	3,1	1,3	64,8
2009/2010	10,1	1,8	18,9	33,4	42,2	24,1	23,6	16,3	11,4	0,6	0	24,8	42,2
2010/2011	0,7	20,3	33,2	11,4	22,3	26,5	8,7	17,6	16,6	13,3	3	0,5	33,2
2011/2012	0,2	15,5	32,9	18,4	20	42,3	25,5	29,8	9,2	1,3	0	0	42,3
2012/2013	1,4	11,3	19,3	4,1	18,7	16,9	9,9	20,6	15,6	0,1	2	15	20,6
2013/2014	9,8	3	16,9	19,2	17,8	12,3	40,5	2,5	4	16,6	0	0,2	40,5
2014/2015	8,9	6,3	14,4	31,8	29,6	16,9	16,5	0	1,5	6,4	0,5	10,6	31,8
2015/2016	11,6	14,5	5	0	11,7	14,3	49,3	15,3	11,9	0,9	6,1	0	49,3
2016/2017	3,1	4,2	17,8	39,2	42	4,7	0	0,5	3,6	21,2	0	0,3	42
2017/2018	9,1	37,1	15,5	16,5	12,8	15,6	21,1	31,5	8,9	27,2	0	9,4	37,1
2018/2019	31,6	9,3	26,6	42,3	37,9	6	8,2	12,9	27,3	0,8	6,7	0,3	42,3
2019/2020	25,1	3	18,5	10,4	0	0	18,2	26,9	7,5	3,2	0	0	26,9

Tableau II-02: Résumé des caractéristiques de la série.

Caractéristiques	Formules	Valeurs
La somme des Pmax j en (mm)	$\sum_{i=1}^{n=45} Xi$	1745.8
la moyenne des Pmax j en (mm)	$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^{n=45} Xi}{n}$	38.79
L'écart type « 6x » ; Pour n = 45ans	$\delta x = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n}}$	13.54
Coefficient de variation « Cv »	$Cv = \frac{\sigma}{\bar{c}}$	0.349
Exposant climatique : Il est donné par l'A.N.R.H pour notre région	b=0.33	

II.4.1.1- Principales causes d'inhomogénéités

Les principales causes d'inhomogénéités dans les séries climatologiques dépendent du paramètre qui est mesuré ,Par exemple, des changements des heures d'observations ou de méthodes de calcul peuvent causer une inhomogénéité dans les séries de températures moyennes et d'humidité, mais n'affectent pas les précipitations ou la pression. Les ruptures

dans les séries de précipitations peuvent être dues à des changements d'instrumentation, de la hauteur de l'instrument, de l'environnement immédiat de la station, de l'exposition de la station et des relocations. Les déplacements et changements d'exposition sont susceptibles d'introduire des ruptures très importantes dans les séries de précipitations. Daly et al. (2007) expliquent comment différents observateurs peuvent introduire des biais dans les séries de précipitations. De manière générale, la principale cause de rupture dans la plupart des séries climatologiques est probablement le déplacement de station. De plus, le déplacement d'une station est souvent accompagné d'un changement d'instrumentation, d'observateur et d'environnement (Mestre, 2000).

II.4.1.2- Test d'homogénéité

Avant de passer à l'ajustement de notre série il faut d'abord commencer par la vérification de l'homogénéité de cette dernière. Pour vérifier l'homogénéité de notre série pluviométrique on va passer par le test de la médiane (Test de Mood).

- ❖ On classe la série pluviométrique par ordre croissant.
- ❖ On calcule La médiane.
- ❖ On remplace les valeurs de la série non cassée par :

○ Un signe (-) si : $X_i < Me$.

○ Un signe (+) si : $X_i > Me$.

- ❖ On calcule la valeur de N_s et T_s

N_s : Nombre totale de series de (+) ou (-) ;

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

$$N_s > \frac{1}{2}(N+1-u_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{N+1})=16.35.$$

$$T_s < 3.3(\log n + 1)=8.75.$$

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

La mediane (X50%) =34.7mm

$N_s=22$;

$T_s=4$

- ❖ Les deux conditions sont vérifiées donc la série est homogène.

II.4.2- Choix de la loi d'ajustement

Le choix des différents modèles statistiques retenus pour l'ajustement des pluies journalières maximales annuelles repose sur des considérations théoriques et les recommandations des travaux antérieurs en la matière. De manière générale, la détermination de la meilleure loi d'ajustement a toujours été délicate et le choix du modèle peut être crucial pour l'estimation des périodes de retour des valeurs extrêmes de précipitation. Dans le cadre de cette étude, trois lois ont été retenues dont la loi des valeurs extrêmes généralisée (GEV) à trois paramètres, la loi de Gumbel et la loi log-normale qui peuvent être utilisées comme fonctions de distribution des valeurs extrêmes de pluie.

1)-Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel (manuelle) :

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

$$F(x)=e^{-e^u} \quad (\text{II.2})$$

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

- $U=\frac{x-a}{b}$ est la variable réduite de Gumbel.

- a,b :paramètres de Gumbel.

-classer les valeurs par ordre croissant en leur affectant un numéro d'ordre.

-calculer la fréquence expérimentale en utilisant la formule de Hazen :

$$F(x)=\frac{m-0.5}{n} \quad (\text{II.3})$$

- m : Numéro d'ordre.

- n : taille de la série.

-On calcule la variable de Gumbel pour chaque valeur observée :

$$U= -\ln[-\ln(F(x))] ; \quad (\text{II.4})$$

-Tracer la courbe p=f(U)

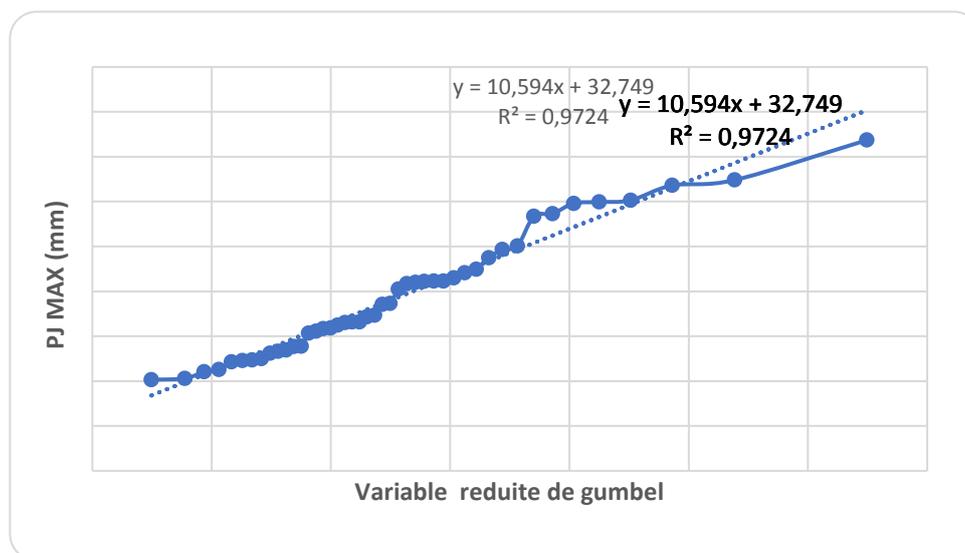
-Tirer les paramètres a et b graphiquement ;

-On obtient p=aU+b

Tableau II.03 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL

pj maxcroissant(mm)	Rang	Fréquence	U
20,3	1	0,0111	-1,5040
20,6	2	0,0333	-1,2241
22,1	3	0,0556	-1,0614
22,6	4	0,0778	-0,9376
24,3	5	0,1000	-0,8340
24,6	6	0,1222	-0,7428
24,7	7	0,1444	-0,6600
25	8	0,1667	-0,5832
26,2	9	0,1889	-0,5108
26,6	10	0,2111	-0,4417
26,9	11	0,2333	-0,3752
27,7	12	0,2556	-0,3107
27,8	13	0,2778	-0,2476
30,7	14	0,3000	-0,1856
31,1	15	0,3222	-0,1244
31,7	16	0,3444	-0,0637
31,8	17	0,3667	-0,0033

32,5	18	0,3889	0,0571
33	19	0,4111	0,1178
33,2	20	0,4333	0,1788
33,2	21	0,4556	0,2405
34,3	22	0,4778	0,3030
34,7	23	0,5000	0,3665
37,1	24	0,5222	0,4313
37,3	25	0,5444	0,4976
40,5	26	0,5667	0,5657
41,7	27	0,5889	0,6358
42	28	0,6111	0,7083
42,2	29	0,6333	0,7836
42,3	30	0,6556	0,8621
42,3	31	0,6778	0,9443
43	32	0,7000	1,0309
44,1	33	0,7222	1,1226
44,9	34	0,7444	1,2204
47,5	35	0,7667	1,3254
49,3	36	0,7889	1,4391
50,1	37	0,8111	1,5637
56,7	38	0,8333	1,7020
57,3	39	0,8556	1,8579
59,6	40	0,8778	2,0374
59,9	41	0,9000	2,2504
60,3	42	0,9222	2,5137
63,6	43	0,9444	2,8619
64,8	44	0,9667	3,3843



Graphe II.01 : Présentation graphique de GUMBEL

Les paramètres a et b sont :

$a=10.594$ $b=32.749$

Donc :

la droite de GUMBEL devient : $x=10.594U+32.749$

❖ Résultats de l'ajustement à la loi de Gumbel par logiciel hyfran :

Tableau II.04 : Résultats de l'ajustement à la loi de Gumbel(hyfran)

T(ans)	Q(1/T)	XT(mm/h)	Ecart-type	Intrvale de confiance (95%)
200.0	0.9950	88.2	7.29	73.9-102
100.0	0.9900	80.8	6.45	68.2-93.5
50.0	0.9800	73.4	5.61	62.4-84.4
20.0	0.9500	63.6	4.50	54.8-72.4
10.0	0.9000	56.0	3.67	48.8-63.2
5.0	0.8000	48.1	2.85	42.5-53.6
3.0	0.6667	41.7	2.27	37.3-46.2

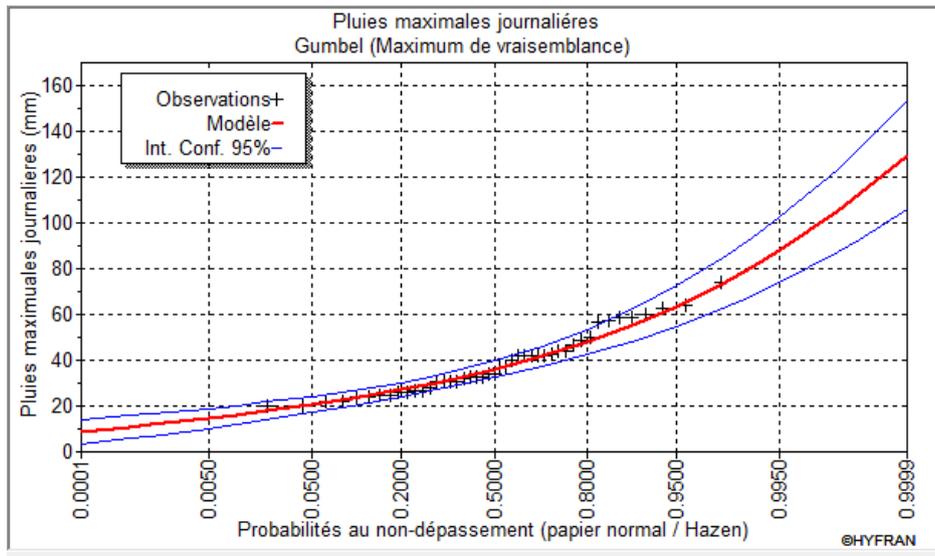
T : période de retour

Q : probabilité au non dépassement

XT : précipitations maximales journalières.

Tableau II-05 : Caractéristique de l'échantillon (loi de Gumbel) (Hyfran).

Caractéristiques	Valeurs
Moyenne (mm)	38.3
Ecart- type (mm)	13.6
Médiane (mm)	36.1
Coefficient de variation Cv	0.354
Coefficient d'asymétrie Cs	1.14
Coefficient d'aplatissement Ck	2.40



Graph II.02 : Ajustement graphique à la loi de Gumbel (Hyfran).

2)-Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton :

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

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

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

$$U = \frac{\ln(x) - \overline{\ln(x)}}{\sigma_{\ln(x)}}$$

Avec :

x : Variable étudiée (Pj. Max).

$\overline{\ln(x)}$: La moyenne des logarithmes de la variable x.

$\sigma_{\ln(x)}$: L'écart-type des logarithmes de la variable x.

Donc :

de quantile est ;

L'expression

$$\ln(x) = u\sigma_{\ln(x)} + \overline{\ln(x)}$$

et Les paramètres de la loi de Galton est :

$$u = 3.59194 \quad \sigma_{\ln(x)} = 0.344032 \overline{\ln(x)} = 3.6$$

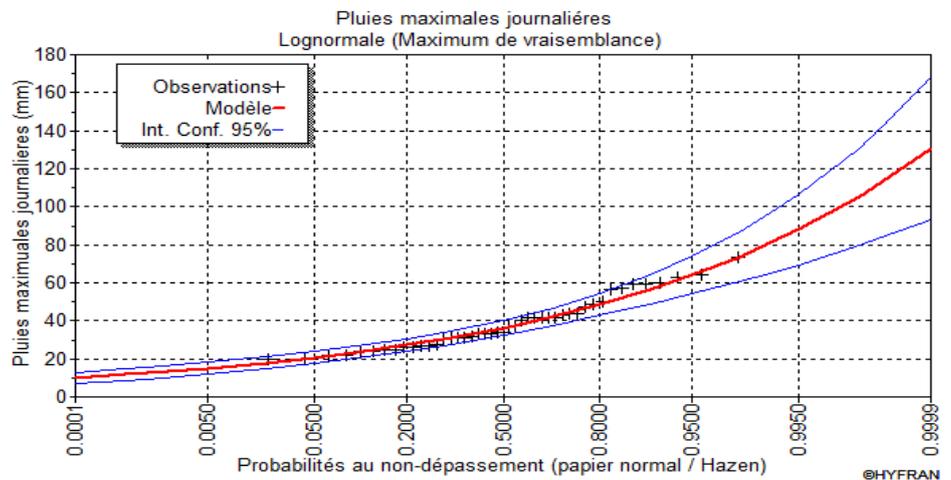
❖ Résultats de l'ajustement à la loi de Galton :

Tableau II-06 : Résultats de l'ajustement à la loi de Galton (Log-normale) (hyfran).

T(ans)	Q(1/T)	XT(mm/h)	Ecart-type	Intervalle de confiance (95%)
200.0	0.9950	88.1	9.47	69.5-107
100.0	0.9900	80.8	8.05	65.1-96.6
50.0	0.9800	73.6	6.71	60.5-86.7
20.0	0.9500	63.9	5.06	54.0-73.9
10.0	0.9000	56.4	3.93	48.7-64.1
5.0	0.8000	48.5	2.90	42.8-54.2
3.0	0.6667	42.1	2.26	37.7-46.4

Tableau II-07 : Caractéristique de l'échantillon (loi de Galton) (Hyfran).

Caractéristiques	Valeurs
Moyenne (mm)	38.5
Ecart- type (mm)	13.7
Médiane (mm)	36.3
Coefficient de variation Cv	0.354
Coefficient d'asymétrie Cs	1.11
Coefficient d'aplatissement Ck	5.26



Graphe II-03 : Ajustement graphique à la loi de Galton (Hyfran).

3)-Ajustement a loi GEV :

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

$$F(x)=e^{-e^{-y}} \quad (II.5)$$

Sachant que « y » est la variable réduite :

$$Y= -\frac{1}{k} \ln \left[1 - \frac{k}{a} (x - u) \right] \quad (II.6)$$

Avec :

x : Variable étudiée (Pj. Max).

u : Paramètre de position.

A : Paramètre de dispersion ($\alpha > 0$).

K : Paramètre de forme appelé indice des valeurs extrêmes.

L'expression de quantile est alors :

$$X = u + \frac{\alpha}{k} (1 - e^{-ky}) \quad \text{(II.7)}$$

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

u=31.8439 ; k=-0.0820742; α =10.0031.

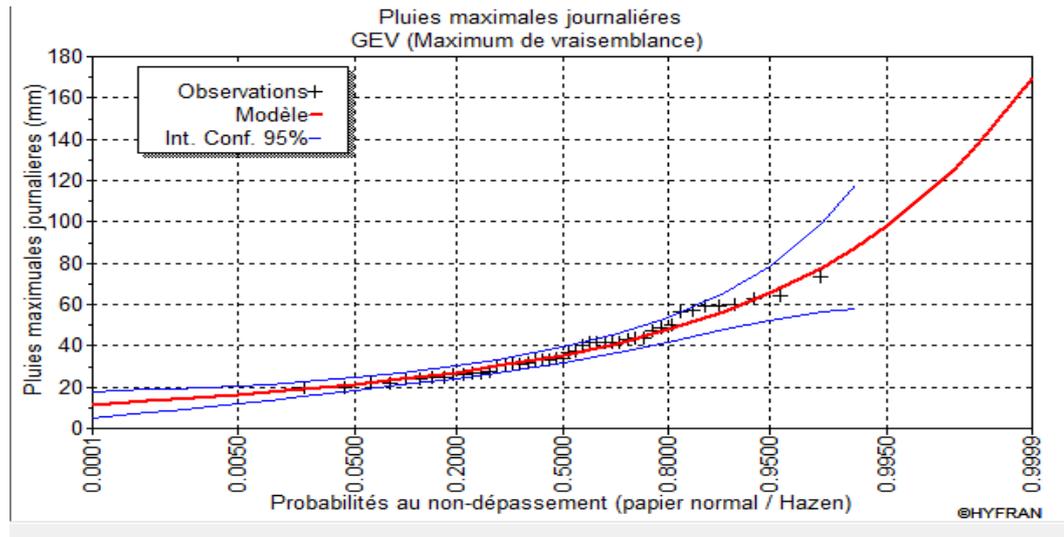
❖ Résultats de l'ajustement à la loi d'extrémum généralisé :

Tableau II-08 : Résultats de l'ajustement à la loi de GEV (hyfran).

T(ans)	Q(1/T)	XT(mm/h)	Ecart-type	Intervalle de confiance (95%)
200.0	0.9950	98.2	20.7	N/D
100.0	0.9900	87.8	15.3	57.7-118
50.0	0.9800	77.8	11.0	56.3-99.4
20.0	0.9500	65.5	6.71	52.3-78.6
10.0	0.9000	56.6	4.50	47.7-65.4
5.0	0.8000	47.8	3.05	41.8-53.8
3.0	0.6667	41.2	2.35	36.6-45.8

Tableau II-09 : Caractéristique de l'échantillon (loi de GEV) (Hyfran).

Caractéristiques	Valeurs
Moyenne (mm)	38.5
Ecart- type (mm)	14.5
Médiane (mm)	35.6
Coefficient de variation Cv	0.376
Coefficient d'asymétrie Cs	1.74
Coefficient d'aplatissement Ck	9.37



Graph II-04 : Ajustement graphique à la loi de GEV (Hyfran).

II.4.3-Choix de la loi d'ajustement

❖ Test d'adéquation de Khi-deux « χ^2 » :

Le test du chi carré (test de khi-deux) est un test statistique utilisé pour déterminer si une différence significative existe entre les fréquences observées et les fréquences attendues dans un échantillon. Ce test est utilisé lorsque les données sont catégoriques et que vous souhaitez évaluer s'il existe une association ou une dépendance entre les variables. Le test de khi-deux compare les fréquences observées dans chaque catégorie avec les fréquences attendues théoriques. Les fréquences attendues sont calculées sous l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas d'association entre les variables étudiées.

Tableau II-10 : Test d'adéquation de khi-deux

Loi d'ajustement	X ² calculé	p-value	Degré de liberté	Nombre de classe	X ² Théorique
Gumbel	10.80	0.0948	6	9	12.59
Galton	9.60	0.1425	6	9	12.59
GEV	11.07	0.0348	5	9	12

• Interprétation des résultats du test :

D'après le tableau au-dessus, la condition du test est vérifiée pour les trois lois. Mais l'adéquation de l'ajustement par les lois Log-normale et de Gumbel vérifie mieux les conditions de test de Khi-deux que la loi de GEV.

❖ Test graphique :

Ce test est basé sur une observation visuelle des graphes d'ajustement ; il consiste à examiner l'allure des points sur le papier de probabilité, et vérifier s'il s'agit d'un bon alignement sans existence de mauvaises courbures.

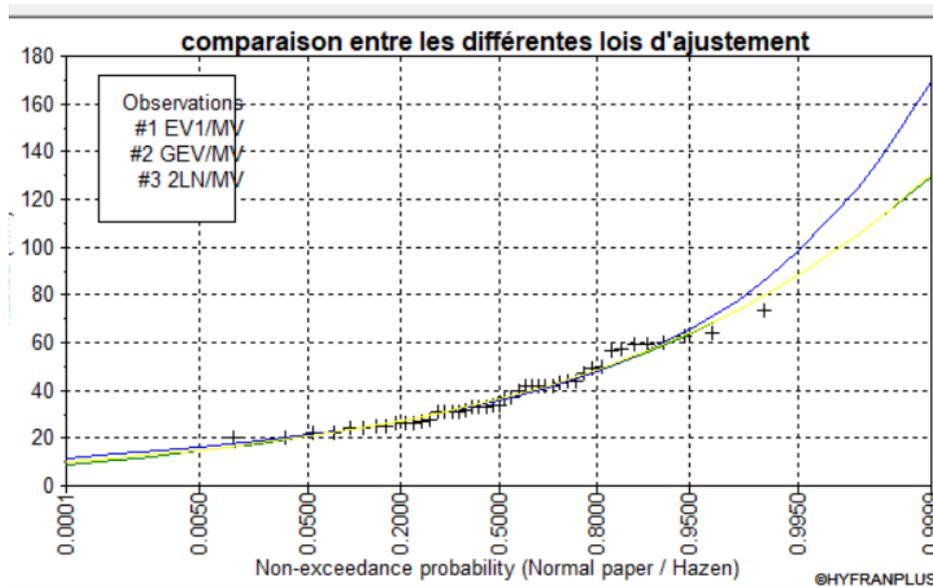


Figure II-5 : Comparaison entre les différentes lois d'ajustement à l'aide de test graphique (Hyfran).

• **Interprétation des résultats du test :**

D'après le graph de comparaison ci-dessus les trois graph des différent lois comporte les même points. les points sont très proches de la droite théorique avec une bonne convergence.

• **Sélection de la loi :**

Sachant que l'adéquation de l'ajustement par les deux lois de Gumbel et de Galton et meilleur par rapport au GEV et vu que plusieurs études en Hydrologie montrent que la loi de Galton est celle qui s'adapte mieux au Nord d'Algérie, donc on opte pour celle-ci : la loi de Galton.

II.5- Calcul de l'intensite de la pluie de duree de 15 minutes et de periode de retour de 10 ans par la formule de montanari

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

$$I_{t_{15 \text{ min}}, p \%} = I_{24, p \%} \left(\frac{t}{24} \right)^{b-1} \quad \text{(II.8)}$$

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

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

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

b : exposant climatique de la région (b=0.33).

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

✓D'après galton :

$$I_{24, 10\%} = \frac{56.4}{24} * \frac{0.25^{-0.67}}{24} = 50.2 \text{ mm/h}$$

✓On convertit de mm/h à L/s/ha

On trouve :

$$I = \frac{50.2 * 10000}{3600} = 140 \text{ l/s/ha}$$

II.5- Conclusion

Pour le dimensionnement de notre réseau d'assainissement on a pris la valeur obtenue par la loi log-normale (Galton), donc on opte pour celle-ci : la loi de **Galton** avec la valeur de l'intensité pluviale qui est le débit spécifique égale a 140 l/s/ha.

Chapitre -3-

Calcul de Base

CHAPITRE-III- CALCUL DE BASE

III.1- Introduction

L'assainissement est l'ensemble des moyens de collecte, de transport et de traitement d'épuration des eaux usées et des eaux pluviales avant leur rejet dans le milieu naturel ou réutilisation. L'objectif de l'assainissement c'est d'assurer l'évacuation et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales le plus rapidement possible en minimisant les risques pour la santé et pour l'environnement. C'est également assurer la protection des biens et des personnes (pour une intensité de pluie choisie). Ce chapitre concerne la collecte des données et des informations pour pouvoir entamer un calcul de base nécessaire au dimensionnement des ouvrages composant le système d'évacuation choisi. Ces données concernent beaucoup plus l'estimation du nombre d'habitants pour un horizon de calcul choisi, le schéma du réseau, ainsi que le découpage en surfaces élémentaires pour mieux estimer le coefficient de ruissellement.

III.2-Classification des eaux d'évacuation :

1)-Les eaux usées domestiques :

Après la consommation d'eau potable, une fraction de cette consommation est rejetée sous forme d'eaux usées domestiques en milieu naturel. Ces eaux sont essentiellement porteurs de pollution organique. Cette fraction évacuée se compose : des eaux grises des salles de bains et cuisine généralement avec des détergents, débris organiques, de graisse, chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux.

2)-Les eaux usées du service publique :

Les eaux usées du service publique proviennent essentiellement du lavage des espaces publiques. Elles sont recueillies par les ouvrages de collecte des eaux pluviales, Les autres besoins publics seront prises compte avec les besoins domestiques.

3)-Les eaux usées industrielles :

Les caractéristiques des eaux usées industrielles varient d'une industrie à l'autre. En plus de matières organiques (MO), matières Azotées et phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des métaux lourds, des hydrocarbures.

Tableau III.01 : Les différentes eaux usées industrielles classées

Classes ou catégories	Types d'industrie
1. Les eaux à pollution minérale	Industrie minière, fonderie.
2. Les eaux à pollution organique	Industrie agro-alimentaires.
3. Les eaux à pollution mixte	Industrie du papier, de textiles.
4. Les eaux à pollution radioactive	Industrie nucléaire.
5. Les eaux à pollution d'origine accidentelle	Fuites d'hydrocarbures.

Remarque :

Notre zone d'étude est dépourvue d'activités industrielles.

3)-Eaux claires parasites (ECP) :

L'intrusion des ECP dans le réseau d'assainissement est inévitable quel que soit l'état du réseau et la Confection des joints.

La présence d'eaux claires parasites dans les réseaux d'assainissement pose de nombreux problèmes. En effet, ces eaux diminuent l'efficacité de la station d'épuration des eaux usées (STEP) et accroissent ainsi les charges polluantes rejetées, tout en augmentant les coûts d'exploitation. L'estimation du débit d'intrusion des ECP est très difficile à déterminer. Les statistiques montrent qu'une estimation de 0,15 l/s / ha est souvent prise en considération.

4)-Les eaux pluviales :

Les eaux de pluies se chargent d'impuretés au contact de fumées industrielles puis des résidus comme les carburants, métaux lourds, huiles, les sables ... pendant leur ruissellement sur les toits et chaussées. En plus de leurs pollutions, les eaux de pluies présentent des risques d'inondation et débordement dans les milieux urbains et perturbent le fonctionnement de la STEP pendant les orages dans le cas des systèmes unitaires.

III.3-Différents systèmes d'assainissement

Il existe deux types de systèmes d'assainissement :

1. L'assainissement autonome :

Ou appelé individuel, il est conçu pour les habitations éloignés difficiles ou impossibles de les relier aux réseaux publics. Dans ce cas les eaux usées sont récupérées par une fosse septique.

2. L'assainissement collectif :

Il est assuré par un réseau de collecte qui recueille les eaux usées et les achemine vers la STEP. Il existe trois types de systèmes de collecte :

✓Système unitaire :

L'évacuation des eaux (EU et EP) est assurée par un réseau unique.

Avantages :

- économique (coût plus bas)
- facilité de branchement et de mise en œuvre.

Inconvénients :

- pollution relative du milieu récepteur.
- perturbation du fonctionnement de la station d'épuration.
- Sédimentation par temps sec.

✓ **Système séparatif :**

Il est composé de deux conduites distinctes, l'une collecte les eaux pluviales et l'autre les eaux usées.

Avantages :

- la station d'épuration est simplement dimensionnée.
- fonctionnement efficace de la station d'épuration.

Inconvénients :

- mise en œuvre du système séparatif (coût élevé).
- problème de raccordement.
- pollution des eaux des premières pluies subsistent dans le milieu d'habitation récepteur.

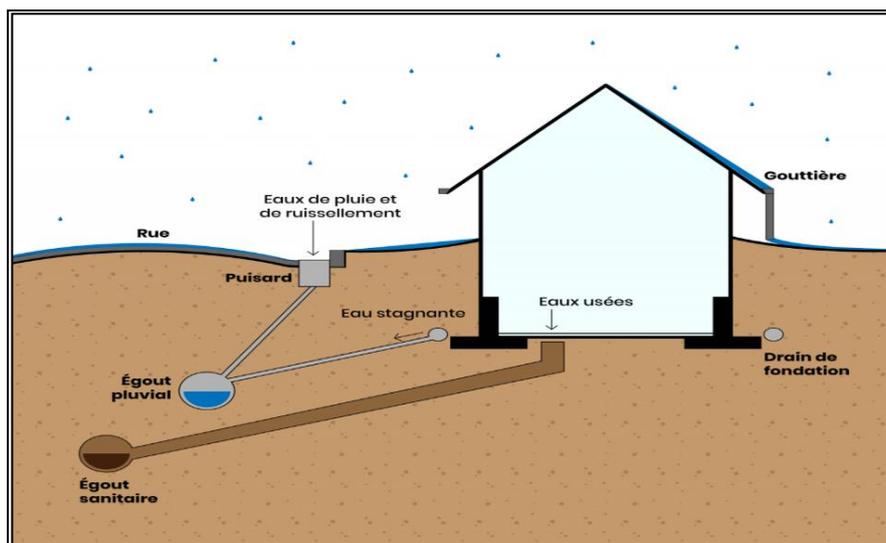


Figure III.01 : Schéma des réseaux en système séparatif

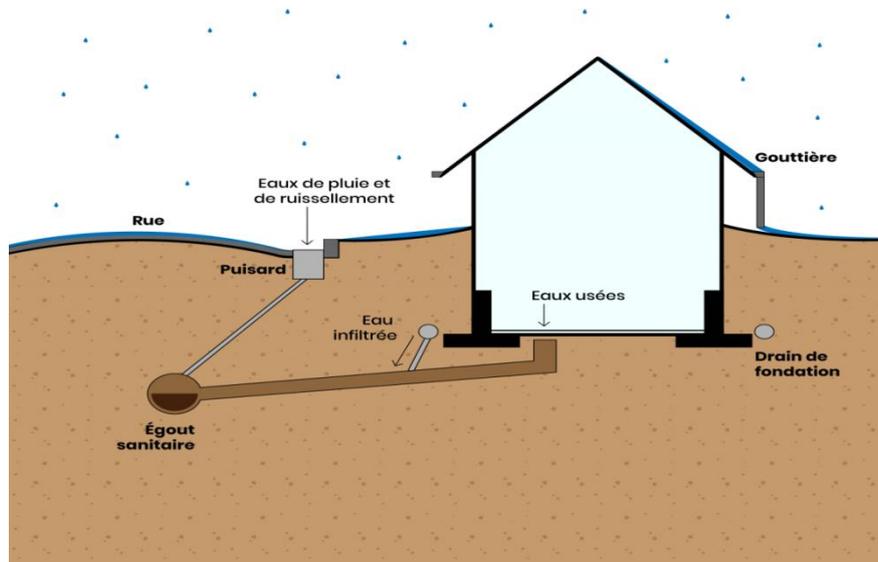


Figure III.02 : Schéma des réseaux en système unitaire

✓ **Système pseudo- séparatif :**

Le système pseudo-séparatif est constitué, selon les zones d'habitation, en partie système unitaire et en partie système séparatif. Ce système consiste à réaliser un réseau séparatif particulier dans lequel il est admis que le réseau d'évacuation des eaux usées reçoit une fraction d'eau pluviale des toitures et des cours intérieurs et le réseau d'évacuation d'eau pluviale sera réservé uniquement à la collecte des eaux de ruissellement sur les chaussées et du bassin versant.

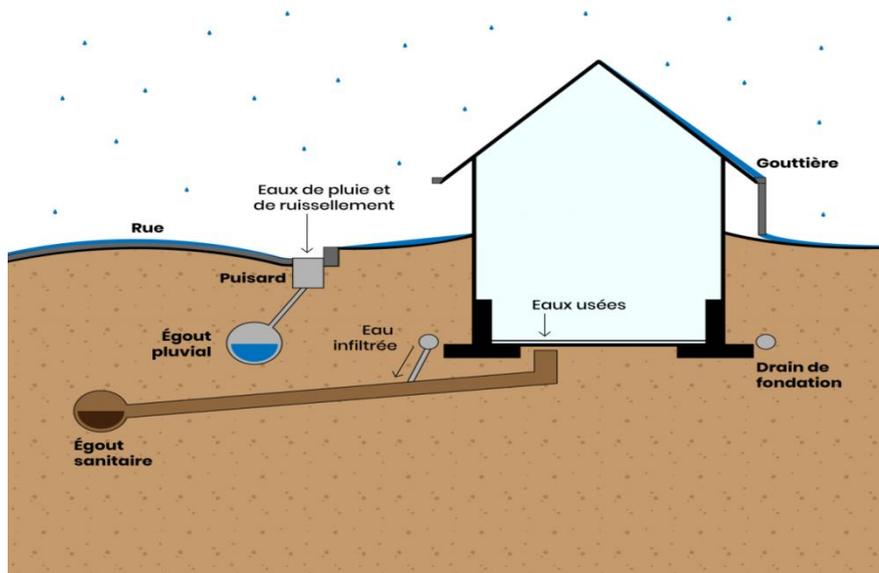


Figure III.03: schéma des réseaux en Système pseudo-séparatif.

✓ Systèmes spéciaux :

Un système d'assainissement spécial est généralement un système qui se diffère du système classique par un écoulement en charge des eaux usées, ils en existent deux :

1. Système sous pression sur la totalité du parcours :

Le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.

2. Système sous dépression :

Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression.

III.4-Les critères de choix d'un système d'assainissement

Aucun critère ne permet, à lui seul, de choisir un système d'assainissement ; différents critères d'ordre environnemental, économique, technique et financier doivent être examinés ; Un ensemble équilibré de critères combinant quatre dimensions fondamentales doit être pris en compte :

a- Le respect des contraintes physiques et environnementales :

Le choix d'une solution technique d'assainissement doit d'abord, bien entendu, intégrer au mieux les contraintes physiques et respecter l'environnement : qualité des sols, réseau hydrographique, nappe phréatique, altitude, topographie, pluviométrie, température, vent...

b-L 'adaptation aux besoins de l'économie et du cadre de vie :

Les activités humaines, génératrices de pollution, peuvent être permanentes ou saisonnières, domestiques ou industrielles, concentrées en une zone agglomérée ou éclatées en plusieurs secteurs géographique .L'examen de ce critère doit être réalisé en prenant en compte tant la situation actuelle que son évolution prévisible.

c-La cohérence par rapport aux règles de l'art et aux ressources humaines disponibles :

La cohérence des solutions proposées au regard de la réglementation technique et des pratiques habituellement admises ("règles de l'art"). La solution cohérente retenue sur la base de cette appréciation doit permettre le meilleur fonctionnement possible des installations. Toutefois, cette cohérence ne saurait s'apprécier indépendamment de l'environnement humain dans lequel les installations auront à fonctionner.

d-L 'optimisation des coûts :

Le critère financier doit bien entendu être pris en compte Il permet d'analyser l'impact des différentes solutions en termes de coût d'investissement mais aussi de fonctionnement.

III.5-Facteurs influant sur la conception d'un projet d'assainissement

a-donnés naturelles :

- Hydrographie, pluviométrie, Topographie, Géologie.

b-Caractéristiques de l'agglomération:

- Importance et nature, Mode d'occupation du sol, Réseau existant, Développement futur de l'agglomération.

C-Contraintes liées à l'assainissement :

- Conditions de transport des eaux usées.
- Facilités d'exploitation.
- Réduction des nuisances.

III.6-Schémas types des réseaux d'évacuation

Bien que les réseaux d'évacuation revêtent des dispositions très diverses selon le système choisi, leurs schémas se rapprochent le plus souvent de l'un des cinq types décrits ci-après :

✓le schéma perpendiculaire :

Au cours d'eau On le trouve souvent dans les villes où les communes rurales qui ne se préoccupent que de l'évacuation par les voies les plus économiques et les plus rapides sans avoir un souci d'un assainissement efficace des eaux rejet

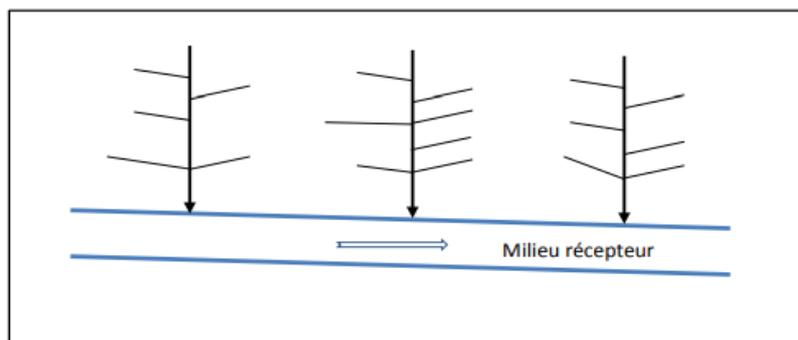


Figure III.03 : Schéma type perpendiculaire

✓le schéma type « collecteur latéral » :

Dans le cas où une épuration est nécessaire, on a tout intérêt à transporter les eaux vers une station unique ; ceci peut être obtenu soit par un tracé oblique, soit par un collecteur latéral. Ces schémas obligent parfois à prévoir des stations de relèvement

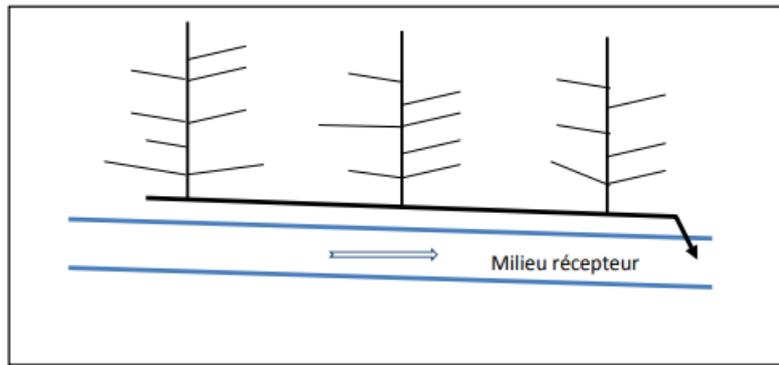
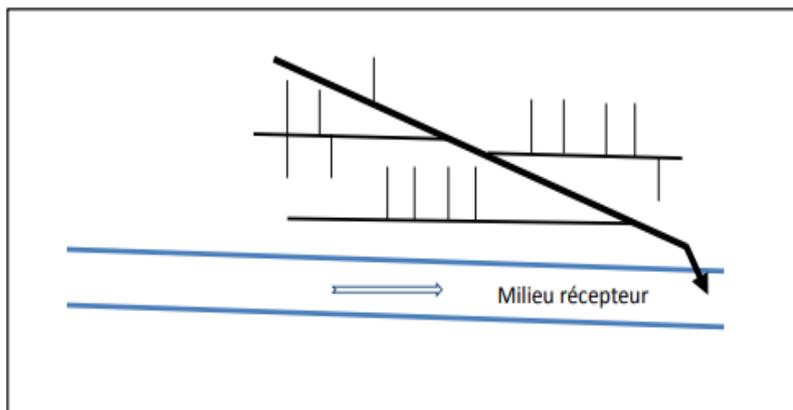


Figure III.04: Schéma type latéral

✓ schéma type « collecteur transversal » :

Ce schéma permet de reporter par simple gravité l'ensemble des effluents plus loin à l'aval par rapport au schéma précédent. Ce type de schéma est adopté lorsque la pente du terrain est faible.

Figure III.05: Schéma type collecteur transversal



✓ le schéma type « par zones étagées » :

Ce schéma s'apparente au schéma précédent. Le collecteur bas qui doit souvent faire l'objet de relèvement, se trouve soulagé des apports des bassins dominants qui peuvent être évacués gravitairement.

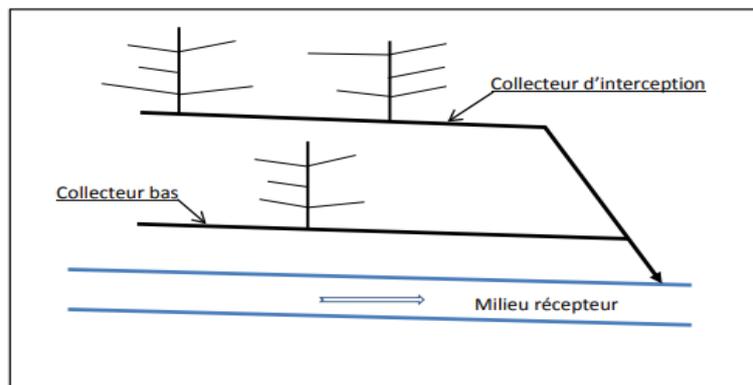


Figure III.05 : Schéma type Zones Etagées

✓ le schéma type « centre collecteur unique » :

le schéma type radial Selon que le réseau converge vers un ou plusieurs points bas où l'on peut reprendre l'effluent pour le relever, on utilise ce type de schéma.

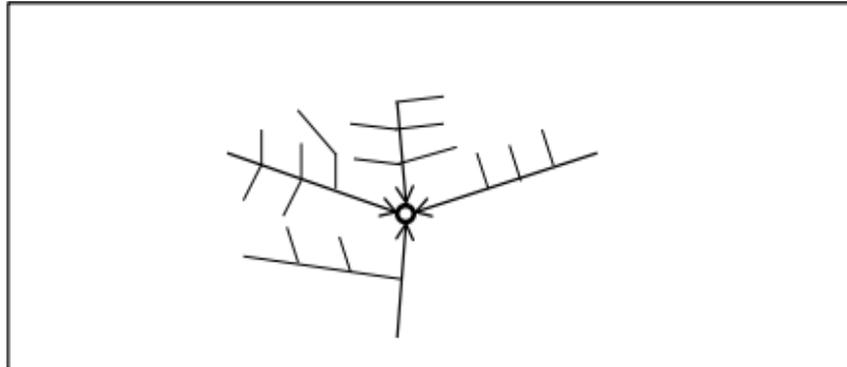


Figure III.06: Schéma radiale

III.6.1-Choix d'un schéma d'assainissement

Le choix d'un schéma d'assainissement se repose généralement sur les critères suivants:

1. Proximité d'un exutoire naturel.
2. Sensibilité du milieu récepteur.
3. Existence d'un réseau ancien.
4. Pente du terrain.

III.7-Estimation du Coefficient de ruissellement « Cr »

Le ruissellement de surface peut avoir de lourdes conséquences en milieu rural comme en milieu urbain. Parmi les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales, les revêtements perméables sont une des solutions de limitation du ruissellement de surface. Un revêtement dit « perméable » doit faire preuve du Coefficient de ruissellement le plus faible possible, l'eau qui tombe sur sa surface étant en effet destinée à l'infiltration directe dans le sol. Ce coefficient a une grande influence sur la détermination du débit d'eau pluviale. Il varie entre 0.05 à 1, une estimation erronée de ce coefficient peut causer un sous ou surdimensionnement du réseau.

•Le Coefficient dépend de plusieurs facteurs :

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

III.7.1- Coefficient de ruissellement relatif à la catégorie d'urbanisation

Tableau III-02 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.

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

Source : Ouvrage d'assainissement Guerrée et Gomella

Tableau III-03 : Valeurs du 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

Source : Ouvrage d'assainissement Guerrée et Gomella

Tableau III-04 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.

Densité de la population (habitant/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	0.80-0.90

Source : Polycopie d'assainissement de Mr SALAH.B

III.7.2- Calculer le Coefficient de ruissellement pondéré

Pour calculer de coefficient de ruissellement pondéré on suit les étapes suivantes afin de pouvoir estimer ce dernier :

- On estime des pourcentages pour chaque composant dans la surface élémentaire (Batis, espace vert, voirie ...).
- On calcule le coefficient de ruissellement pondéré totale par la relation suivante :

$$C_{rp} = \frac{\sum C_{rpi} * A_i}{A}$$

Avec :

C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré.

C_{ri} : Coefficient de ruissellement partiel.

A_i : Surface élémentaire en (ha).

Tableau III-10 : Le coefficient de ruissellent pour chaque surface élémentaire

Les surfaces élémentaires	Surface A _i (ha)	C _{ri}	C _{rp}
1	9,7	0,47	0.6
2	6	0,64	
3	9,87	0,73	
4	5,1	0,77	
5	9,6	0,81	
6	9,76	0,56	
7	9,95	0,81	
8	9,9	0,56	
9	9,2	0,81	
10	8,6	0,55	
11	8,6	0,47	
12	6,4	0,45	
13	9,97	0,47	
14	9,63	0,6	
15	9,89	0,4	
16	9,7	0,7	
17	9,6	0,45	
18	9,8	0,6	
19	8,91	0,61	
20	8,62	0,7	
21	7,04	0,57	
22	7,01	0,46	
23	7,3	0,38	

Donc :

-la Surface totale est :

A=200.15ha .et ; C_{rp}=0.6.

III.8- Evaluation de la population de la zone d'étude

L'évaluation de la population a été faite pour l'horizon 2055 sur la base des statistiques du dernier recensement général (2018), avec :

-Le nombre d'habitant des localités concernés est : **4089**habitants.

-Le taux d'accroissement pris égale à 1,39 %.

(Source APC Bourachede)

Pour l'évaluation des populations, à court, moyen et long terme on utilise une méthode plus simple qui prend en considération les projections de population. Cette méthode repose sur la relation suivante :

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

Avec :

n : Nombre d'années séparant l'année de référence et l'horizon considéré. (2018-2055) n=37.

P_n : Population à l'horizon considéré futur.

P₀ : Population de l'année de référence. (P₀=4089hab).

τ : Taux d'accroissement (τ =1.39%).

P₃₇=4089(1 + 0.0139)³⁷=6815 hab.

Le tableau III-05 : l'évolution de la population

Année	Population
2018	4089
2023	4381
2055	6815

III.8.1- Calcul du nombre d'habitants pour chaque surface élémentaire

a-Calcul de la densité :

La densité moyenne est exprimée par la relation :

$$D_m = \frac{P_n}{A} \quad \text{(III. 2)}$$

Avec :

P_n: Population globale à l'horizon 2055. P_n=6815 hab.

A : Surface totale (ha).

On trouve : D_m=34.049 habitants / ha

b-densité partielle :

La densité partielle de chaque surface élémentaire est exprimée par la relation :

$$D_i = \frac{c_{ri} \cdot p_n}{c_{rp} \cdot A} \text{ donc } : D_i = D_m \cdot \frac{c_{ri}}{c_{rp}} \quad (\text{III. 3})$$

Avec :

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

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

C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré total.

III.8.2- nombre d'habitant de chaque surface élémentaire

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

$$P_i = D_i \cdot A_i$$

Avec :

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

P_i : Population partielle de chaque surface élémentaire.

A_i : Surface partielle élémentaire considérée (ha).

Surfaces élémentaires	Surface A _i (ha)	C _{ri} pour chaque Surface élémentaire	D _i (hab/ha)	Nombre d'habitations
1	9,7	0,47	27,078	262,659
2	6	0,64	36,87	221,235
3	9,87	0,73	42,057	415,109
4	5,1	0,77	44,362	226,247
5	9,6	0,81	46,666	448,001
6	9,76	0,56	32,263	314,891
7	9,95	0,81	46,666	464,334
8	9,9	0,56	32,263	319,408
9	9,2	0,81	46,666	429,334
10	8,6	0,55	31,687	272,51
11	8,6	0,47	27,078	232,872
12	6,4	0,45	25,925	165,926
13	9,97	0,47	27,078	269,970
14	9,63	0,6	34,567	332,889
15	9,89	0,4	23,045	227,918
16	9,7	0,7	40,329	391,194
17	9,6	0,45	25,925	248,889
18	9,8	0,6	34,567	338,766
19	8,91	0,61	35,144	313,134
20	8,62	0,7	40,329	347,638

21	7,04	0,57	32,839	231,190
22	7,01	0,46	26,502	185,779
23	7,3	0,38	21,893	159,819
Somme	200,15	0.6	/	6815

III.9-Conclusion

Ce chapitre nous a permis de déterminer les calculs de base en choisissant un horizon de calcul de 2055 notamment le nombre d'habitants à cet horizon qui est de 6815 hab.

Le système adopté est de type unitaire drainant des surfaces élémentaires déterminées. Ce système est présenté par un schéma de type à déplacement latéral choisi en fonction de la topographie et la structure de L'agglomération.

Chapitre -4-

Estimation des Débits à

Evacuer

CHAPITRE-IV- ESTIMATION DES DEBITS A EVACUER

IV-Introduction

Les réseaux d'assainissement ont deux fonctions : l'évacuation et la collecte des effluents. L'évacuation doit permettre d'éloigner d'une part, les eaux usées pour des raisons sanitaires, et d'autre part les eaux pluviales pour la protection des biens et des personnes .la collecte doit permettre de rassembler toutes les eaux polluées pour les rejeter, en général après un traitement approprié dans des conditions qui n'affectent pas le milieu récepteur. Avant de passer au dimensionnement des collecteurs, il faut que l'évaluation des débits d'eaux usées et pluviales porte essentiellement sur l'estimation de la quantité et de la qualité des rejets qui se caractérisent en fonction du type d'agglomération et des diverses catégories du sol.

IV.2-Estimation des débits des eaux usées

L'évaluation de la quantité des eaux usées à évacuer quotidiennement s'effectuera à partir de la consommation d'eau par habitant. L'évacuation quantitative des rejets est fonction du type de l'agglomération ainsi que le mode d'occupation du sol. Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée.

IV.1.2- Estimation des débits des eaux usées domestiques

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150 l/j /hab. (A.P.C de Bourached). Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetées comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

IV.1.2.1- Evaluation du débit moyen journalier

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

$$Q_{\text{moy,j}} = \frac{C_{\text{rej}} * D * N_{\text{hab}}}{86400} \quad (\text{IV. 1})$$

Avec :

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

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

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

C_{rej} : Coefficient de rejet pris égale à 80 % des eaux potables.

IV.1.2.2. Evaluation du débit de pointe :

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

$$Q_{\text{pte}} = Q_{\text{moy,j}} * k_p \quad (\text{IV. 2})$$

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe ;

$Q_{moy,j}$: Débit moyen journalier ;

K_p : Coefficient de pointe, Ce coefficient de pointe peut être calculé à partir du débit moyen journalier :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy,j}}} \text{ Si } : Q_{moy,j} > 2.8 \text{ l/s}$$

$$K_p = 3 \text{ Si } : Q_{moy,j} \leq 2.8 \text{ l/s}$$

Les débits des eaux usées domestiques à évacuer sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV-1 : Débits des eaux usées domestiques pour chaque surface élémentaire

Surface élémentaire	N _{hab}	D (L/j/hab)	Q _{con} (l/s)	C _{rej}	Q _{moy,j}	K _p	Q _{pte} ^{dom} (l/s)
1	262,659	150	0,456	0.8	0,365	3	1,094
2	221,235	150	0,384	0.8	0,307	3	0,922
3	415,109	150	0,721	0.8	0,577	3	1,73
4	226,247	150	0,393	0.8	0,314	3	0,943
5	448,001	150	0,778	0.8	0,622	3	1,867
6	314,891	150	0,547	0.8	0,437	3	1,312
7	464,334	150	0,806	0.8	0,645	3	1,935
8	319,408	150	0,555	0.8	0,444	3	1,33
9	429,334	150	0,745	0.8	0,596	3	1,789
10	272,51	150	0,473	0.8	0,378	3	1,135
11	232,872	150	0,404	0.8	0,323	3	0,97
12	165,926	150	0,288	0.8	0,23	3	0,691
13	269,970	150	0,467	0.8	0,375	3	1,125
14	332,889	150	0,578	0.8	0,462	3	1,387
15	227,918	150	0,396	0.8	0,317	3	0,95
16	391,194	150	0,68	0.8	0,543	3	1,63
17	248,889	150	0,432	0.8	0,346	3	1,037
18	338,766	150	0,588	0.8	0,47	3	1,412
19	313,134	150	0,544	0.8	0,435	3	1,305
20	347,638	150	0,604	0.8	0,483	3	1,448
21	231,190	150	0,401	0.8	0,321	3	0,963
22	185,779	150	0,323	0.8	0,258	3	0,774
23	159,819	150	0,277	0.8	0,222	3	0,666

IV.3-Estimation des débits des eaux usées des établissements publics

L'évaluation de ces débits se fait de la même manière que les eaux domestiques, en se basant sur la consommation d'eau potable pour chaque type d'utilisateur.

IV.3.1-Débit moyen journalier

Le débit moyen journalier des eaux usées des services publics est donné par la relation suivante :

$$Q_{moy.j} = \frac{C_{rej} * D_{\acute{e}q} * N_u}{86400} \quad (IV. 3)$$

Avec :

D_{éq} : Dotation moyen de la consommation journalière d'eau potable (L/j/unité) ; une donnée qui diffère d'un type d'usager à un autre ;

Q_{moy.j.éq} : Débit moyen journalier des eaux usées publiques en (L/s) ;

Nu : Nombre des usagers (des unités), forment la catégorie de consommation ;

IV.2.2-Débit de pointe :

Le débit de pointe est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte}^{\acute{e}q} = Q_{moy.j}^{\acute{e}q} * k_p \quad (IV. 4)$$

Avec :

Q_{pte}^{éq} : Débit de pointe des eaux usées domestiques (L/s).

Kp : coefficient de pointe

Les débits des eaux usées des équipements publics à évacuer sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV-2 : Débits des eaux usées des équipements publics pour chaque surface élémentaires .

Numéro De surface élémentaire	Equipements	Unité de mesure	N _u	D _{éq} (l/j/unité)	C _{rej}	Q _{moy.j} ^{éq} (l/s)	k _p	Q _{pte} ^{éq}	Q _{pte} ^{éq} total (l/s)
SE02	Mosquée	Fidèle	150	20	0.8	0.028	3	0.083	0.139
	Ecole primaire	Elève	200	10	0.8	0.019	3	0.056	
SE14	Salle de soin		40	40	0.8	0.015	3	0.044	0.05
	Antenne apc	Employé	10	20	0.8	0.002	3	0.006	
SE19	Ecole primaire	Elève	200	10	0.8	0.019	3	0.056	0.139
	Mosqué	Fidèle	150	20	0.8	0.028	3	0.083	
SE08	Mosquée	Fidèle	150	20	0.8	0.028	3	0.083	0.139

	Ecole primaire	Elève	200	10	0.8	0.019	3	0.056	
--	-------------------	-------	-----	----	-----	-------	---	-------	--

IV.4- Estimation des débits des eaux parasites

Le débit des eaux parasites est calculé par la relation suivante :

$$Q_{ep} = A_i \cdot D_i \quad (\text{IV. 5})$$

Avec :

Q_{ep} : Débit des eaux parasites (l/s).

D_p : Quantité d'eau d'infiltration après une chute de pluie (l/s/ha) prise égale à 0,15 l/s/ha

A_i : Surface élémentaire (ha).

Tableau IV-03 : Débits des eaux parasites

Surfaces élémentaire	A_i (ha)	D_p (l/s/ha)	Q_{ep} (l/s)
1	9,7	0.15	1,455
2	6	0.15	0,9
3	9,87	0.15	1,4805
4	5,1	0.15	0,765
5	9,6	0.15	1,44
6	9,76	0.15	1,464
7	9,95	0.15	1,4925
8	9,9	0.15	1,485
9	9,2	0.15	1,38
10	8,6	0.15	1,29
11	8,6	0.15	1,29
12	6,4	0.15	0,96
13	9,97	0.15	1,4955
14	9,63	0.15	1,4445
15	9,89	0.15	1,4835
16	9,7	0.15	1,455
17	9,6	0.15	1,44
18	9,8	0.15	1,47
19	8,91	0.15	1,3365
20	8,62	0.15	1,293
21	7,04	0.15	1,056
22	7,01	0.15	1,0515
23	7,3	0.15	1,095

IV.5-Débits totaux des eaux usées à évacuer

Les débits totaux des eaux usées à évacuer sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV-4 : Débits totaux des eaux usées à évacuer pour chaque sous bassin.

Surfaces élémentaire	Ai(ha)	Q_{pte}^{dom} (l/s)	$Q_{pte}^{éq}$ (l/s)	Q_{ep} (l/s)	Q_t^{eu} (l/s)
1	9,7	1,094		1,094	2,188
2	6	0,922	0.139	0,922	1,983
3	9,87	1,73	/	1,73	3,46
4	5,1	0,943		0,943	1,886
5	9,6	1,867		1,867	3,734
6	9,76	1,312		1,312	2,624
7	9,95	1,935		1,935	3,87
8	9,9	1,33		0.139	1,33
9	9,2	1,789	/	1,789	3,578
10	8,6	1,135		1,135	2,27
11	8,6	0,97		0,97	1,94
12	6,4	0,691		0,691	1,382
13	9,97	1,125		1,125	2,25
14	9,63	1,387	0.05	1,387	2,824
15	9,89	0,95	/	0,95	1,9
16	9,7	1,63		1,63	3,26
17	9,6	1,037		1,037	2,074
18	9,8	1,412		1,412	2,824
19	8,91	1,305	0.139	1,305	2,769
20	8,62	1,448	/	1,448	2,896
21	7,04	0,963		0,963	1,926
22	7,01	0,774		0,774	1,548
23	7,3	0,666		0,666	1,332

Avec :

Q_t^{eu} : Débit d’eaux usées total.

IV.6-Les eaux pluviales

On appelle « eaux de ruissellement » le surplus d’eau n’ayant pas réussi à s’infiltrer dans le sol ou à s’évaporer, s’écoulant à la surface du sol. Ces eaux sont généralement constituées d’eaux pluviales, c’est-à-dire les eaux de pluies et de fonte des neiges, qui ruissellent à la surface du sol et se jettent dans des cours d’eau. L’eau doit normalement s’infiltrer dans le sol, où elle sera absorbée par les arbres et plantes, ou encore recharger les nappes phréatiques d’eau souterraine.

IV.7-Estimation des débits des eaux pluviales

Toute étude d’un réseau d’assainissement nécessite une détermination des débits pluviaux. Car ces eaux doivent être collectées dans les canalisations d’évacuation pour éviter les débordements (inondations). Deux méthodes essentielles se présentent pour l’estimation des débits pluviaux :

- Méthode superficielle

- Méthode rationnelle

Dans notre étude nous utilisant la méthode rationnelle de la raison que cette méthode est utilisée pour des surfaces limitées est facilement applicable pour des agglomérations de petite importance, et aussi peut être intéressante pour des installations dont la surface est relativement limitée.

IV.7.1-La méthode rationnelle

L'apport empirique de Dupuit et de Belgrand cède le pas à la méthode rationnelle. Cette méthode, mise en œuvre dès la fin du 19^e siècle dans les pays anglo-saxons, constitue la première ébauche d'une analyse mécaniste du fonctionnement des bassins versants. Elle introduit en particulier le concept de temps de concentration. Dès 1904, le professeur Talbot, de l'université de l'Illinois, imagine la première formulation des courbes intensité-durée-fréquence. En 1930, Koch propose l'utilisation de la méthode rationnelle en remplacement de la méthode de Belgrand.

Au début des années 1940, Caquot propose une adaptation de la méthode rationnelle rendant l'utilisation de cette dernière particulièrement simple. En 1948, Grisollet publie une analyse statistique des données pluviographiques de la station de Paris-Montsouris qui avait été équipée d'un pluviographe à siphon dès 1873. En 1968, M. Affholder propose au Ministère de l'Équipement un programme de vérification expérimentale du modèle de Caquot. Au début des années 1970, une commission interministérielle, présidée par l'Ingénieur général Loriferne, reçoit pour mission de réviser la CG 1333. Les travaux de cette commission aboutissent à la publication en 1977 de l'Instruction technique INT 77/284.

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

$$Q_p = \alpha \cdot C_r \cdot i \cdot A \quad (\text{IV. 6})$$

Avec :

Q_p : débit de pointe à l'exutoire.

C_r : coefficient de ruissellement sur la surface élémentaire.

i : intensité moyenne de la pluie.

A : superficie du bassin versant.

α : Coefficient correctif 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.7.1.1-Hypothèses de la méthode rationnelle

La méthode rationnelle est fondée par quatre (04) hypothèses :

- L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé.
- Le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre.
- Le débit de pointe Q_p est observé à l'exutoire seulement si la durée de l'averse est supérieure au temps de concentration du bassin versant.
- Le débit de pointe est proportionnel à l'intensité moyenne sur une durée égale au temps de concentration du bassin versant.

IV.7.1.2-Validité de la méthode rationnelle

Cette méthode est efficace pour des aires relativement limitées, le résultat est meilleur pour des aires plus faibles du fait de la bonne estimation du coefficient de ruissellement, aussi, elle est applicable pour des surfaces où le temps de concentration ne dépasse pas 30 minutes.

IV.7.1.3-Le temps de concentration

Le temps de concentration d'un bassin est défini 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, elle est donnée par la formule suivante :

$$t_c = t_1 + t_2 + t_3$$

Où :

t_1 : Temps mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations.

$$t_1 = \frac{L}{60v} \quad (\text{IV. 7})$$

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

t_3 : Temps de ruissellement dans un bassin ne comportant pas de canalisations dans une surface de son I en % autrement c'est le parcours superficiel de longueur L_s en km:

$$t_3 = \frac{L}{11\sqrt{I}} \quad (\text{IV. 8})$$

Avec :

I : La pente du terrain (%) .

L : Longueur du plus long parcours de l'eau (km).

v : Vitesse d'écoulement (m/s).

❖ On a Trois (03) cas peuvent être envisagés :

-Le bassin ne comporte pas de canalisation : $t_c = t_3$;

-Le bassin comporte un parcours superficiel, puis une canalisation : $t_c = t_1 + t_3$;

-Le bassin est urbanisé et comporte une canalisation : $t_c = t_1 + t_2$.

Dans le cas général, pour les zones peu allongées, le temps de concentration est donné par la relation suivante :

$$t_c = 3.98 \left[\frac{L}{\sqrt{I}} \right]^{0.77} \quad (\text{IV. 9})$$

IV.7.1.4- Coefficient réducteur de l'intensité

En réalité la répartition d'une pluie au niveau d'un bassin est irrégulière sur tout pour les pluies de courte durée et de forte intensité. ceci en fonction de la nature des nuages, vents... Pour en tenir compte nous affectons l'intensité d'un coefficient réducteur : $\alpha \leq 1$.

- Pour des bassins longs (rectangle, étroit, ...), ce coefficient sera égal à :

$$\alpha = 1 - 0.006 * \sqrt{\frac{d}{2}} \quad (\text{IV.10})$$

- Pour des bassins ramassés (carré ou cercle) :

$$\alpha = 1 - 0.005 \sqrt{D} \quad (\text{IV.11})$$

Avec :

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

IV.7.1.5- Critique de la méthode rationnelle

La décomposition du bassin en aires élémentaires est toujours assez grossièrement approchée en raison de la difficulté de déterminer avec une précision suffisante la durée du ruissellement entre ces diverses zones et l'exutoire.

- On suppose généralement que le coefficient de ruissellement « Cr » est constant sur tout le bassin et pendant toute la durée de l'averse ce qui est souvent loin de la réalité.
 - La critique principale que l'on peut faire à cette méthode est qu'elle ne tient pas compte du stockage de l'eau de ruissellement sur le bassin.
 - Il a été montré qu'en règle générale, cette méthode sous-estime les débits de pointes observés, probablement parce qu'on sous-estime le coefficient de ruissellement en négligeant le rôle des surfaces non revêtues et sans végétation.
- ❖ On appliquant la méthode rationnelle :

Tableau IV-5 : Estimation des débits pluvieux pour chaque sous bassin.

Les surfaces élémentaire	Surface (ha)	C _r	I(l/s/ha)	A	Q _p (l/s)
1	9,7	0,47	140	0.63	402
2	6	0,64	140	0.75	403
3	9,87	0,73	140	0.64	645,5
4	5,1	0,77	140	0.7	384,8
5	9,6	0,81	140	0.75	816,48
6	9,76	0,56	140	0.66	505
7	9,95	0,81	140	0.7	789,8
8	9,9	0,56	140	0.68	527,7
9	9,2	0,81	140	0.67	698,9
10	8,6	0,55	140	0.68	450,2
11	8,6	0,47	140	0.6	339,5
12	6,4	0,45	140	0.63	254
13	9,97	0,47	140	0.6	393,6
14	9,63	0,6	140	0.64	517,7
15	9,89	0,4	140	0.6	332,3
16	9,7	0,7	140	0.69	655,9
17	9,6	0,45	140	0.78	471,7
18	9,8	0,6	140	0.64	526,8
19	8,91	0,61	140	0.62	471,7
20	8,62	0,7	140	0.61	515,3
21	7,04	0,57	140	0.6	337
22	7,01	0,46	140	0.7	316
23	7,3	0,38	140	0.7	271,8

IV.8-Calcul des débits totaux pour chaque surface élémentaire

Tableau IV-06 : Calcul des débits totaux pour chaque surface élémentaire

Surface élémentaire	Surface (ha)	Q _t ^{eu} (l/s)	Q _p (l/s)	Q _i total (l/s)
1	9,7	2,188	402	404,18
2	6	1,983	403	404,98
3	9,87	3,46	645,5	648,96
4	5,1	1,886	384,8	386,68
5	9,6	3,734	816,48	820,21
6	9,76	2,624	505	507,62
7	9,95	3,87	789,8	793,67
8	9,9	2,799	527,7	530,49
9	9,2	3,578	698,9	702,47
10	8,6	2,27	450,2	452,47
11	8,6	1,94	339,5	341,44
12	6,4	1,382	254	255,38
13	9,97	2,25	393,6	395,85
14	9,63	2,824	517,7	520,52
15	9,89	1,9	332,3	334,2
16	9,7	3,26	655,9	659,16

17	9,6	2,074	471,7	473,77
18	9,8	2,824	526,8	529,62
19	8,91	2,769	471,7	474,46
20	8,62	2,896	515,3	518,19
21	7,04	1,926	337	338,92
22	7,01	1,548	316	317,54
23	7,3	1,332	271,8	273,13

Avec :

Q_t : Débits totaux de chaque surface élémentaire.

IV.9-Conclusion

Dans ce chapitre nous avons estimé les débits à évacuer de cette agglomération de différentes natures (domestiques, d'équipement, pluviale ainsi que les eaux parasites).

La zone d'étude ne contient pas des industries et les équipements publics est très peu. Aussi les débits pluviaux sont très importants par rapport au débit d'eau usée.

Chapitre -5-

Dimensionnement du Réseau D'évacuation

CHAPITRE-V- DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'EVACUATION

V.1- Introduction

Le calcul hydraulique du réseau d'assainissement c'est la phase qui vient après avoir évaluer les différents débits à évacuer dans le réseau, ce calcul hydraulique doit respecter certaines normes d'écoulement et conditions d'implantation des réseaux d'assainissement.

Dans ce chapitre on procède au dimensionnement du réseau d'assainissement du type unitaire, les collecteurs intercepteurs et émissaires qui seront appelés à acheminer ces eaux vers les bassins de décantation dans les meilleures conditions possibles, tout en satisfaisant les conditions d'auto-curage.

V.2-conditions d'écoulement et dimensions

L'écoulement en assainissement est gravitaire dans la mesure du possible, donc tributaire de la topographie du terrain naturel, en plus cet écoulement doit avoir une vitesse qui permet l'entraînement des particules de sable facilement décantables. Lorsqu'il s'agit d'un réseau d'évacuation de type unitaire les conditions d'auto curage qui doivent être satisfaites pour les débits minimums en période sèche sont les suivantes :

- Une vitesse minimale de 0.6 m /s pour le (1/10) du débit de pleine section.
- Une vitesse de 0.3 m /s pour le (1/100) de ce même débit.

Si les conditions d'auto-curage ne sont pas satisfaites il faut prévoir soit la mise en place de chasses automatique, soit l'utilisation périodique des engins du curage. A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, nous a conduits à poser des limites supérieures aux vitesses admissibles. Donc, il est déconseillé de dépasser des vitesses de l'ordre de (4 à 5) m/s. Si la pente du terrain est trop forte, il y aura lieu de ménager du décrochement dans le profil en long des ouvrages par l'introduction des regards de chute.

V.3- Mode de calcul

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement en gravitaire, on considère Les hypothèses suivantes :

- ✓L'écoulement est uniforme à surface libre.
- ✓La perte de charge engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval ;
- ✓Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit en pleine section (Q_{ps}) ne débitent en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celles pour lesquelles elles ont été calculées.

On définit les paramètres suivants pour le dimensionnement du réseau:

a) Périmètre mouillé (P_m) : C'est la longueur du périmètre de la conduite qui est au contact de l'eau en [m] ;

b) Section mouillée (S_m) : C'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau [m²] ;

c) Rayon hydraulique (R_h) : C'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé en [m] ;

d) Vitesse moyenne (V) : C'est le rapport entre le débit volumique en [m³ /s] et la section mouillée en [m²].

V.4- Mode de dimensionnement des canalisations :

V.4.1- Calcul du débit pour chaque surface élémentaire :

Le débit unitaire est donné par la formule suivant :

$$Q_{\text{moy un}} = \frac{Q_t}{\sum L} \quad (\text{V. 1})$$

Avec :

$Q_{\text{moy un}}$: Débit moyen unitaire en (l/s/ml).

Q_t : Débit total rejet par chaque sous bassin en (l/s).

L : Longueurs de tronçon de chaque sous bassin en (m).

V.4.2- Calcul du débit pour chaque tronçon

Le débit de route est donné par la formule suivante :

$$Q_{\text{moy.t}} = Q_{\text{moy.un}} * L \quad (\text{V. 2})$$

Avec :

$Q_{\text{moy.t}}$: Débit moyen de chaque tronçon en (l/s).

$Q_{\text{moy.un}}$: Débit moyen unitaire (l/s/m).

L : Longueur du tronçon en (m).

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

$$Q = V * S \quad (\text{V. 3})$$

Avec :

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

S : section mouillée (m²).

V : vitesse d'écoulement (m/s).

V.4.3-La formule de CHEZY

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

$$V = C\sqrt{R * I} \quad (\text{V. 4})$$

Avec :

V : vitesse d'écoulement (m/s).

C : coefficient de Chézy, qui dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement.

I : pente motrice de l'écoulement (m/m).

R_h : rayon hydraulique (m), donné par :

$$S_m = \frac{S_m}{P_m} \quad (\text{V. 5})$$

S_m : la surface de la section transversale mouillée de la conduite (m²)

P_m : le périmètre mouillé (m).

V.4.4- Formule de MANNING-STRICKLER

Le coefficient de Chézy est exprimé comme suit :

$$C = k \times R_h^{\frac{1}{6}} \quad (\text{V. 6})$$

Avec :

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

Tableau V.1 : Le Coefficient de Manning-Strickler (ks) en fonction de la nature des parois

Nature des parois	Ks
Fossé à parois en herbe	33
Fossé à parois en terre	40
Canal en maçonnerie	63
Conduite en béton	75
Conduite en fibre ciment	83
Conduite en fonte ou en grés	90
Conduite en PVC	90

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

$$v = K_s \times R_h^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} \times S_m \quad (\text{V. 7})$$

-Le débit capable du collecteur se calcule par l'expression suivant :

$$Q = K_s \times R_h^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} \times S_m \quad (\text{V. 8})$$

❖ Procède de calcul :

1- Déterminer le débit et la pente pour chaque point.

2- Le diamètre calculé est exprimé par :

$$D_{\text{cal}} = \left[\frac{3,2036 \times Q_t}{K_s \times \sqrt{I}} \right]^{3/8} \quad (\text{V. 9})$$

3- Fixer le diamètre normalisé de la conduite « D_N ».

Après calcul de diamètre on doit le normaliser :

-Si : $D_{\text{cal}} \leq 300$ alors $D_{\text{nor}} = 300$;

-Si : $300 < D_{\text{cal}} \leq 400$ alors $D_{\text{nor}} = 400$;

-Si : $400 < D_{\text{cal}} \leq 500$ alors $D_{\text{nor}} = 500$;

-Si : $500 < D_{\text{cal}} \leq 600$ alors $D_{\text{nor}} = 600$;

-Si : $600 < D_{\text{cal}} \leq 800$ alors $D_{\text{nor}} = 800$;

-Si : $800 < D_{\text{cal}} \leq 1000$ alors $D_{\text{nor}} = 1000$;

-Si : $1000 < D_{\text{cal}} \leq 1200$ alors $D_{\text{nor}} = 1200$;

-Si : $1200 < D_{\text{cal}} \leq 1500$ alors $D_{\text{nor}} = 1500$;

-Si : $1500 < D_{\text{cal}} \leq 1800$ alors $D_{\text{nor}} = 1800$;

-Si : $1800 < D_{\text{cal}} \leq 2000$ alors $D_{\text{nor}} = 2000$;

4-La vitesse à pleine section est calculée à partir de la relation suivante :

Pour un rayon hydraulique $R_H = \frac{D_n}{4}$; on a :

$$V_{\text{ps}} = K \times \left(\frac{D_N}{4} \right)^{2/3} \times I^{1/2} \quad (\text{V. 10})$$

5- Calculer le débit à pleine section :

$$Q_{\text{ps}} = V_{\text{ps}} \times \frac{\pi \times D_N}{4} \quad (\text{V. 11})$$

6- Calculer Le rapport des débits :

$$r_Q = \frac{Q}{Q_{ps}} \quad (\text{V. 12})$$

7- Déterminer les vitesses réelles par :

$$V = r_v \times V_{ps} \quad (\text{V. 13})$$

8-Déterminer la hauteur de remplissage

$$H = r_Q \times D_N \quad (\text{V. 14})$$

-On note aussi les formules de calcul pour le réseau séparatif :

❖ **Formule de BAZIN :**

Le coefficient de Chézy est donné, à son tour, par la formule de Bazin :

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R_h}}} \quad (\text{V. 15})$$

Où :

- γ : un coefficient d'écoulement qui varie suivant les matériaux utilisés et la nature des eaux transportées.

Tableau V.02 : les paramètres hydrauliques pour le dimensionnement de réseau séparatif

	Le réseau des eaux usées	Le réseau des eaux pluviales
γ	0.25	0.46
C	$70 \times R_h^{1/6}$	$60 \times R_h^{1/4}$
Q	$70 \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}$	$60 \times R_h^{3/4} \times I_{1/2}$
V	$70 \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} \times S_m$	$60 \times R_h^{3/4} \times I_{1/2} \times S_m$

V.5-Les abaques de Bazin

Les abaques, illustrés dans l'annexe, ont été établis à la base de la formule de Chézy-Bazin. Pour tenir compte de la nature de l'effluent, la nature de la canalisation et du type de joint. Ils sont construits pour le débit à pleine section avec $R_h = D_n/4$ pour les réseaux en système unitaire ou séparatif.(Annexes 2,3) ..

Le dimensionnement de tous les collecteurs et la détermination de leur paramètres hydrauliques sont résumés dans les tableaux dans l'annexes5.

V.6- Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons défini les paramètres hydrauliques pour le dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux usées. Après le dimensionnement des collecteurs principaux et secondaires et la détermination de leurs paramètres hydrauliques, on constate que les vitesses d'autocurage sont admissibles.

Pour les eaux usées, elles sont toutes acheminées vers des déversoirs d'orage qui déverse les eaux pluviale dans l'oued et le reste transporter à les bassins de décantation.

Chapitre -6-

Les Eléments

Constitutifs du Réseau

CHAPITRE-VI- LES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU RESEAU

VI.1- Introduction

Les éléments constitutifs d'un réseau d'égout doivent assurer le bon fonctionnement de système d'assainissement. Les ouvrages peuvent être classés en Les ouvrages principaux qui constituent le corps du réseau et Les ouvrages annexes qui permettent une bonne exploitation du réseau.

Dans ce chapitre On définit les différents types de canalisations, les essais ainsi que les méthodes de pose de canalisations pour assurer l'étanchéité du réseau et leur bon fonctionnement.

VI.2-Ouvrages principaux

Ils contribuent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation à l'exutoire et l'entrée des effluents dans la station d'épuration si elle existe.

VI.2.1-Canalisations

La canalisation d'assainissement est une conduite faisant partie d'un réseau d'assainissement et permettant de faire circuler des fluides (eaux usées, eaux pluviales ...) entre deux lieux de desserte. Elles se présentent sous plusieurs formes :

•Les conduites circulaires :

Elle sont désignées par leurs diamètres intérieurs, dites diamètres nominaux exprimés en millimètre.

•Les conduites ovoïdes :

Ces conduites sont utilisées pour remplacer les conduites circulaires de diamètre supérieur à 800 mm généralement, pour éviter le problème d'autocurage.

D'après le catalogue de fabrication, les diamètres des conduites circulaires équivalents aux conduites ovoïdes de hauteur H sont données comme suit.

TableauVI.01 : Equivalence des conduites circulaires à celles ovoïdes.

Hauteur H (cm)	Diamètre (mm)
100	800
130	1000
150	1200
180	1400
200	1500

VI.1.1.1- Type de canalisation

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

a-Conduite en fonte :

Ce type de conduite a été imposé à titre de sécurité pour la traversée d'un bassin hydrominéral par un collecteur d'eau usée et prendre Les raffineries de pétrole utilisent couramment ce type de matériel pour évacuer les eaux usées industrielles.

b-Conduites en béton non armé :

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 250 m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale mais à moins que la hauteur de recouvrement en soit pas suffisante. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables.



Figure VI.01: Conduites en béton non armé.

c-Conduites en béton armé :

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas régulier maximal de 1,5 m.

d. Conduites en grès artificiels :

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

e. Conduites en amiante-ciment :

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante - ciment se composent d'un mélange de ciment Portland et d'amiante en fibre fait en présence d'eau. Ce genre se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage ; à emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les

diamètres varient de 60 à 500 mm pour des longueurs variant de 4 à 5 m Les joints sont exclusivement du type préformé.



Figure VI.02 : Conduite en amiante ciment

f-Conduite en matière plastique :

Pour ce type nous distinguons :

- Les conduites en matières thermodurcissables ;
- Les conduites en matières thermoplastiques.

-Conduites en PVC:

Le tuyau en PVC s'utilise principalement pour les évacuations des eaux usées. Ces tubes sont d'un usage pratique par leur légèreté. Les caractéristiques du (PVC) sont :

- ✓ Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle (CH₂-CHCL) ;
- ✓ Imperméable ;
- ✓ Facilite du transport et du branchement ;
- ✓ Légère ;
- ✓ Résistance aux gaz chimiques ;
- ✓ La longueur minimale est de 6 m ;
- ✓ Capacité hydraulique maximale ;
- ✓ Etanchéité ;
- ✓ Résistance mécanique aux chocs, à l'abrasion et à la corrosion ;
- ✓ Recyclable.



FigureVI.03 : Conduite en PVC

VI.2.2-Les joints

Le choix judicieux des assemblages est lié à la qualité du joint. Ce dernier est en fonction de la nature des eaux et leur adaptation vis à vis de la stabilité du sol et, en fonction de la nature des tuyaux et de leurs caractéristiques (diamètre, épaisseur).

a-Les joints des conduites en béton armé :

Pour les tuyaux en béton armé on a différents types des joints à utiliser :

1-Joint type Rocla :

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

2-Joint à demi emboîtement :

Avec cordon de bourrage en mortier de ciment, ce joint est utilisé dans les terrains stables. Il y a risque de suintement si la pression est trop élevée. Il est à éviter pour les terrains à forte pente.

3-Joint à collet :

Le bourrage se fait au mortier de ciment, il n'est que dans les bons sols, à pente faible.

4-Joint plastique :

C'est un Joint étanche et résistant même s'il est en charge. La présence de la butée en bitume et la bague ou manchon en matière plastique contribuent à la bonne étanchéité, et s'adapte à presque tous les sols si la confection est bien faite. Les conduites peuvent être assemblées soit par collage, soit par bagues d'étanchéité.

5-Joint mécanique :

Le joint mécanique est destiné à réunir le bout uni d'une conduite avec un manchon de scellement, ou avec un raccord dans le cas de conduite en pression.

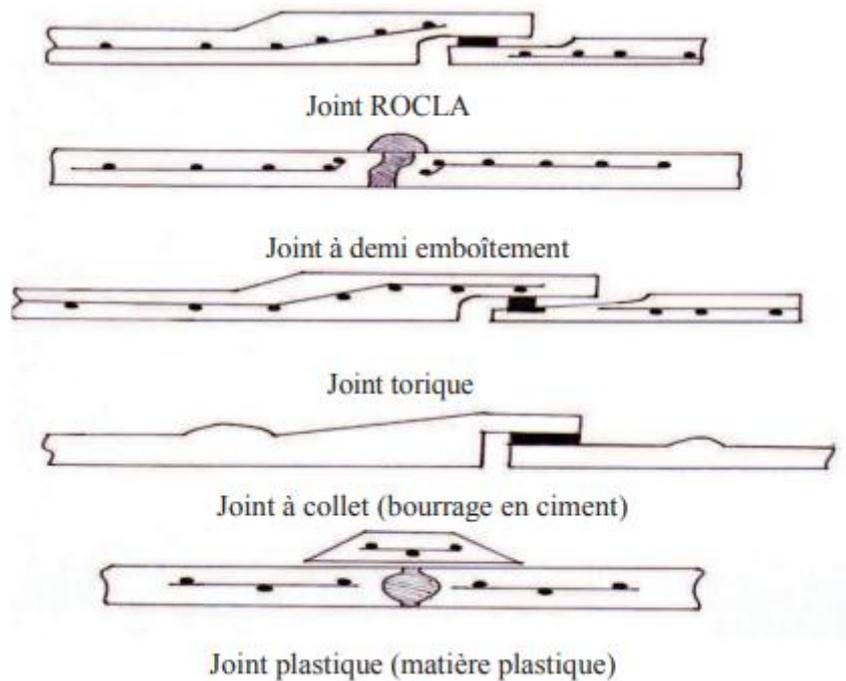


Figure VI .04 : joints sur tuyaux en béton

b-les joints pour les conduite en fonte et en grés :

L'assemblage de ces conduites s'effectue par trois sortes de joints :

- Joints au mortier de ciment.
- Joints avec corde goudronnée et mortier de ciment.
- Joints à double anneaux.

VI.2.3-Choix du type de canalisation

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

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

Pour notre réseau d'assainissement, Les collecteurs utilisés sont en PVC (ϕ 315, 400, 500 mm) et en CAO (ϕ 630,800.1000.1200 mm) de profil circulaire avec des joints plastiques. Cela est dû au fait que la zone est rurale avec un terrain ordinaire et aussi à la présence de cultures agricoles et également grâce à leurs nombreux avantages :

a-Propriétés mécaniques et physiques :

On constate une bonne Résistance à l'abrasion, et aux charges extérieures, et réaction au feu, Egalement une bonne Tenue à la pression Étanchéité.

b-Propriétés chimiques :

Une bonne Résistance à la corrosion et aux divers agents atmosphériques a été constaté , une Inertie chimique vis-à-vis du fluide transporté, une Résistance à l'H₂S (hydrogène sulfuré) et aux traitements chlorés.

c-Qualités économiques :

- ✓ Pérennité et durée de vie supérieures à 50 ans.
- ✓ Compétitivité : facilité de mise en œuvre, simplicité d'entretien.

VI.2.4-Différentes actions supportées par la conduite

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

❖ Actions mécaniques :

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

❖ Actions statiques :

Ces actions sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme : le remblai, les trafics routiers, les mouvements de l'eau dans les canalisations.

❖ Actions chimiques :

Une baisse de pH favorise le développement des bactéries acidophiles qui peuvent à leur tour favoriser la formation de l'acide sulfurique (H₂S) corrosif et néfaste aux conduites, Elles se passent généralement à l'intérieur des canalisations.

VI.2.5-Protection des conduites

Les moyens de lutte contre ces actions peuvent être résumés comme suit :

- Les temps de séjour des eaux usées dans les canalisations doivent être réduits au maximum.
- L'élimination des dépôts doit s'opérer régulièrement, car ces derniers favorisent le développement des fermentations anaérobies génératrices d'hydrogène sulfuré(H₂S).Qui est le principale facteur de la corrosion de la partie sèche de la canalisation.
- Une bonne aération permet d'éviter les condensations d'humidité sur les parois et de réduire ainsi la teneur en H₂S.

- Le revêtement intérieur des conduites par le ciment limoneux ou le ciment sulfaté avec un dosage suffisant dans le béton (300 à 350 kg/m³ de béton).
- L'empêchement de l'entrée des sables par implantation des bouches d'égout.
- Le rinçage périodique des conduites.

VI.2.6-Essais des tuyaux préfabriqués

Plusieurs types d'essais doivent être effectués :

- Essai à l'écrasement.
- Essai à l'étanchéité.
- Essai à la corrosion.

1) Essai à l'écrasement :

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Ils doivent être répartis uniformément sur la génératrice supérieure de la conduite. La mise en marche est effectuée jusqu'à la rupture par écrasement, ou ovalisation de la conduite. À une vitesse de 1000 daN/m de longueur et par minute. Elle peut être directement comparée à la pression exercée par le remblai.

b)-Essai d'étanchéité :

L'essai à l'étanchéité est obligatoire à l'usine et sur le chantier.

-à l'usine : la conduite est maintenue debout, remplie d'eau, la diminution du niveau d'eau ne doit pas dépasser 2cm en 24 heures.

-sur le chantier : l'un des trois essais suivants peut être envisagé.

1)-l'essai à l'eau :

Effectué pendant 30mn pour les faibles diamètres ; ainsi que pour les joints, la pression est augmentée jusqu'à 3 bars.

2)-l'essai à la fumée :

Cet essai ne peut être effectué qu'en absence de vent et que si la conduite n'est pas humide.

3)-l'essai à l'air :

Sous pression de 1 bar pendant 30 minutes, et sous une pression de 0,5 bar durant 3 minutes, Pour les conduites circulaires.

c)- Essai à la corrosion :

Les conduites en béton sont les plus utilisées et les plus gravement corrodées par l'hydrogène sulfuré. La corrosion du béton commence par la baisse de PH superficiel suite au lessivage de la chaux en excès et à la carbonatation de la surface par le gaz carbonique.

L'épreuve de corrosion se fait par l'addition de différents acides (acide chlorhydrique, acide nitrique, acide sulfurique). Après le lavage à l'eau douce et l'assèchement à l'étuve, on pèse l'échantillon. Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées.

VI.2.7-Pose de canalisation

Les conduites des réseaux enterrés sont soumises à de nombreuses contraintes dont les principales sont :

- Le poids propre du remblai ;
- Le poids du liquide contenu, les charges abrasives transportées ;
- Les charges fixes et mobiles sur le remblai ;
- Les tassements différentiels du terrain ;
- L'action des racines d'arbres ;
- Les variations du niveau de la nappe phréatique ;
- Les chocs lors de la mise en œuvre ;
- Les tassements et les vibrations dus aux trafics routiers.

❖ Les conditions de pose :

- La canalisation doit être enterrée sous une couverture au moins 80 cm au départ, portée à un mètre, dans le cas de diamètres supérieurs à 400 mm.
- Il ne faut pas en effet que la conduite soit déformée par la surcharge de terre ou le passage de charges.
- Les canalisations d'eau usée et pluviale sont souvent posées en parallèles dans la même tranchée, mais elles sont décalées de 30 à 40 cm afin de permettre le passage des branchements particuliers dans le cas d'un système séparatif ou pseudo séparatif.
- Il est conseillé de placer le réseau d'eau pluviale au-dessus du réseau d'eaux vannes dans le cas où ils sont voisins. En effet, la disposition inverse peut entraîner une pollution des eaux pluviales en cas de fuites.
- L'emplacement de la canalisation est variable suivant la chaussée et le système de réseau. Dans le cas où la largeur des rues ne dépasse pas 10 à 15 m, la canalisation est posée dans l'axe de la chaussée. Dans le cas où la chaussée est plus large, la pose de canalisation sous chaque trottoir est à envisager.
- Les canalisations peuvent être placées dans :

❖ Le mode de pose :

Le mode de pose des canalisations diffère selon la nature du terrain :

a-Terrain ordinaire :

Le fond de tranchée doit être exempt de pierres et de massifs durs. L'appui de la conduite sur sa partie inférieure doit être réalisé d'une façon aussi large que possible. Le mode de pose consiste à réaliser un lit de sable sur le fond de la tranchée, dressé et damé. Les joints doivent être confectionnés avec soin et conformément aux prescriptions des fabricants de la conduite.

b-Terrain mauvais :

Dans les terrains peu consistants, le fond de tranchée sera consolidé (bétonnage, empierrement). Chaque conduite repose sur deux briques posées sur le fond, le vide est ensuite rempli de sable.

c-Terrain très mauvais :

Une dalle en béton armé peut être envisagée aux fond de la tranchée.

- ❖ Dans notre cas le terrain de notre zone d'étude est ordinaire.

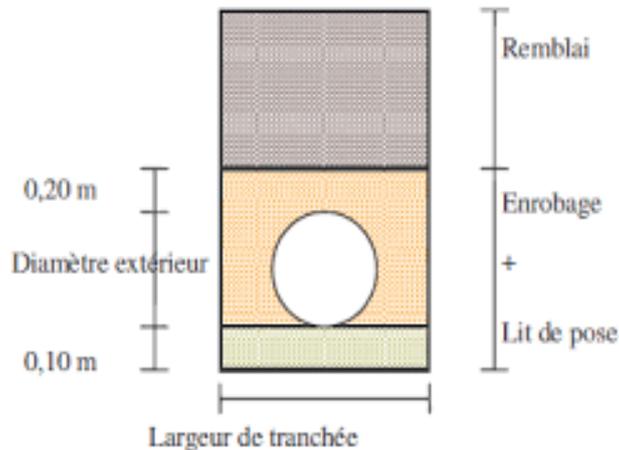


Figure VI.05 : Pose de canalisation dans le terrain ordinaire

VI.3- Conclusion

Le choix des canalisations en assainissement et la manière dont elles sont posées sont des éléments cruciaux pour garantir l'efficacité et la durabilité du système.

Dans notre projet on a choisi la matière PVC ainsi que le CAO et la pose simple dans le terrain ordinaire.

Chapitre -7-

Les Ouvrages Annexes

CHAPITRE-VII- LES OUVRAGES ANNEXES

VII.1- Introduction

Le bon fonctionnement d'un système d'assainissement sera assuré par des équipements hydrauliques qui constituent les ouvrages hydrauliques annexes. Ces derniers participent également à la bonne gestion du système pour assurer sa pérennité.

Le but de ce chapitre est de présenter les différents ouvrages hydrauliques qui sont nécessaires à la composition de notre système projeté.

VII.2- Les ouvrages annexes

Les ouvrages annexes correspondent aux constructions et les installations ayant pour but de permettre l'exploitation rationnelle du réseau et de fonction très diversifiée :

Fonction de recette des effluents, de fenêtres ouvertes sur le réseau pour faciliter l'entretien, du système en raison de leur rôle économique en agissant sur les surdimensionnements et en permettant l'optimisation des coûts. Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes : Les ouvrages normaux et Les ouvrages spéciaux.

VII.2.1-Les ouvrages normaux

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

VII.2.1.1- Les branchements

Les branchements particuliers permettent l'acheminement des eaux usées domestiques, des eaux pluviales ou des eaux industrielles provenant d'une source privée vers un collecteur publique . Les branchements doivent assurer les meilleures conditions d'hygiène pour l'habitation tout en sauvegardant le bon fonctionnement du réseau de collecte en respectant les règles sanitaires départementales du service de l'assainissement de la collectivité. Un branchement particulier, comme l'illustre la figure suivante (VII.01) ,comporte trois parties essentielles.

Les branchements sont formés de conduites de diamètre 250 à 300 mm avec une pente de 3% .

A. Regard de façade (boîte de branchement) :

C' est un ouvrage en béton armé qui doit être déposé en bordure de trottoir sur la façade de la propriété à raccorder pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement. Ils sont très utiles pour le dé colmatage de la conduite de branchement .

B. Canalisation de branchement :

Ces canalisations sont utilisées pour raccorder les regards de façade aux réseaux publics. Elles sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public et avec une pente de 3%.

C. Dispositifs de raccordement au réseau :

Ces ouvrages permettent le raccordement direct des branchements sur les conduites. Ils sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public.

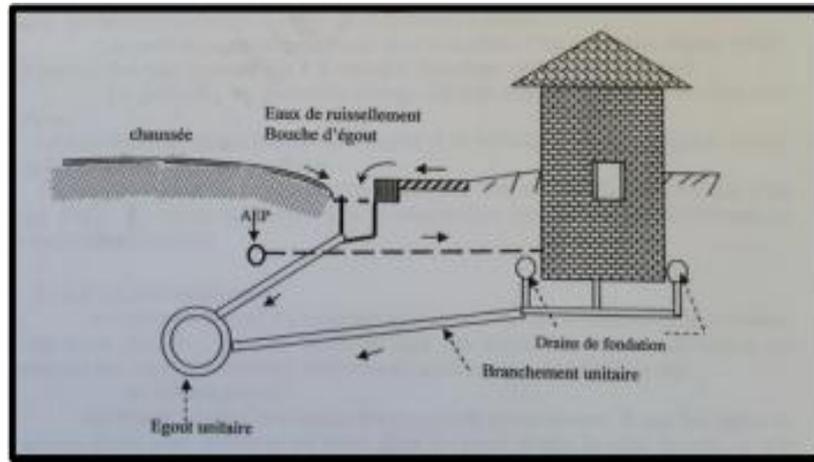


Figure VII.01 : Branchement particulier

VII.2.1.2- Ouvrages de collecte en surface

A. Ouvrages d'engouffrement (bouches d'égout)

•Bouche d'égout à accès par le dessus (à grille) :

Ce sont des ouvrages d'engouffrement des eaux pluviales, constitués d'une fosse de section carrée en béton. D'une grille concave à cadre carré en fonte ductile.

La distance entre les bouches d'égout est en moyenne de 50 m. la section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant l'amont.



Figure VII.02 : Bouche d'égout à grille

•**Bouche d'égout à accès latéral (à avaloir) :** Ce sont des ouvrages d'engouffrement à avaloir, constitués d'une fosse de section carrée en béton, d'un tampon en fonte ductile et cadre carré avec trou de 12 mm et système de verrouillage.



Figure VII.03: Bouche d'égout à avaloir

B- Ouvrages de collecte et de transport :

❖ Gargouille :

Ce sont des conduites à section carrée ou rectangulaire, encastrés dans le sol, destinés à conduire les eaux pluviales au caniveau lorsqu'il n'existe pas de réseau de collecte d'eaux pluviales à proximité immédiate. Dans notre cas ces ouvrages ne sont pas considérés

❖ Caniveaux :

Ce sont des accessoires de la voirie, destinés à la collecte d'eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée en bordure des trottoirs jusqu'aux bouches d'égout. Généralement, les caniveaux ont une forme transversale triangulaire.

VII.2.1.3- Les ouvrages d'accès au réseau (regards)

Les regards sont des ouvrages constitués par un puits vertical surmonté d'un couvercle mobile. Son rôle est de permettre l'accès aux canalisations pour le curage, de plus ils assurent la ventilation des égouts.

•La distance entre deux regards est variable :

- 1- 35 à 50 m en terrain accidenté.
- 2- 50 à 80 m en terrain plat.

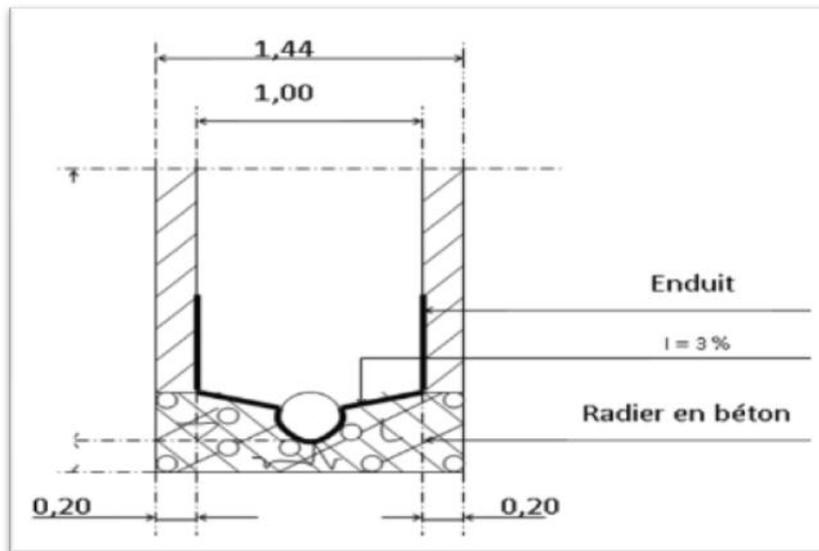


Figure VII.04: Exemple d'un regard simple

o Dispositions :

La fonction doit respecter la forme du canal. L'emplacement et la distance entre deux regards varient avec la topographie du site et la nature des ouvrages. Un regard doit être installé sur les canalisations :

- A tous les points de jonction.
- Au changement de direction.
- Au changement de pente de canaux.
- Aux points de chute.
- Pour les canalisations plus petites et non praticables.

o Types de regards :

1)-Regard de jonction :

Il est prévu dans le but de joindre plusieurs conduites quelques soient leurs diamètres. Ces regards forment le point d'unification (nœud) de deux collecteurs de même diamètre ou non. Ils sont construits de telle manière à avoir :

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

2)-Regard de visite :

Les regards de visite à construire sur canalisations pourront être, soit construits à partir d'éléments préfabriqués, soit coulés sur place. Les éléments de regard préfabriqués ainsi que les regards de visite coulés en place. Ils seront en béton armé pour toutes les profondeurs ; la

maçonnerie de blocs est interdite. L'épaisseur minimale des parois est de 15 cm. Ces regards sont destinés à l'entretien courant et le curage régulier des canalisations tout en assurant une bonne ventilation de ces dernières ; l'intervalle d'espacement est de 35ml à 80ml.

3)- Regards doubles :

Dans certaines agglomérations exigeant un système séparatif et plus précisément dans les quartiers où le tracé est commun pour les deux canalisations véhiculant les eaux des différentes natures (eau pluviale dans une canalisation, eaux usées domestiques et industrielles dans une autre). Il serait plus avantageux de prévoir un regard commun aux deux canalisations. On devra prendre la précaution à ce que la conduite d'eau pluviale doit être à un niveau supérieur à celui de la conduite des eaux usées. Ceci facilitera le passage des branchements au niveau de la deuxième conduite et évitera la contamination. Il est préférable que cet ouvrage soit visitable. Dans notre cas, nous ne disposons pas de regards doubles vu que le système est unitaire.

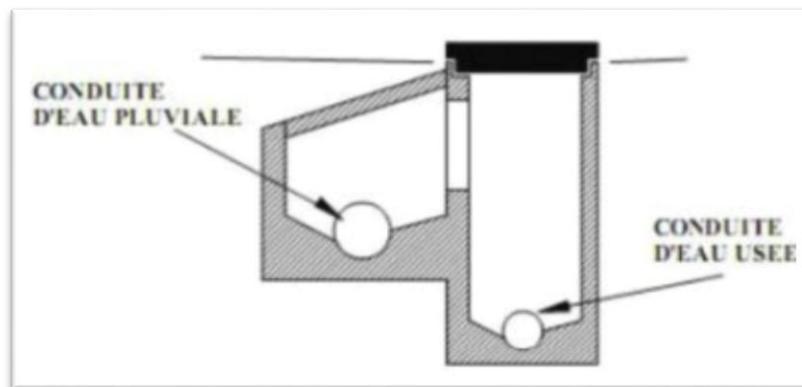


Figure VII.05 : Exemple d'un regard double

4)-Regards de chute :

C'est l'ouvrage le plus répandu en assainissement, il permet d'obtenir une dissipation d'énergie en partie localisée, il est très utilisé dans le cas où le terrain d'une agglomération est trop accidenté. Ils sont généralement utilisés pour deux différents types de chutes :

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

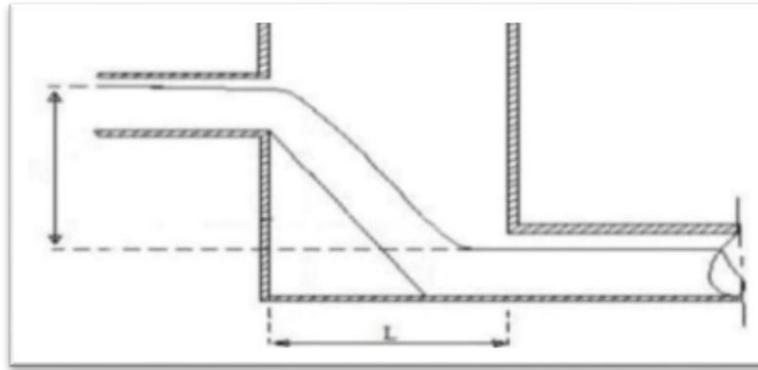


Figure VII.06: Exemple d'un regard de chute.

•**Remarque :**

Dans notre projet, on utilise des regards simples de visite pour le raccordement des collecteurs de même ou différents diamètres et les regards de chute pour les fortes pentes par exemple les regards :D249,D250,D251,L254,L247.....

VII.2.2-Les ouvrages spéciaux

VII.2.2.1-Les déversoirs d'orage

Un déversoir d'orage est un ensemble de dispositifs permettant d'évacuer vers le milieu naturel les pointes de ruissellement de manière à décharger le réseau d'aval.

Quel que soit le type d'ouvrage, un déversoir doit assurer trois fonctions essentielles :

-Evacuer sans surverse et sans remous le débit d'eaux usées de temps sec.

-Evacuer sans surverse le débit critique.

-Surverser le débit excédentaire de pluie et d'orage sans mise en remous nuisible du réseau amont et sans surcharge excessive en débit du réseau aval.

-Assurer le partage du flux polluant entre milieu naturel et collecteur aval. Ce partage est différent suivant le type du déversoir d'orage, sa position sur le réseau et les ouvrages annexes.

-Assurer la fonction de by-pass ou ouvrage d'échange, envoyer les eaux excédentaires lors des orages vers un autre collecteur en assurant un rôle de maillage du réseau pour avoir la capacité de transport.

VII.2.2.1.1-Les types des déversoirs

On distingue différents types des déversoirs d'orage selon :

- La pente, l'écoulement, la position de la STEP (station d'épuration) et les conditions hydrauliques à l'amont et l'aval.

A- Les ouvrages à seuil déversant :

1)-Déversoir d'orage à seuil frontal :

Le déversement s'effectue en face du collecteur d'amenée ou dans un changement de direction. Dans cette disposition, le seuil ne doit pas être élevé pour ne pas trop réduire la section d'écoulement.

L'implantation de ce type de déversoir d'orage est tout indiquée sur une branche de réseau adjacente à un collecteur de berge, à condition de n'être pas perturbée, par les mises en charge imposées à l'aval.

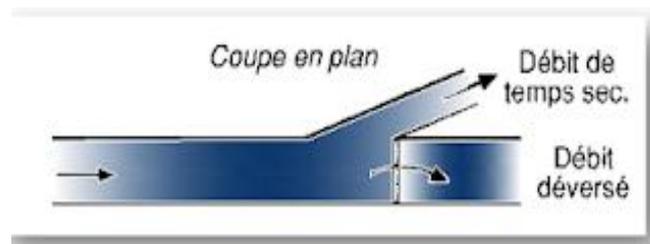


Figure VII.07 : Déversoir d'orage à seuil frontal



Figure VII.08:Exemple d'un Déversoir d'orage à seuil frontal

2)-Les déversoirs à seuil latéral :

Dans le cas du déversoir à seuil latéral, le seuil est rectiligne et strictement parallèle à l'écoulement. Le seuil déversant latérale peut être placé sur un coté de l'ouvrage ou de chaque côté

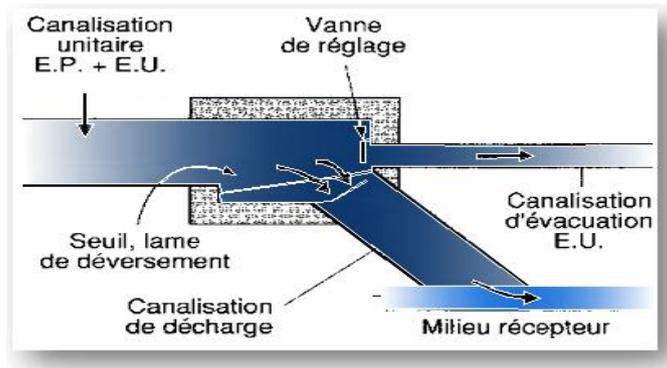


Figure VII.09 : Déversoir d'orage à seuil latéral



Figure VII.10 : Exemple d'un déversoir d'orage à seuil latéral

3)-Déversoir d'orage à double seuil latéral :

Dans ce type de déversoir d'orage, la cunette transitant le débit de temps sec et de « petite pluie » est suspendue dans la longueur de la chambre. Il s'agit de cas bien particuliers, au niveau d'une chute dans le collecteur ou liés à de très fortes pentes.

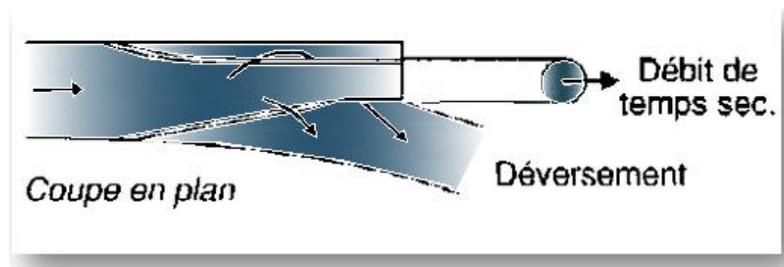


Figure VII.11 : Déversoir d'orage à seuil latéral

4)-Déversoir d'orage à seuil haut :

On note les caractéristiques d'un déversoir à seuil haut :

- Vitesse d'approche plus faible.
- Tranquillisation de l'écoulement.

-Meilleure connaissance des conditions hydrauliques.

-Calcul aisé.

-Système à retenir lorsque le régime dans le collecteur d'arrivée est fluvial ou si le ressaut peut être admis à l'amont de l'ouvrage.

-Envoyer une plus forte fraction des flux vers la STEP notamment grâce à la reprise des dépôts amont.

5)-Déversoir d'orage à seuil bas :

-Conditions d'écoulement hydraulique de l'amont à l'aval et de déversement très varié suivant la pente du radier du collecteur (ouverture latéral).

-Différentes configurations de la ligne d'eau au droit du déversoir d'orage :Ce qui explique les différentes formules proposées par les auteurs.

-Pollution déversée plus importante pendant la reprise des dépôts.

6)-Déversoir à seuil latéral à conduite aval étranglée :

Pour que le calcul de tel ouvrage soit possible, il faut que l'écoulement amont soit fluvial, ou que la présence de seuil élevé conduise à un ressaut dans la conduite d'amenée. Les seuils élevés empêchent en général la pénétration des eaux de l'émissaire dans le réseau d'assainissement dans de nombreux cas. Les plus hautes eaux du cours d'eau émissaire ont lieu en hiver, alors que les orages sont des évènements estivaux. L'avantage de la conduite étranglée est de contrôler le débit, et de permettre de donner le débit demandé par la STEP (limiter le débit dirigé vers la STEP)

7)-Déversoir à seuil latéral à conduite aval libre :

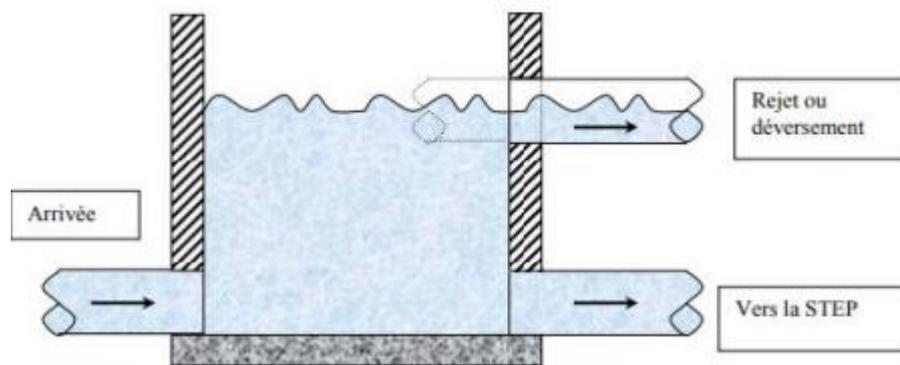
Ce type de déversoir diffère du précédent essentiellement par le fait que la conduite aval est à écoulement libre. Si pour le débit maximum d'orage, la charge sur la crête aval est nulle, ce type d'ouvrage assurera un débit aval constant quel que soit le débit surverse.

B-Les ouvrages n'utilisant pas le seuil :

Ce sont plus anciens, actuellement abandonnés à cause d'un rendement hydraulique médiocre et d'un bilan déplorable de dépollution.

✓Les trous dans le mur :

Ce système a été amélioré grâce à une avancé de l'orifice du rejet vers l'intérieur.



Figure

Figure VII.13: Le déversoir d'orage de type trous dans le mur**✓ Déversoir à ouverture de fond :**

Dans ce type d'ouvrage, les débits d'eaux usées de temps sec et le débit critique transitent une ouverture pratiquée dans le radier de la canalisation. Les débits supérieurs au débit critique devront franchir cette ouverture qui aura généralement au moins 0.50m de longueur. Le régime d'écoulement en amont de ce déversoir sera obligatoirement torrentiel. Il est utilisé pour des pentes de 8 à 10 %. Ce type de déversoir est rarement utilisé à cause de son rendement médiocre (55%).

VI.6.2.1.3-Choix de type de déversoir :

Le choix du type de déversoir ne se fera pas en fonction de la plus au moins grande connaissance qu'on a de son mode de calcul mais en tenant compte des régimes d'écoulement, des niveaux d'eau de l'émissaire.

En zone relativement plate, les déversoirs à crête latérale prédominent ; alors qu'en zone à forte pente le déversoir à ouverture de fond se fera plus fréquent, d'autant plus que dans ce dernier cas les remous du cours d'eau ne sont généralement pas à craindre.

Le choix d'un déversoir à seuil bas sera exceptionnel car les risques de surverse même par temps sec à cause des remous dus à des dépôts sont importants.

De plus il ne faut pas oublier que les seuils hauts permettent de solliciter la capacité de stockage des canalisations.

Constatation :

Dans notre projet, nous avons choisi deux déversoirs d'orage de type à seuil latéral au niveau des tronçons (D265-D266), (D438-D439), et un déversoir d'orage à double seuils au niveau des tronçons (L254-L255), en fonction de la topographie, l'emplacement de l'exutoire et la STEP qui sera projetée prochainement et les conditions hydrauliques.

VI.6.2.1.4/Dimensionnement des déversoirs d'orage :

○Mode de calcul :

1)-Déterminer le débit total Q_t :

Le débit total de dimensionnement qui est égal à la somme des débits en tempssec (Q_u) et du débit pluvial (Q_p).

$$Q_t = Q_p + Q_{us} \quad (\text{VII.1})$$

2)-Déterminer le débit critique Q_{cr} :

$$Q_{cr} = Q_t * \left(1 - \frac{t_c}{100}\right) \quad (\text{VII.2})$$

t_c : temps de concentration évalué en fonction de la nature et la structure de la surface à drainer :

3)-Calcul de débit de la STEP :

$$Q_{step} = \text{dilution} * Q_{pte} \quad (\text{VII.3})$$

Q_{pte} : débit de pointe d'eau usée.

4)-Calcul du débit déversant :

le débit critique se compose :

-Du débit déversé : Q_{dev}

-Du débit allant vers la STEP : Q_{step}

$$Q_{cr} = Q_{dev} + Q_{step} \quad \Rightarrow \quad Q_{dev} = Q_{cr} - Q_{step}$$

5)-Détermination des hauteurs d'eau correspondant aux débits à l'amont du déversoir :

Pour calculer on utilise l'abaque de BAZIN (Annexe 5).

• Hauteur d'eau demandée par la STEP :

H_{step} : Correspond à la hauteur du seuil du déversoir, appelée à envoyer le débit Q_{step} vers la station d'épuration ou vers un autre collecteur. On utilise l'abaque de variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage (Annexe 4).

$$R_Q = \frac{Q_{step}}{Q_{ps}} \longrightarrow \text{Abaque} \longrightarrow R_H = \frac{H_{step}}{D} \longrightarrow H_{step} = R_H * D$$

6)-Détermination de la hauteur déversant :

$$H_{dev} = H_{tcr} - H_{step} \quad (\text{VII.4})$$

Avec :

H : Hauteur de remplissage de débit de dimensionnement.

$$R_{Q_{cr}} = \frac{Q_{cr}}{Q_{ps}} \longrightarrow \text{Abaque} \longrightarrow R_{H_{cr}} = \frac{H}{D} \longrightarrow \text{alors : } H = R_H * D$$

7)-On détermine la longueur du seuil, déversant (b) :

On applique la formule de BAZIN :

$$Q_{dev} = m.b.H_{dev} \sqrt{2g.H_{dev}} \quad (VII.5)$$

Avec :

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

m= 0,45 déversoir frontal.

m< 0,4 déversoir latéral.

b : Largeur du seuil.

H_{dev}: Hauteur d'eau déversée par le déversoir.

g = 9,81 m/s² (pesanteur).

Donc :

$$b = \frac{Q_{dev}}{m.H_{dev}^{3/2} \sqrt{2g}} \quad (VII.6)$$

❖ **Dimensionnement du déversoir d'orage (DO) :**

❖ On résume les calculs dans le tableau suivant :

Tableau VII.01 : les caractéristiques des déversoirs d'orage

Déversoirs d'orage	Qt (l/s)	Q _{cr} (l/s)	Q _{step} (l/s)	Q _{dév} (l/s)	H _{step} (mm)	H _{cr} (mm)	H _{dev} (mm)	Largueur (m)
D266	1515,97	1334,0536	9,3	1324,7536	100	520	420	2,9
B439	2858,23	2515,24	26,1	2356,4736	164	774	610	3,19
L255	4367,66	3843,532	79,59	2435,64	360	780	420	3

VII.3- Conclusion

Pour notre projet, Les ouvrages annexes d'assainissement sont des dispositifs hydrauliques qui contribuent au fonctionnement adéquat du système d'évacuation et à sa gestion .Ils sont conçus pour garantir que les installations d'assainissement fonctionnent de manière fiable, qu'elles répondent aux normes de qualité et qu'elles contribuent à améliorer la santé publique et la protection de l'environnement.

Chapitre -8-

Stations de Relevage

CHAPITRE -VIII- STATIONS DE RELEVAGE

VIII.1- Introduction

Les stations de relevage, en assainissement, ont comme but d'élever les eaux d'un niveau à un autre, soit pour le franchissement d'un obstacle, soit pour modifier des tracés devenus économiquement inacceptables avec les données d'aval.

On peut dire que le problème principal qui exige l'implantation de la station de relevage des eaux usées est la pente du terrain, et que cette station sera coûteuse, on l'évite quand on a une autre solution : l'écoulement gravitaire.

Selon le tracé de notre schéma du réseau, nous avons conclu qu'il existe deux intercepteurs pratiquement en parallèle est séparés par une surélévation du terrain. Le transfert des flux d'un intercepteur vers un autre nécessite une station de relevage vers le point haut par la suite un écoulement gravitaire s'impose.

VIII.2- Choix du site d'emplacement de la station :

VIII.1.2-Critères du choix du site :

- Le site doit être géologiquement stable.
- Eviter les zones inondables.
- La station de pompage doit être projetée le plus proche de la prise d'eau.
- Eviter les zones sismiques ou non stable.
- Evité les contre pentes.
- Faire une étude économique pour la station.
- Prévoir de l'accès de l'engin à la station de pompage et au réseau électrique.
- Prévoir une plateforme à l'entrée de la station de pompage.
- Le site de la prise d'eau doit être acceptable de la part des services de la santé publique et l'environnement.
- Réduire les travaux de terrassements.

VIII.3- Détermination des paramètres de la pompe

Comme données , nous avons :

- Le débit $Q= 36,72$ l/s ramené par l'intercepteur vers la bache d'aspiration. A partir de cette bache , une pompe qui sera dimensionnée et placée à une cote de 384 m., refoule ce débit au moyen d'une conduite de refoulement de longueur 840 m vers un point haut où se trouve un regard relié à un collecteur gravitaire arrivant au deuxième intercepteur .

Nous avons donc une hauteur géométrique de : $H_g = C_{pe} - \text{cote d'arrivée} = 404,9 - 384 = 20,9\text{m}$

❖ La hauteur manométrique totale sera :

$$HMT = H_g + \Delta_{HT} \quad (\text{VIII.1})$$

❖ H_g : Hauteur géométrique.

$$H_g = H_{\max} + H_{\text{rad}} \quad (\text{VIII.2})$$

Avec :

H : hauteur entre la cote du trop plein du bassin et celle de l'axe de la pompe

H_b : hauteur entre la cote de l'axe de la pompe et celle du plan d'eau à l'aspiration

❖ La perte de charge totale :

$$\Delta_{HT} = H_{lin} + H_{sin} \quad (\text{VIII.3})$$

Avec :

H_{lin}: Pertes de charge linéaire :

$$H_{lin} = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g} \quad (\text{VIII.4})$$

H_{sin}: Pertes de charge singulier estimée à 10 % de la perte de charge linéaire :

$$H_{sin} = 0.1 H_{lin} \quad (\text{VIII.5})$$

❖ Pour le Diamètre économique nous utilisons la formule de Bonin qui nous donne une vitesse supérieure à 1 m/s :

$$D = \sqrt{Q} \quad (\text{VIII.6})$$

Par conséquent, nous avons :

$$\checkmark D = \sqrt{Q} = 191.62 \text{ mm.}$$

✓ qui nous donne un diamètre économique normalisé de D=280 mm.

✓ Pour une vitesse de : $V = Q/S = \frac{4Q}{\pi D^2} = 0.6 \text{ m/s.}$

✓ Le coefficient de frottement sera : $\lambda = [1,14 - 0,86 \ln(\varepsilon/D)]^{-2} = 0,00778.$

✓ d'où la perte de charge linéaire sera : H_{lin}=0,428 m et celle singulière est de

✓ H_{sin}=0.1*1,08=0,042m. Ce qui donne une perte de charge totale de :

$$\Delta_{HT} = 0,4708 \text{ m.}$$

Par conséquent la hauteur manométrique totale sera de :

$$HMT = 0,806 + 20,9 = 21,37 \text{ m}$$

VIII.3.1-Choix du nombre et type de pompes

A partir du logiciel «Caprari» on va déterminer le type, les caractéristiques, ainsi que le nombre des pompes nécessaires pour notre station de relevage.

VIII.3.1.1-Critères du choix de pompes

- Nombre de pompe minimale.
- Meilleure rendement.
- (NPSH)_r minimale.
- Vitesse de rotation minimale.
- Puissance absorbé minimale.
- Assurer le débit et la hauteur.

❖ Le choix :

On choisit une seule pompe de type KCMFL 11022NA-E

KCMFL 11022NA-E

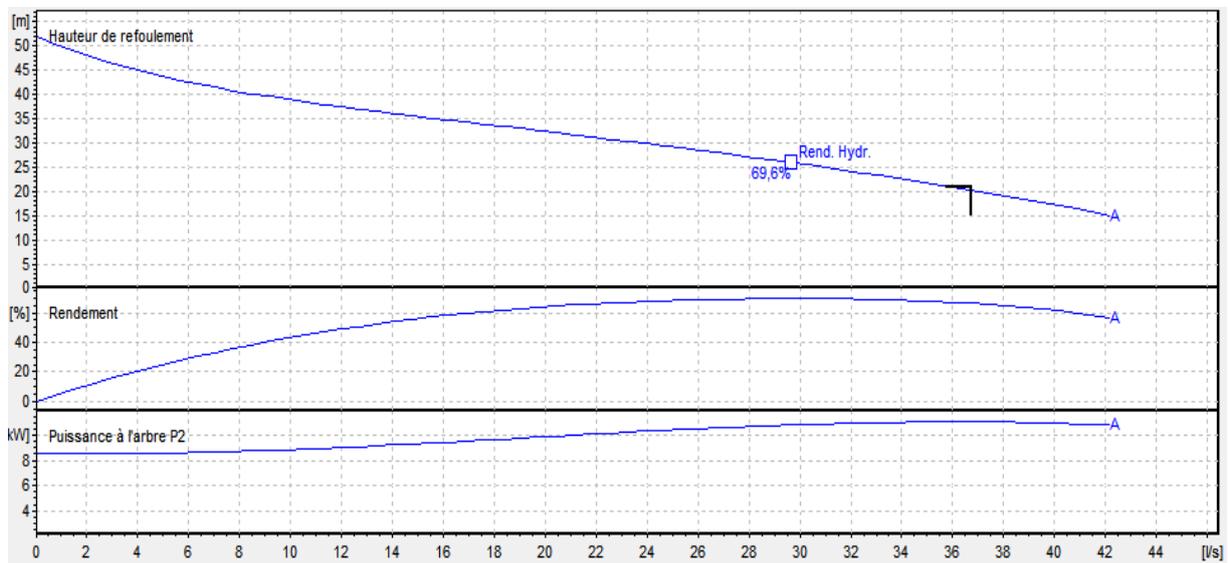
ELECTROPOMPE submersible composée de :

- corps de pompe, chambre à huile et carcasse moteur en fonte.
- roue monocanal en fonte, bloquée sur l'arbre par clavette.
- Bague d'étanchéité en caoutchouc.
- arbre, visserie et bouchons d'huile en acier inoxydable.
- orifice de refoulement, avec joint d'étanchéité.
- double garniture mécanique sur l'arbre, lubrifiée par immersion dans la chambre à huile:
- *garniture mécanique côté pompe en carbure de silicium/oxyde d'alumine;
- *garniture mécanique côté moteur en graphite/stéatite.
- moteur asynchrone, triphasé, isolement classe F, protection IP68, rotor guidé par roulements à bille lubrifiés à la graisse.
- protections :
- *sondes thermiques couplées en série et incorporées dans l'enroulement moteur.
- *sonde de conductivité incorporée dans la chambre à huile pour détecter la présence d'eau.
- peinture époxy, homologuée pour eau potable.
- câble d'alimentation à gaine en caoutchouc.

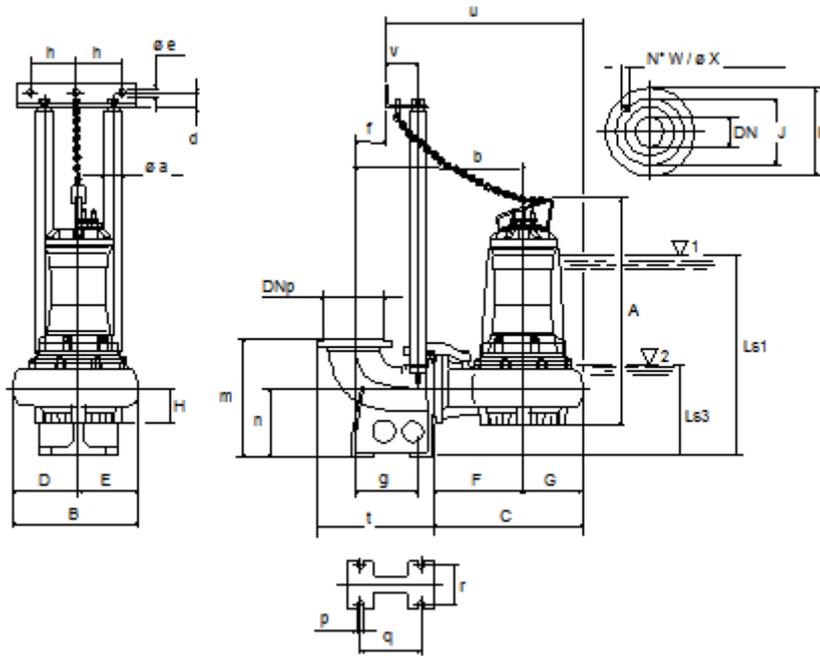
Données techniques / Caractéristiques

Q	: 36,72 l/s
H	: 21,4 m
Roue type	: Monocanal
Passage libre	: 55 mm
n. poles	: 2
Fréquence	: 50 Hz
Monophasé / Triphasé	: 3~
Puissance moteur P2	: 11 kW
Tension	: 400 V
Diamètre refoulement	: DN80
Installation	: Installation fixe immergée DN80/PN10

FigureVIII.01 : Fiche descriptive de la pompe



FigureVIII.02: Les courbes caractéristiques de la pompe



FigureVIII.03: Schéma de la pompe

KCMFL 11022NA-E	
Caractéristiques requises	
Débit	36,7 l/s
Hauteur de refoulement	21,4 m
Fluide	Eaux usées
Température	290 K
Type d'installation	Pompe seule
N.be de pompes	1
Caractéristiques de la pompe	
Débit	36,7 l/s
Hauteur de refoulement	21,4 m
Puissance absorbée	11,1 kW
Rendement	66,4%
Hauteur manométrique H(Q=0)	52 m
Orif. de refoulement	80 mm
Installation	Installation fixe immergée DN80/PN10
Roue	Monocanal
Passage libre	55 mm
Caractéristiques moteur	
Fréquence	50 Hz
Tension nominale	400 V
Vitesse nominale	2900 1/min
Nombre de pôles	2
Puissance nominale P2	11 kW
Courant nominal	21,9 A
Type de moteur	3~
Classe d'isolation	F
Degré de protection	IP 68

FigureXI.04: Caractéristique de la pompe et du moteur

VIII.3.1.2-Nombre de pompes de secours

n : nombre de pompes principales

Si : $1 \leq n < 4$: une pompe de secours

$4 \leq n < 6$: deux pompes de secours

$6 \leq n$: trois pompes de secours

n = 1 ;

Donc : le nombre de pompes de secours = 1.

VIII.4-Protection des conduites contre le coup de bélier**VIII.4.1-Présentation du problème**

Le coup de Bélier est un phénomène transitoire, oscillatoire se manifeste dans les conduites en charge à écoulement gravitaire ou par refoulement.

Ce phénomène peut être provoqué par :

- Arrêt brutal d'un ou plusieurs groupes électropompes qui alimentent une conduite de refoulement débitant dans un réservoir.
- Démarrage d'un groupe électropompe.
- Fermeture instantanée ou rapide d'une vanne de sectionnement ou d'un robinet au bout d'une conduite.

Le coup de bélier est caractérisé par des surpressions et des dépressions dont leurs variations peut être nuisible pour la canalisation, notamment si son épaisseur est faible.

VIII.4.2- Moyens de protection contre le coup de Bélier

Les moyens de protection appelé couramment appareils anti-bélier, ne peuvent supprimer le coup de bélier, mais seulement ils diminuent son intensité par atténuation des surpressions et de dépressions, il en résulte, donc une économie dans la construction des tuyaux lesquels sont calculés notamment pour résister à une pression intérieure donnée . A titre d'information nous pouvons citer les moyens anti béliers suivants :

- Les soupapes de décharge qui interviennent dans la protection contre la surpression utilisées généralement en irrigation.
- Les volants d'inerties qui interviennent dans la protection contre les dépressions leur inconvénient réside dans le retardement du démarrage de la pompe .
- les cheminées d'équilibre qui interviennent et à la foi dans la protection contre les dépressions et les surpressions. Elles sont à éviter du fait de leur hauteur géométrique trop élevée .

Il faut noter que les réservoirs d'air présentent beaucoup d'avantage vu leur dispositif simple et un peu onéreux, et aussi, aisé à calculer et facilement contrôlable.

Dans notre projet en utilise le réservoir d'air.

VIII.4.3- Fonctionnement des réservoirs anti-bélier

Ces réservoirs d'une capacité déterminée se trouvent à la station de pompage et plus précisément au niveau de la conduite de refoulement juste à l'aval du clapet anti-retour. Donc

la pression dans la conduite de refoulement au niveau du point de raccordement est équilibrée par la pression de l'air du réservoir en marche normale. Lorsqu'il y a un arrêt brusque qui se produit, la colonne d'eau continue son chemin vers le réservoir d'accumulation grâce à son énergie cinétique moyenne la vitesse V_0 d'écoulement permanent, entre le temps du clapet anti-retour s'est fermé, la colonne d'eau n'étant plus alimentée, il se crée un vide derrière elle après diminution progressive puis annulation de la vitesse d'écoulement (V_0). L'eau revient vers l'extrémité amont et pénètre dans le réservoir anti-bélier à travers une tuyère augmentant ainsi, la pression dans la conduite de refoulement ; le cycle recommence avec une oscillation jusqu'à amortissement.

VIII.4.4-Dimensionnement du réservoir d'air anti bélier

Dans notre cas , il s'agit d'une installation ayant une longueur au refoulement courte où la perte de charge en refoulement n'est pas trop élevée et une hauteur géométrique non élevée également . Pour plus de simplification, nous utilisons la méthode de Vibert.

C'est une méthode simplifiée pour déterminer le volume d'air initial dans le réservoir. Le calcul de réservoir d'air basé sur l'abaque de VIBERT permet de déterminer le volume U_0 contenu dans a cloche sous un régime de marche à la vitesse v° . En marche normale, les caractéristiques de l'air dans le réservoir sont données par Z° , Z_{min} et Z_{max} .

Z° : pression absolue (hauteur géométrique de refoulement+ 10 m)

Z_{min} : pression absolue relative la dépression

Z_{max} : pression absolue relative à la surpression.

On définit aussi la célérité d'onde de coup de bélier par la relation suivante :

❖ **La célérité :**

$$C = \frac{9900}{(48.3 + K \cdot \frac{D}{e})^{0.5}} \quad (\text{VIII.7})$$

Avec :

D : diamètre de la conduite = 300mm

e: épaisseur de la conduite = 36.3 mm

K : coefficient dépend de la nature de matériaux : PEHD = 83

❖ **valeur du coup de bélier :**

$$b = \frac{C \times V_0}{g} \quad (\text{VIII.8})$$

Avec :

V_0 : vitesse de refoulement optimale = 0.633 m/s

❖ On calcule:

$C = 318,98 \text{ m/s}$.

$b = 19,5$

Cas de surpression : $H_s = H_g + b = 40,4 \text{ m}$.

Cas de dépression $H_d = H_g - b = -1,4 \text{ m}$.

La charge statique absolue : $Z_0 = H_g + 10 = 30,9 \text{ m}$

La charge maximale absolue : $Z_{\max} = Z_0 + b = 50,4 \text{ m}$

La charge minimale absolue : $Z_{\min} = Z_0 - b = 11,4 \text{ m}$

La charge tenant compte du coup de bélier : $Z = H_g + b = 40,4 \text{ m}$

❖ **Volume maximal de l'air :**

$$\frac{Z_{\max}}{Z_0} = 1,63 \text{ et } \frac{h_0}{Z_0} = \frac{v_0^2/2g}{Z_0} = 5,9 * 10^{-4} ; \text{ d'après l'abaque de VIBERT : } \frac{U_0}{L \times s} = 0.006$$

$$U_0 = 0.31 \text{ m}^3 \rightarrow U_{\max} = \frac{U_0 \times Z_0}{Z_{\min}} = 0.84 \text{ m}^3$$

Donc le volume d'aire nécessaire est de $0,84 \text{ m}^3$.

VIII.5-Dégrilleur

La section de la grille :

$$S = Q_{\max} \times v \times O \times C \quad \text{(VIII.9)}$$

Q_{\max} : le débit de passage des eaux à travers la grille = $79,59 \text{ L/s}$.

V : vitesse = 0.633 m/s .

O : coefficient de contraction.

$$O = \frac{E}{E+D} \quad \text{(VIII.10)}$$

Avec :

E : espacement entre les barreaux = 20

D : diamètre des barreaux = 10

C : coefficient de colmatage = 0.4

On trouve :

$$S = 0,00587 \text{ m}^2$$

VIII.6-Système de levage

$$P = (1.1 \div 1.3) m_{\text{électropompe}} = 1.3 * 137 = 178.1 \text{ kg}$$

Le poids $P < 1 \text{ t}$ → le système de levage est à commande manuelle.

❖ **Le volume de la bache d'aspiration :**

Le volume utile de la bache :

$$V_u = \frac{Q * \frac{1}{z}}{4 * (N-1)} \quad \text{(VIII.11)}$$

Avec :

z : nombre max de démarrage horaire de la pompe.

N : nombre des pompe dans la station.

On prend $z=2$ heures ;

On trouve le volume de la bache égal a : $V_u=16,29 \text{ m}^3$.

VIII.7- Conclusion

Le dimensionnement d'une station de pompage hydraulique est essentiellement un dimensionnement hydraulique, il nécessite la connaissance des techniques et les lois d'hydraulique.

Dans ce chapitre nous avons étudié le coup de bélier pour voir les pressions supportées par la canalisation et bien déterminer le volume du réservoir d'air pour minimiser le maximum le coup de bélier.

Chapitre -9-

Organisation de Chantier

CHAPITRE-IX- ORGANISATION DE CHANTIER

IX.1-Introduction

Un chantier est un espace sur lequel ont lieu des travaux, il est à la fois le lieu où l'on construit, et la réalisation même de la construction projetée dans un délai donné, donc, il est limité dans le temps et dans l'espace, cet espace est généralement fermé au public, et sera pratiquement toujours différent des chantiers précédents. Il faut donc chaque fois repenser le problème de son organisation. Tout chantier est donc unique (critère d'unicité des ouvrages), et fait l'objet de mesures de sécurité

L'organisation d'un chantier consiste à prévoir toutes les ressources nécessaires en moyens humains, matériels et matériaux, et demande et impose un rythme de travail pour une bonne utilisation de ses moyens dans le but de rechercher : la rapidité, la qualité et l'économie.

Dans ce chapitre on définit les différentes phases de l'organisation de chantier et calcule le devis quantitatif, estimatif et le coût total du projet.

IX.2-Les étapes de réalisation du projet (organisation du chantier)

IX.2.1-Exécution des travaux

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

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

IX.2.1.1-Manutention et stockage des conduites

a-Transport et décharge :

Tout d'abord, il faut mentionner que le transport des tuyaux doit se faire conformément aux normes routières en vigueur. Pour optimiser le transport, il est recommandé de suivre les annotations suivantes :

- S'il faut transporter différents diamètres dans un même envoi, placer en premier lieu les grands diamètres en bas. Il faut utiliser des lits en bois, dont les caractéristiques varieront en fonction du diamètre nominal de la canalisation.
- Laisser les tulipes libres, en alternance de tulipes et caps.
- Pendant la réception des tubes, il faudra contrôler l'état des mêmes.

Il est recommandé de réaliser la décharge du camion avec l'aide des élingues plates. Après, pour charger et décharger les tubes de diamètres \geq DN250 mm, ils seront utilisés des équipes mécaniques. Et pour les diamètres inférieurs à DN250 mm, il suffira avec des moyens manuels.

b-Stockage :

Pour un correct magasinage, il est conseillé ce qui suit:

- Stocker les tubes horizontalement en une zone plate sur des appuis placés tous les 1,5 mètres afin d'éviter la possible flexion du produit.
- Éviter que les tulipes souffrent des érosions par le sol, notamment si celui-ci est en pierre, en béton ou bitumineux.
- Ne pas empiler en dépassant les 1,5 mètres d' hauteur, vu que les tubes de la partie inférieure pourraient s'abîmer, et même pour éviter les chutes des tubes supérieurs.
- Les tulipes doivent rester libres, en alternance des tulipes et caps.
- En cas d'exposition prolongée au soleil, il faut protéger les palets avec un matériau opaque, si possible en couleur blanche, pour éviter une hausse de température dans la canalisation.

IX.2.1.2-Décapage de la couche de terre végétale

Avant d'entamer l'excavation des tranchées, on doit tout d'abord commencer par l'opération de décapage des terres végétales sur des faibles profondeurs.

IX.2.1.3-Emplacement des jalons des piquets

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

IX.2.1.4-Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards

Le fond de fouille doit être arasé à la pente du projet, La largeur de la tranchée, doit être au moins égale au diamètre extérieur de la conduite avec des sur largeurs de 50 cm de part et d'autre. Si la nature des joints le rend nécessaire, leur confection doit être facilité par la création de niches dans le fond et dans les parois des tranchées.

IX.2.1.5-Aménagement du lit de sable

Les conduites doivent être posées sur un lit de sable, Le lit de pose doit être constitué de sable contenant au moins 12% de particules inférieures à 0,1mm. Si le terrain est instable, des travaux spéciaux se révèlent nécessaire : exécution d'un béton de propreté, de berceaux ou même de dalles de répétition.

IX.2.1.6-La mise en place des canalisations en tranchée

La mise en place des conduites dépend des opérations suivantes

- Les tuyaux doivent être posés à partir de l'aval, l'emboîtement, s'il existe, étant dirigé vers l'amont.
- Le calage provisoire des tuyaux doit s'effectuer à l'aide de mottes de terre ou de coins en bois, l'usage de pierres étant proscrit ;
- Les éléments d'un même tronçon se présentent dans un même axe.
- La pente reste régulière entre chaque deux regards.
- A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables sont provisoirement obturées pour éviter l'introduction des corps étrangers.

IX.1.1.7-Assemblage des canalisations

Pour garantir un haut niveau d'étanchéité et la sécurité des installations en présence de température de fonctionnement élevées de fortes pressions et de liquides agressifs, il faut faire l'assemblage des tuyaux.

Pour effectuer la jointure des conduites, on doit prendre en considération la section, la forme et la nature du matériau de la conduite. Les joints des conduites circulaires sont effectués à l'aide d'une bague renforcée d'une armature et coulé sur place à l'intérieur d'une moule.

IX.1.1.8-Les essais d'étanchéité

Une fois les conduites posées au fond des tranchées, un essai d'étanchéité est effectué en utilisant de l'eau, de l'air ou de la fumée.

IX.2.1.9- Construction des regards**○ Regards préfabriqués en usine :**

Les regards préfabriqués sont des regards fabriqués en usine avec des diamètres différents selon vos besoins. Optez pour un diamètre adapté à celui des tuyaux à brancher. Posez le regard au fond du trou et insérez les tubes en PVC dans les opercules. Préparez ensuite du béton et appliquez-le pour sceller les canalisations dans le regard. Installez le tampon sur le dessus du regard et coulez le béton sur le contour de celui-ci jusqu'à mi-hauteur. Une fois totalement sèche, vous pouvez recouvrir le regard de gravier et de sable.

○Regards coulés sur place :

Les regards sont généralement de forme carrée ; leurs dimensions varient en fonction des collecteurs. La profondeur et l'épaisseur varient d'un regard à un autre. La réalisation de ces regards s'effectue sur place avec le béton armé.

IX.2.1.10-Remblais des tranchées

Le remblayer les tranchées se fait avec différentes techniques. La plus commune reste l'utilisation de matériaux classiques, dits granulaires.

Le remblayage se fait avec des outils traditionnels et nécessite l'emploi de compacteurs. La deuxième technique est l'utilisation de sols améliorés avec des limons chaulés.

Pour cela, Il faut utiliser des matériaux argilo-calcaires auxquels sont ajoutés de la chaux afin de lui donner du liant.

un remblayage de qualité est nécessaire pour assurer, d'une part la transmission régulière des charges agissant sur la canalisation et, d'autre part, sa protection contre tout dégât lors de l'exécution du remblai supérieur.

IX.2.2-Choix des engins

Pour réaliser ces travaux, on doit utiliser différents types d'engins :

- Les engins de chargement Les engins de transport ;
- Les engins de transport ;
- Les engins de mise en place des matériaux ;

❖Le décapage :

Pour le décapage de notre zone d'étude on utilise la niveleuse

La niveleuse est un engin utilisé pour les terrassements légers. Elle est soit tractée, et on l'appelle GRADER, Soit automotrice, et on l'appelle MOTORGRADER. Cette dernière est beaucoup plus utilisée. La niveleuse comporte un châssis sur 4 à 6 roues à pneus au centre duquel est fixée une lame mobile.

Pour les terrains mauvais ou très on utilise le bulldozer.



Figure IX.01 : Niveleuse

❖ L'excavation des tranchées :

Pour l'excavation on utilise la pelle hydraulique.

La pelle est un engin de terrassement qui travaille en station. Elle est aussi appelée pelle mécanique, ou excavateur pour chargement stationnaire. Elle est soit: portée (sur camion, wagon,...) automotrice sur chenilles, pneus ou rail - à poste fixe sur socle On peut adapter plusieurs équipements sur une pelle: crochet, marteau-piqueur, grue,... C'est pourquoi on dit qu'elle est l'engin universel de terrassement.



FigureIX.02 : la pelle hydraulique

❖ **Le remblaiement des tranchées :**

Le remblayage a été fait en utilisant une chargeuse,

C'est un engin qui est sur pneus ou sur chenilles. Les chargeuses à chenilles sont utilisées sur des terrains où les conditions du sol sont très mauvaises. Les chargeuses sur pneus sont employées de plus en plus à cause de leur grande mobilité (rapidité de manœuvre, plus grande facilité de déplacement). La chargeuse se compose d'un tracteur équipé d'un godet ou benne relevable au moyen de deux bras latéraux articulés. Le godet est basculant. La commande du levage et du basculement du godet est hydraulique. Les chargeuses sont des engins de chargement les plus couramment utilisés, et font la même fonction que les pelles mécaniques.



FigureIX.03 : La chargeuse

❖ **Le compactage :**

Pour le compactage de la terre on utilise le compacteur.

Le compacteur est un engin lourd qui tasse la terre sous lui grâce à un ou plusieurs rouleaux en fonte ou plusieurs lignes de pneumatiques. Ce tassement donne au sol une plus grande compacité. Le compactage permet de réduire au minimum tout mouvement ultérieur de la surface (tassement ou gonflement), et d'obtenir une résistance plus élevée pour les fondations.



Figure IX.04 : Le compacteur

IX.2.3-Détermination des différents volumes des travaux

IX.2.3.1-Volume du décapage de la couche végétale

$$V = B.h.L \quad (IX.1)$$

Avec :

B : largeur de la couche végétale (m).

h : hauteur de la couche (h=0.1m).

L : longueur totale des tranchées (m).

IX.2.3.2-Volume des déblais

a-largeur du fond de la tranchée :

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

$$B=d+(2\times 0.5) \quad (IX.2)$$

Avec :

B : Largeur de la tranchée en (m) ;

D : Diamètre de la conduite en (m)

b-Profondeur de la tranchée :

La profondeur est donnée par la formule suivante :

$$H= e + d + h \quad (IX.3)$$

Avec :

H : Profondeur de la tranchée en (m).

e : Epaisseur de lit de sable en (m).

d : Diamètre de la conduite en (m).

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

IX.2.3.3-Volume occupé par le lit de sable

Le volume du sable est calculé par la formule suivante :

$$V_s = L\times B\times e \quad (IX.4)$$

V_s : Volume du sable en (m³) ;
 L : Longueur de la tranchée en (m) ;
 B : Largeur de la tranchée en (m) ;
 e : Epaisseur du sable, e = 20 cm.

IX.2.3.4-Volume occupé par les conduites

$$V_{con} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L \quad (IX.5)$$

Avec :

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

IX.2.3.4-Volume du remblai

$$V_r = V_{deb} - [V_{cond} + V_{ls}] \quad (IX.6)$$

Avec :

V_r : Volume du remblai en (m³)

IX.2.3.5-Volume excédentaire

$$V_{exc} = V_f - V_{rem} \quad (IX.7)$$

Avec :

V_{exc} : Volume du sol excédentaire en (m³) .
 V_f: Volume du sol foisonné en (m³) tel que (V_f = V_{deb}.K_f).
 K_f : Coefficient de foisonnement dépend de la nature du sol (k_f=1,25)

Tableau IX..01 :Devis quantitatif et estimatif

N° de prix	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
A-Terrassement					
A1	Décapage de le couche végétale	M ³	16965	250.00	4241250
A2	Déblai de tranché	M ³	322332	350.00	112816200
A3	Pose de lit de sable	M ³	33930	1500.00	50895000
A4	Remblai de tranché	M ³	249230	300.00	74769000
A5	Evacuation du déblai excédentaire	M ³	153685	500.00	76842500
B-Fourniture et pose des conduites					
B1	Pose de conduite en PVC Ø315	ml	35068.00	1734.00	60807912
B2	Pose de conduite en PVC Ø400	ml	68021.00	2700.00	183656700
B3	Pose de conduite en PVC Ø500	ml	3109.00	3100.00	9637900

B4	Pose de conduite en CAO Ø630	ml	2560.00	4228.00	10823680
B5	Pose de conduite en CAO Ø800	ml	1697.00	7630.00	12948110
B6	Pose de conduite en CAO Ø1000	ml	2519.00	8429.08	21232852.52
B7	Pose de conduite en CAO Ø1200	ml	125.00	11015.82	1376977.5
C- Construction des regards					
C1	regard de visite EP=20cm de hauteur (1.00 φ h φ 2.00) m	U	1147	20000.00	22940000
C2	regard de visite nappe EP=20cm de hauteur (2.00 φ h φ 3.00) m	U	160	30000.00	4800000
C3	Regards de chute en double nappe EP=20cm de hauteur (3.00φh φ 5.00)	U	108	40000.00	4320000
C4	Déversoir d'orage en double nappe EP=20cm de hauteur (2.00 φ h φ 4.00) m avec un seuil déversant	U	3	50000.00	150000
	THT				690429332
	TVA 19%				131181573,1
	TTC				821610905,1

IX.3- Conclusion :

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

L'étude estimative des volumes des travaux nous permet d'établir une estimation du coût total du projet, qui est de 821610905,1 DA.

Conclusion

Générale

CONCLUSION GENERALE

En conclusion, nous pouvons dire que dans ce mémoire, nous avons conçu un système d'évacuation des eaux usées et pluviales des localités ouleddziri, khebairiya, khoudhi de la commune de Bourached (wilaya de Ain Defla) vers un exutoire afin de protéger la santé publique et l'environnement.

Nous avons commencé par la présentation de la zone d'étude et ses caractéristiques. Par la suite, l'étude hydrologique s'impose pour déterminer l'intensité moyenne maximale qui est de 140 L/s/ha, en utilisant les résultats obtenus par l'ajustement de la série pluviométrique à la loi GEV.

Le réseau que nous avons projeté, est de type unitaire, avec un schéma d'évacuation par déplacement latéral, les eaux usées évacuées sont acheminées vers un point commun passant par une station de relevage qui rassemble les deux intercepteurs vers la STEP qui sera projetée ultérieurement.

Pour l'évaluation des débits des eaux usées, nous avons pris en considération les débits domestiques et publics vu qu'il n'y a pas des industries au niveau de la zone d'étude. Pour l'estimation des débits pluviaux, nous avons découpé la zone en 23 surfaces élémentaires, et opté pour la méthode rationnelle.

Les collecteurs utilisés sont en PVC (ϕ 315, 400, 500 mm) et en CAO (ϕ 630, 800, 1000, 1200) qui ont une excellente étanchéité, très grande facilité de pose, très bonne caractéristique hydraulique, bonne résistance mécanique.

Et pour faciliter les opérations de curage et assurer une meilleure sécurité à notre réseau, nous avons procédé à l'implantation et au dimensionnement de trois déversoirs d'orage, deux déversoirs de type seuil latéral et un seul déversoir à double seuil latéral.

Pour les éléments du réseau d'égout ; des regards simples de visite ont été projetés ainsi que ceux de chute.

D'après l'étude d'organisation de chantier et l'estimation de devis quantitatif et estimatif nous avons estimé le coût du projet à 821610905,1D.A

Références

Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ouvrage :

- ✚ Julien Gabert, Mémento de l'assainissement, Éditions du Gret, 2018 ;
- ✚ KERLOC'H Bruno, Le dimensionnement des réseaux d'assainissement des agglomérations, C.E.T.E. NORD – PICARDIE.
- ✚ BOURRIER R., Guide Technique Assainissement, 2017.
- ✚ BOURRIER R., Les réseaux d'assainissement calculs, applications, perspectives, Edition LAVOISIER, 2008
- ✚ Gomella C. et Guerree H., 1967. « Les eaux usées dans les agglomérations urbaines ». Eyrolles, Paris.
- ✚ SALAH. B. « polycopés d'assainissement », école nationale supérieure de l'hydraulique, BLIDA.
- ✚ SALAH.B. Cours d'assainissement, 5eme année, ENSH2021.

Mémoires de fin d'étude :

- ✚ BOUDEHOUS,R 2021 Dimensionnement et conception du réseau d'assainissement de la zone d'Oued Drabla commune d'Ahmed Rachedi (Wilaya de Mila). Mémoire fin d'étude d'assainissement, école nationale supérieure d'Hydraulique de Blida, Algérie.
- ✚ Azari, S.2019. Dimensionnement d'un réseau d'assainissement de la nouvelle ville de BOUINAN-Lot : B et D-(W.Blida). Mémoire fin d'étude d'assainissement, école nationale supérieure d'Hydraulique de Blida, Algérie.
- ✚ Ali ghomri 2019 diagnostic et étude du réseau d'assainissement de la cite errimel – commune d'el-oued (w.el-oued). Université d'el-oued faculté de technologie département d'hydraulique et de génie civil.

Annexes

Annexes 1 :

Table du Khi2 :

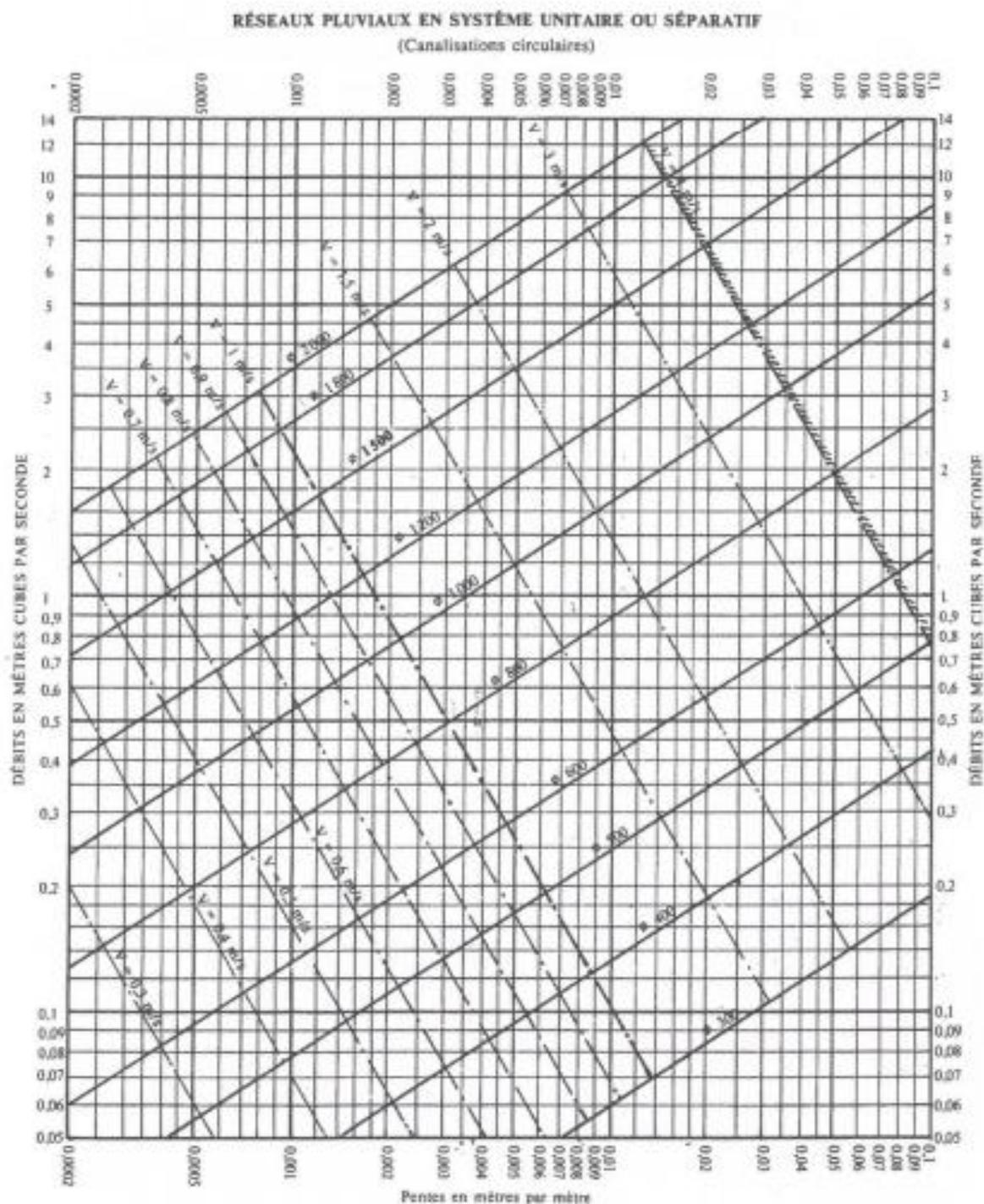
TABLE DU χ^2

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté v .
Exemple : avec $v = 3$, pour $\chi^2 = 0,11$ la probabilité $\alpha = 0,99$.

α v	0,99	0,975	0,95	0,90	0,10	0,05	0,025	0,01	0,001
1	0,0002	0,001	0,004	0,016	2,71	3,84	5,02	6,63	10,83
2	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	13,82
3	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	16,27
4	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	18,47
5	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	20,51
6	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	22,46
7	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	24,32
8	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	26,12
9	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	27,88
10	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	29,59
11	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	31,26
12	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	32,91
13	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	34,53
14	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	36,12
15	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	37,70
16	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	39,25
17	6,41	7,58	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	40,79
18	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	42,31
19	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	43,82
20	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	45,31
21	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	46,80
22	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	48,27
23	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	49,73
24	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	51,18
25	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	52,62
26	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	54,05
27	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	55,48
28	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	56,89
29	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	58,30
30	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	59,70

Annexes 02 :

Abaque N01 : réseaux pluviaux en système unitaire ou séparatif (canalisation circulaire).



Nota. - La valeur du coefficient de Bazin a été prise égale à 0,46. Lorsque la pose des canalisations aura été particulièrement soignée, et surtout si le réseau est bien entretenu, les débits pourront être majorés de 20 % ($V = 0,30$). A débit égal, les pentes pourront être réduites d'un tiers.

Annexes 3 :

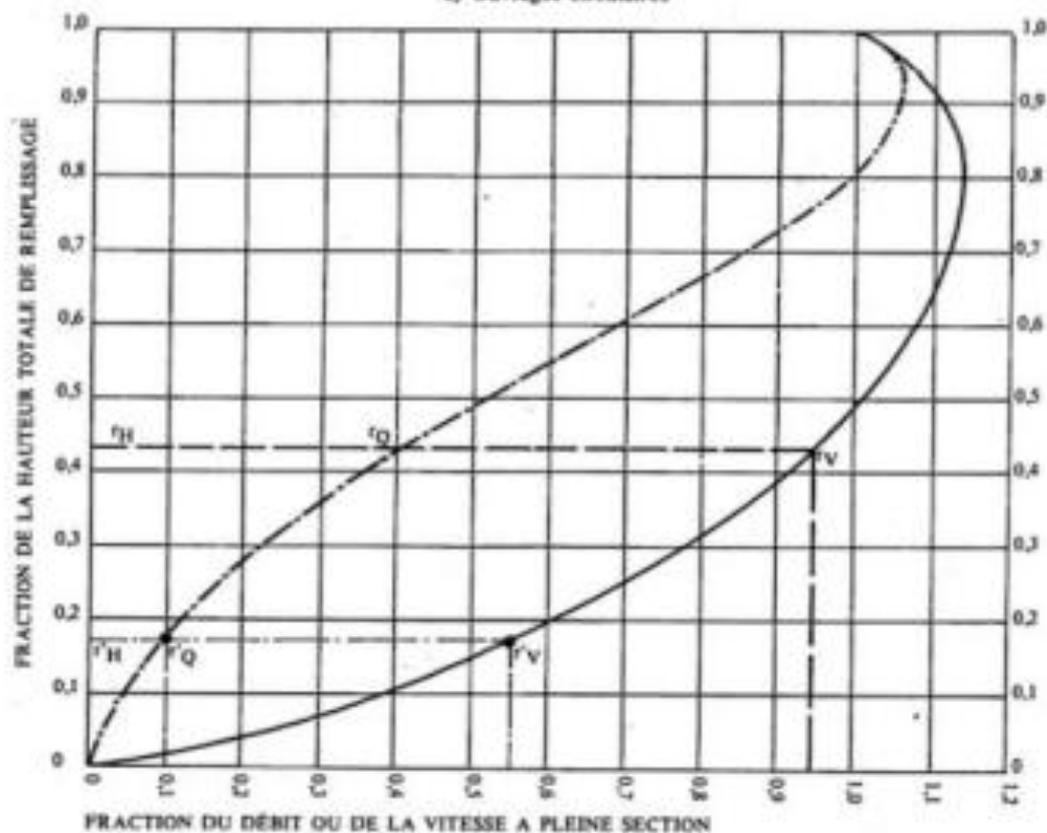
Abaque N02: variations des débits et des vitesses en fonction du remplissage.

ABAQUE Ab. 5

Ab. 5 (a)

VARIATIONS DES DÉBITS ET DES VITESSES EN FONCTION DU REMPLISSAGE

a) Ouvrages circulaires



MODE D'EMPLOI.

Les abaques Ab. 3 et Ab. 4 (a et b) utilisés pour le choix des sections d'ouvrages, compte tenu de la pente et du débit, permettent d'évaluer la vitesse d'écoulement à pleine section.

Pour l'évaluation des caractéristiques capacitaires des conduites, ou pour apprécier les possibilités d'autocurage, le nomogramme ci-dessus permet de connaître la vitesse atteinte en régime uniforme pour un débit inférieur à celui déterminé à pleine section.

Les correspondances s'établissent, soit en fonction de la fraction du débit à pleine section, soit en fonction de la hauteur de remplissage de l'ouvrage.

Exemples :

Pour $r_Q = 0,40$, on obtient $r_V = 0,55$ et $r_H = 0,43$.

Pour $Q_{75}/10$, on obtient $r'_V = 0,55$ et $r'_H = 0,17$ (autocurage).

Nota. — Pour un débit égal au débit à pleine section, la valeur du rapport $r_Q = 1,00$ est obtenue avec $r_H = 0,80$.

Le débit maximum ($r_Q = 1,07$) est obtenu avec $r_H = 0,95$.

La vitesse maximum ($r_V = 1,14$) est obtenue avec $r_H = 0,80$.

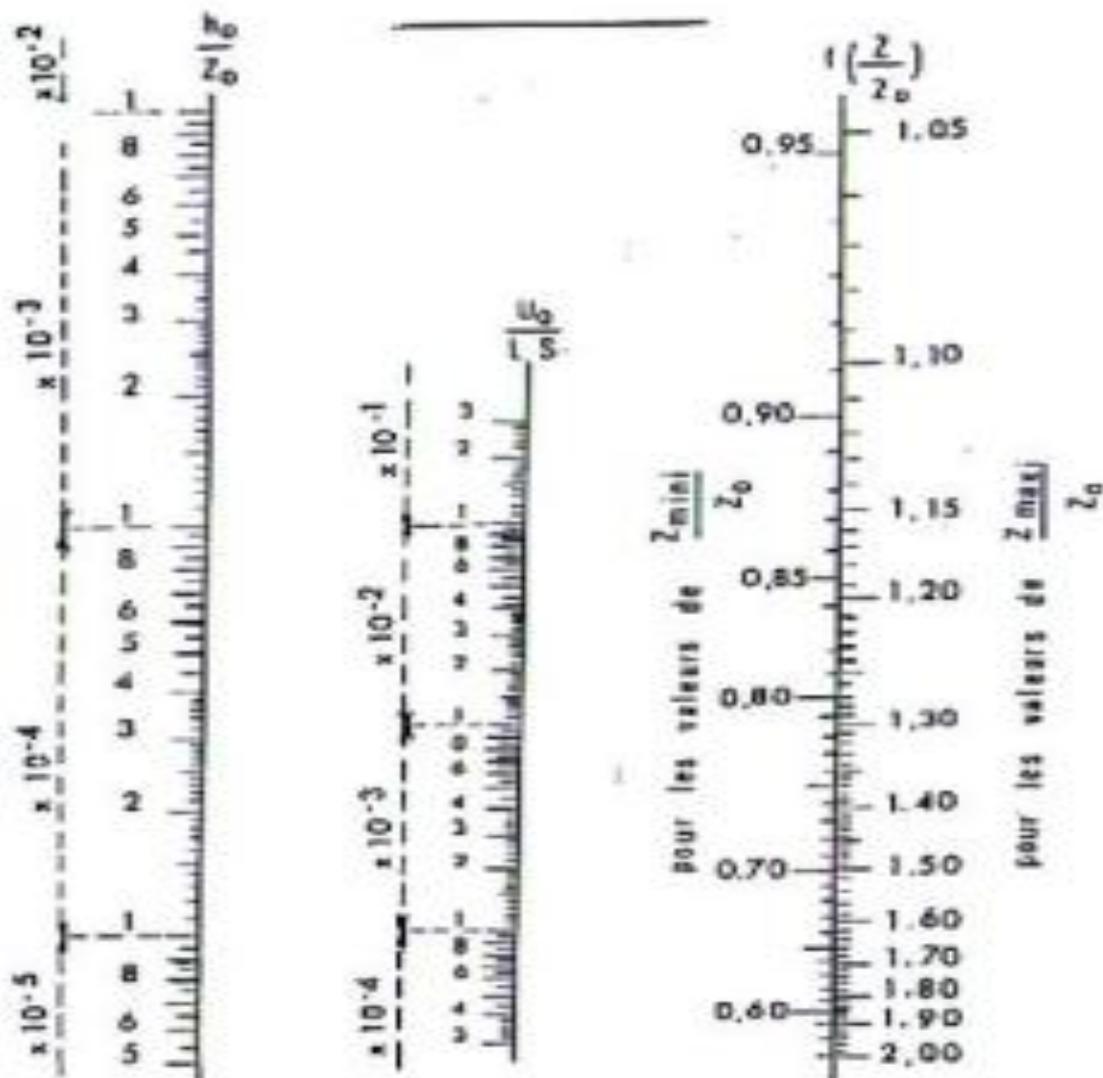
Ces dernières conditions d'écoulement à caractère assez théorique ne peuvent être obtenues que dans des conditions très particulières d'expérimentation.

Annexes04 :

AbaqueN03: Abaque de Vibert

DE M. VIBERT

POUR LE CALCUL SIMPLIFIÉ
DES RÉSERVOIRS D'AIR



Collecteur -A-	Longueur (m)	débit totale(l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A1-A2	40,00	12,01	495,43	493,00	493,93	491,50	6,08	315	353,04	4,53	0,03	0,08	0,35	7,09	1,58	2,40
A2-A3	40,00	27,47	493	490,57	491,5	489,07	6,08	315	353,04	4,53	0,08	0,15	0,52	18,13	2,34	2,40
A3-A4	40,00	37,31	490,57	488,19	489,07	486,69	5,95	315	349,39	4,48	0,11	0,19	0,60	25,86	2,67	2,38
A4-A5	30,00	46,15	488,19	486,54	486,69	485,04	5,50	315	335,92	4,31	0,14	0,22	0,65	32,91	2,80	2,28
A5-A13	25,50	49,65	486,54	485,12	485,04	483,82	4,78	315	313,30	4,02	0,16	0,24	0,68	37,87	2,75	2,13
A6-A7	40,00	21,25	500,5	496,8	498,6	495,6	7,50	315	392,27	5,03	0,05	0,11	0,43	11,61	2,14	2,67
A7-A8	35,00	32,18	496,8	493,66	494,8	492,16	7,54	315	393,39	5,05	0,08	0,15	0,52	18,47	2,61	2,67
A8-A10	39,00	48,33	493,66	493,59	492,16	491,59	1,46	315	173,16	2,22	0,28	0,34	0,83	66,34	1,84	1,18
A9-A10	35,00	9,26	497,42	493,59	495,12	492,39	7,80	315	400,04	5,13	0,02	0,06	0,29	4,60	1,48	2,72
A10-A11	35,00	66,31	493,59	489,83	491,59	488,63	8,46	315	416,55	5,34	0,16	0,24	0,68	37,94	3,66	2,83
A11-A12	35,00	77,50	489,83	487,17	487,83	485,97	5,31	315	330,20	4,24	0,23	0,30	0,78	54,85	3,29	2,24
A12-A13	36,50	90,24	487,17	485,12	485,17	483,82	3,86	315	281,31	3,61	0,32	0,37	0,87	76,06	3,13	1,91
A13-A14	36,50	148,54	485,12	483,42	483,82	481,92	5,21	315	326,80	4,19	0,45	0,47	0,97	110,11	4,08	2,22
A14-A15	35,00	154,76	483,42	480,59	481,92	479,29	7,51	315	392,64	5,04	0,39	0,42	0,92	93,27	4,65	2,67
A15-A31	25,00	320,89	480,59	480,69	477,49	477,34	0,60	500	380,38	1,94	0,84	0,74	1,13	347,00	2,19	1,03
A16-A17	30,00	22,27	485,61	484,16	484,11	481,66	8,17	315	409,33	5,25	0,05	0,11	0,43	11,62	2,24	2,78
A17-A31	25,00	29,61	484,16	480,69	481,66	479,49	8,68	315	422,00	5,41	0,07	0,14	0,50	16,28	2,68	2,87
A18-A19	35,00	12,04	501,32	497,47	498,82	496,27	7,29	315	386,62	4,96	0,03	0,08	0,35	6,86	1,73	2,63
A19-A20	35,00	28,47	497,47	493,75	495,07	492,55	7,20	315	384,34	4,93	0,07	0,14	0,50	16,61	2,44	2,61
A20-A21	35,00	44,67	493,75	490,87	492,05	489,67	6,80	315	373,51	4,79	0,12	0,20	0,62	28,40	2,95	2,54
A21-A22	30,00	55,34	490,87	487,99	488,87	486,79	6,93	315	377,16	4,84	0,15	0,23	0,67	35,26	3,23	2,56
A22-A26	22,00	67,69	487,99	488,61	486,79	486,56	1,05	315	146,46	1,88	0,46	0,48	0,98	113,15	1,85	1,00
A23-A24	35,00	22,22	498,4	494,73	495,9	493,53	6,77	315	372,73	4,78	0,06	0,13	0,47	14,22	2,26	2,53
A24-A25	35,00	35,00	494,73	491,71	492,73	490,51	6,34	315	360,74	4,63	0,10	0,18	0,58	23,63	2,67	2,45
A25-A26	38,60	43,09	491,71	488,61	489,51	486,56	7,64	315	395,99	5,08	0,11	0,19	0,60	26,04	3,03	2,69
A26-A28	40,00	120,78	488,61	485,75	486,56	484,15	6,02	315	351,59	4,51	0,34	0,39	0,89	81,20	3,99	2,39

A27-A28	30,00	16,70	487,08	485,75	485,58	484,15	4,77	315	312,73	4,01	0,05	0,12	0,45	12,59	1,80	2,13
A28-A29	31,00	149,70	485,75	483,58	484,15	482,33	5,87	315	347,06	4,45	0,43	0,45	0,95	103,37	4,25	2,36
A29-A30	25,00	155,36	483,58	482,51	482,33	480,91	5,68	315	341,37	4,38	0,46	0,47	0,97	110,16	4,26	2,32
A30-A31	29,99	160,95	482,51	480,69	480,91	479,19	5,74	315	343,05	4,40	0,47	0,48	0,98	113,80	4,32	2,33
A31-A32	39,96	516,04	480,69	479,1	477,34	476,6	1,85	500	668,29	3,40	0,77	0,68	1,11	308,46	3,78	1,80
A32-A33	40,00	527,05	479,1	476,33	476,60	475,13	3,67	500	941,38	4,79	0,56	0,54	1,03	217,13	4,95	2,54
A33-A34	41,61	533,45	476,33	473,33	474,13	471,83	5,53	500	1154,57	5,88	0,46	0,47	0,97	175,85	5,72	3,12
A34-A36	34,89	541,06	473,33	471,29	471,83	469,79	5,85	500	1187,42	6,05	0,46	0,47	0,97	174,94	5,88	3,20
A35-A36	45,01	14,75	473,75	471,29	472,25	469,79	5,47	315	334,85	4,30	0,04	0,10	0,40	9,76	1,72	2,28
A36-A37	35,00	565,73	471,29	468,17	469,79	466,87	8,34	500	1418,41	7,22	0,40	0,43	0,93	152,25	6,75	3,83
A37-A38	34,91	573,10	468,17	467,54	466,87	465,84	2,95	500	843,54	4,29	0,68	0,63	1,09	270,22	4,67	2,28
A378-A39	35,09	587,70	467,54	466,58	465,84	465,08	2,17	500	722,67	3,68	0,81	0,72	1,13	333,01	4,14	1,95
A39-A43	35,00	601,55	466,58	465,97	465,08	464,47	1,74	500	648,32	3,30	0,93	0,82	1,14	398,49	3,76	1,75
A40-A41	35,00	18,52	472,68	470,89	471,38	469,39	5,69	315	341,54	4,38	0,05	0,11	0,43	11,61	1,87	2,32
A41-A42	45,00	34,88	470,89	468,66	469,39	467,16	4,96	315	318,87	4,09	0,11	0,19	0,60	26,09	2,44	2,17
A42-A43	45,19	48,27	468,66	465,97	467,16	464,47	5,95	315	349,47	4,48	0,14	0,22	0,65	32,97	2,92	2,38
A43-A44	35,00	657,92	465,97	464,7	464,47	463,05	4,06	500	989,10	5,04	0,67	0,62	1,08	265,94	5,46	2,67
A44-A45	35,00	663,08	464,7	462,98	463,05	461,68	3,91	500	971,56	4,95	0,68	0,63	1,09	270,68	5,37	2,62
A45-A51	35,01	672,73	462,98	461,91	461,68	460,26	4,06	500	989,04	5,04	0,68	0,63	1,09	270,34	5,47	2,67
A46-A47	32,00	17,61	465,67	464,81	464,17	463,51	2,06	315	205,71	2,64	0,09	0,17	0,56	21,30	1,47	1,40
A47-A48	33,00	27,67	464,81	465,99	463,51	463,19	0,97	315	141,05	1,81	0,20	0,27	0,73	46,16	1,32	0,96
A48-A50	45,00	39,35	465,99	463,76	463,19	461,76	3,18	315	255,34	3,28	0,15	0,23	0,67	35,92	2,19	1,74
A49-A50	35,00	12,04	462,84	460,11	461,44	458,71	7,80	315	400,04	5,13	0,03	0,08	0,35	6,77	1,79	2,72
Collecteur -A-	Lngueur (m)	débit totale(l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A50-A51	39,98	67,09	463,76	461,91	461,76	460,26	3,75	315	277,44	3,56	0,24	0,31	0,79	57,32	2,81	1,89
A51-A52	34,99	747,35	461,91	460,11	460,26	458,76	4,29	500	1016,70	5,18	0,74	0,67	1,11	298,36	5,74	2,74
A52-A53	35,00	754,82	460,11	457,58	458,76	456,08	7,66	500	1358,87	6,92	0,56	0,54	1,03	216,49	7,14	3,67

A53-A58	35,00	763,82	457,58	456,56	456,08	454,76	3,77	500	953,67	4,86	0,80	0,72	1,12	328,81	5,46	2,57
A54-A55	30,00	9,28	462,76	462,22	461,46	460,62	2,80	315	239,67	3,07	0,04	0,10	0,40	9,30	1,23	1,63
A55-A56	30,00	17,53	462,22	461,13	460,62	459,63	3,30	315	260,20	3,34	0,07	0,14	0,50	16,03	1,65	1,77
A56-A57	35,00	26,56	461,13	459,21	459,63	457,71	5,49	315	335,48	4,30	0,08	0,15	0,52	18,25	2,22	2,28
A57-A58	35,00	34,58	459,21	456,56	457,71	455,36	6,71	315	371,16	4,76	0,09	0,17	0,56	21,98	2,66	2,52
A58-A62	35,00	807,07	456,56	455,39	454,76	453,89	2,49	630	1433,93	4,60	0,56	0,54	1,03	274,13	4,75	2,44
A59-A60	35,00	13,89	460,11	458,91	458,61	457,31	3,71	315	276,05	3,54	0,05	0,12	0,45	12,32	1,59	1,88
A60-A61	25,00	28,55	458,91	458,03	457,31	456,38	3,72	315	276,26	3,54	0,10	0,18	0,58	24,20	2,05	1,88
A61-A62	34,74	39,40	458,03	455,39	456,38	453,89	7,17	315	383,45	4,92	0,10	0,18	0,58	24,14	2,84	2,61
A62-A63	35,00	852,41	455,39	451,72	452,89	450,52	6,77	630	2366,68	7,59	0,36	0,35	0,84	150,29	6,40	4,02
A63-A64	35,00	857,81	451,72	448,31	449,52	447,11	6,89	630	2386,57	7,65	0,36	0,35	0,84	150,17	6,45	4,06
A64-A65	35,00	864,15	448,31	446,2	446,11	444,9	3,46	630	1691,07	5,42	0,51	0,51	1,00	247,24	5,45	2,87
A65-A69	35,00	869,48	446,2	444,86	444,9	443,56	3,83	630	1779,57	5,71	0,49	0,49	0,99	235,89	5,66	3,02
A66-A67	22,00	11,17	451,18	450,37	449,68	448,37	5,95	630	2219,34	7,12	0,01	0,04	0,22	3,46	1,58	3,77
A67-A68	30,00	16,69	450,37	447,89	448,37	446,39	6,60	630	2336,49	7,49	0,01	0,04	0,22	3,95	1,66	3,97
A68-A69	44,90	23,01	447,89	444,86	446,39	443,56	6,30	630	2283,42	7,32	0,01	0,04	0,22	4,49	1,63	3,88
A69-A74	35,00	896,72	444,86	443,64	443,56	442,34	3,49	630	1697,95	5,44	0,53	0,52	1,02	257,75	5,53	2,89
A70-A71	30,00	14,84	451,92	450,47	450,32	449,17	3,83	630	1780,69	5,71	0,01	0,04	0,22	4,18	1,27	3,03
A71-A72	35,00	23,99	450,47	450,29	449,17	447,89	3,66	630	1739,28	5,58	0,01	0,04	0,22	5,05	1,24	2,96
A72-A73	35,00	34,81	450,29	447,01	447,89	445,81	5,94	630	2217,13	7,11	0,02	0,06	0,29	7,96	2,06	3,77
A73-A74	35,00	44,60	447,01	443,64	444,81	442,34	7,06	630	2416,09	7,75	0,02	0,06	0,29	8,46	2,24	4,11
Collecteur "A"	Longueur (m)	débit totale(l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A74-A75	35,00	946,32	443,64	443,65	442,34	441,85	1,40	630	1076,13	3,45	0,88	0,77	1,14	462,08	3,92	1,83
A75-A76	44,00	952,18	443,65	443,51	441,85	440,91	2,14	630	1329,34	4,26	0,72	0,66	1,10	363,97	4,70	2,26
A76-A83	45,00	957,99	443,51	442,46	440,91	439,86	2,33	630	1389,27	4,45	0,69	0,63	1,09	345,12	4,85	2,36
A77-A79	50,00	11,04	450,64	448,84	449,44	447,64	3,6	315	271,77	3,49	0,04	0,10	0,40	9,47	1,40	1,85
A78-A79	45,00	8,30	450,02	448,84	448,72	447,64	2,4	315	221,90	2,85	0,04	0,10	0,40	9,18	1,14	1,51

A79-A80	50,00	30,86	448,84	448,09	447,64	446,04	3,2	315	256,23	3,29	0,12	0,20	0,62	28,47	2,02	1,74
A80-A81	40,00	38,71	448,09	446,6	446,04	444,6	3,6	315	271,77	3,49	0,14	0,22	0,65	33,35	2,27	1,85
A81-A82	40,00	46,44	446,6	444,89	444,6	443,14	3,7	315	273,65	3,51	0,17	0,25	0,69	39,67	2,43	1,86
A82-A83	42,00	54,05	444,89	442,46	443,14	440,81	5,5	315	337,37	4,33	0,16	0,24	0,68	38,03	2,96	2,29
A83-A84	45,00	1018,78	442,46	441,22	439,86	438,82	2,3	630	1382,64	4,43	0,74	0,67	1,11	376,27	4,91	2,35
A84-A85	45,00	1025,04	441,22	439,33	438,82	437,83	2,2	630	1349,00	4,33	0,76	0,68	1,11	386,32	4,81	2,29
A85-A190	45,00	1030,01	439,33	437,72	437,83	436,22	3,6	630	1720,31	5,52	0,60	0,57	1,05	296,14	5,81	2,92
A91-A95	33,00	12,97	480,26	478,67	478,16	477,47	2,1	315	207,12	2,66	0,06	0,13	0,47	14,48	1,26	1,41
A92-A93	35,00	10,18	478,81	477,74	477,31	476,54	2,2	315	212,45	2,73	0,05	0,02	0,14	2,02	0,38	1,44
A93-A94	35,00	17,49	477,74	478,45	476,54	476,35	0,5	315	105,53	1,35	0,17	0,25	0,70	40,12	0,95	0,72
A94-A95	40,91	26,47	478,45	478,67	476,35	476,17	0,4	315	95,01	1,22	0,28	0,34	0,83	66,29	1,01	0,65
A95-A96	40,00	51,66	478,67	476,7	476,17	475,2	2,4	315	223,05	2,86	0,23	0,30	0,78	54,58	2,22	1,52
A96-A97	40,00	72,28	476,7	475,41	475,2	474,01	3,0	315	247,06	3,17	0,29	0,35	0,84	69,51	2,67	1,68
A97-A98	45,83	88,33	475,41	474,17	474,01	472,62	3,0	315	249,46	3,20	0,35	0,40	0,90	85,33	2,89	1,70
A98-A105	45,00	104,94	474,17	473,51	472,62	472,01	1,4	315	166,77	2,14	0,63	0,60	1,07	158,80	2,29	1,13
Collecteur "A"	Longueur (m)	débit totale(l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A99-A100	35,01	13,89	476,5	476,38	475	474,33	1,9	315	198,15	2,54	0,07	0,14	0,50	16,27	1,26	1,35
A100-A101	34,99	26,67	476,38	475,66	474,33	473,61	2,1	315	205,47	2,64	0,13	0,21	0,63	30,75	1,67	1,40
A101-A102	20,00	40,25	475,66	474,42	473,61	473,22	1,9	315	200,02	2,57	0,20	0,27	0,73	46,60	1,88	1,36
A102-A103	30,01	47,41	474,42	473,89	473,22	472,69	1,8	315	190,35	2,44	0,25	0,32	0,80	58,89	1,95	1,29
A103-A104	25,00	54,49	473,89	473,45	472,69	472,25	1,8	315	190,02	2,44	0,29	0,35	0,84	68,00	2,04	1,29
A104-A105	25,00	60,64	473,45	473,51	472,25	472,01	1,0	315	140,34	1,80	0,43	0,45	0,95	103,44	1,72	0,95
A105-A106	37,00	175,61	473,51	472,55	472,01	470,9	3,0	315	248,09	3,18	0,71	0,65	1,10	179,79	3,50	1,69
A106-A110	37,00	187,05	472,55	471,23	470,9	469,73	3,2	315	254,71	3,27	0,73	0,66	1,10	185,09	3,61	1,73
A107-A108	35,00	13,89	471,87	471,91	470,67	470,36	0,9	315	134,80	1,73	0,10	0,18	0,58	24,17	1,00	0,92
A108-A109	38,00	30,30	471,91	472,18	470,36	470,03	0,9	315	133,48	1,71	0,23	0,30	0,78	54,17	1,33	0,91
A109-A110	38,00	49,15	472,18	471,23	470,03	469,73	0,8	315	127,27	1,63	0,39	0,42	0,92	92,56	1,51	0,87

A110-A111	35,00	245,64	471,23	470,08	469,73	468,38	3,9	315	281,31	3,61	0,87	0,77	1,14	228,94	4,10	1,91
A111-A112	35,00	257,14	470,08	468,71	468,38	467,01	3,9	315	283,39	3,63	0,91	0,80	1,14	242,88	4,14	1,93
A112-A115	35,00	276,33	468,71	467,12	467,01	465,62	4,0	315	285,45	3,66	0,97	0,80	1,14	248,85	4,17	1,94
A113-A114	40,00	5,54	469,41	468,39	467,91	466,74	2,93	315	244,97	3,14	0,02	0,06	0,29	4,56	0,91	1,67
A114-A115	35,00	12,83	468,39	467,12	466,74	465,62	3,20	315	256,23	3,29	0,05	0,11	0,43	11,27	1,40	1,74
A115-A121	35,00	296,71	467,12	464,49	465,62	462,99	7,51	315	392,64	5,04	0,76	0,68	1,11	192,76	5,60	2,67
A116-A117	35,00	9,26	467,09	466,64	465,79	465,44	1,0	315	143,24	1,84	0,06	0,13	0,47	14,66	0,87	0,97
A117-A118	36,18	23,86	466,64	467,1	465,44	465,1	0,9	315	138,85	1,78	0,17	0,25	0,69	39,85	1,23	0,94
A118-A119	33,82	37,36	467,1	467,93	465,1	464,83	0,8	315	127,98	1,64	0,29	0,35	0,84	68,46	1,37	0,87
A119-A120	35,00	53,33	467,93	466,82	464,83	464,47	1,0	315	145,27	1,86	0,37	0,41	0,91	88,66	1,70	0,99
A20-A121	35,00	60,34	466,82	464,49	464,47	462,99	4,2	315	294,54	3,78	0,20	0,27	0,73	46,91	2,77	2,00
A121-A125	40,57	368,01	464,49	463,38	462,99	461,88	2,7	400	448,00	3,56	0,82	0,73	1,13	271,13	4,02	1,89
A122-A123	30,01	14,84	464,66	464	463,36	462,8	1,9	315	195,67	2,51	0,08	0,15	0,52	17,96	1,30	1,33
A123-A124	29,99	27,67	464	463,88	462,8	462,38	1,4	315	169,51	2,17	0,16	0,24	0,68	38,30	1,49	1,15
A124-A125	30,01	40,35	463,88	463,38	462,38	461,88	1,7	315	184,89	2,37	0,22	0,29	0,76	51,60	1,81	1,26
Collecteur "A"	Longueur (m)	Débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A125-A131	31,00	417,71	463,38	460,95	460,88	459,45	4,6	400	581,71	4,63	0,72	0,66	1,10	231,31	5,10	2,45
A126-A127	40,00	18,48	462,25	463,04	460,95	460,64	0,8	315	126,10	1,62	0,15	0,23	0,67	35,25	1,08	0,86
A127-A128	40,00	33,03	463,04	462,45	460,64	460,35	0,7	315	121,96	1,56	0,27	0,33	0,82	63,66	1,28	0,83
A128-A129	30,00	42,91	462,45	461,87	460,35	460,12	0,8	315	125,42	1,61	0,34	0,39	0,89	81,08	1,42	0,85
A129-A130	30,00	52,67	461,87	461,56	460,12	459,91	0,7	315	119,84	1,54	0,44	0,46	0,96	105,26	1,47	0,81
A130-A131	30,01	60,57	461,56	460,95	459,91	459,75	0,5	315	104,59	1,34	0,58	0,39	0,89	98,77	1,19	0,71
A131-A135	40,70	487,11	460,95	459,39	459,45	457,89	3,8	400	530,25	4,22	0,92	0,81	1,14	313,72	4,81	2,24
A132-A133	45,00	12,91	460,82	459,89	459,32	458,64	1,5	315	176,08	2,26	0,07	0,14	0,50	16,55	1,12	1,20
A133-A134	38,00	25,62	459,89	459,6	458,64	458,25	1,0	315	145,11	1,86	0,18	0,25	0,70	41,08	1,30	0,99
A134-A135	38,00	35,46	459,6	459,39	458,25	457,89	0,9	315	139,42	1,79	0,25	0,32	0,80	59,36	1,43	0,95
A135-A136	45,83	534,42	459,39	457,78	457,89	456,18	3,7	500	948,57	4,83	0,56	0,54	1,03	217,64	4,98	2,56

A136-A137	32,99	542,82	457,78	456,41	456,18	455,11	3,2	500	884,39	4,50	0,61	0,58	1,06	241,39	4,77	2,39
A137-A138	30,00	550,05	456,41	455,38	455,11	454,08	3,4	500	909,92	4,63	0,60	0,57	1,05	235,88	4,88	2,46
A138-A139	35,00	558,87	455,38	454,43	454,08	453,13	2,7	500	809,04	4,12	0,69	0,63	1,09	274,08	4,49	2,18
A139-A140	35,00	571,43	454,43	453,49	453,13	452,29	2,4	500	760,76	3,87	0,75	0,68	1,11	305,28	4,31	2,05
A140-A141	35,00	582,27	453,49	452,8	452,29	451,5	2,3	500	737,78	3,76	0,79	0,71	1,12	322,43	4,21	1,99
A149-A150	40,00	23,10	456,02	454,84	453,42	453,09	0,825	315	130,10	1,67	0,18	0,25	0,70	41,17	1,17	0,88
A150-A151	50,00	38,49	454,84	454,23	453,09	452,68	0,82	315	129,71	1,66	0,30	0,35	0,84	69,88	1,40	0,88
A151-A152	50,00	50,03	454,23	454,22	452,68	452,32	0,72	315	121,54	1,56	0,41	0,44	0,94	99,32	1,47	0,83
A152-A153	50,00	63,96	454,22	453,51	452,32	451,91	0,82	315	129,71	1,66	0,49	0,49	0,99	118,36	1,65	0,88
A153-A141	50,00	73,36	453,51	452,8	451,91	451,5	0,82	315	129,71	1,66	0,57	0,54	1,03	137,31	1,72	0,88
A141-A142	50,00	666,27	452,8	451,8	451,5	450	3,00	500	850,56	4,33	0,78	0,70	1,12	319,24	4,85	2,29
A142-A143	41,00	674,30	451,8	450,21	450	448,76	3,0	500	854,01	4,35	0,79	0,71	1,12	322,48	4,88	2,30
A143-A144	32,00	680,78	450,21	449,06	448,76	447,81	3,0	500	846,12	4,31	0,80	0,71	1,12	327,07	4,84	2,28
A144-A145	30,00	684,25	449,06	448,23	447,81	446,88	3,1	500	864,62	4,40	0,79	0,71	1,12	322,76	4,94	2,33
A145-A146	40,00	687,68	448,23	447,39	446,88	445,69	2,97	500	847,01	4,31	0,81	0,72	1,13	332,80	4,86	2,29
A146-A147	40,00	693,52	447,39	446,11	445,69	444,51	2,95	500	843,44	4,29	0,82	0,73	1,13	336,71	4,84	2,28
A147-A148	40,00	699,80	446,11	444,84	444,51	443,29	3,05	500	857,62	4,37	0,82	0,73	1,13	335,75	4,92	2,31
A148-R1	40,00	704,11	444,84	443,3	443,29	441,65	4,10	500	994,34	5,06	0,71	0,65	1,10	285,43	5,56	2,68
R1-R2	40,00	704,11	443,3	441,53	441,65	440,03	4,05	500	988,26	5,03	0,71	0,56	1,05	246,47	5,26	2,67
R2-R3	40,00	704,11	441,53	439,83	440,03	438,38	4,12	500	997,37	5,08	0,71	0,56	1,05	245,63	5,31	2,69
R3-R13	29,00	704,11	439,83	438,5	438,38	437,2	4,07	500	990,57	5,04	0,71	0,56	1,05	280,00	5,28	2,67
Collecteur-A-	Longueur (m)	Débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A154-A155	50,00	9,20	454,78	453,57	452,78	452,07	1,4	315	170,69	2,19	0,05	0,10	0,40	10,53	0,88	1,16
A155-A156	50,00	19,12	453,57	452,66	452,07	451,31	1,5	315	176,59	2,27	0,11	0,19	0,60	25,99	1,35	1,20
A156-A157	40,00	33,33	452,66	452,33	451,31	450,73	1,5	315	172,48	2,21	0,19	0,26	0,72	44,19	1,59	1,17
A157-A160	40,00	49,93	452,33	451,93	450,73	450,13	1,5	315	175,43	2,25	0,28	0,34	0,82	65,85	1,85	1,19
A158-A159	35,00	12,96	452,91	452,54	451,71	450,84	2,5	315	225,83	2,90	0,06	0,13	0,47	14,02	1,37	1,54

A159-A160	33,00	27,58	452,54	451,93	450,84	450,13	2,2	315	210,10	2,69	0,13	0,21	0,63	30,88	1,71	1,43
A160-A168	55,00	93,36	451,93	451,14	450,13	449,54	1,1	315	148,35	1,90	0,63	0,60	1,07	158,80	2,04	1,01
A161-A162	45,00	13,83	454,57	453,86	453,07	452,46	1,4	315	166,77	2,14	0,08	0,15	0,52	18,57	1,11	1,13
A162-A163	30,00	32,96	453,86	454,54	452,46	452,04	1,4	315	169,48	2,17	0,19	0,26	0,72	44,30	1,56	1,15
A163-A164	35,00	50,03	454,54	453,02	452,04	451,57	1,3	315	165,98	2,13	0,30	0,35	0,84	70,29	1,79	1,13
A164-A165	35,00	65,09	453,02	452,81	451,57	451,11	1,3	315	164,21	2,11	0,40	0,43	0,93	95,70	1,97	1,12
A165-A166	35,00	79,95	452,81	452,27	451,11	450,62	1,4	315	169,48	2,17	0,47	0,48	0,98	112,84	2,13	1,15
A166-A167	35,00	98,05	452,27	451,76	450,62	450,11	1,5	315	172,90	2,22	0,57	0,55	1,04	140,00	2,30	1,18
A167-A168	42,35	110,78	451,76	451,14	450,11	449,54	1,3	315	166,18	2,13	0,67	0,62	1,08	167,68	2,31	1,13
A168-A169	40,00	221,43	451,14	450,3	449,54	448,95	1,5	400	328,94	2,62	0,67	0,62	1,08	213,71	2,84	1,39
A169-A170	40,00	240,72	450,3	449,85	448,95	448,35	1,5	400	331,71	2,64	0,73	0,66	1,10	234,00	2,91	1,40
A170-A171	40,00	255,37	449,85	449,49	448,35	447,74	1,5	400	334,47	2,66	0,76	0,68	1,11	245,72	2,96	1,41
A189-A191	30,00	12,99	464,67	464,04	463,17	462,54	2,1	315	207,57	2,66	0,06	0,13	0,47	14,48	1,26	1,41
A190-A191	27,00	8,36	464,49	464,04	463,29	462,54	2,8	315	238,73	3,06	0,04	0,10	0,40	8,96	1,23	1,62
A191-A192	25,00	32,25	464,04	463,12	462,54	461,82	2,9	315	243,08	3,12	0,13	0,21	0,63	31,00	1,97	1,65
A192-A193	25,00	42,14	463,12	462,47	461,82	461,17	2,6	315	230,96	2,96	0,18	0,25	0,70	41,59	2,08	1,57
A193-A194	30,00	51,92	462,47	462,01	461,17	460,71	1,5	315	177,37	2,28	0,29	0,35	0,84	69,52	1,92	1,21
A194-A196	35,00	63,31	462,01	461,44	460,71	459,84	2,5	315	225,83	2,90	0,28	0,34	0,83	66,45	2,40	1,54
A195-A196	40,00	15,71	461,18	461,44	459,98	459,84	0,4	315	84,74	1,09	0,19	0,26	0,72	43,51	0,78	0,58
A196-A200	30,00	93,53	461,44	459,68	459,84	458,38	4,9	315	315,99	4,05	0,30	0,36	0,86	71,81	3,47	2,15
A197-A198	40,00	12,94	461,8	461,5	460,6	459,95	1,6	315	182,59	2,34	0,07	0,14	0,50	16,34	1,16	1,24
A198-A199	40,00	25,66	461,5	460,77	459,95	459,32	1,6	315	179,76	2,31	0,14	0,22	0,65	33,38	1,50	1,22
A199-A200	30,00	40,93	460,77	459,68	459,32	458,38	3,1	315	253,55	3,25	0,16	0,24	0,68	38,14	2,23	1,72
Collecteur "A"	Longueur (m)	débit totale(l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A200-A203	39,99	145,77	459,68	457,59	458,38	456,29	5,2	315	327,45	4,20	0,45	0,47	0,97	109,25	4,09	2,23
A201-A202	29,99	25,98	457,78	457,38	456,58	456,18	1,3	315	165,42	2,12	0,16	0,24	0,68	37,74	1,45	1,12
A202-A203	40,07	49,71	457,38	457,59	456,18	455,64	1,3	315	166,28	2,13	0,30	0,36	0,86	72,08	1,82	1,13

A203-A204	40,01	208,69	457,59	456,44	455,64	455,14	1,2	400	302,77	2,41	0,69	0,63	1,09	219,09	2,62	1,28
A204-A205	40,00	222,49	456,44	456,16	455,14	454,66	1,2	400	296,69	2,36	0,75	0,67	1,11	240,48	2,62	1,25
A205-A206	40,00	230,81	456,16	456,53	454,66	454,23	1,1	400	280,82	2,23	0,82	0,73	1,13	271,19	2,52	1,18
A206-A207	40,00	239,02	456,53	455,83	454,23	453,83	1,0	400	270,84	2,15	0,88	0,77	1,14	293,78	2,45	1,14
A207-A208	40,00	248,60	455,83	454,54	453,83	452,64	3,0	400	467,16	3,72	0,53	0,52	1,02	164,12	3,78	1,97
A208-A214	43,00	258,04	454,54	452,6	452,64	451,3	3,1	400	478,12	3,80	0,54	0,53	1,02	168,16	3,90	2,02
A209-A210	35,00	9,26	458,21	457,59	456,91	455,84	3,1	315	250,44	3,21	0,04	0,10	0,40	9,14	1,29	1,70
A210-A211	35,00	20,21	457,59	456,61	455,84	454,81	2,9	315	245,72	3,15	0,08	0,15	0,52	18,51	1,63	1,67
A211-A212	35,52	36,41	456,61	455,47	454,81	453,72	3,1	315	250,92	3,22	0,15	0,23	0,67	35,12	2,15	1,71
A212-A213	40,00	44,38	455,47	454,24	453,72	452,49	3,1	315	251,17	3,22	0,18	0,25	0,70	41,09	2,26	1,71
A213-A214	40,00	52,23	454,24	452,6	452,49	451,3	3,0	315	247,06	3,17	0,21	0,28	0,75	49,23	2,37	1,68
A214-A215	45,00	325,83	452,6	450,37	451,3	449,07	5,0	400	602,93	4,80	0,54	0,53	1,02	168,24	4,91	2,54
A215-A220	45,00	341,18	450,37	449,81	449,07	448,31	1,7	400	351,98	2,80	0,97	0,85	1,14	335,91	3,18	1,48
A216-A217	45,00	18,44	457,13	454,97	455,13	453,32	4,0	315	287,27	3,68	0,06	0,13	0,47	14,62	1,74	1,95
A217-A218	40,00	36,59	454,97	452,97	453,32	451,72	4,0	315	286,47	3,67	0,13	0,21	0,63	30,56	2,33	1,95
A218-A219	40,00	50,87	452,97	451,18	451,72	449,98	4,4	315	298,74	3,83	0,17	0,25	0,70	40,53	2,68	2,03
A219-A220	45,00	63,16	451,18	449,81	449,98	448,31	3,7	315	275,93	3,54	0,23	0,30	0,78	54,34	2,75	1,88
A220-A221	35,00	415,04	449,81	449,33	448,31	447,73	1,7	500	632,16	3,22	0,66	0,61	1,08	260,37	3,47	1,71
A221-A222	35,00	415,04	449,33	448,73	447,73	447,18	1,6	500	615,59	3,13	0,67	0,62	1,08	267,29	3,40	1,66
A222-A223	30,00	415,04	448,73	447,89	447,18	446,69	1,6	500	627,60	3,20	0,66	0,61	1,08	261,08	3,45	1,69
A223-A224	35,00	415,04	447,89	448,18	446,69	446,53	0,5	630	614,93	1,97	0,67	0,62	1,08	336,92	2,14	1,05
A224-A225	40,00	415,04	448,18	448,35	446,53	446,4	0,3	630	518,49	1,66	0,80	0,71	1,12	411,32	1,87	0,88
A225-A226	35,00	415,04	448,35	448,51	446,4	446,26	0,4	630	575,21	1,84	0,72	0,66	1,10	364,97	2,03	0,98
A226-A227	35,00	415,04	448,51	448,97	446,26	446,12	0,4	630	575,21	1,84	0,72	0,66	1,10	364,97	2,03	0,98
A227-A171	38,73	415,04	448,97	449,49	446,12	445,94	0,5	630	620,03	1,99	0,67	0,62	1,08	335,88	2,16	1,05
Collecteur "A"	Longueur (m)	Débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
A171-A173	55,81	679,79	449,49	448,44	445,94	445,64	0,5	800	881,11	1,75	0,77	0,68	1,11	431,61	1,95	0,93

A172-A173	45,00	14,75	449,32	448,44	447,82	446,94	2,0	315	200,30	2,57	0,07	0,15	0,52	17,76	1,33	1,36
A173-A174	44,91	701,81	448,44	448,8	445,64	445,4	0,5	800	879,15	1,75	0,80	0,71	1,12	456,45	1,96	0,93
A174-A175	45,09	709,97	448,8	449,55	445,4	445,15	0,6	800	897,28	1,78	0,79	0,71	1,12	451,73	2,00	0,95
A175-A176	43,66	720,44	449,55	447,35	445,15	444,9	0,6	800	912,62	1,81	0,79	0,71	1,12	451,34	2,04	0,96
A176-A179	35,50	731,30	447,35	446,03	444,9	444,03	2,5	800	1884,55	3,75	0,39	0,42	0,92	206,02	3,46	1,99
A177-A178	30,00	23,19	447,98	447,63	446,48	445,63	2,8	315	241,10	3,09	0,10	0,18	0,58	23,56	1,79	1,64
A178-A179	30,00	41,52	447,63	446,03	445,63	444,83	2,7	315	233,90	3,00	0,18	0,21	0,63	34,58	1,90	1,59
A179-R4	39,00	782,07	446,03	444,06	444,03	442,76	3,3	800	2172,36	4,32	0,36	0,40	0,90	190,77	3,90	2,29
R4-R5	50,00	787,57	444,06	442,84	442,76	441,54	2,4	800	1880,43	3,74	0,42	0,44	0,94	222,10	3,53	1,98
R5-R6	50,00	793,01	442,84	441,61	441,54	440,31	2,5	800	1888,12	3,75	0,42	0,44	0,94	222,33	3,55	1,99
R6-R7	45,00	798,40	441,61	440,83	440,31	439,53	1,7	800	1584,91	3,15	0,50	0,50	1,00	270,47	3,15	1,67
R7-R8	45,00	803,74	440,83	440,16	439,53	438,86	1,5	800	1468,91	2,92	0,55	0,53	1,02	295,73	2,99	1,55
R8-R9	45,00	808,60	440,16	439,63	438,86	438,33	1,2	800	1306,45	2,60	0,62	0,58	1,06	338,94	2,75	1,38
R9-R11	45,00	808,60	439,63	438,11	438,33	436,81	3,4	800	2212,47	4,40	0,37	0,41	0,91	196,64	4,02	2,33
R11-R12	28,00	808,60	438,11	438,23	436,81	436,53	1,0	800	1203,82	2,39	0,67	0,62	1,08	373,60	2,59	1,27
R12-R13	25,00	808,60	438,23	438,5	436,53	436,2	1,3	800	1383,09	2,75	0,58	0,56	1,04	317,47	2,87	1,46
R13-R14	35,00	1512,70	438,5	438,1	436,2	435,6	1,7	800	1576,17	3,13	0,96	0,84	1,14	578,64	3,57	1,66
R14-R15	31,50	1512,70	438,1	437,73	435,6	435,03	1,8	800	1619,37	3,22	0,93	0,82	1,14	559,17	3,67	1,71
R15-R16	44,00	2542,71	437,73	435,41	435,03	433,11	4,4	1000	4559,46	5,80	0,56	0,54	1,03	379,33	5,99	3,08
R16-R17	45,00	2542,71	435,41	432,58	433,11	431,13	4,4	1000	4578,42	5,83	0,56	0,54	1,03	378,75	6,01	3,09
R17-R18	45,00	2542,71	432,58	430,45	431,13	428,9	4,96	1000	4858,87	6,18	0,52	0,52	1,01	353,38	6,26	3,28
R18-R19	45,00	2542,71	430,45	429,97	428,9	427,12	3,96	1000	4341,03	5,52	0,59	0,56	1,05	400,69	5,78	2,93
R19-R20	45,00	2542,71	429,97	429,52	427,12	425,32	4,00	1000	4365,35	5,56	0,58	0,56	1,04	396,28	5,79	2,94
R20-R21	45,00	2542,71	429,52	427,34	425,32	423,54	3,96	1000	4341,03	5,52	0,59	0,56	1,05	400,69	5,78	2,93
R21-L247 KEBARIA	53,00	2542,71	427,34	423,28	423,54	421,28	4,26	1000	4507,19	5,74	0,56	0,54	1,03	380,98	5,92	3,04

Collecteur- B-	Longueur	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B1-B8	43,00	7,76	482,75	483,76	481,55	481,36	0,44	315	95,21	1,22	0,08	0,10	0,40	12,30	0,49	0,65
B2-B3	25,00	9,09	498,06	495,73	496,06	494,53	6,11	315	354,02	4,54	0,03	0,09	0,38	7,18	1,70	2,41
B3-B4	30,00	16,79	495,73	492,90	493,53	491,70	6,08	315	353,30	4,53	0,05	0,11	0,43	11,05	1,93	2,40
B4-B5	30,00	23,76	492,90	489,89	490,90	488,69	7,39	315	389,26	4,99	0,06	0,13	0,47	14,35	2,36	2,65
B5-B6	30,00	31,90	489,89	487,07	487,89	485,87	6,74	315	371,89	4,77	0,09	0,16	0,54	20,06	2,56	2,53
B6-B7	37,00	41,78	487,07	484,25	485,07	483,05	5,44	315	334,19	4,29	0,13	0,21	0,63	30,32	2,71	2,27
B7-B8	30,50	51,54	484,25	483,76	483,05	481,36	5,55	315	337,38	4,33	0,15	0,20	0,62	31,13	2,66	2,29
B8-B9	25,00	65,22	483,76	483,46	481,36	481,21	0,60	315	110,95	1,42	0,59	0,61	1,08	157,37	1,53	0,75
B9-B12	27,00	69,33	483,46	483,62	481,21	481,07	0,52	315	103,14	1,32	0,67	0,66	1,10	179,06	1,46	0,70
B10-B11	44,83	6,44	487,86	485,19	485,86	483,99	4,17	315	292,54	3,75	0,02	0,06	0,29	4,52	1,09	1,99
B11-B12	35,00	17,87	485,19	483,62	482,59	481,07	4,34	315	298,50	3,83	0,06	0,11	0,43	12,05	1,63	2,03
B12-B13	30,00	91,73	483,62	483,52	481,07	480,92	0,50	400	191,52	1,52	0,48	0,47	0,97	141,07	1,48	0,81
B13-B14	30,00	102,35	483,52	483,61	480,92	480,76	0,53	400	197,80	1,57	0,52	0,51	1,01	159,28	1,59	0,83
B14-B15	40,87	107,86	483,61	483,39	480,76	480,44	0,78	400	239,67	1,91	0,45	0,56	1,04	164,49	1,99	1,01
B15-B16	40,00	112,75	483,39	483,34	480,54	480,34	0,50	400	191,52	1,52	0,59	0,56	1,05	183,57	1,59	0,81
B16-B17	35,00	120,81	483,34	483,59	480,34	480,19	0,43	400	177,30	1,41	0,68	0,66	1,10	228,53	1,56	0,75
B17-B21	35,00	124,52	483,59	483,65	480,19	480	0,54	400	199,57	1,59	0,62	0,66	1,10	221,11	1,75	0,84
B18-B19	29,99	10,37	491,69	488,61	489,69	487,41	7,60	315	394,96	5,07	0,03	0,09	0,38	7,24	1,90	2,68
B19-B20	35,00	17,40	488,61	485,81	486,61	484,61	5,71	315	342,40	4,39	0,05	0,11	0,43	11,33	1,87	2,33
B20-B21	30,00	23,71	485,81	483,65	483,81	482,45	4,53	315	304,97	3,91	0,08	0,14	0,50	16,92	1,94	2,07
B21-B22	35,72	153,31	483,65	482,89	480	479,84	0,45	500	328,66	1,67	0,47	0,40	0,90	150,20	1,51	0,89
B22-B23	30,00	157,84	482,89	482,7	479,84	479,7	0,47	500	335,48	1,71	0,47	0,49	0,99	184,59	1,69	0,91
B23-B28	29,98	162,83	482,7	483,61	479,7	479,51	0,63	500	390,97	1,99	0,42	0,48	0,98	172,74	1,96	1,05
Collecteur "B"	longueur	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	v (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B24-B25	40,00	7,77	497,63	493,14	494,63	491,94	6,72	315	371,44	4,76	0,02	0,06	0,29	4,43	1,38	2,53
B25-B26	35,00	16,06	493,14	489,83	490,94	488,63	6,60	315	367,99	4,72	0,04	0,09	0,38	8,76	1,77	2,50

B26-B27	35,00	21,10	489,83	486,51	487,63	485,31	6,63	315	368,78	4,73	0,06	0,13	0,47	14,00	2,24	2,51
B27-B28	35,00	29,79	486,51	483,61	484,51	482,41	6,00	315	350,86	4,50	0,08	0,15	0,52	18,73	2,33	2,39
B28-B29	40,00	196,43	483,61	483,09	479,51	479,34	0,42	500	320,13	1,63	0,61	0,58	1,06	241,37	1,73	0,86
B29-B37	44,27	199,70	483,09	482,43	479,34	479,13	0,47	500	338,20	1,72	0,59	0,56	1,05	229,71	1,80	0,91
B30-B31	25,00	5,21	504,14	500,23	500,64	499,03	6,44	315	363,49	4,66	0,01	0,05	0,26	3,20	1,20	2,47
B31-B32	25,00	14,24	500,23	496,93	497,53	495,73	7,20	315	384,34	4,93	0,04	0,10	0,40	9,15	1,98	2,61
B32-B33	32,00	22,51	496,93	492,93	494,23	491,73	7,81	315	400,36	5,14	0,06	0,13	0,47	13,91	2,43	2,72
B33-B34	23,00	31,97	492,93	490,01	490,23	488,81	6,17	315	355,90	4,57	0,09	0,16	0,54	20,41	2,45	2,42
B34-B35	30,00	38,82	490,01	486,86	487,61	485,66	6,50	315	365,18	4,68	0,11	0,19	0,60	25,81	2,79	2,48
B35-B36	30,00	45,60	486,86	484,13	484,86	482,93	6,43	315	363,30	4,66	0,13	0,21	0,63	30,36	2,95	2,47
B36-B37	20,00	53,54	484,13	482,43	482,53	481,23	6,50	315	365,18	4,68	0,15	0,23	0,67	35,25	3,13	2,48
B37-B41	25,50	256,76	482,43	482,13	479,13	478,98	0,59	500	376,66	1,92	0,68	0,68	1,11	294,37	2,13	1,02
B38-B39	30,00	6,50	491,68	488,5	489,18	487,3	6,27	315	358,57	4,60	0,02	0,06	0,29	4,20	1,33	2,44
B39-B40	35,00	12,91	488,5	485,28	486,3	484,08	6,34	315	360,75	4,63	0,04	0,09	0,38	8,13	1,74	2,45
B40-B41	35,00	17,96	485,28	482,13	483,08	480,93	6,14	315	355,01	4,55	0,05	0,12	0,45	12,34	2,05	2,41
B41-B42	30,00	276,42	482,13	482,51	478,98	478,86	0,40	500	310,59	1,58	0,89	0,70	1,12	334,90	1,77	0,84
B42-B47	31,59	279,36	482,51	482,86	478,86	478,66	0,63	500	390,73	1,99	0,71	0,71	1,12	312,90	2,23	1,05
B43-B44	30,00	9,75	491,44	489,21	489,44	488,01	4,77	315	312,72	4,01	0,03	0,08	0,35	6,86	1,40	2,13
B44-B45	30,00	20,02	489,21	487	487,21	485,8	4,70	315	310,53	3,98	0,06	0,13	0,47	14,64	1,88	2,11
B45-B46	25,00	28,29	487	485,09	485	483,89	4,44	315	301,82	3,87	0,09	0,16	0,54	20,73	2,08	2,05
B46-B47	25,00	35,21	485,09	482,86	482,79	481,66	4,52	315	304,52	3,91	0,12	0,20	0,62	28,04	2,40	2,07
B47-B48	38,65	319,43	482,86	482,13	478,66	478,48	0,47	500	335,15	1,71	0,95	0,75	1,13	368,16	1,93	0,90
B48-B53	39,52	326,24	482,13	481,46	478,48	478,31	0,43	500	322,07	1,64	1,01	0,82	1,14	411,82	1,87	0,87
Collecteur "B"	Longueur	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B49-B50	30,00	11,70	493,61	489,86	491,61	488,66	9,83	315	449,16	5,76	0,03	0,08	0,35	6,41	2,00	3,05
B50-B51	31,29	21,33	489,86	487,11	487,66	485,91	5,59	315	338,76	4,35	0,06	0,13	0,47	14,51	2,06	2,30
B51-B52	38,71	29,54	487,11	484,13	484,91	482,93	5,11	315	323,93	4,15	0,09	0,16	0,54	20,52	2,23	2,20
B52-B53	35,00	42,00	484,13	481,46	481,93	480,26	4,77	315	312,88	4,01	0,13	0,24	0,68	35,59	2,75	2,13

B53-B54	40,00	375,54	481,46	479,48	478,31	478,08	0,57	630	689,66	2,21	0,54	0,52	1,01	258,21	2,24	1,17
B54-B55	40,00	378,20	479,48	478,2	478,08	476,9	2,95	630	1562,11	5,01	0,24	0,54	1,03	197,93	5,15	2,65
B55-B56	35,00	380,84	478,2	477,87	476,9	476,67	0,66	630	737,27	2,36	0,52	0,51	1,00	248,24	2,37	1,25
B56-B57	35,92	385,32	477,87	478,11	476,67	476,46	0,58	630	695,42	2,23	0,55	0,58	1,06	292,71	2,36	1,18
B57-B98	39,90	391,99	478,11	479,25	476,46	476,2	0,65	630	734,15	2,35	0,53	0,58	1,06	288,67	2,50	1,25
B58-B59	25,00	7,82	520,11	519,86	518,61	517,26	5,40	315	332,85	4,27	0,02	0,07	0,32	5,40	1,36	2,26
B59-B60	23,00	13,62	519,86	516,65	517,26	515,65	7,00	315	378,97	4,86	0,04	0,10	0,40	9,05	1,95	2,58
B60-B61	30,00	28,28	516,65	513,39	514,65	512,39	7,53	315	393,14	5,04	0,07	0,14	0,50	16,43	2,50	2,67
B61-B62	30,00	36,47	513,39	508,89	510,19	507,89	7,67	315	396,60	5,09	0,09	0,16	0,54	20,59	2,73	2,70
B62-B63	22,00	42,72	508,89	508,8	506,89	506,2	3,14	315	253,67	3,25	0,17	0,25	0,70	40,36	2,28	1,72
B63-B74	21,50	50,15	508,8	506,9	506,2	505,55	3,02	315	249,05	3,19	0,20	0,28	0,75	48,34	2,39	1,69
B64-B67	35,00	9,73	520,93	515,45	516,93	514,45	7,09	315	381,28	4,89	0,03	0,08	0,35	6,37	1,70	2,59
B65-B66	24,50	5,86	515,59	515,57	514,39	514,17	0,90	315	135,73	1,74	0,04	0,10	0,40	9,69	0,70	0,92
B66-B67	25,00	11,02	515,57	515,45	514,17	513,95	0,88	315	134,37	1,72	0,08	0,15	0,52	18,49	0,89	0,91
B67-B70	25,00	25,16	515,45	512,02	512,85	512,02	3,32	315	260,99	3,35	0,10	0,18	0,58	23,57	1,93	1,77
B68-B69	25,00	4,56	511,19	511,56	509,99	509,76	0,92	315	137,39	1,76	0,03	0,08	0,35	7,02	0,61	0,93
B69-B70	25,00	10,36	511,56	512,02	509,76	509,52	0,96	315	140,34	1,80	0,07	0,15	0,52	17,78	0,93	0,95
B70-B71	25,00	40,41	512,02	512,09	509,52	509,19	1,32	315	164,57	2,11	0,25	0,30	0,78	55,79	1,64	1,12
B71-B72	34,00	44,63	512,09	511,3	509,19	508,7	1,44	315	171,95	2,21	0,26	0,32	0,80	60,76	1,77	1,17
B72-B73	45,00	51,75	511,3	507,15	508,7	505,95	6,11	315	354,09	4,54	0,15	0,23	0,67	35,21	3,03	2,41
B73-74	32,00	57,61	507,15	506,9	505,95	504,5	4,53	315	304,90	3,91	0,19	0,26	0,72	43,83	2,80	2,07
Collecteur "B"	Longueur(m)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B74-B79	32,00	112,91	506,9	504,23	504,5	502,93	4,91	315	317,27	4,07	0,36	0,40	0,90	85,49	3,67	2,16
B75-B76	25,00	9,74	506,61	503,86	504,31	502,56	7,00	315	378,97	4,86	0,03	0,08	0,35	6,38	1,69	2,58
B76-B77	25,00	14,89	503,86	502,07	502,56	500,87	6,76	315	372,41	4,78	0,04	0,10	0,40	9,41	1,92	2,53
B77-B78	47,00	19,93	502,07	504,2	500,87	500,63	0,51	315	102,36	1,31	0,19	0,26	0,72	44,32	0,94	0,70
B78-B79	48,00	23,64	504,2	504,23	500,63	500,39	0,50	315	101,28	1,30	0,23	0,30	0,78	54,74	1,01	0,69
B79-B80	35,00	142,22	504,23	500,89	500,39	499,34	3,00	315	248,09	3,18	0,57	0,54	1,03	138,01	3,28	1,69

B80-B82	25,00	145,29	500,89	499,83	499,34	498,53	3,24	315	257,83	3,31	0,56	0,54	1,03	137,12	3,41	1,75
B81-B82	31,00	9,74	499,8	499,83	498,6	497,13	4,74	315	311,91	4,00	0,03	0,08	0,35	6,87	1,39	2,12
B82-B83	35,00	149,29	499,83	495,82	497,13	494,72	6,89	315	375,86	4,82	0,40	0,43	0,93	95,77	4,50	2,56
B83-B84	35,00	152,75	495,82	492,66	493,62	491,46	6,17	315	355,83	4,56	0,43	0,45	0,95	103,19	4,36	2,42
B84-B86	35,00	159,59	492,66	491,75	491,46	490,25	3,46	315	266,32	3,42	0,60	0,57	1,05	148,12	3,60	1,81
B85-B86	35,00	7,11	491,8	491,75	490,6	490,25	1	315	143,24	1,84	0,05	0,12	0,45	12,26	0,83	0,97
B86-B87	25,00	173,43	491,75	488,17	488,65	486,87	183,51	315	1940,34	24,89	0,09	0,47	0,97	59,26	24,12	13,19
B87-B92	25,00	180,58	488,17	486,45	486,87	485,05	7,28	315	386,47	4,96	0,47	0,48	0,98	113,62	4,87	2,63
B88-B89	25,00	9,74	485,57	484,73	484,37	483,53	3,36	315	262,56	3,37	0,04	0,10	0,40	9,16	1,35	1,78
B89-B90	25,00	17,46	484,73	486	483,53	483,4	0,52	315	103,29	1,32	0,17	0,25	0,69	39,61	0,92	0,70
B90-B92	41,00	26,94	486	486,45	483,4	483,15	0,56	315	106,76	1,37	0,25	0,32	0,80	59,18	1,09	0,73
B91-B92	35,00	7,11	486,41	486,45	484,91	483,15	5,03	315	321,20	4,12	0,02	0,07	0,32	5,28	1,32	2,18
B92-B94	32,00	217,82	486,45	484,6	483,15	482,6	1,72	400	355,08	2,82	0,61	0,58	1,06	193,08	2,99	1,50
B93-B94	34,00	7,76	484,81	484,6	483,61	482,6	2,97	315	246,87	3,17	0,03	0,08	0,35	6,88	1,10	1,68
B94-B97	31,00	230,50	484,6	482,59	482,6	481,09	4,87	400	597,76	4,75	0,39	0,42	0,92	117,47	4,39	2,52
B95-B96	25,00	7,14	480,95	481,84	479,75	479,34	1,64	315	183,43	2,35	0,04	0,10	0,40	9,32	0,94	1,25
B96-B97	25,00	11,00	481,84	482,59	479,34	478,89	1,80	315	192,18	2,47	0,06	0,13	0,47	14,00	1,17	1,31
B97-B98	45,00	246,06	482,59	479,25	478,89	476,2	5,98	400	662,20	5,27	0,37	0,42	0,92	114,47	4,84	2,79
B98-B99	35,00	640,78	479,25	478,37	476,2	475,97	0,66	630	737,27	2,36	0,87	0,66	1,10	394,33	2,61	1,25
B99-B100	25,00	644,19	478,37	477,73	475,97	475,73	0,96	630	891,14	2,86	0,72	0,62	1,08	342,92	3,09	1,51
B100-B103	30,00	646,16	477,73	477,15	475,73	475,4	1,10	630	953,87	3,06	0,68	0,63	1,09	342,83	3,33	1,62
Collecteur "B"	Longueur (m)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B101-B102	30,00	3,89	480,95	478,85	479,35	477,35	6,67	315	369,83	4,74	0,01	0,05	0,26	2,85	1,22	2,51
B102-B103	30,00	13,49	478,85	477,15	477,35	475,4	6,50	315	365,18	4,68	0,04	0,10	0,40	9,14	1,88	2,48
B103-B104	35,00	662,70	477,15	475,86	475,4	473,86	4,40	630	1907,77	6,12	0,35	0,38	0,88	160,97	5,38	3,24
B104-B105	35,00	664,63	475,86	473,89	473,86	471,89	5,63	630	2157,74	6,92	0,31	0,37	0,87	149,82	6,00	3,67
B105-B120	27,61	667,64	473,89	471,93	471,89	470,43	5,29	630	2091,25	6,71	0,32	0,37	0,87	151,85	5,82	3,55
B106-B107	22,00	5,85	490,58	489,13	489,18	487,93	5,68	315	341,43	4,38	0,02	0,06	0,29	4,11	1,27	2,32
B107-B108	30,00	11,63	489,13	486,22	486,93	485,02	6,37	315	361,42	4,64	0,03	0,08	0,35	6,94	1,61	2,46

B108-B111	20,00	14,82	486,22	484,91	485,02	483,71	6,55	315	366,58	4,70	0,04	0,10	0,40	9,45	1,89	2,49
B109-B110	29,95	14,91	485,36	485,34	484,16	483,84	1,07	315	148,06	1,90	0,10	0,18	0,58	23,96	1,10	1,01
B110-B111	30,00	23,23	485,34	484,91	483,84	483,51	1,10	315	150,22	1,93	0,15	0,22	0,65	34,40	1,25	1,02
B111-B112	35,00	42,96	484,91	481,93	482,91	480,73	6,23	315	357,48	4,59	0,12	0,20	0,62	28,45	2,82	2,43
B112-B114	35,00	49,01	481,93	479,57	480,73	478,37	6,74	315	371,94	4,77	0,13	0,21	0,63	30,92	3,02	2,53
B113-B114	35,00	9,70	480,17	479,57	478,97	478,37	1,71	315	187,54	2,41	0,05	0,11	0,43	11,41	1,02	1,27
B114-B115	35,20	63,43	479,57	477,2	478,37	476	6,73	315	371,67	4,77	0,17	0,25	0,70	40,56	3,34	2,53
B115-B118	31,67	72,17	477,2	475,38	476	474,03	6,22	315	357,23	4,58	0,20	0,27	0,73	46,67	3,35	2,43
B116-B117	25,00	11,04	476,95	476,15	475,75	474,9	2,83	315	241,10	3,09	0,05	0,11	0,43	10,90	1,32	1,64
B117-B118	30,00	18,74	476,15	475,38	474,9	474,03	2,90	315	243,92	3,13	0,08	0,15	0,52	18,04	1,62	1,66
B118-B119	30,00	95,43	475,38	473,55	474,03	472,25	7,12	315	382,20	4,90	0,25	0,32	0,80	59,88	3,94	2,60
B119-B120	25,00	103,82	473,55	471,93	472,25	470,43	7,28	315	386,47	4,96	0,27	0,34	0,83	65,40	4,12	2,63
B120-B229	41,19	778,58	471,93	471,87	470,43	469,87	1,36	630	1060,47	3,40	0,73	0,66	1,10	370,16	3,75	1,80
B121-B122	39,87	10,33	491,21	491,48	490,01	489,43	1,45	315	172,76	2,22	0,06	0,13	0,47	14,23	1,05	1,17
B122-B123	35,00	17,97	491,48	490,49	489,43	488,94	1,40	315	169,48	2,17	0,11	0,20	0,62	27,14	1,34	1,15
B123-B129	33,00	27,39	490,49	489,7	488,94	488,4	1,64	315	183,23	2,35	0,15	0,23	0,67	35,51	1,57	1,25
Collecteur "B"	Longueur (m)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B124-B125	30,00	6,48	494,15	494,51	492,95	492,66	0,97	315	140,83	1,81	0,05	0,11	0,43	10,92	0,77	0,96
B125-B126	30,00	19,29	494,51	494,73	492,66	492,38	0,93	315	138,38	1,77	0,14	0,22	0,65	33,08	1,15	0,94
B126-B127	30,00	26,88	494,73	491,51	492,38	490,31	6,90	315	376,26	4,83	0,07	0,14	0,50	16,39	2,39	2,56
B127-B128	35,00	41,22	491,51	489,33	490,31	488,13	6,23	315	357,48	4,59	0,12	0,20	0,62	28,01	2,82	2,43
B128-B129	35,00	49,22	489,33	489,7	488,13	487,8	0,94	315	139,08	1,78	0,35	0,39	0,89	83,18	1,59	0,95
B129-B131	35,00	81,27	489,7	489,44	487,8	487,44	1,03	315	145,27	1,86	0,56	0,54	1,03	136,75	1,92	0,99
B130-B131	45,00	5,15	493,58	489,44	491,38	488,24	6,98	315	378,37	4,85	0,01	0,04	0,22	2,51	1,08	2,57
B131-B140	30,63	90,39	489,44	488,69	487,44	486,19	4,08	315	289,37	3,71	0,31	0,36	0,86	73,27	3,17	1,97
B132-B133	24,69	7,79	491,99	489,81	489,99	488,31	6,81	315	373,65	4,79	0,02	0,08	0,35	5,90	1,67	2,54
B133-B134	25,15	12,30	489,81	487,79	488,31	486,59	6,84	315	374,57	4,80	0,03	0,08	0,35	7,00	1,67	2,55
B134-B135	15,00	20,60	487,79	487,97	486,59	486,52	0,47	315	97,85	1,26	0,21	0,28	0,75	49,15	0,94	0,67

B135-B136	37,00	24,38	487,97	488,07	486,52	486,32	0,54	315	105,31	1,35	0,23	0,30	0,78	54,57	1,05	0,72
B136-B140	26,88	29,98	488,07	488,69	486,32	486,19	0,48	315	99,61	1,28	0,30	0,35	0,84	70,26	1,08	0,68
B137-B138	40,00	5,16	500,6	496,69	498,3	495,49	7,02	315	379,64	4,87	0,01	0,04	0,22	2,51	1,08	2,58
B138-B139	40,00	14,06	496,69	492,24	493,89	491,04	7,13	315	382,35	4,90	0,04	0,10	0,40	9,12	1,97	2,60
B139-B140	40,01	23,43	492,24	488,69	490,24	487,49	6,87	315	375,53	4,82	0,06	0,13	0,47	14,46	2,28	2,55
B140-B141	25,00	146,90	488,69	488,33	486,19	485,83	1,44	315	171,88	2,20	0,85	0,75	1,13	222,65	2,50	1,17
B141-B148	21,03	150,49	488,33	487,33	485,83	485,53	1,43	315	171,07	2,19	0,88	0,78	1,14	234,07	2,50	1,16
B142-B143	29,74	6,48	504,76	503,72	503,26	502,52	2,49	315	225,94	2,90	0,03	0,08	0,35	6,65	1,01	1,54
B143-B144	25,00	13,54	503,72	502,08	501,72	500,88	3,36	315	262,56	3,37	0,05	0,12	0,45	12,43	1,52	1,78
B144-B145	24,82	19,26	502,08	500,02	500,08	498,82	5,08	315	322,73	4,14	0,06	0,13	0,47	14,22	1,96	2,19
B145-B146	33,36	23,02	500,02	496,97	498,02	495,77	6,74	315	372,00	4,77	0,06	0,13	0,47	14,42	2,26	2,53
B146-B147	49,82	29,16	496,97	491,73	494,37	490,53	7,71	315	397,67	5,10	0,07	0,14	0,50	16,55	2,53	2,70
B147-B148	46,66	41,23	491,73	487,33	489,13	485,53	7,72	315	397,85	5,10	0,10	0,18	0,58	24,22	2,95	2,70
B148-B149	25,00	201,25	487,33	485,82	485,53	484,47	4,24	315	294,94	3,78	0,68	0,63	1,09	171,88	4,12	2,01
B141-B151	29,00	205,02	485,82	484,45	484,47	483,25	4,21	315	293,79	3,77	0,70	0,64	1,09	176,09	4,12	2,00
Collecteur "B"	Longueur (m/s)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B150-B151	25,00	4,55	486,84	484,45	484,34	483,25	4,36	315	299,09	3,84	0,02	0,06	0,29	3,93	1,11	2,03
B151-B152	25,00	212,82	484,45	483,41	483,25	482,11	4,56	400	578,36	4,60	0,37	0,41	0,91	112,68	4,20	2,44
B152-B153	22,00	216,52	483,41	483,05	482,11	481,65	2,09	400	391,64	3,12	0,55	0,54	1,03	171,28	3,20	1,65
B153-B156	25,00	219,27	483,05	482,46	481,65	481,06	2,36	400	416,08	3,31	0,53	0,52	1,02	163,52	3,36	1,75
B154-B155	25,00	5,85	486,42	484,3	484,42	482,9	6,08	315	353,19	4,53	0,02	0,06	0,29	4,06	1,31	2,40
B155-B156	31,59	9,05	484,3	482,46	482,9	481,06	5,82	315	345,69	4,43	0,03	0,08	0,35	6,43	1,54	2,35
B156-B158	25,00	231,01	482,46	480,87	481,06	479,57	5,96	400	661,21	5,26	0,35	0,39	0,89	105,12	4,69	2,79
B157-B158	30,00	2,59	482,73	480,87	481,23	479,57	5,53	315	336,92	4,32	0,01	0,04	0,22	2,03	0,96	2,29
B158-B159	38,00	237,56	480,87	478,91	479,57	477,61	5,16	400	615,11	4,89	0,39	0,42	0,92	117,54	4,52	2,59
B159-B171	39,94	244,52	478,91	476,72	477,61	475,42	5,48	400	634,22	5,04	0,39	0,42	0,92	117,47	4,66	2,67
B160-B161	31,00	8,42	481,47	479,09	479,97	477,89	6,71	315	371,03	4,76	0,02	0,06	0,29	4,57	1,38	2,52
B161-B162	25,00	14,84	479,09	477,57	477,89	476,37	6,08	315	353,19	4,53	0,04	0,08	0,35	7,67	1,58	2,40
B162-B171	25,00	19,91	477,57	476,72	476,37	475,42	3,80	315	279,21	3,58	0,07	0,14	0,50	16,38	1,77	1,90

B163-B164	29,85	5,19	481,96	481,14	480,76	479,69	3,58	315	271,18	3,48	0,02	0,06	0,29	4,28	1,01	1,84
B164-B167	25,00	7,11	481,14	479,98	479,69	478,68	4,04	315	287,90	3,69	0,02	0,06	0,29	4,72	1,07	1,96
B165-B167	34,62	10,27	479,98	478,56	478,68	477,26	4,10	315	290,07	3,72	0,04	0,08	0,35	7,20	1,29	1,97
B166-B167	25,20	5,20	479,59	478,56	478,19	477,26	3,69	315	275,14	3,53	0,02	0,06	0,29	4,26	1,02	1,87
B167-B169	31,35	19,80	478,56	477,87	477,26	476,57	2,20	315	212,49	2,73	0,09	0,17	0,56	21,98	1,52	1,44
B168-B169	33,00	7,77	478,08	477,87	476,88	476,57	0,94	315	138,83	1,78	0,06	0,13	0,47	13,88	0,84	0,94
B169-B170	30,00	31,19	477,87	476,66	476,57	475,46	3,70	315	275,53	3,53	0,11	0,20	0,62	27,82	2,17	1,87
B170-B171	42,78	34,16	476,66	476,72	475,46	475,02	1,03	315	145,26	1,86	0,24	0,30	0,78	54,89	1,45	0,99
B171-B172	25,00	304,13	476,72	475,78	475,02	474,28	2,96	400	465,98	3,71	0,65	0,61	1,08	206,13	3,99	1,96
B172-B175	35,00	310,01	475,78	474,48	474,28	473,18	3,14	400	480,15	3,82	0,65	0,61	1,08	207,00	4,12	2,02
B173-B174	30,00	12,96	476,98	475,65	475,78	474,45	4,43	315	301,59	3,87	0,04	0,08	0,35	7,74	1,35	2,05
B174-B175	30,00	19,37	475,65	474,48	474,45	473,18	4,23	315	294,71	3,78	0,07	0,14	0,50	15,88	1,87	2,00
B175-B178	37,00	327,05	474,48	473,37	473,18	471,97	3,27	400	489,79	3,90	0,67	0,61	1,08	209,62	4,20	2,06
B176-B177	28,00	11,03	475,47	474,26	474,27	473,06	4,32	315	297,76	3,82	0,04	0,08	0,35	7,32	1,33	2,02
B177-178	30,00	18,08	474,26	473,37	473,06	471,97	3,63	315	273,03	3,50	0,07	0,14	0,50	15,93	1,73	1,86
B178-B179	40,00	349,24	473,37	472,25	471,97	471,05	2,30	400	410,75	3,27	0,85	0,75	1,13	282,18	3,70	1,73
B179 -B228	40,00	355,91	472,25	470,94	471,05	469,44	4,02	400	543,38	4,32	0,65	0,60	1,07	204,70	4,64	2,29
B180-B181	30,00	3,89	504,85	502,91	503,35	501,41	6,47	315	364,24	4,67	0,01	0,04	0,22	2,30	1,04	2,48
B181-B182	34,85	11,56	502,91	500,31	501,41	499,11	6,60	315	367,97	4,72	0,03	0,08	0,35	6,88	1,64	2,50
B182-B183	40,00	22,25	500,31	494,9	496,61	493,7	7,28	315	386,34	4,96	0,06	0,10	0,40	10,80	1,99	2,63
B183-B184	50,00	29,64	494,9	488,95	491,2	487,75	6,90	315	376,25	4,83	0,08	0,14	0,50	17,00	2,39	2,56
B184-B185	35,01	35,73	488,95	485,93	486,95	484,73	6,34	315	360,70	4,63	0,10	0,17	0,56	22,49	2,58	2,45
B185-B186	29,99	41,74	485,93	484,4	484,23	483,2	3,43	315	265,44	3,40	0,16	0,23	0,67	36,19	2,27	1,80
B186-B178	35,00	48,26	484,4	483,22	483,2	482,02	3,37	315	263,00	3,37	0,18	0,25	0,70	41,68	2,36	1,79
B187-B195	30,00	54,13	483,22	482,34	482,02	481,14	2,93	315	245,32	3,15	0,22	0,30	0,78	53,60	2,44	1,67
B191-B192	35,00	9,06	499,34	494,72	496,34	493,72	7,49	315	391,89	5,03	0,02	0,06	0,29	4,60	1,45	2,66
B192-B193	40,00	19,87	494,72	489,52	491,72	488,52	8,00	315	405,13	5,20	0,05	0,11	0,43	11,18	2,21	2,75
B193-B194	35,00	31,80	489,52	485,58	486,52	484,58	5,54	315	337,22	4,33	0,09	0,17	0,56	22,08	2,41	2,29
B194-B195	35,00	38,60	485,58	482,34	483,58	481,14	6,97	315	378,19	4,85	0,10	0,18	0,58	24,09	2,80	2,57
B195-B196	40,00	97,67	482,34	481,58	481,14	480,33	2,03	315	203,83	2,61	0,48	0,49	0,99	117,09	2,59	1,39

B196-B201	35,00	102,01	481,58	481,84	480,33	479,64	1,97	315	201,12	2,58	0,51	0,51	1,00	123,27	2,59	1,37
B197-B198	35,00	7,76	500,18	495,55	496,98	494,35	7,51	315	392,64	5,04	0,02	0,06	0,29	4,34	1,46	2,67
B198-B199	38,00	19,86	495,55	490,59	492,35	489,39	7,79	315	399,77	5,13	0,05	0,11	0,43	11,24	2,18	2,72
B199-B200	40,00	27,38	490,59	485,39	487,19	484,19	7,50	315	392,27	5,03	0,07	0,13	0,47	15,08	2,38	2,67
B200-B201	35,00	35,42	485,39	481,84	482,19	480,64	4,43	315	301,43	3,87	0,12	0,20	0,62	28,21	2,38	2,05
Collecteur "B"	Longueur (m/s)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Q _{ps} (l/s)	V _{ps} (m/s)	R _q	R _h	R _v	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B201-B203	35,00	142,53	481,84	481,19	479,64	479,19	1,29	315	162,41	2,08	0,88	0,77	1,14	230,86	2,37	1,10
B202-B203	35,00	11,00	485,27	481,19	482,57	479,99	7,37	315	388,90	4,99	0,03	0,09	0,38	7,44	1,87	2,64
B203-B204	43,88	159,49	481,19	479,39	479,19	477,49	3,87	315	281,92	3,62	0,57	0,55	1,04	139,87	3,76	1,92
B204-B205	45,00	166,36	479,39	476,96	477,49	475,66	4,07	315	288,84	3,70	0,58	0,56	1,05	143,37	3,88	1,96
B205-B206	43,14	170,23	476,96	475,68	475,66	474,38	2,97	315	246,73	3,16	0,69	0,63	1,09	172,60	3,45	1,68
B206-B207	35,00	175,50	475,68	474,84	474,38	473,54	2,40	315	221,90	2,85	0,79	0,71	1,12	203,29	3,19	1,51
B207-B225	37,99	179,28	474,84	474,05	473,54	472,75	2,08	315	206,54	2,65	0,87	0,76	1,14	226,93	3,01	1,40
B208-B209	35,00	14,23	514,76	510,54	512,26	509,54	7,77	315	399,30	5,12	0,04	0,10	0,40	9,02	2,05	2,71
B209-B210	25,00	21,27	510,54	507,21	507,54	506,01	6,12	315	354,35	4,55	0,06	0,13	0,47	14,26	2,15	2,41
B210-B211	30,00	30,76	507,21	503,31	504,21	502,11	7,00	315	378,97	4,86	0,08	0,15	0,52	18,42	2,51	2,58
B211-B212	40,00	33,87	503,31	499,16	500,91	497,96	7,37	315	388,98	4,99	0,09	0,16	0,54	20,17	2,68	2,64
B212-B213	40,00	37,55	499,16	496,12	496,76	494,92	4,60	315	307,21	3,94	0,12	0,20	0,62	28,63	2,42	2,09
B213-B214	40,00	37,55	496,12	492,68	493,72	491,48	5,60	315	338,96	4,35	0,11	0,19	0,60	26,22	2,59	2,30
B214-B215	40,00	37,55	492,68	489,71	490,28	488,51	4,42	315	301,31	3,86	0,12	0,20	0,62	28,84	2,38	2,05
B215-B216	40,00	37,55	489,71	486,68	487,31	485,48	4,58	315	306,37	3,93	0,12	0,20	0,62	28,66	2,42	2,08
B216-B217	40,00	37,55	486,68	483,5	484,28	482,3	4,95	315	318,68	4,09	0,12	0,20	0,62	28,24	2,51	2,17
B217-B218	40,00	37,55	483,5	479,94	480,7	478,74	4,90	315	317,07	4,07	0,12	0,20	0,62	28,30	2,50	2,16
B218-B222	34,60	37,55	479,94	477,07	477,44	475,87	4,54	315	305,12	3,91	0,12	0,20	0,62	28,71	2,41	2,07
B219-B220	25,00	7,79	481,81	480,49	480,31	479,29	4,08	315	289,32	3,71	0,03	0,08	0,35	6,50	1,29	1,97
B220-B221	35,00	17,40	480,49	478,95	479,29	477,75	4,40	315	300,45	3,85	0,06	0,13	0,47	14,06	1,82	2,04
B221-B222	25,00	21,20	478,95	477,07	476,95	475,87	4,32	315	297,69	3,82	0,07	0,14	0,50	16,37	1,89	2,02
B222-B224	29,99	28,75	477,07	475,44	475,87	474,24	5,43	315	333,92	4,28	0,09	0,16	0,54	20,09	2,30	2,27

B223-B224	30,00	9,07	477,09	475,44	475,69	474,24	4,83	315	314,90	4,04	0,03	0,08	0,35	6,66	1,41	2,14
B224-B225	30,45	42,58	475,44	474,05	474,24	472,75	4,89	315	316,86	4,06	0,13	0,21	0,63	31,15	2,57	2,15
Collecteur "B"	Longueur (m/s)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B225-B226	40,00	224,66	474,05	472,06	472,75	470,86	4,72	400	588,73	4,68	0,38	0,42	0,92	117,01	4,33	2,48
B226-B227	33,03	227,82	472,06	471,23	470,86	470,03	2,51	400	429,36	3,42	0,53	0,52	1,02	163,94	3,47	1,81
B227-B228	25,61	231,75	471,23	470,94	470,03	469,44	2,30	400	411,08	3,27	0,56	0,54	1,03	174,16	3,37	1,73
B228-B229	51,82	591,13	470,94	471,87	469,44	469,37	1,20	630	996,30	3,19	0,59	0,56	1,05	289,96	3,34	1,69
B229-B230	35,00	1370,84	471,87	469,46	469,37	467,96	4,03	800	2416,23	4,81	0,57	0,55	1,04	311,09	4,99	2,55
B230-B231	35,00	1371,96	469,46	468,73	467,96	467,23	2,09	800	5911,11	3,46	0,23	0,30	0,78	219,52	2,68	1,83
B231-B232	30,00	1373,41	468,73	468,34	467,23	466,64	1,97	800	5739,93	3,36	0,24	0,31	0,79	229,44	2,65	1,78
B332-B233	38,00	1374,53	468,34	467,97	466,64	465,92	1,89	800	5633,99	3,30	0,24	0,31	0,79	231,12	2,60	1,75
B233-B234	38,00	1375,64	467,97	467,2	465,92	465,15	2,03	800	5826,33	3,41	0,24	0,31	0,79	228,29	2,69	1,81
B234-B235	38,00	1377,39	467,2	465,95	465,15	464,4	1,97	800	5750,17	3,36	0,24	0,31	0,79	229,53	2,66	1,78
B235-B236	37,95	1379,29	465,95	464,86	464,4	463,21	3,14	800	7247,85	4,24	0,19	0,26	0,72	176,60	3,04	2,25
B236-B241	29,00	1380,55	464,86	463,31	463,21	461,81	4,83	800	8993,04	5,26	0,15	0,23	0,67	144,13	3,51	2,79
B237-B238	25,00	5,20	467,5	466,72	466,2	465,42	3,12	315	253,00	3,25	0,02	0,06	0,29	4,40	0,94	1,72
B238-B239	25,00	9,05	466,72	465,53	465,42	464,33	4,36	315	299,09	3,84	0,03	0,08	0,35	6,79	1,34	2,03
B239-B240	20,94	13,51	465,53	465,87	464,33	463,67	3,15	315	254,27	3,26	0,05	0,11	0,43	11,52	1,39	1,73
B240-B241	37,00	20,42	465,87	463,31	463,67	461,81	5,03	315	321,15	4,12	0,06	0,13	0,47	14,57	1,95	2,18
B241-B243	50,00	1402,68	463,31	461,61	461,81	460,11	3,40	800	2219,74	4,41	0,63	0,59	1,07	347,47	4,71	2,34
B242-B243	25,00	11,69	463,74	461,61	461,74	460,11	6,52	315	365,75	4,69	0,03	0,08	0,35	6,93	1,63	2,49
B243-B244	25,00	1416,07	461,61	460,85	460,11	459,35	3,04	800	2098,93	4,17	0,67	0,62	1,08	427,77	4,52	2,21
B244-B246	22,00	1417,45	460,85	460,37	459,35	458,67	3,09	800	3023,48	6,01	0,47	0,48	0,98	330,27	5,91	3,19
B245-B246	32,00	12,95	462,54	460,37	461,04	458,67	7,41	315	389,81	5,00	0,03	0,08	0,35	7,03	1,74	2,65
B246-B247	40,00	1431,94	460,37	459,16	458,67	457,56	2,78	800	2005,37	3,99	0,71	0,65	1,10	458,12	4,38	2,11
B247-B248	40,00	1439,41	459,16	457,61	457,56	456,11	3,62	800	2292,01	4,56	0,63	0,59	1,07	396,28	4,86	2,42
B248-B249	35,00	1440,77	457,61	456,22	456,11	454,87	3,54	800	2265,90	4,51	0,64	0,60	1,07	404,88	4,83	2,39
B249-B320	49,99	1442,13	456,22	454,92	454,87	453,32	3,10	800	2119,86	4,22	0,68	0,62	1,08	429,11	4,57	2,23

Collecteur "B"	Longueur (m/s)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La Pente(%)	Ø nor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B250-B252	25,61	4,55	478,14	476,18	476,14	474,68	5,70	315	341,99	4,39	0,01	0,04	0,22	2,49	0,97	2,32
B251-B252	39,01	4,52	476,26	476,18	475,06	474,68	0,97	315	141,37	1,81	0,03	0,06	0,29	5,20	0,52	0,96
B252-B265	35,00	13,48	476,18	474,53	474,68	473,03	4,71	315	311,00	3,99	0,04	0,08	0,35	7,76	1,39	2,11
B253-B254	32,00	12,95	479,43	478,07	478,03	476,87	3,63	315	272,73	3,50	0,05	0,10	0,40	10,04	1,40	1,85
B254-B255	35,00	20,61	478,07	477	476,87	475,6	3,63	315	272,84	3,50	0,08	0,15	0,52	17,93	1,81	1,85
B255-B256	35,31	33,20	477	475,53	475,6	474,33	3,60	315	271,64	3,48	0,12	0,20	0,62	28,63	2,14	1,85
B256-B257	34,69	45,00	475,53	474,3	474,33	473,1	3,55	315	269,73	3,46	0,17	0,25	0,70	40,22	2,42	1,83
B257-B258	35,00	56,02	474,3	474,42	473,1	472,92	0,51	315	102,72	1,32	0,55	0,54	1,03	134,20	1,35	0,70
B258-B259	35,00	60,85	474,42	474,66	472,92	472,66	0,74	315	123,45	1,58	0,49	0,49	0,99	118,34	1,57	0,84
B259-B260	35,00	65,03	474,66	474,73	472,66	472,48	0,51	315	102,72	1,32	0,63	0,59	1,07	156,50	1,40	0,70
B260-B265	29,98	69,15	474,73	474,53	472,48	471,78	2,34	315	218,88	2,81	0,32	0,37	0,87	75,63	2,44	1,49
B261-B262	36,00	7,11	473,73	474,53	472,53	472,33	0,56	315	106,76	1,37	0,07	0,14	0,50	15,96	0,68	0,73
B262-B263	35,00	12,85	474,53	475,72	472,33	472,17	0,46	315	96,85	1,24	0,13	0,21	0,63	31,00	0,79	0,66
B263-B264	35,00	25,42	475,72	475,36	472,17	472,01	0,46	315	96,84	1,24	0,26	0,32	0,80	61,02	1,00	0,66
B264-B265	39,47	32,22	475,36	474,53	472,01	471,78	0,58	315	109,35	1,40	0,29	0,34	0,83	67,71	1,16	0,74
B265-B269	44,16	118,58	474,53	472,75	471,78	471,25	1,20	315	156,92	2,01	0,76	0,68	1,11	192,76	2,24	1,07
B266-B267	45,00	8,37	471,47	472,12	470,27	470,02	0,56	315	106,76	1,37	0,08	0,15	0,52	18,18	0,71	0,73
B267-B268	40,00	19,78	472,12	472,53	470,02	469,83	0,47	315	98,72	1,27	0,20	0,27	0,73	46,53	0,93	0,67
B268-B269	35,00	25,41	472,53	472,75	469,83	469,65	0,51	315	102,72	1,32	0,25	0,32	0,80	59,67	1,06	0,70
B269-B270	40,83	148,02	472,75	471,62	469,65	469,42	0,56	400	203,28	1,62	0,73	0,66	1,10	234,29	1,79	0,86
B270-B271	30,00	155,02	471,62	470,78	469,42	469,28	0,47	400	185,02	1,47	0,84	0,75	1,13	280,62	1,67	0,78
B271-B275	24,99	161,46	470,78	470,2	469,28	469	1,12	400	286,69	2,28	0,56	0,55	1,04	177,31	2,37	1,21
B272-B273	30,02	12,31	470,09	470,14	468,89	468,59	1,00	315	143,20	1,84	0,09	0,17	0,56	21,33	1,02	0,97
B273-B274	29,93	20,64	470,14	470,15	468,59	468,3	0,97	315	141,00	1,81	0,15	0,23	0,67	35,23	1,21	0,96
B274-B275	34,98	26,95	470,15	470,2	468,3	467,95	1,00	315	143,27	1,84	0,19	0,26	0,72	43,75	1,32	0,97
B275-B276	30,01	194,13	470,2	469,72	467,95	467,77	0,60	400	209,76	1,67	0,93	0,82	1,14	316,55	1,90	0,88
B276-B279	27,00	199,81	469,72	469,72	467,77	467,37	1,48	400	329,66	2,62	0,61	0,58	1,06	192,21	2,78	1,39

B277-B278	35,00	8,41	467,46	468,45	466,26	466,05	0,60	315	110,95	1,42	0,08	0,15	0,52	17,95	0,74	0,75
B278-B279	35,00	15,42	468,45	469,72	466,05	465,82	0,66	315	116,11	1,49	0,13	0,21	0,63	31,02	0,94	0,79
B279-B280	31,93	219,37	469,72	468,44	465,82	465,54	0,88	400	253,64	2,02	0,86	0,76	1,14	287,78	2,29	1,07
B280-B281	30,00	223,01	468,44	467,66	465,54	465,26	0,933	400	261,66	2,08	0,85	0,75	1,13	282,43	2,36	1,10
B281-B282	35,00	227,06	467,66	467,25	465,26	464,9	1,029	400	274,69	2,18	0,83	0,74	1,13	273,63	2,47	1,16
B282-B283	35,00	232,86	467,25	467,21	464,9	464,36	1,54	400	336,42	2,68	0,69	0,63	1,09	220,13	2,92	1,42
B283-B284	35,00	241,69	467,21	465,78	464,36	463,78	1,66	400	348,65	2,77	0,69	0,63	1,09	219,56	3,02	1,47
B284-B285	40,00	249,99	465,78	464,74	463,78	463,14	1,60	400	342,60	2,73	0,73	0,66	1,10	234,48	3,01	1,44
B285-B286	39,96	254,31	464,74	463,74	463,14	461,84	3,25	400	488,49	3,89	0,52	0,52	1,02	162,77	3,95	2,06
B286-B287	35,00	260,73	463,74	462,22	461,84	460,87	2,77	400	450,90	3,59	0,58	0,56	1,05	182,33	3,75	1,90
B287-B289	35,00	264,97	462,22	461,07	460,87	459,82	3,0	400	469,11	3,73	0,56	0,54	1,03	174,28	3,85	1,98
B288-B289	35,00	11,64	461,42	461,07	460,22	459,27	2,71	315	235,98	3,03	0,05	0,11	0,43	11,21	1,29	1,60
B289-B290	35,00	280,77	461,07	460,05	459,27	458,55	2,06	400	388,46	3,09	0,72	0,66	1,10	231,87	3,40	1,64
B290-B291	23,99	284,91	460,05	459,72	458,55	458,07	2,00	400	383,08	3,05	0,74	0,67	1,11	239,74	3,38	1,62
B291-B293	30,01	288,60	459,72	459,47	458,07	457,47	2,00	400	382,98	3,05	0,75	0,68	1,11	242,72	3,38	1,61
B292-B293	20,00	7,16	459,58	459,47	458,08	457,47	3,05	315	250,16	3,21	0,03	0,08	0,35	6,64	1,12	1,70
B293-B294	20,00	301,03	459,47	459,24	457,47	457,24	1,15	500	526,62	2,68	0,57	0,55	1,04	222,88	2,79	1,42
B294-B295	25,00	306,28	459,24	458,9	457,24	456,9	1,36	500	572,68	2,92	0,53	0,53	1,02	209,48	2,99	1,55
B295-B298	30,00	308,68	458,9	458,35	456,9	456,35	1,83	500	664,91	3,38	0,46	0,47	0,97	176,17	3,29	1,79
B296-B297	36,94	8,40	458,55	458,898	457,25	456,848	1,09	315	149,42	1,92	0,06	0,13	0,47	13,91	0,91	1,02
B297-B298	45,99	14,75	458,898	458,35	456,848	456,35	1,08	315	149,05	1,91	0,10	0,18	0,58	23,80	1,10	1,01
B298-B299	27,00	328,10	458,35	458,02	456,35	456,07	1,04	500	500,09	2,55	0,66	0,61	1,08	260,31	2,75	1,35
B299-B300	40,00	335,04	458,02	457,22	456,07	455,67	1,00	500	491,08	2,50	0,68	0,63	1,09	272,81	2,72	1,33
B300-B301	30,00	342,69	457,22	457,18	455,67	455,38	0,97	500	482,82	2,46	0,71	0,65	1,10	285,68	2,70	1,30
B301-B318	45,00	351,78	457,18	457,55	455,38	454,95	0,96	500	480,03	2,44	0,73	0,66	1,10	293,57	2,70	1,30
Collecteur "B"	Longueur (m/s)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B302-B303	20,00	7,16	465,83	465,21	464,43	463,71	3,60	315	271,77	3,49	0,03	0,06	0,29	4,83	1,01	1,85
B303-B304	28,00	12,95	465,21	463,95	463,71	462,75	3,43	315	265,22	3,40	0,05	0,11	0,43	11,16	1,45	1,80

B304-B305	35,00	28,81	463,95	463,6	462,75	462,2	1,57	315	179,55	2,30	0,16	0,24	0,68	38,05	1,58	1,22
B305-B306	35,00	43,19	463,6	462,93	462,2	461,33	2,49	315	225,83	2,90	0,19	0,26	0,72	44,03	2,08	1,54
B306-B307	40,00	56,12	462,93	460,41	461,33	459,21	5,30	315	329,75	4,23	0,17	0,25	0,69	39,71	2,93	2,24
B307-B311	35,00	67,66	460,41	459,81	459,21	458,31	2,57	315	229,69	2,95	0,29	0,35	0,84	68,69	2,46	1,56
B308-B309	25,00	7,14	462,72	462,45	461,52	460,75	3,08	315	251,38	3,22	0,03	0,06	0,29	4,97	0,93	1,71
B309-B3010	25,00	23,22	462,45	461,96	460,75	459,86	3,56	315	270,26	3,47	0,09	0,16	0,54	20,07	1,86	1,84
B310-B311	40,00	33,34	461,96	459,81	459,86	458,31	3,88	315	281,96	3,62	0,12	0,20	0,62	28,28	2,22	1,92
B311-B312	35,00	111,43	459,81	459,35	458,31	457,95	1,03	315	145,27	1,86	0,77	0,68	1,11	193,85	2,07	0,99
B312-B315	35,01	124,02	459,35	458,97	457,95	457,57	1,09	315	149,22	1,91	0,83	0,74	1,13	217,39	2,17	1,01
B313-B314	30,00	7,13	459,6	459,54	458,4	458,34	0,20	315	64,06	0,82	0,11	0,19	0,60	26,26	0,49	0,44
B314-B315	29,99	12,25	459,54	458,97	458,34	457,57	2,57	315	229,50	2,94	0,05	0,11	0,43	11,54	1,25	1,56
B315-B317	34,99	144,56	458,97	458,81	457,57	457,06	1,46	315	172,93	2,22	0,84	0,75	1,13	220,81	2,51	1,18
B316-B317	50,00	10,29	458,69	458,81	457,49	457,06	0,86	315	132,83	1,70	0,08	0,15	0,52	18,10	0,88	0,90
B317-B318	35,01	165,59	458,81	457,55	457,06	454,95	6,03	315	351,64	4,51	0,47	0,48	0,98	113,95	4,43	2,39
B318-B319	40,00	524,36	457,55	458,34	454,95	454,24	1,77	500	654,24	3,33	0,80	0,71	1,12	326,60	3,74	1,77
B319-B320	51,29	530,94	458,34	454,92	454,24	453,32	1,79	500	657,69	3,35	0,81	0,72	1,13	332,09	3,77	1,77
B320-B321	35,00	1975,53	454,92	453,34	453,32	451,84	4,23	1000	4488,32	5,71	0,44	0,46	0,96	295,69	5,51	3,03
B321-B322	25,00	1977,12	453,34	452,37	451,84	450,87	3,88	1000	4299,40	5,47	0,46	0,47	0,97	307,13	5,33	2,90
B322-B323	30,00	1978,96	452,37	451,67	450,87	450,17	2,33	1000	3334,09	4,24	0,59	0,56	1,05	402,69	4,44	2,25
B323-B324	30,00	1981,88	451,67	451,15	450,17	449,65	1,73	1000	2873,62	3,66	0,69	0,63	1,09	479,26	3,98	1,94
B324-B325	25,00	1984,31	451,15	450,7	449,65	449,2	1,80	1000	2928,38	3,73	0,68	0,63	1,09	476,10	4,06	1,98
B325-B329	30,00	1986,98	450,7	450,61	449,2	448,71	1,63	1000	2789,49	3,55	0,71	0,65	1,10	500,49	3,90	1,88
B326-B327	30,00	4,54	455,37	454,64	453,97	452,49	4,93	315	318,12	4,08	0,01	0,04	0,22	2,56	0,91	2,16
B327-B328	30,00	9,66	454,64	452,9	452,49	451,00	4,97	315	319,22	4,09	0,03	0,08	0,35	6,78	1,42	2,17
B328-B329	25,00	16,63	452,9	450,61	451,00	449,41	6,36	315	361,23	4,63	0,05	0,11	0,43	10,92	1,97	2,46
B329-B330	25,00	2005,42	450,61	450,54	448,71	448,44	1,08	1000	2268,30	2,89	0,88	0,77	1,14	642,93	3,28	1,53
B330-B335	30,00	2006,50	450,54	451,19	448,44	448,14	1,00	1000	2182,68	2,78	0,92	0,81	1,14	686,30	3,17	1,47
B331-B332	30,00	7,78	457,07	456,29	455,57	454,79	2,60	315	230,96	2,96	0,03	0,08	0,35	7,06	1,03	1,57
B332-B333	20,00	8,42	456,29	455,5	454,79	454	3,95	315	284,67	3,65	0,03	0,08	0,35	6,73	1,27	1,94
B333-B334	33,82	17,93	455,5	453,83	454	452,33	4,94	315	318,30	4,08	0,06	0,13	0,47	13,92	1,93	2,16

B334-B335	36,18	26,68	453,83	451,19	452,33	449,99	6,47	315	364,27	4,67	0,07	0,14	0,50	16,54	2,31	2,48
B335-B336	33,00	2034,85	451,19	450,56	448,14	447,76	1,15	1000	2342,20	2,98	0,87	0,76	1,14	630,43	3,38	1,58
B336-B341	43,00	2036,62	450,56	448,5	447,76	446,5	2,93	1000	3736,29	4,76	0,55	0,54	1,03	372,62	4,89	2,52
B337-B338	44,98	7,73	457,5	455,7	455,5	453,6	4,22	315	294,39	3,78	0,03	0,08	0,35	6,43	1,31	2,00
B338-B339	35,00	18,53	455,7	453,6	453,6	451,3	6,57	315	367,18	4,71	0,05	0,11	0,43	11,30	2,01	2,50
B339-B340	40,00	27,90	453,6	450,63	451,3	448,43	7,18	315	383,68	4,92	0,07	0,14	0,50	16,50	2,44	2,61
B340-B341	35,00	38,38	450,63	448,5	448,43	446,5	5,51	315	336,35	4,31	0,11	0,19	0,60	26,51	2,57	2,29
B341-B343	34,97	2076,75	448,5	447,01	446,5	445,01	4,26	1000	4505,12	5,73	0,46	0,47	0,97	307,41	5,58	3,04
B342-B343	42,99	10,96	449,86	447,01	447,86	445,81	4,77	315	312,78	4,01	0,04	0,10	0,40	8,96	1,61	2,13
B343-B344	35,97	2089,10	447,01	445,8	445,01	444,1	2,53	1000	3471,92	4,42	0,60	0,57	1,05	411,99	4,65	2,34
B344-B361	40,84	2090,03	445,8	444,59	444,1	442,99	2,72	1000	3598,49	4,58	0,58	0,55	1,04	392,29	4,76	2,43
B345-B346	33,00	10,36	458,34	457,81	456,94	456,31	1,91	315	197,90	2,54	0,05	0,10	0,40	10,42	1,02	1,35
B346-B347	30,00	16,75	457,81	456,9	456,31	455,6	2,37	315	220,35	2,83	0,08	0,15	0,52	17,97	1,46	1,50
B347-B348	35,00	23,69	456,9	456,3	455,6	454,8	2,29	315	216,55	2,78	0,11	0,19	0,60	26,09	1,66	1,47
B348-B350	35,00	31,77	456,3	453,78	454,8	452,58	6,34	315	360,74	4,63	0,09	0,16	0,54	20,26	2,49	2,45
B349-B350	29,17	16,21	453,83	453,78	452,33	451,78	1,89	315	196,68	2,52	0,08	0,15	0,52	18,52	1,30	1,34
Collecteur "B"	Longueur (m)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B350-B356	30,00	58,31	453,78	452,74	451,78	451,24	1,80	315	192,17	2,46	0,30	0,35	0,84	70,46	2,08	1,31
B351-B352	30,00	9,07	457,86	456,64	456,36	455,14	4,07	315	288,85	3,70	0,03	0,08	0,35	6,88	1,29	1,96
B352-B353	30,00	14,84	456,64	455,13	455,14	453,93	4,03	315	287,66	3,69	0,05	0,11	0,43	11,39	1,57	1,96
B353-B354	40,00	22,40	455,13	454,82	453,93	453,22	1,78	315	190,83	2,45	0,12	0,20	0,62	28,20	1,51	1,30
B354-B355	40,65	29,84	454,82	454,12	453,22	452,52	1,72	315	187,97	2,41	0,16	0,24	0,68	37,90	1,65	1,28
B355-B356	32,92	37,79	454,12	452,74	452,52	451,24	3,89	315	282,43	3,62	0,13	0,21	0,63	31,10	2,29	1,92
B356-B357	39,73	100,03	452,74	452,31	451,24	450,46	1,96	315	200,70	2,57	0,50	0,50	1,00	121,25	2,57	1,36
B357-B358	40,00	102,80	452,31	451,65	450,46	449,65	2,02	315	203,83	2,61	0,50	0,50	1,00	121,79	2,61	1,39
B358-B359	40,00	103,84	451,65	449,9	449,65	448,4	3,12	315	253,21	3,25	0,41	0,44	0,94	98,05	3,05	1,72
B359-B360	40,00	107,60	449,9	447,15	448,4	445,65	6,87	315	375,56	4,82	0,29	0,35	0,84	67,98	4,03	2,55
B360-B361	33,83	111,86	447,15	444,59	445,65	442,99	7,86	315	401,62	5,15	0,28	0,34	0,83	66,29	4,28	2,73
B361.-B362	34,99	2202,89	444,59	441,58	442,99	439,98	8,60	1000	6401,49	8,15	0,34	0,39	0,89	225,66	7,21	4,32

B362-B385	35,00	2204,88	441,58	439,16	439,98	437,56	6,91	1000	5739,27	7,30	0,38	0,42	0,92	253,50	6,71	3,87
B363-B364	40,00	9,04	456,84	456,95	455,34	454,9	1,10	315	150,23	1,93	0,06	0,13	0,47	14,27	0,91	1,02
B364-B366	38,00	16,66	456,95	453,75	454,9	452,55	6,18	315	356,21	4,57	0,05	0,12	0,45	11,98	2,06	2,42
B365-B366	30,00	5,83	453,82	453,75	452,62	451,75	2,90	315	243,92	3,13	0,02	0,06	0,29	4,66	0,90	1,66
B366-B367	30,00	28,08	453,75	452,47	451,75	450,47	4,27	315	295,87	3,79	0,09	0,17	0,56	22,14	2,12	2,01
B367-B368	30,00	35,44	452,47	451,1	450,47	449,1	4,57	315	306,09	3,93	0,12	0,20	0,62	28,06	2,41	2,08
B368-B369	40,00	41,48	451,1	450,03	449,1	448,03	2,67	315	234,27	3,00	0,18	0,25	0,70	41,13	2,11	1,59
B369-B370	25,00	46,86	450,03	449,99	448,03	447,79	0,96	315	140,34	1,80	0,33	0,38	0,88	79,30	1,58	0,95
B370-B371	35,00	55,13	449,99	449,92	447,79	447,42	1,06	315	147,27	1,89	0,37	0,41	0,91	89,31	1,72	1,00
B371-B372	30,00	61,55	449,92	449,78	447,42	447,13	0,97	315	140,83	1,81	0,44	0,46	0,96	106,19	1,74	0,96
B372-B373	44,00	67,87	449,78	446,3	447,13	445	4,84	315	315,15	4,04	0,22	0,30	0,78	53,11	3,14	2,14
B373-B374	42,85	72,96	446,3	446	445	444,2	1,87	315	195,72	2,51	0,37	0,41	0,91	89,17	2,29	1,33
B374-B375	37,15	80,77	446	445,97	444,2	443,47	1,96	315	200,78	2,58	0,40	0,43	0,93	96,23	2,41	1,36
B375-B376	25,00	88,52	445,97	443,62	443,47	442,22	5,00	315	320,29	4,11	0,28	0,34	0,83	66,10	3,41	2,18
B376-B377	30,00	93,99	443,62	443,44	442,22	441,64	1,93	315	199,16	2,55	0,47	0,48	0,98	114,05	2,51	1,35
B377-B380	35,00	99,40	443,44	443,21	441,64	440,96	1,94	315	199,65	2,56	0,50	0,50	1,00	121,21	2,56	1,36
Collecteur "B"	Longueur (m)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B378-B379	25,00	6,49	448,9	446,34	446,9	445,14	7,04	315	380,05	4,87	0,02	0,06	0,29	4,11	1,41	2,58
B379-B380	30,00	14,11	446,34	443,21	444,14	442,01	7,10	315	381,67	4,90	0,04	0,10	0,40	9,14	1,96	2,59
B380-B382	41,08	110,47	443,21	441,22	440,96	439,22	4,24	315	294,79	3,78	0,37	0,41	0,91	89,35	3,45	2,00
B381-B382	33,86	11,65	444,7	441,22	442,4	440,02	7,03	315	379,73	4,87	0,03	0,08	0,35	6,82	1,70	2,58
B382-B383	39,25	117,01	441,22	440,79	439,22	438,54	1,73	315	188,54	2,42	0,62	0,59	1,06	154,03	2,57	1,28
B383-B384	35,00	118,46	440,79	439,77	438,54	437,92	1,77	315	190,64	2,45	0,62	0,59	1,07	155,42	2,61	1,30
B384-B385	29,96	120,93	439,77	439,16	437,92	437,36	1,87	315	195,84	2,51	0,62	0,59	1,07	155,05	2,68	1,33
B385-B386	35,00	2325,81	439,16	436,5	437,36	434,5	8,17	1000	6239,42	7,94	0,37	0,41	0,91	283,07	7,25	4,21
B386-B387	35,00	2325,81	436,5	434,25	434,5	432,25	6,43	1000	5534,09	7,04	0,42	0,44	0,94	277,98	6,65	3,73
B387-B388	52,00	2546,86	434,25	432,43	432,25	430,43	3,50	1000	4083,45	5,20	0,62	0,58	1,06	424,89	5,51	2,75
B388-B403	40,00	2546,86	432,43	430,98	430,43	428,98	3,62	1000	4155,64	5,29	0,61	0,58	1,06	422,11	5,61	2,80
B389-390	22,00	6,50	447,14	447,86	445,94	445,86	0,36	315	86,38	1,11	0,08	0,15	0,52	17,91	0,57	0,59

B390-B391	25,00	14,23	447,86	448,48	445,86	445,73	0,52	315	103,29	1,32	0,14	0,22	0,65	32,94	0,86	0,70
B391-B392	40,00	18,03	448,48	449,86	445,73	445,51	0,55	315	106,23	1,36	0,17	0,25	0,69	39,67	0,94	0,72
B392-B393	40,00	18,03	449,86	449,82	445,51	445,32	0,48	315	98,72	1,27	0,18	0,25	0,70	41,60	0,89	0,67
B393-B394	40,00	18,03	449,82	449,28	445,32	445,13	0,48	315	98,72	1,27	0,18	0,25	0,70	41,60	0,89	0,67
B394-B396	47,65	18,03	449,28	448,12	445,13	444,87	0,55	315	105,81	1,36	0,17	0,25	0,69	39,73	0,94	0,72
B395-B396	40,00	12,91	446,24	448,12	445,04	444,87	0,43	315	93,38	1,20	0,14	0,22	0,65	32,98	0,78	0,63
B396-B397	32,37	30,94	448,12	447,72	444,87	444,72	0,46	315	97,51	1,25	0,32	0,38	0,88	77,79	1,10	0,66
B397-B398	40,00	30,94	447,72	446,46	444,72	444,51	0,52	315	103,78	1,33	0,30	0,35	0,84	70,00	1,12	0,71
B398-B399	40,00	30,94	446,46	443,69	444,51	442,49	5,05	315	321,88	4,13	0,10	0,18	0,58	23,55	2,38	2,19
B399-B400	40,00	30,94	443,69	440,05	441,49	438,85	6,60	315	367,98	4,72	0,08	0,15	0,52	18,66	2,44	2,50
B400-B401	29,81	30,94	440,05	436,97	437,85	435,77	6,98	315	378,37	4,85	0,08	0,15	0,52	18,47	2,51	2,57
B401-B402	30,20	30,94	436,97	434,18	434,77	432,98	5,93	315	348,74	4,47	0,09	0,16	0,54	20,31	2,40	2,37
B402-B403	40,45	30,94	434,18	430,98	431,98	429,78	5,44	315	334,04	4,28	0,09	0,16	0,54	20,64	2,30	2,27
Collecteur "B"	Longueur (m)	débit (L/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{Nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{Auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
B403-B404	40,00	2577,79	430,98	429,66	428,98	427,66	3,30	1000	3965,08	5,05	0,65	0,61	1,08	450,16	5,43	2,67
B404-B405	40,00	2577,79	429,66	428,68	427,66	426,68	2,45	1000	3416,39	4,35	0,75	0,67	1,11	527,16	4,82	2,30
B405-B406	40,00	2577,79	428,68	427,35	426,68	425,35	3,33	1000	3980,07	5,07	0,65	0,61	1,08	453,24	5,46	2,68
B406-B407	38,64	2577,79	427,35	426,11	425,35	424,11	3,21	1000	3909,84	4,98	0,66	0,61	1,08	456,27	5,37	2,64
B407-B420	41,36	2577,79	426,11	424,9	424,11	422,9	2,93	1000	3733,42	4,75	0,69	0,63	1,09	479,46	5,18	2,52
B408-B409	30,00	7,13	442,17	441,86	440,97	440,31	2,20	315	212,45	2,73	0,03	0,08	0,35	7,05	0,95	1,44
B409-B410	30,00	13,53	441,86	441,43	440,31	439,63	2,27	315	215,65	2,77	0,06	0,13	0,47	14,49	1,31	1,47
B410-B411	30,00	19,22	441,43	441,01	439,63	439,01	2,07	315	205,92	2,64	0,09	0,17	0,56	22,00	1,47	1,40
B411-B412	30,00	25,47	441,01	439,78	439,01	438,33	2,27	315	215,65	2,77	0,12	0,20	0,62	28,27	1,70	1,47
B412-B413	30,00	31,65	439,78	438,9	438,33	437,65	2,27	315	215,65	2,77	0,15	0,23	0,67	35,27	1,85	1,47
B413-B417	35,00	36,53	438,9	435,12	437,45	433,92	10,09	315	454,89	5,83	0,08	0,15	0,52	18,34	3,02	3,09
B414-B415	25,00	7,14	437,21	434,06	435,21	432,86	9,40	315	439,15	5,63	0,02	0,06	0,29	4,03	1,63	2,99
B415-B416	35,00	12,91	434,06	434,27	432,86	432,52	0,97	315	141,17	1,81	0,09	0,16	0,54	20,54	0,97	0,96
B416-B417	35,00	19,85	434,27	435,12	432,52	432,17	1,00	315	143,24	1,84	0,14	0,22	0,65	33,01	1,20	0,97
B417-B418	35,00	63,92	435,12	430,7	432,17	429,5	7,63	315	395,62	5,07	0,16	0,24	0,68	38,15	3,47	2,69

B418-B419	25,00	63,92	430,7	427,89	428,5	426,69	7,24	315	385,39	4,94	0,17	0,25	0,69	39,33	3,42	2,62
B419-B420	29,96	63,92	427,89	424,9	425,89	423,7	7,31	315	387,26	4,97	0,17	0,25	0,69	39,26	3,44	2,63
B420-B425	40,00	2641,71	424,9	423,82	422,9	421,12	4,45	1000	4604,36	5,86	0,57	0,55	1,04	390,50	6,09	3,11
B421-B422	26,15	10,39	437,16	434,98	435,56	433,78	6,81	315	373,69	4,79	0,03	0,08	0,35	6,57	1,67	2,54
B422-B423	33,22	21,27	434,98	431,89	432,98	430,69	6,89	315	376,04	4,82	0,06	0,13	0,47	13,94	2,28	2,56
B423-B424	40,00	21,27	431,89	427,74	429,49	426,54	7,37	315	388,99	4,99	0,05	0,12	0,45	12,71	2,25	2,64
B424-B425	40,00	21,27	427,74	423,82	425,54	422,62	7,30	315	387,00	4,96	0,05	0,12	0,45	12,73	2,23	2,63
B425-B436	40,00	2662,98	423,82	420,55	421,12	418,55	6,42	1000	7903,65	10,06	0,34	0,39	0,89	255,92	8,90	5,33
B426-B427	35,00	7,11	439,29	438,65	437,79	437,05	2,11	315	208,27	2,67	0,03	0,08	0,35	7,10	0,93	1,42
B427-B432	44,98	19,82	438,65	437,19	437,05	435,99	2,36	315	219,88	2,82	0,09	0,16	0,54	20,43	1,52	1,49
B428-B432	40,00	24,82	437,19	433,94	435,19	432,74	6,13	315	354,49	4,55	0,07	0,14	0,50	16,26	2,25	2,41
B429-B430	40,00	10,97	436,5	436,02	435,3	433,92	3,45	315	266,04	3,41	0,04	0,10	0,40	9,53	1,37	1,81
B430-B431	40,00	10,97	436,02	433,12	433,92	431,92	5,00	315	320,30	4,11	0,03	0,08	0,35	7,11	1,43	2,18
B431-B432	45,00	10,97	433,12	433,94	431,92	431,44	1,07	315	147,93	1,90	0,07	0,14	0,50	16,62	0,94	1,01
B432-B433	40,00	35,89	433,94	430,86	431,44	429,66	4,45	315	302,16	3,88	0,12	0,20	0,62	28,33	2,38	2,05
B433-B434	40,00	35,89	430,86	426,39	428,36	425,19	7,92	315	403,23	5,17	0,09	0,16	0,54	20,34	2,78	2,74
B434-B435	40,00	35,89	426,39	422,25	423,99	421,05	7,35	315	388,33	4,98	0,09	0,16	0,54	20,63	2,68	2,64
B435-B436	22,34	35,89	422,25	420,55	420,25	418,55	7,61	315	395,09	5,07	0,09	0,16	0,54	20,49	2,72	2,69
B436-B437	40,00	2698,77	420,55	419,89	418,55	417,89	1,65	1000	2803,70	3,57	0,96	0,68	1,11	586,18	3,97	1,89
B437-B438	40,00	2698,77	419,89	419	417,89	417,00	2,22	1000	3255,77	4,14	0,83	0,68	1,11	554,23	4,61	2,20
B438-B439	30,00	2707,47	419	418,83	417,00	416,33	2,23	1000	2793,34	4,15	0,83	0,55	1,04	448,50	4,31	2,20
B439-B440	31,00	2707,47	418,83	414,72	416,33	413,52	9,06	1000	4849,68	6,18	0,56	0,45	0,95	445,19	5,87	4,69
B440-B441	40,00	2707,47	414,72	414,317	413,52	413,12	1,01	1000	2457,47	3,13	1,10	0,71	1,11	710,10	3,51	2,01
B441-B442	40,00	2707,47	414,317	414,014	413,12	412,81	0,76	1000	2226,3	2,84	1,21	0,78	1,13	780,15	3,20	0,98
B442-B443	40,00	2707,47	414,014	413,632	412,81	412,43	0,96	1000	2395,23	3,05	1,13	0,73	1,13	730,16	3,45	1,06
B443-B444	40,00	2707,47	413,632	413,42	412,43	412,22	0,53	1000	2299,22	2,93	1,17	0,75	1,12	750,53	3,28	0,75
B444-B445	40,00	2707,47	413,42	413,036	412,22	411,84	0,96	1000	2400,35	3,06	1,12	0,73	1,13	730,23	3,46	1,72
B445-B446	40,00	2707,47	413,036	412,842	411,84	411,64	0,48	1000	2199,16	2,80	1,23	0,79	1,14	790,18	3,19	2,30
B446-B447	40,00	2707,47	412,842	411,83	411,64	410,63	2,53	1000	2562,32	3,26	1,05	0,69	1,09	842,60	3,56	2,17
B447-B448	40,00	2707,47	411,83	410,03	410,63	408,83	4,50	1000	3417,04	4,35	0,79	0,45	0,94	631,84	4,09	2,07

B448-B449	40,00	2707,47	410,03	408,422	408,83	407,22	4,02	1000	3229,56	4,11	0,84	0,50	0,95	668,52	3,91	2,19
B449-B450	40,00	2707,47	408,422	406,961	407,22	405,76	3,65	1000	3078,27	3,92	0,88	0,51	0,90	701,37	3,53	2,21
B450-B451	40,00	2707,47	406,961	405,321	405,76	404,12	4,10	1000	3261,99	4,16	0,83	0,49	0,81	661,87	3,37	2,21
B451-B452	40,00	2707,47	405,321	403,647	404,12	402,45	4,19	1000	3295,64	4,20	0,82	0,49	0,81	655,11	3,40	2,09
B452-B453	40,00	2707,47	403,647	401,977	402,45	400,78	4,17	1000	3291,31	4,19	0,82	0,49	0,81	655,97	3,40	2,08
B453-B454	40,00	2707,47	401,977	400,487	400,78	399,29	3,72	1000	3108,31	3,96	0,87	0,51	0,90	694,60	3,56	2,04
B454-B455	40,00	2707,47	400,487	399,002	399,29	397,80	3,71	1000	3104,13	3,95	0,87	0,51	0,90	695,53	3,56	1,82
B455-B456	40,00	2707,47	399,002	397,578	397,80	396,38	3,56	1000	3038,53	3,87	0,89	0,52	0,91	710,55	3,52	2,27
B456-B457	40,00	2707,47	397,578	396,453	396,38	395,25	2,81	1000	2702,48	3,44	1,00	0,65	1,05	798,90	3,61	1,82
B457-B458	40,00	2707,47	396,453	394,689	395,25	393,49	4,41	1000	3382,08	4,31	0,80	0,46	0,93	638,37	4,01	2,27
B458-B459	40,00	2707,47	394,689	393,494	393,49	392,29	2,99	1000	2784,41	3,55	0,97	0,56	1,06	775,39	3,76	1,87
B459-B460	40,00	2707,47	393,494	392,617	392,29	391,42	2,19	1000	2768,37	3,82	0,97	0,56	1,06	974,86	3,74	1,60
B460-B461	40,00	2707,74	392,62	392,13	391,42	390,93	1,22	1000	2790,99	3,69	0,99	0,80	1,14	797,74	4,21	1,67
B461-B462	45,00	2858,23	392,13	391,44	390,93	390,24	1,53	1000	2893,18	4,50	0,81	0,68	1,12	682,33	5,03	1,89
B462-B463	45,00	2858,23	391,44	390,411	390,24	389,21	2,29	1000	3534,84	3,22	0,11	0,22	0,65	70,43	2,09	3,39
B463-B464	45,00	27,42	390,411	388,699	389,21	387,5	3,80	315	251,07	3,35	0,10	0,22	0,64	69,02	2,15	3,83
B464-B465	35,00	27,42	388,699	387,263	387,5	386,06	4,11	315	261,24	3,33	0,11	0,22	0,64	69,27	2,14	3,79
B465-B466	36,00	27,42	387,263	385,8	386,06	384,6	4,06	315	259,37	2,86	0,16	0,27	0,73	86,27	2,08	3,26
B466-Station	40,00	36,72	385,8	384	384,6	383	4	315	223,08	3,69	0,99	0,80	1,14	797,74	4,21	1,67

Collecteur -C-	Longueur (m)	Débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			Amont	Aval	Amont	Aval										
C1-C2	25,00	7,82	483,99	483,61	482,69	482,31	1,52	315	176,59	2,27	0,04	0,10	0,40	9,78	0,91	1,20
C2-C3	25,00	14,26	483,61	483,19	482,31	481,89	1,68	315	185,66	2,38	0,08	0,15	0,52	18,04	1,23	1,26
C3-C4	25,00	24,47	483,19	482,66	481,89	481,36	2,12	315	208,56	2,68	0,12	0,20	0,62	28,20	1,65	1,42
C5-C5	25,00	24,47	482,66	482,52	481,36	480,92	1,76	315	190,02	2,44	0,13	0,21	0,63	30,66	1,54	1,29
C5-C6	30,00	24,47	482,52	481,57	480,92	480,12	2,67	315	233,90	3,00	0,10	0,18	0,58	24,31	1,73	1,59
C6-C7	25,00	24,47	481,57	480,66	480,12	479,36	3,04	315	249,74	3,20	0,10	0,18	0,58	23,72	1,85	1,70
C7-C10	25,00	24,47	480,66	480,21	479,36	478,56	3,20	315	256,23	3,29	0,10	0,18	0,58	23,49	1,90	1,74
C8-C9	35,00	11,68	481,81	480,03	480,31	478,83	4,23	315	294,54	3,78	0,04	0,10	0,40	9,39	1,52	2,00
C9-C10	35,00	20,63	480,03	480,21	478,83	478,56	0,77	315	125,81	1,61	0,16	0,24	0,68	38,36	1,10	0,86
C10-C11	35,00	45,10	480,21	479,66	478,56	478,26	0,86	315	132,61	1,70	0,34	0,38	0,88	79,85	1,50	0,90
C11-C12	30,00	45,10	479,66	479,14	478,26	477,54	2,40	315	221,90	2,85	0,20	0,27	0,73	46,78	2,08	1,51
C12-C13	40,00	45,10	479,14	477,72	477,54	476,42	2,80	315	239,68	3,07	0,19	0,26	0,72	43,76	2,20	1,63
C13-C14	28,00	45,10	477,72	477,17	476,42	475,57	3,04	315	249,56	3,20	0,18	0,25	0,70	41,44	2,24	1,70
C14-C15	15,00	45,10	477,17	476,17	475,57	474,87	4,67	315	309,43	3,97	0,15	0,23	0,67	35,17	2,65	2,10
C15-C20	21,00	45,10	476,17	475,34	474,87	473,34	7,29	315	386,62	4,96	0,12	0,20	0,62	28,14	3,05	2,63
C16-C17	20,00	7,83	478,04	477,64	476,74	476,09	3,25	315	258,22	3,31	0,03	0,08	0,35	6,79	1,15	1,76
C17-C18	20,00	14,31	477,64	476,90	476,09	475,45	3,20	315	256,23	3,29	0,06	0,13	0,47	13,87	1,55	1,74
C18-C19	20,00	21,37	476,90	475,92	475,45	474,72	3,65	315	273,65	3,51	0,08	0,15	0,52	18,15	1,81	1,86
C19-C20	25,00	29,00	475,92	475,34	474,72	474,04	2,72	315	236,23	3,03	0,12	0,20	0,62	28,68	1,86	1,61
C20-C21	19,00	74,10	475,34	473,68	473,34	472,48	4,53	315	304,74	3,91	0,24	0,30	0,78	55,59	3,03	2,07
C21-C22	28,00	74,10	473,68	474,17	472,48	472,22	0,93	315	138,03	1,77	0,54	0,52	1,02	129,67	1,80	0,94
C22-C23	35,00	74,10	474,17	473,10	472,22	471,85	1,06	315	147,27	1,89	0,50	0,50	1,00	121,69	1,89	1,00
C23-C27	33,00	74,10	473,10	471,85	471,85	470,55	3,94	315	284,29	3,65	0,26	0,33	0,82	62,76	2,98	1,93
C24-C25	42,50	7,11	479,85	477,92	478,65	476,72	4,54	315	305,24	3,92	0,02	0,06	0,29	4,61	1,13	2,08
C25-C26	40,00	14,75	477,92	474,89	475,92	473,69	5,58	315	338,20	4,34	0,04	0,08	0,35	7,78	1,51	2,30
C26-C27	40,00	21,64	474,89	471,85	472,89	470,55	5,85	315	346,44	4,44	0,06	0,13	0,47	14,47	2,10	2,36
C27-C28	25,50	103,22	471,85	470,00	470,55	468,80	6,86	315	375,23	4,81	0,28	0,33	0,82	64,04	3,93	2,55
C28-C29	25,00	111,64	470,00	468,48	468,80	467,18	6,48	315	364,62	4,68	0,31	0,36	0,86	72,73	4,00	2,48
C29-C33	22,00	111,64	468,48	467,92	467,18	466,42	3,45	315	266,22	3,41	0,42	0,44	0,94	100,01	3,23	1,81
C30-C31	42,00	13,58	471,84	469,10	470,64	467,90	6,52	315	365,85	4,69	0,04	0,10	0,40	9,16	1,88	2,49
C31-C32	48,00	29,44	469,10	467,52	467,90	466,32	3,29	315	259,87	3,33	0,11	0,19	0,60	26,44	1,99	1,77
C32-C33	52,50	37,52	467,52	467,92	466,32	466,02	0,57	315	108,28	1,39	0,35	0,39	0,89	82,53	1,24	0,74

Collecteur -C-	Longueur (m)	Débit (l/s)	cote du sol		Cote du radier		La pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			Amont	Aval	Amont	Aval										
C33-C37	28,00	149,16	467,92	466,00	466,02	464,40	5,79	315	344,53	4,42	0,43	0,45	0,95	103,52	4,22	2,34
C34-C35	25,00	3,91	468,41	467,71	467,21	466,36	3,40	315	264,11	3,39	0,01	0,04	0,22	2,59	0,75	1,80
C35-C36	25,00	6,49	467,71	466,71	466,36	465,36	4,00	315	286,47	3,67	0,02	0,06	0,29	4,56	1,06	1,95
C36-C37	25,00	9,68	466,71	466,00	465,36	464,40	3,84	315	280,68	3,60	0,03	0,08	0,35	7,13	1,25	1,91
C37-C41	22,00	172,92	466,00	464,59	464,40	462,99	6,41	315	362,62	4,65	0,48	0,49	0,99	115,68	4,59	2,47
C38-C39	25,00	3,26	467,12	466,10	465,92	464,90	4,08	315	289,32	3,71	0,01	0,04	0,22	2,34	0,82	1,97
C39-C40	25,00	5,84	466,10	465,13	464,90	463,93	3,88	315	282,14	3,62	0,02	0,06	0,29	4,41	1,05	1,92
C40-C41	25,00	9,03	465,13	464,59	463,93	462,99	3,76	315	277,75	3,56	0,03	0,08	0,35	6,97	1,24	1,89
C41-C54	30,00	184,59	464,59	462,61	462,99	461,01	6,60	315	367,98	4,72	0,50	0,50	1,00	121,55	4,72	2,50
C42-C43	30,00	4,55	472,72	472,04	471,52	470,64	2,93	315	245,32	3,15	0,02	0,06	0,29	4,24	0,91	1,67
C43-C44	40,00	4,55	472,04	470,19	470,64	468,99	4,13	315	290,91	3,73	0,02	0,08	0,35	5,30	1,30	1,98
C44-C45	38,00	4,55	470,19	468,78	468,99	467,58	3,71	315	275,91	3,54	0,02	0,08	0,35	5,40	1,23	1,88
C45-C46	40,00	4,55	468,78	467,57	467,58	466,37	3,02	315	249,12	3,20	0,02	0,10	0,40	7,02	1,28	1,69
C46-C49	40,00	4,55	467,57	467,17	466,37	465,97	1,00	315	143,24	1,84	0,03	0,13	0,47	11,23	0,87	0,97
C47-C48	41,50	8,41	469,87	469,37	468,67	467,37	3,13	315	253,51	3,25	0,03	0,08	0,35	7,02	1,13	1,72
C48-C49	43,50	8,41	469,37	467,17	467,37	465,67	3,91	315	283,16	3,63	0,03	0,08	0,35	6,74	1,26	1,92
C49-C50	40,00	12,96	467,17	466,64	465,67	464,64	2,58	315	229,85	2,95	0,06	0,15	0,52	16,07	1,52	1,56
C50-C51	27,00	12,96	466,64	465,87	464,64	463,87	2,85	315	241,89	3,10	0,05	0,14	0,50	14,71	1,54	1,64
C51-C52	32,00	16,38	465,87	464,60	463,87	462,95	2,87	315	242,87	3,12	0,07	0,17	0,56	19,47	1,74	1,65
C52-C53	35,00	19,76	464,60	463,39	462,95	461,99	2,74	315	237,22	3,04	0,08	0,18	0,58	22,32	1,76	1,61
C53-C54	35,00	23,09	463,39	462,61	461,99	461,01	2,80	315	239,68	3,07	0,10	0,19	0,60	24,88	1,83	1,63
C54-C55	35,00	208,70	462,61	461,22	461,01	459,72	3,69	400	519,97	4,14	0,40	0,44	0,94	124,36	3,90	2,19
C55-C56	40,00	208,70	461,22	458,90	459,72	457,40	5,16	400	614,97	4,89	0,34	0,40	0,90	106,65	4,41	2,59
C56-C57	14,00	208,70	458,90	457,61	457,40	456,11	2,87	400	458,57	3,65	0,46	0,49	0,99	145,24	3,61	1,93
C57-C58	12,50	208,70	457,61	456,41	456,11	454,91	2,67	400	442,29	3,52	0,47	0,50	1,00	150,85	3,52	1,86
C58-C59	45,00	208,70	456,41	455,54	454,91	454,04	1,93	400	376,59	3,00	0,55	0,56	1,05	179,45	3,13	1,59
C59-C60	45,00	208,70	455,54	454,48	454,04	452,98	2,36	400	415,69	3,31	0,50	0,53	1,02	163,66	3,39	1,75
C60-C61	45,00	208,70	454,48	454,60	452,98	452,53	1,00	400	270,84	2,15	0,77	0,73	1,13	264,70	2,43	1,14
C61-C62	45,00	208,70	454,60	453,40	452,53	451,90	1,40	400	320,47	2,55	0,65	0,63	1,09	214,48	2,78	1,35
C62-C63	45,00	208,70	453,40	452,23	451,90	450,73	2,60	400	436,72	3,47	0,48	0,50	1,00	151,57	3,47	1,84
C63-C64	45,00	208,70	452,23	450,91	450,73	449,41	2,93	400	463,87	3,69	0,45	0,49	0,99	144,62	3,65	1,96
C64-C65	45,00	208,70	450,91	450,23	449,41	448,73	1,51	400	332,94	2,65	0,63	0,61	1,08	204,71	2,86	1,40

C65-C66	45,00	208,70	450,23	448,83	448,73	447,33	3,11	400	477,72	3,80	0,44	0,48	0,98	140,69	3,73	2,01
C66-C67	45,00	208,70	448,83	446,47	447,33	444,97	5,24	400	620,25	4,93	0,34	0,40	0,90	106,30	4,45	2,61
C67-C68	45,00	208,70	446,47	443,42	444,97	441,92	6,78	400	705,12	5,61	0,30	0,36	0,86	91,18	4,80	2,97
C68-C69	45,00	208,70	443,42	441,45	441,92	439,95	4,38	400	566,69	4,51	0,37	0,42	0,92	115,47	4,16	2,39
C69-C70	45,00	208,70	441,45	438,26	439,95	436,76	7,09	400	721,12	5,74	0,29	0,36	0,86	90,42	4,91	3,04
C70-C71	35,00	208,70	438,26	435,08	436,76	433,88	8,23	400	776,93	6,18	0,27	0,34	0,83	83,04	5,13	3,28
C71-C72	30,50	208,70	435,08	434,18	433,88	432,98	2,95	400	465,25	3,70	0,45	0,48	0,98	142,09	3,64	1,96
C72-C73	35,00	208,70	434,18	433,53	432,98	432,33	1,86	400	369,10	2,94	0,57	0,58	1,06	187,26	3,11	1,56
C73-B387	30,50	208,70	433,53	434,25	432,33	432,15	0,59	500	377,25	1,92	0,55	0,56	1,05	224,16	2,01	1,02

Collecteur -D-	Longueur (m)	Débit Totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V aut(m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D1-D2	33,00	7,413	472,66	470,51	471,46	469,31	6,52	315	365,61	4,69	0,02	0,07	0,32	22,05	1,50	2,49
D2-D3	25,00	7,413	470,51	471,35	469,31	469,20	0,44	315	95,01	1,22	0,08	0,15	0,52	47,25	0,63	0,65
D3-D6	32,00	7,413	471,35	470,52	469,20	469,07	0,41	315	91,30	1,17	0,08	0,15	0,52	47,25	0,61	0,62
D4-D5	44,00	4,612	473,65	472,01	472,45	470,81	3,73	315	276,53	3,55	0,02	0,07	0,32	22,05	1,13	1,88
D5-D6	35,00	11,888	472,01	470,52	470,81	469,32	4,26	315	295,54	3,79	0,04	0,10	0,40	31,50	1,52	2,01
D6-D8	28,50	19,301	470,52	470,06	469,07	468,86	0,74	315	122,95	1,58	0,16	0,24	0,68	75,60	1,08	0,84
D7-D8	32,00	16,686	471,29	470,06	470,09	468,86	3,84	315	280,82	3,60	0,06	0,13	0,47	40,95	1,70	1,91
D8-D10	44,50	35,987	470,06	469,48	468,86	468,28	1,30	315	163,53	2,10	0,22	0,29	0,76	91,35	1,60	1,11
D9-D10	35,00	25,910	470,3	469,48	469,10	468,28	2,34	315	219,24	2,81	0,12	0,20	0,62	63,00	1,73	1,49
D10-D11	25,00	61,897	469,48	468,2	468,28	467,00	5,12	315	324,11	4,16	0,19	0,26	0,72	81,90	2,98	2,20
D11-D26	26,00	61,897	468,2	467,82	467,00	466,37	2,42	315	222,96	2,86	0,28	0,35	0,84	110,25	2,41	1,52
D12-D13	33,00	8,340	487,77	487,06	486,57	485,86	2,15	315	210,10	2,69	0,04	0,10	0,40	31,50	1,08	1,43
D13-D15	35,00	8,340	487,06	485,67	485,86	484,47	3,97	315	285,45	3,66	0,03	0,09	0,38	28,35	1,37	1,94
D14-D15	35,00	12,962	486,92	485,67	485,72	484,47	3,57	315	270,69	3,47	0,05	0,12	0,45	37,80	1,56	1,84
D15-D16	25,00	21,302	485,67	484,45	484,47	483,25	4,88	315	316,42	4,06	0,07	0,14	0,50	44,10	2,01	2,15
D16-D17	19,00	21,302	484,45	482,88	483,00	481,68	6,95	315	377,54	4,84	0,06	0,13	0,47	40,95	2,29	2,57
D17-D18	36,00	29,158	482,88	480,54	481,68	479,34	6,50	315	365,18	4,68	0,08	0,15	0,52	47,25	2,42	2,48
D18-D19	25,00	36,939	480,54	478,98	479,34	477,78	6,24	315	357,80	4,59	0,10	0,18	0,58	56,70	2,65	2,43
D19-D20	25,00	44,647	478,98	477,91	477,78	476,71	4,28	315	296,33	3,80	0,15	0,23	0,67	72,45	2,54	2,01
D20-D21	25,00	53,979	477,91	476,84	476,71	475,64	4,28	315	296,33	3,80	0,18	0,25	0,70	78,75	2,66	2,01
D21-D22	36,00	61,512	476,84	476,34	475,64	475,14	1,39	315	168,81	2,17	0,36	0,40	0,90	126,00	1,95	1,15
D22-D23	35,00	73,080	476,34	473,33	474,54	472,13	6,89	315	375,86	4,82	0,19	0,26	0,72	81,90	3,45	2,56
D23-D24	25,00	73,080	473,33	471,16	471,68	469,96	6,88	315	375,71	4,82	0,19	0,26	0,72	81,90	3,45	2,55
D24-D25	28,00	73,080	471,16	469	469,71	467,80	6,82	315	374,10	4,80	0,20	0,27	0,73	85,05	3,51	2,54
D25-D26	33,00	84,296	469	467,82	467,80	466,62	3,58	315	270,85	3,47	0,31	0,36	0,86	113,40	2,97	1,84
Collecteur -D-	Longueur (m)	débit totale	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	v _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D26-D42	35,00	146,193	467,82	465,25	466,37	463,95	6,91	315	376,64	4,83	0,39	0,42	0,92	132,30	4,46	2,56
D27-D28	25,00	9,297	471,77	470,36	470,57	469,16	5,64	315	340,17	4,36	0,03	0,09	0,38	28,35	1,64	2,31
D28-D29	25,00	21,260	470,36	469,03	469,16	467,83	5,32	315	330,38	4,24	0,06	0,13	0,47	40,95	2,00	2,25
D29-D30	25,00	35,835	469,03	467,53	467,83	466,33	6,00	315	350,86	4,50	0,10	0,18	0,58	56,70	2,60	2,39

D30-D31	30,00	48,435	467,53	467,9	466,33	466,20	0,43	315	94,29	1,21	0,51	0,51	1,01	160,65	1,22	0,64
D31-D32	30,00	63,555	467,9	466,83	466,20	465,63	1,90	315	197,44	2,53	0,32	0,37	0,87	116,55	2,20	1,34
D32-D40	35,00	83,225	466,83	467,28	465,63	465,48	0,43	315	93,77	1,20	0,89	0,78	1,14	245,70	1,37	0,64
D33-D34	25,00	5,578	473,5	471,65	472,15	470,45	6,80	315	373,51	4,79	0,01	0,05	0,26	15,75	1,23	2,54
D34-D35	20,00	5,578	471,65	470,68	470,45	469,48	4,85	315	315,45	4,05	0,02	0,07	0,32	22,05	1,29	2,14
D35-D36	30,00	5,578	470,68	469,13	469,48	467,93	5,17	315	325,58	4,18	0,02	0,07	0,32	22,05	1,33	2,21
D36-D37	40,00	17,232	469,13	467,62	467,93	466,42	3,77	315	278,30	3,57	0,06	0,13	0,47	40,95	1,69	1,89
D37-D39	40,00	28,704	467,62	467,32	466,42	466,12	0,75	315	124,05	1,59	0,23	0,30	0,78	94,50	1,23	0,84
D38-D39	33,00	15,753	467,36	467,32	466,16	466,02	0,42	315	93,30	1,20	0,17	0,25	0,69	77,18	0,83	0,63
D39-D40	30,00	44,457	467,32	467,28	466,02	465,93	0,30	315	78,45	1,01	0,57	0,55	1,04	173,25	1,05	0,53
D40-D41	28,50	127,682	467,28	466,65	465,48	465,20	0,98	315	141,97	1,82	0,90	0,15	0,52	47,25	0,94	0,97
D41-D42	28,50	127,682	466,65	465,25	465,20	463,95	4,39	315	299,98	3,85	0,43	0,45	0,95	141,75	3,67	2,04
D42-D43	35,00	273,876	465,25	463,55	463,95	462,25	4,86	315	315,68	4,05	0,87	0,77	1,14	240,98	4,60	2,15
D43-D44	35,00	284,175	463,55	462,14	462,25	460,79	4,17	315	292,55	3,75	0,97	0,85	1,14	267,75	4,27	1,99
D44-D49	35,00	284,175	462,14	461,83	460,79	460,38	1,17	400	293,14	2,33	0,97	0,85	1,14	340,00	2,65	1,24
D45-D46	35,00	12,036	466,42	465,57	465,22	464,37	2,43	315	223,22	2,86	0,05	0,11	0,43	34,65	1,22	1,52
D46-D47	12,00	30,463	465,57	466,24	464,37	464,29	0,67	315	116,95	1,50	0,26	0,32	0,80	100,80	1,21	0,80
D47-D48	33,00	30,463	466,24	465,23	464,29	464,03	0,79	315	127,14	1,63	0,24	0,31	0,78	96,08	1,28	0,86
D48-D49	35,00	42,117	465,23	461,83	462,83	460,63	6,29	315	359,11	4,61	0,12	0,20	0,62	63,00	2,83	2,44
D49-D50	20,50	326,293	461,83	461,48	460,38	460,03	1,71	400	353,90	2,82	0,92	0,81	1,14	324,00	3,21	1,49
D50-D51	45,00	334,305	461,48	459,41	460,03	458,21	4,04	400	544,69	4,33	0,61	0,58	1,06	232,00	4,59	2,30
Collecteur -D-	Longueur (m)	Débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ønor(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V auto(m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D51-D67	45,00	342,801	459,41	458,15	458,21	456,95	2,80	400	453,21	3,61	0,76	0,68	1,11	272,00	4,01	1,91
D52-D53	35,00	12,955	467,46	469,77	466,26	466,12	0,40	315	90,59	1,16	0,14	0,22	0,65	69,30	0,76	0,62
D53-D54	35,00	41,251	469,77	470,73	466,12	465,98	0,40	315	90,59	1,16	0,46	0,48	0,98	149,63	1,14	0,62
D54-D55	35,00	41,251	470,73	470,54	465,98	465,84	0,40	315	90,59	1,16	0,46	0,47	0,97	148,05	1,13	0,62
D55-D56	35,00	41,251	470,54	468,86	465,84	465,71	0,37	315	87,30	1,12	0,47	0,48	0,98	151,20	1,10	0,59
D56-D57	36,00	41,251	468,86	467,06	465,71	465,56	0,42	315	92,46	1,19	0,45	0,47	0,97	146,48	1,15	0,63
D57-D60	35,00	55,932	467,06	464,6	465,56	463,40	6,17	315	355,83	4,56	0,16	0,24	0,68	75,60	3,12	2,42
D60-D61	36,00	86,599	464,6	466,18	463,40	463,23	0,47	315	98,43	1,26	0,88	0,78	1,14	245,70	1,44	0,67
D61-D62	35,00	104,255	466,18	467,23	463,23	463,03	0,57	315	108,28	1,39	0,96	0,85	1,14	267,75	1,58	0,74
D62-D63	30,00	104,255	467,23	464,41	463,03	462,91	0,40	400	171,30	1,36	0,61	0,74	1,13	296,00	1,54	0,72
D63-D64	35,00	116,569	464,41	461,56	462,66	460,26	6,86	400	709,23	5,64	0,16	0,24	0,68	94,00	3,81	2,99

D64-D65	25,00	140,975	461,56	459,88	460,26	458,58	6,72	400	702,11	5,58	0,20	0,27	0,73	108,00	4,09	2,96
D65-D66	25,00	146,059	459,88	459,02	458,58	457,72	3,44	400	502,34	4,00	0,29	0,35	0,84	138,00	3,34	2,12
D66-D67	25,00	146,059	459,02	458,15	457,72	456,95	3,08	400	475,33	3,78	0,31	0,36	0,86	144,00	3,23	2,00
D67-D68	25,00	488,860	458,15	459,01	456,95	456,06	3,56	400	511,03	4,06	0,96	0,84	1,14	336,00	4,63	2,15
D68-D69	39,50	488,860	459,01	456,37	456,06	454,67	3,52	400	508,07	4,04	0,96	0,85	1,14	338,00	4,60	2,14
D69-D75	30,50	488,860	456,37	457,07	454,67	453,57	3,61	400	514,36	4,09	0,95	0,84	1,14	334,00	4,66	2,17
D70-D71	35,00	12,036	463,28	461,06	462,08	459,86	6,34	315	360,74	4,63	0,03	0,09	0,38	28,35	1,74	2,45
D71-D72	35,00	25,728	461,06	458,87	459,86	457,67	6,26	315	358,30	4,60	0,07	0,14	0,50	44,10	2,28	2,44
D72-D73	35,00	45,529	458,87	456,68	457,67	455,48	6,26	315	358,30	4,60	0,13	0,21	0,63	66,15	2,91	2,44
D73-D74	25,00	45,529	456,68	455,71	455,48	454,51	3,88	315	282,14	3,62	0,16	0,24	0,68	75,60	2,48	1,92
D74-D75	25,00	45,529	455,71	457,07	454,51	454,42	0,36	315	85,94	1,10	0,53	0,52	1,02	163,80	1,12	0,58
D75-D76	45,00	534,389	457,07	454,24	453,57	451,69	4,18	400	553,59	4,40	0,97	0,86	1,14	344,00	5,00	2,33
Collecteur -D-	Longueur (m)	débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{no} (mm)	Qps (l/s)	V _{ps} (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D76-D81	45,00	534,389	454,24	451,04	451,69	449,79	4,22	400	556,53	4,43	0,96	0,84	1,14	336,00	5,04	2,35
D77-D78	40,00	40,655	458,77	455,93	457,52	454,73	6,97	315	378,29	4,85	0,11	0,18	0,57	55,13	2,75	2,57
D78-D79	40,00	40,655	455,93	454,61	454,73	452,66	5,17	315	325,84	4,18	0,12	0,19	0,60	59,85	2,49	2,22
D79-D80	35,00	40,655	454,61	452,92	452,66	451,72	2,69	315	234,74	3,01	0,17	0,24	0,68	75,60	2,06	1,60
D80-D81	33,50	40,655	452,92	451,04	451,72	449,84	5,61	315	339,32	4,35	0,12	0,19	0,60	59,85	2,60	2,31
D81-D82	35,00	575,044	451,04	448,86	448,89	447,66	3,51	500	920,58	4,69	0,62	0,59	1,06	292,50	4,98	2,48
D82-D84	37,50	575,044	448,86	448,59	447,66	447,09	1,52	500	605,43	3,08	0,95	0,84	1,14	417,50	3,51	1,63
D84-D85	40,00	575,044	448,59	446,89	447,09	445,69	3,50	500	918,71	4,68	0,63	0,59	1,06	292,50	4,97	2,48
D85-D86	35,00	575,044	446,89	444,83	444,89	443,63	3,60	500	931,74	4,74	0,62	0,59	1,06	292,50	5,04	2,51
D86-D261	33,50	575,044	444,83	443,39	443,43	442,19	3,70	500	944,79	4,81	0,61	0,57	1,05	285,00	5,07	2,55
D92-D93	30,00	13,917	485,65	485,41	484,45	484,21	0,80	315	128,11	1,64	0,11	0,19	0,59	58,28	0,96	0,87
D93-D94	30,00	13,917	485,41	485,81	484,21	484,11	0,33	315	82,70	1,06	0,17	0,25	0,69	77,18	0,73	0,56
D94-D95	30,00	13,917	485,81	483,39	484,11	482,19	6,40	315	362,36	4,65	0,04	0,10	0,40	31,50	1,86	2,46
D95-D96	30,00	13,917	483,39	482,07	482,19	480,87	4,40	315	300,45	3,85	0,05	0,11	0,43	34,65	1,64	2,04
D96-D99	39,00	13,917	482,07	480,79	480,87	479,59	3,28	315	259,49	3,33	0,05	0,12	0,45	37,80	1,50	1,76
D97-D98	25,00	23,242	480,02	480,06	478,82	478,71	0,44	315	95,01	1,22	0,24	0,31	0,79	97,65	0,96	0,65
D98-D99	25,00	23,242	480,06	480,79	478,71	478,59	0,48	315	99,24	1,27	0,23	0,30	0,78	94,50	0,99	0,67
D99-D100	30,00	37,159	480,79	478,68	478,59	477,48	3,70	315	275,52	3,53	0,13	0,21	0,63	66,15	2,24	1,87
D100-D101	25,00	37,159	478,68	477,02	477,48	475,82	6,64	315	369,09	4,73	0,10	0,18	0,58	56,70	2,73	2,51
D101-D110	22,00	37,159	477,02	476,63	475,82	475,43	1,77	315	190,71	2,45	0,19	0,26	0,72	81,90	1,75	1,30

D102-D103	25,00	6,513	481,29	478,71	479,19	477,51	6,72	315	371,31	4,76	0,02	0,07	0,32	22,05	1,52	2,52
D103-D104	25,00	18,476	478,71	475,65	476,16	474,45	6,84	315	374,61	4,81	0,05	0,12	0,45	37,80	2,16	2,55
D104-D105	40,00	30,247	475,65	475,54	474,45	474,29	0,40	315	90,59	1,16	0,33	0,38	0,88	119,70	1,02	0,62
D105-D106	40,00	30,247	475,54	475,05	474,29	473,85	1,10	315	150,23	1,93	0,20	0,27	0,73	85,05	1,41	1,02
D106-D107	25,00	30,247	475,05	475,15	473,85	473,75	0,40	315	90,59	1,16	0,33	0,38	0,88	119,70	1,02	0,62
D107-D108	22,50	30,247	475,15	475,28	473,75	473,68	0,31	315	79,89	1,02	0,38	0,42	0,92	130,73	0,94	0,54
D108-D109	25,00	36,312	475,28	475,34	473,68	473,59	0,36	315	85,94	1,10	0,42	0,44	0,94	138,60	1,04	0,58
D109-D110	25,00	50,720	475,34	476,63	473,59	473,48	0,44	315	95,01	1,22	0,53	0,52	1,02	163,80	1,24	0,65
D110-D111	35,00	96,293	476,63	474,82	473,48	473,27	0,60	315	110,95	1,42	0,87	0,77	1,14	240,98	1,62	0,75
D111-D112	30,00	96,293	474,82	472,6	473,27	471,40	6,23	315	357,61	4,59	0,27	0,33	0,82	103,95	3,75	2,43
D112-D115	45,00	96,293	472,6	471,22	471,40	470,02	3,07	315	250,83	3,22	0,38	0,42	0,92	130,73	2,96	1,71
D113-D114	25,00	17,664	469,31	471,49	468,11	468,04	0,28	315	75,79	0,97	0,23	0,30	0,78	94,50	0,75	0,52
D114-D115	31,00	17,664	471,49	471,22	468,04	467,92	0,39	315	89,12	1,14	0,20	0,27	0,73	85,05	0,84	0,61
D115-D116	25,00	113,957	471,22	469,58	467,92	467,73	0,76	315	124,87	1,60	0,91	0,80	1,14	252,00	1,83	0,85
D116-D117	25,00	123,328	469,58	469,16	467,73	467,51	0,88	315	134,37	1,72	0,92	0,81	1,14	255,15	1,96	0,91
D117-D118	25,00	123,328	469,16	468,6	467,51	467,30	0,84	315	131,28	1,68	0,94	0,83	1,14	259,88	1,92	0,89
D118-D119	34,00	134,648	468,6	466,27	467,30	465,07	6,56	315	366,83	4,71	0,37	0,41	0,91	127,58	4,27	2,49
D119-D132	31,00	134,648	466,27	465,48	465,07	464,28	2,55	315	228,66	2,93	0,59	0,56	1,05	176,40	3,07	1,55
D120-D121	25,00	13,016	492,73	489,36	489,88	488,16	6,88	315	375,71	4,82	0,03	0,09	0,38	28,35	1,81	2,55
D121-D122	25,00	23,138	489,36	486,64	487,16	485,44	6,88	315	375,71	4,82	0,06	0,13	0,47	40,95	2,28	2,55
D122-D123	25,00	36,802	486,64	484,38	484,89	483,18	6,84	315	374,61	4,81	0,10	0,18	0,58	56,70	2,77	2,55
D123-D124	30,00	36,802	484,38	481,54	482,43	480,34	6,97	315	378,06	4,85	0,10	0,18	0,58	56,70	2,80	2,57
D124-D125	34,00	36,802	481,54	478,84	479,99	477,64	6,91	315	376,57	4,83	0,10	0,18	0,58	56,70	2,79	2,56
D125-D126	40,00	36,802	478,84	476,27	477,64	475,07	6,42	315	363,07	4,66	0,10	0,18	0,58	56,70	2,69	2,47
Collecteur -D-	Longueur (m)	débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ønor(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D126-D127	40,00	36,802	476,27	474,14	475,07	472,94	5,32	315	330,53	4,24	0,11	0,19	0,60	59,85	2,53	2,25
D127-D128	40,00	36,802	474,14	471,93	472,94	470,73	5,52	315	336,68	4,32	0,11	0,19	0,60	59,85	2,58	2,29
D128-D129	22,00	36,802	471,93	471,55	470,73	470,35	1,73	315	188,25	2,41	0,20	0,27	0,73	85,05	1,77	1,28
D129-D130	40,00	36,802	471,55	469,18	470,35	467,98	5,93	315	348,66	4,47	0,11	0,19	0,60	59,85	2,67	2,37
D130-D131	30,00	36,802	469,18	467,62	467,98	466,42	5,20	315	326,63	4,19	0,11	0,19	0,60	59,85	2,50	2,22
D131-D132	36,50	36,802	467,62	465,48	466,42	464,28	5,86	315	346,83	4,45	0,11	0,19	0,60	59,85	2,65	2,36
D132-D135	40,00	171,450	465,48	467,47	464,28	464,07	0,52	400	196,24	1,56	0,87	0,77	1,14	306,00	1,77	0,83
D133-D134	40,00	11,005	466,8	464,97	465,60	463,77	4,57	315	306,37	3,93	0,04	0,10	0,40	31,50	1,58	2,08

D134-D135	30,00	21,045	464,97	467,47	463,77	463,67	0,33	315	82,70	1,06	0,25	0,32	0,80	99,23	0,85	0,56
D135-D136	40,00	192,495	467,47	462,45	463,67	461,25	6,05	400	666,19	5,30	0,29	0,35	0,84	138,00	4,43	2,81
D136-D137	40,00	192,495	462,45	461,51	461,25	460,31	2,35	400	415,19	3,30	0,46	0,48	0,98	190,00	3,23	1,75
D137-D138	40,00	192,495	461,51	459,98	460,31	458,78	3,82	400	529,70	4,21	0,36	0,40	0,90	160,00	3,80	2,23
D138-D149	40,00	192,495	459,98	457,97	458,78	456,77	5,02	400	607,14	4,83	0,32	0,37	0,87	148,00	4,19	2,56
D139-D140	44,00	16,604	464,67	463,44	463,47	462,24	2,80	315	239,49	3,07	0,07	0,14	0,50	44,10	1,52	1,63
D140-D141	45,00	32,909	463,44	465,03	462,24	462,08	0,36	315	85,41	1,10	0,39	0,42	0,92	132,30	1,01	0,58
D141-D145	30,00	40,434	465,03	463,78	462,08	461,98	0,33	315	82,70	1,06	0,49	0,49	0,99	154,35	1,05	0,56
D142-D143	30,00	13,000	461,85	463,52	460,65	460,52	0,43	315	94,29	1,21	0,14	0,22	0,65	69,30	0,79	0,64
D143-D144	25,00	25,857	463,52	463,84	460,52	460,44	0,32	315	81,03	1,04	0,32	0,37	0,87	116,55	0,90	0,55
D144-D145	33,00	33,106	463,84	463,78	460,44	460,33	0,33	315	82,70	1,06	0,40	0,43	0,93	135,45	0,99	0,56
D145-D146	30,00	81,236	463,78	462,44	460,33	460,19	0,47	315	97,85	1,26	0,83	0,74	1,13	231,53	1,42	0,67
D146-D147	25,00	108,343	462,44	461,27	460,19	460,02	0,68	315	118,12	1,52	0,92	0,81	1,14	255,15	1,73	0,80
D147-D148	27,00	120,083	461,27	460,01	460,02	458,81	4,48	315	303,22	3,89	0,40	0,43	0,93	135,45	3,63	2,06
D148-D149	45,00	139,878	460,01	457,97	458,81	456,77	4,53	315	304,97	3,91	0,46	0,48	0,98	149,63	3,83	2,07
D149-D150	40,50	332,373	457,97	456,65	456,77	455,45	3,26	400	488,96	3,89	0,68	0,63	1,09	250,00	4,23	2,06
D151-D152	25,00	22,312	459,19	457,93	457,99	456,73	5,04	315	321,56	4,12	0,07	0,14	0,50	44,10	2,04	2,19
D150-D155	39,50	332,373	456,65	454,98	455,45	453,78	4,23	400	556,90	4,43	0,60	0,57	1,05	228,00	4,67	2,35
D152-D153	25,00	41,637	457,93	456,21	456,73	455,01	6,88	315	375,71	4,82	0,11	0,19	0,60	59,85	2,87	2,55
D153-D154	28,00	57,104	456,21	454,16	454,91	452,96	6,96	315	378,00	4,85	0,15	0,23	0,67	72,45	3,24	2,57
D154-D155	40,00	57,104	454,16	454,98	452,96	452,83	0,32	315	81,66	1,05	0,70	0,64	1,09	201,60	1,15	0,56
D155-D156	40,00	389,477	454,98	451,61	452,13	450,31	4,55	400	577,73	4,60	0,67	0,62	1,08	248,00	4,98	2,44
D156-D256	40,00	389,477	451,61	450,1	450,31	448,80	3,77	400	526,23	4,19	0,74	0,67	1,11	268,00	4,64	2,22
D162-D163	35,50	8,331	531,23	530,5	530,03	529,30	2,06	315	205,40	2,63	0,04	0,10	0,40	31,50	1,06	1,40
D163-D164	35,00	16,544	530,5	525,53	526,75	524,33	6,91	315	376,64	4,83	0,04	0,10	0,40	31,50	1,94	2,56
D164-D165	40,00	20,137	525,53	521,47	523,03	520,27	6,90	315	376,25	4,83	0,05	0,12	0,45	37,80	2,17	2,56
D165-D166	35,00	31,652	521,47	522,18	520,27	520,13	0,40	315	90,59	1,16	0,35	0,39	0,89	122,85	1,04	0,62
D166-D167	32,00	38,650	522,18	520,39	520,13	519,19	2,94	315	245,49	3,15	0,16	0,24	0,68	74,03	2,13	1,67
D167-D168	43,00	53,278	520,39	517,57	519,19	516,37	6,56	315	366,81	4,70	0,15	0,23	0,67	72,45	3,14	2,49
D168D169	40,50	53,278	517,57	513,89	515,52	512,69	6,99	315	378,63	4,86	0,14	0,22	0,65	69,30	3,16	2,57
D169-D170	40,00	65,801	513,89	514,37	512,69	512,57	0,30	315	78,45	1,01	0,84	0,74	1,13	233,10	1,14	0,53
D170-D171	40,00	83,067	514,37	516,12	512,57	512,42	0,38	315	87,71	1,13	0,95	0,83	1,14	261,45	1,28	0,60
D171-D179	35,00	83,067	516,12	515,84	512,42	512,29	0,37	315	87,30	1,12	0,95	0,83	1,14	261,45	1,28	0,59
D172-D173	30,00	14,280	544,1	540,19	541,05	538,99	6,87	315	375,34	4,81	0,04	0,10	0,40	31,50	1,93	2,55
D173-D174	30,00	14,280	540,19	535,95	536,84	534,75	6,97	315	378,06	4,85	0,04	0,10	0,40	31,50	1,95	2,57

D174-D175	30,00	14,280	535,95	531,65	532,50	530,45	6,83	315	374,43	4,80	0,04	0,10	0,40	31,50	1,93	2,55
D175-D176	35,00	27,674	531,65	527,41	528,65	526,21	6,97	315	378,19	4,85	0,07	0,14	0,50	44,10	2,40	2,57
D176-D177	35,00	57,249	527,41	523,49	524,71	522,29	6,91	315	376,64	4,83	0,15	0,23	0,67	72,45	3,23	2,56
D177-D178	35,00	80,348	523,49	518,97	520,19	517,77	6,91	315	376,64	4,83	0,21	0,28	0,75	88,20	3,61	2,56
D178-D179	35,50	80,348	518,97	515,84	517,12	514,64	6,99	315	378,59	4,86	0,21	0,28	0,75	88,20	3,63	2,57
D179-D185	40,00	163,414	515,84	514,14	512,29	512,09	0,50	400	191,52	1,52	0,85	0,75	1,13	300,00	1,73	0,81
D180-D181	30,00	17,628	523,56	523,57	522,36	522,27	0,30	315	78,45	1,01	0,22	0,29	0,75	89,78	0,76	0,53
D181-D182	30,00	30,458	523,57	522,52	522,27	521,32	3,17	315	254,89	3,27	0,12	0,20	0,62	63,00	2,01	1,73
D182-D183	35,00	44,013	522,52	519,1	520,32	517,90	6,91	315	376,64	4,83	0,12	0,20	0,62	63,00	2,97	2,56
D183-D184	30,00	44,013	519,1	515,76	516,65	514,56	6,97	315	378,06	4,85	0,12	0,20	0,62	63,00	2,98	2,57
D184-D185	23,00	44,013	515,76	514,14	514,51	512,94	6,83	315	374,23	4,80	0,12	0,20	0,62	63,00	2,95	2,54
D185-D186	30,00	207,428	514,14	511,71	512,09	510,51	5,27	400	621,56	4,94	0,33	0,38	0,88	152,00	4,35	2,62
D186-D187	35,50	207,428	511,71	508,5	509,66	507,30	6,65	400	698,33	5,55	0,30	0,35	0,84	140,00	4,68	2,94
D187-D188	35,00	207,428	508,5	505,23	506,35	504,03	6,63	400	697,31	5,55	0,30	0,35	0,84	140,00	4,68	2,94
D188-D189	35,00	207,428	505,23	502,05	503,18	500,85	6,66	400	698,81	5,56	0,30	0,35	0,84	140,00	4,69	2,95
D189-D190	35,00	207,428	502,05	498,42	499,55	497,22	6,66	400	698,81	5,56	0,30	0,35	0,84	140,00	4,69	2,95
D190-D191	38,00	207,428	498,42	495,3	496,62	494,10	6,63	400	697,47	5,55	0,30	0,35	0,84	140,00	4,68	2,94
D191-D192	23,00	207,428	495,3	495,06	494,10	493,86	1,04	400	276,67	2,20	0,75	0,68	1,11	270,00	2,44	1,17
D192-D193	30,00	207,428	495,06	492,36	493,11	491,16	6,50	400	690,52	5,49	0,30	0,35	0,84	138,00	4,60	2,91
D193-D195	30,00	212,606	492,36	489,56	490,41	488,36	6,83	400	708,00	5,63	0,30	0,35	0,84	140,00	4,75	2,98
D194-D195	28,00	5,571	490,04	489,56	488,84	488,36	1,71	315	187,54	2,41	0,03	0,09	0,38	28,35	0,90	1,27
D195-D196	30,00	224,544	489,56	487,72	488,36	486,52	6,13	400	670,76	5,34	0,33	0,38	0,88	152,00	4,69	2,83
D196-D197	22,00	230,239	487,72	487,01	486,52	485,81	3,23	400	486,56	3,87	0,47	0,48	0,98	192,00	3,80	2,05
D197-D198	30,00	234,629	487,01	486,25	485,81	484,95	2,87	400	458,57	3,65	0,51	0,51	1,01	204,00	3,68	1,93
D198-D200	28,00	238,984	486,25	485,37	484,95	484,12	2,96	400	466,31	3,71	0,51	0,51	1,01	204,00	3,74	1,97
D199-D200	30,00	14,844	487,4	485,37	486,20	484,17	6,77	315	372,60	4,78	0,04	0,10	0,40	31,50	1,92	2,53
D200-D201	35,00	264,097	485,37	482,35	483,27	481,15	6,06	400	666,58	5,30	0,40	0,43	0,93	172,00	4,95	2,81
Collecteur -D-	Longueur (m)	débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ønor(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V auto(m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D201-D211	30,00	264,097	482,35	481,3	481,15	480,05	3,67	400	518,63	4,13	0,51	0,51	1,01	204,00	4,16	2,19
D202-D203	20,00	11,731	494,36	492,11	492,26	490,91	6,75	315	372,14	4,77	0,03	0,09	0,38	28,35	1,79	2,53
D203-D204	40,00	21,990	492,11	490,64	490,91	489,44	3,68	315	274,59	3,52	0,08	0,15	0,52	47,25	1,82	1,87
D204-D205	40,00	32,085	490,64	485,14	486,69	483,94	6,88	315	375,57	4,82	0,09	0,16	0,54	50,40	2,59	2,55
D205-D206	30,00	38,323	485,14	486,02	483,94	483,82	0,40	315	90,59	1,16	0,42	0,44	0,94	138,60	1,10	0,62

D206-D207	27,00	49,427	486,02	486,54	483,82	483,74	0,30	315	77,97	1,00	0,63	0,59	1,07	185,85	1,07	0,53
D207-D208	30,00	57,963	486,54	483,39	483,74	482,19	5,17	315	325,58	4,18	0,18	0,25	0,70	78,75	2,93	2,21
D208-D209	30,00	63,995	483,39	480,45	481,34	479,25	6,97	315	378,06	4,85	0,17	0,25	0,69	77,18	3,36	2,57
D209-D210	30,00	72,513	480,45	480,48	479,25	479,13	0,40	315	90,59	1,16	0,80	0,15	0,52	47,25	0,60	0,62
D210-D211	31,00	72,513	480,48	481,3	479,13	479,00	0,42	315	92,76	1,19	0,78	0,70	1,12	220,50	1,33	0,63
D211-D212	30,00	336,610	481,3	480,15	479,00	478,50	1,67	400	349,66	2,78	0,96	0,84	1,14	336,00	3,17	1,47
D212-D213	35,00	342,723	480,15	479,61	478,50	478,31	0,54	500	361,82	1,84	0,95	0,83	1,14	415,00	2,10	0,98
D213-D214	40,00	342,723	479,61	480,99	478,31	478,04	0,67	500	403,46	2,05	0,85	0,75	1,13	375,00	2,33	1,09
D214-D215	40,00	342,723	480,99	481,23	478,04	477,83	0,52	500	355,82	1,81	0,96	0,84	1,14	420,00	2,06	0,96
D215-D216	35,00	342,723	481,23	480,79	477,83	477,59	0,69	500	406,65	2,07	0,84	0,74	1,13	370,00	2,34	1,10
D217-D241	31,00	342,723	480,79	482,04	477,59	477,34	0,81	500	441,00	2,25	0,78	0,70	1,12	350,00	2,51	1,19
D218-D219	30,00	9,278	486,86	486,42	485,66	485,22	1,47	315	173,47	2,23	0,05	0,12	0,45	37,80	1,00	1,18
D219-D220	35,00	15,680	486,42	485,63	485,22	484,43	2,26	315	215,20	2,76	0,07	0,14	0,50	44,10	1,37	1,46
D220-D221	40,00	30,792	485,63	485,18	484,43	483,98	1,12	315	151,92	1,95	0,20	0,27	0,73	85,05	1,43	1,03
D221-D223	35,00	39,669	485,18	484,64	483,98	483,44	1,54	315	177,92	2,28	0,22	0,29	0,76	91,35	1,74	1,21
D222-D223	27,00	9,289	484,71	484,64	483,51	483,39	0,44	315	95,49	1,22	0,10	0,18	0,58	56,70	0,71	0,65
D223-D224	35,00	65,932	484,64	484,22	483,39	483,02	1,06	315	147,27	1,89	0,45	0,47	0,97	146,48	1,83	1,00
D224-D225	35,00	78,759	484,22	483,73	483,02	482,53	1,40	315	169,48	2,17	0,46	0,47	0,97	148,05	2,12	1,15
D225-D226	30,00	78,759	483,73	482,23	482,53	481,03	5,00	315	320,29	4,11	0,25	0,32	0,80	99,23	3,27	2,18
D226-D227	28,00	87,126	482,23	482,07	481,03	480,87	0,57	315	108,28	1,39	0,80	0,71	1,12	223,65	1,56	0,74
D227-D228	35,00	87,126	482,07	483,2	480,87	480,70	0,49	315	99,83	1,28	0,87	0,77	1,14	240,98	1,45	0,68
D228-D229	30,00	87,126	483,2	483,46	480,70	480,56	0,47	315	97,85	1,26	0,89	0,78	1,14	245,70	1,43	0,67
D229-D230	25,00	94,414	483,46	482,18	480,56	480,43	0,52	315	103,29	1,32	0,91	0,80	1,14	252,00	1,51	0,70
D230-D240	45,00	94,414	482,18	482,04	480,43	480,19	0,53	315	104,60	1,34	0,90	0,79	1,14	248,85	1,53	0,71
D231-D233	40,00	13,860	485,97	484,84	484,77	483,64	2,83	315	240,75	3,09	0,06	0,13	0,47	40,95	1,46	1,64
D232-D233	30,00	12,981	484,9	484,84	483,70	483,59	0,37	315	86,73	1,11	0,15	0,23	0,67	72,45	0,74	0,6
D233-D234	20,00	26,841	484,84	484,94	483,59	483,49	0,50	315	101,28	1,30	0,27	0,33	0,82	103,95	1,06	0,69
D234-D235	20,00	39,409	484,94	483,42	483,49	482,22	6,35	315	360,94	4,63	0,11	0,19	0,60	59,85	2,76	2,45
D235-D236	35,00	55,356	483,42	483,68	482,22	482,08	0,40	315	90,59	1,16	0,61	0,58	1,06	182,70	1,23	0,62
D236-D239	39,50	59,718	483,68	483,33	482,08	481,93	0,38	315	88,27	1,13	0,68	0,63	1,09	196,88	1,23	0,60
D237-D238	30,00	12,981	483,8	484,2	482,60	482,50	0,33	315	82,70	1,06	0,16	0,24	0,68	75,60	0,73	0,60
D238-D239	33,00	26,712	484,2	483,33	482,50	482,13	1,12	315	151,67	1,95	0,18	0,25	0,70	78,75	1,36	1,03
D239-D240	40,00	105,213	483,33	482,04	481,93	480,84	2,72	315	236,45	3,03	0,44	0,46	0,96	144,90	2,92	1,61
D240-D241	25,00	211,830	482,04	481,04	480,19	479,59	2,40	315	221,90	2,85	0,95	0,83	1,14	261,45	3,24	1,51
D241-D242	37,50	211,830	481,04	478,89	476,34	476,19	0,40	500	310,58	1,58	0,68	0,63	1,09	312,50	1,72	0,84

D242-D243	40,00	554,553	478,89	479,28	476,19	475,98	0,53	630	658,99	2,11	0,84	0,84	1,14	529,20	2,41	1,12
D243-D244	40,00	554,553	479,28	478,78	475,98	475,73	0,63	630	719,02	2,31	0,77	0,78	1,14	488,25	2,62	1,22
D244-D245	40,00	554,553	478,78	477,88	475,73	475,48	0,62	630	719,02	2,31	0,77	0,77	1,14	485,10	2,62	1,22
D245-D246	40,00	554,553	477,88	476,33	475,48	474,93	1,38	630	1066,48	3,42	0,52	0,52	1,01	324,45	3,46	1,81
D246-D247	40,00	554,553	476,33	474,84	474,93	473,44	3,73	630	1755,35	5,63	0,32	0,40	0,90	252,00	5,08	2,98
D247-D248	40,00	554,553	474,84	473,46	473,44	472,06	3,45	630	1689,31	5,42	0,33	0,41	0,91	258,30	4,95	2,87
D248-D249	40,00	554,553	473,46	471,39	471,66	469,99	4,17	630	1858,35	5,96	0,30	0,35	0,84	220,50	5,02	3,16
D249-D250	40,00	554,553	471,39	468,11	468,39	466,71	4,20	630	1863,91	5,98	0,30	0,36	0,85	223,65	5,08	3,17
D250-D251	40,00	554,553	468,11	463,98	464,26	462,58	4,20	630	1863,91	5,98	0,30	0,36	0,85	223,65	5,08	3,17
Collecteur -D-	Longueur (m)	débit totale	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ønor(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D251-D252	40,00	554,553	463,98	460,23	460,53	458,83	4,25	630	1874,97	6,01	0,30	0,35	0,84	220,50	5,07	3,19
D252-D253	40,00	554,553	460,23	456,51	456,78	455,11	4,18	630	1858,35	5,96	0,30	0,35	0,84	220,50	5,02	3,16
D253-D254	40,00	554,553	456,51	452,74	453,06	451,34	4,30	630	1885,97	6,05	0,29	0,35	0,84	217,35	5,06	3,21
D254-D255	40,00	554,553	452,74	450,85	451,19	449,45	4,35	630	1896,90	6,08	0,29	0,35	0,84	217,35	5,09	3,22
D255-D256	46,00	554,553	450,85	450,1	449,45	448,70	1,63	630	1161,32	3,72	0,48	0,49	0,99	305,55	3,68	1,97
D256-D257	45,00	944,031	450,1	449,89	448,70	447,99	1,58	630	1142,41	3,66	0,83	0,74	1,13	463,05	4,14	1,94
D257-D258	45,00	944,031	449,89	449,69	447,99	447,69	0,67	800	982,92	1,95	0,96	0,84	1,14	672,00	2,23	1,04
D258-D259	45,00	944,031	449,69	446,85	447,69	445,35	5,20	800	2745,14	5,46	0,34	0,39	0,89	308,00	4,83	2,89
D259-D260	45,00	944,031	446,85	443,83	445,00	442,33	5,93	800	2932,32	5,83	0,32	0,37	0,87	296,00	5,06	3,09
D260-D261	39,00	944,031	443,83	443,39	442,33	441,89	1,13	800	1278,66	2,54	0,74	0,67	1,11	536,00	2,82	1,35
D261-D262	45,00	1519,08	443,39	441,14	441,39	439,64	3,89	800	2373,97	4,72	0,64	0,60	1,07	476,00	5,05	2,50
D262-D263	45,00	1519,08	441,14	438,39	438,64	436,89	3,89	800	2373,97	4,72	0,64	0,60	1,07	480,00	5,06	2,50
D263-D264	45,00	1519,08	438,39	436,54	436,79	435,04	3,89	800	2373,97	4,72	0,64	0,60	1,07	476,00	5,05	2,50
D264-D265	45,00	1519,08	436,54	436,07	435,04	434,27	1,71	800	1574,71	3,13	0,96	0,84	1,14	672,00	3,57	1,66
D265-DO	46,50	1519,08	436,07	433,63	433,97	432,43	3,31	800	2190,77	4,36	0,69	0,59	1,07	472,00	4,65	2,31
DO-D267	45,00	9,295	433,63	432,3	432,43	431,10	2,96	315	172,37	2,21	0,05	0,12	0,45	37,80	0,99	1,17
D267-D268	45,00	9,295	432,3	431,54	431,10	430,34	1,69	315	130,30	1,67	0,07	0,14	0,50	44,10	0,83	0,89
D268-D269	45,00	9,295	431,54	430,37	430,34	429,17	2,60	315	161,67	2,07	0,06	0,13	0,47	40,95	0,98	1,10
D269-D270	45,00	9,295	430,37	429,19	429,17	427,99	2,62	315	162,36	2,08	0,06	0,13	0,47	40,95	0,99	1,10
D270-D271	45,00	9,295	429,19	428,52	427,99	427,32	1,49	315	122,34	1,57	0,08	0,15	0,52	47,25	0,81	0,83
D271-D272	45,00	9,295	428,52	427,1	427,32	425,90	3,16	315	178,11	2,28	0,05	0,12	0,45	37,80	1,03	1,21
D272-D273	30,00	9,295	427,1	425,62	425,90	424,42	4,93	315	222,70	2,86	0,04	0,10	0,40	31,50	1,15	1,51
D273-D274	45,00	9,295	425,62	424,57	424,42	423,37	2,33	315	153,16	1,96	0,06	0,13	0,47	40,95	0,93	1,04

D274-D275	45,00	9,295	424,57	423,75	423,37	422,55	1,82	315	135,35	1,74	0,07	0,14	0,50	44,10	0,86	0,92
D275-D276	45,00	9,295	423,75	422,89	422,55	421,69	1,91	315	138,61	1,78	0,07	0,14	0,50	44,10	0,88	0,94
D276-D277	45,00	9,295	422,89	421,53	421,69	420,33	3,02	315	174,31	2,24	0,05	0,12	0,45	37,80	1,01	1,18
Collecteur -D-	Longueur (m)	débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ønor(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
D277-D278	40,00	9,295	421,53	420,67	420,33	419,47	2,15	315	147,02	1,89	0,06	0,13	0,47	40,95	0,89	1,00
D278-D279	45,00	9,295	420,67	419,46	419,47	418,26	2,69	315	164,41	2,11	0,06	0,13	0,47	40,95	1,00	1,12
D279-D280	45,00	9,295	419,46	418,83	418,26	417,63	1,40	315	118,64	1,52	0,08	0,15	0,52	47,25	0,79	0,81
D280-D281	45,00	9,295	418,83	417,05	417,63	415,85	3,96	315	199,41	2,56	0,05	0,11	0,43	34,65	1,09	1,36
D281-D282	45,00	9,295	417,05	414,92	415,85	413,72	4,73	315	218,14	2,80	0,04	0,10	0,40	31,50	1,12	1,48
D282-D283	45,00	9,295	414,92	414,05	413,72	412,85	1,93	315	139,41	1,79	0,07	0,14	0,50	44,10	0,89	0,95
D283-D284	45,00	9,295	414,05	411,58	412,85	410,38	5,49	315	234,91	3,01	0,04	0,10	0,40	31,50	1,21	1,60
D284-D285	45,00	9,295	411,58	409,42	410,38	408,22	4,80	315	219,67	2,82	0,04	0,10	0,40	31,50	1,13	1,49
D285-D286	45,00	9,295	409,42	407,19	408,22	405,99	4,96	315	223,20	2,86	0,04	0,10	0,40	31,50	1,15	1,52
D286-D287	45,00	9,295	407,19	405,47	405,99	404,27	3,82	315	196,02	2,51	0,05	0,11	0,43	34,65	1,07	1,33
D287-D288	45,00	9,295	405,47	404,21	404,27	403,01	2,80	315	167,78	2,15	0,06	0,13	0,47	40,95	1,02	1,14
D288-D289	45,00	9,295	404,21	403,12	403,01	401,92	2,42	315	156,05	2,00	0,06	0,13	0,47	40,95	0,95	1,06
D289-D290	44,00	9,295	403,12	403,16	401,92	401,71	0,48	315	69,27	0,89	0,13	0,21	0,63	66,15	0,56	0,47
D290-D291	45,00	9,295	403,16	401,95	401,71	400,75	2,13	315	146,45	1,88	0,06	0,13	0,47	40,95	0,89	1,00
D291-D292	45,00	9,295	401,95	401,22	400,75	400,02	1,62	315	127,70	1,64	0,07	0,14	0,50	44,10	0,81	0,87
D292-D293	45,00	9,295	401,22	400,18	400,02	398,98	2,31	315	152,43	1,96	0,06	0,13	0,47	40,95	0,92	1,04
D293-D294	45,00	9,295	400,18	398,65	398,98	397,45	3,40	315	184,88	2,37	0,05	0,11	0,43	34,65	1,01	1,26
D294-D295	45,00	9,295	398,65	397,28	397,45	396,08	3,04	315	174,95	2,24	0,05	0,11	0,43	34,65	0,96	1,19
D295-D296	45,00	9,295	397,28	397,1	396,08	395,90	0,40	315	63,41	0,81	0,15	0,23	0,66	70,88	0,54	0,43
D296-D297	45,00	9,295	397,1	396,67	395,90	395,47	0,96	315	98,01	1,26	0,09	0,16	0,54	50,40	0,68	0,67
D297-D298	45,00	9,295	396,67	395,76	395,47	394,56	2,02	315	142,58	1,83	0,07	0,14	0,50	44,10	0,91	0,97
D298-D299	45,00	9,295	395,76	395,08	394,56	393,88	1,51	315	123,25	1,58	0,08	0,15	0,52	47,25	0,82	0,84
D299-D300	45,00	9,295	395,08	392,76	393,88	391,56	5,16	315	227,66	2,92	0,04	0,10	0,40	31,50	1,17	1,55
D300-D301	45,00	9,295	392,76	391,48	391,56	390,28	2,84	315	169,10	2,17	0,05	0,12	0,45	37,80	0,98	1,15
D301-D302	45,00	9,295	391,48	389,91	390,28	388,71	3,49	315	187,28	2,40	0,05	0,11	0,43	34,65	1,02	1,27
D302-D303	45,00	9,295	389,91	388,51	388,71	387,31	3,11	315	176,85	2,27	0,05	0,11	0,43	34,65	0,97	1,20
D303-D304	45,00	9,295	388,51	387,4	387,31	386,20	2,47	315	157,47	2,02	0,06	0,13	0,46	39,38	0,93	1,07
D304-B555	45,00	9,295	387,4	387,3	386,20	386,05	0,33	315	57,89	0,74	0,16	0,24	0,68	75,60	0,51	0,39

Collecteur -K-	Longueur (m)	débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	D(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
K15-K17	43,00	4,62	425,3	426	424,12	424,01	0,37	315	86,73	1,11	0,05	0,12	0,45	37,80	0,50	0,59
K16-K17	36,00	8,34	425,5	426	424,29	424,16	0,43	315	94,29	1,21	0,09	0,16	0,54	50,40	0,65	0,64
K17-K18	40,00	22,81	426	425,4	424,01	423,88	0,32	315	81,66	1,05	0,28	0,34	0,83	107,10	0,87	0,56
K18-K24	35,00	35,17	425,4	424,7	423,88	423,53	1,00	315	143,24	1,84	0,25	0,32	0,80	99,23	1,46	0,97
K19-K20	25,00	8,37	425,4	425	424,21	423,77	1,76	315	190,02	2,44	0,04	0,10	0,40	31,50	0,98	1,29
K20-K22	40,00	15,70	425	424,6	423,77	423,43	0,85	315	132,06	1,69	0,12	0,20	0,62	63,00	1,04	0,90
K21-K22	35,00	5,56	424,4	424,6	423,23	423,08	0,43	315	93,77	1,20	0,06	0,13	0,48	41,58	0,57	0,64
K22-K24	35,00	29,27	424,6	424,7	423,08	422,93	0,43	315	93,77	1,20	0,31	0,36	0,86	113,40	1,03	0,64
K23-K24	28,00	6,51	425,1	424,7	423,93	422,93	3,57	315	270,69	3,47	0,02	0,07	0,32	22,05	1,11	1,84
K24-K25	35,00	78,32	424,7	423,1	422,93	421,92	2,89	315	243,32	3,12	0,32	0,37	0,87	116,55	2,71	1,65
K25-K29	33,00	88,53	423,1	421,5	421,92	420,25	5,06	315	322,22	4,13	0,27	0,33	0,82	103,95	3,38	2,19
K26-K27	22,00	7,82	422,8	421,9	421,60	420,72	4,00	315	286,47	3,67	0,03	0,09	0,38	28,35	1,38	1,95
K27-K28	25,00	7,82	421,9	421,5	420,72	420,34	1,52	315	176,59	2,27	0,04	0,10	0,40	31,50	0,91	1,20
K28-K29	25,00	7,82	421,5	421,5	420,34	420,25	0,36	315	85,94	1,10	0,09	0,16	0,54	50,40	0,59	0,58
K29-K30	35,00	96,34	421,5	421,9	420,25	420,05	0,57	315	108,28	1,39	0,89	0,78	1,14	245,70	1,58	0,74
K30-K31	29,00	96,34	421,9	422,3	420,05	419,90	0,52	315	103,01	1,32	0,94	0,83	1,14	259,88	1,51	0,70
K31-K32	40,00	96,34	422,3	420,2	419,90	419,04	2,15	315	210,03	2,69	0,46	0,47	0,97	148,05	2,62	1,43
K32-K34	35,00	107,65	420,2	418,5	419,04	417,32	4,91	315	317,53	4,07	0,34	0,39	0,89	121,28	3,61	2,16
K33-K34	20,00	10,26	418,7	418,5	417,48	417,32	0,80	315	128,11	1,64	0,08	0,15	0,52	47,25	0,85	0,87
K34-K35	30,00	126,06	418,5	417,1	417,32	415,93	4,63	315	308,32	3,95	0,41	0,44	0,94	137,03	3,72	2,10
Collecteur -K-	Longueur (m)	débit totale	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	D(mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
K35-K36	30,00	126,06	417,1	417	415,93	415,64	0,97	315	140,83	1,81	0,90	0,79	1,14	248,85	2,06	0,96
K36-K37	40,00	133,31	417	416,3	415,64	415,08	1,40	315	169,48	2,17	0,79	0,71	1,12	222,08	2,44	1,15

K37-K38	40,00	144,04	416,3	415,6	415,08	414,39	1,72	315	188,13	2,41	0,77	0,69	1,12	217,35	2,69	1,28
K38-K39	40,00	144,04	415,6	414,7	414,39	413,46	2,32	315	218,41	2,80	0,66	0,61	1,08	192,15	3,02	1,48
K39-K40	40,00	144,04	414,7	413,4	413,46	412,24	3,05	315	250,15	3,21	0,58	0,56	1,04	174,83	3,35	1,70
K40-K41	40,00	144,04	413,4	412,4	412,24	411,19	2,63	315	232,07	2,98	0,62	0,59	1,06	184,28	3,16	1,58
K41-K42	40,00	144,04	412,4	410,9	411,19	409,70	3,73	315	276,45	3,55	0,52	0,51	1,01	160,65	3,58	1,88
K42-K43	45,00	150,76	410,9	411,5	409,70	409,15	1,22	315	158,35	2,03	0,95	0,83	1,14	261,45	2,31	1,08
K43-K44	45,00	150,76	411,5	408,5	409,15	407,28	4,16	315	291,99	3,75	0,52	0,52	1,01	162,23	3,79	1,98
K44-K45	45,00	150,76	408,5	405,4	407,28	404,15	6,96	315	377,76	4,85	0,40	0,43	0,93	135,45	4,53	2,57
K45-K46	45,00	150,76	405,4	401,9	403,85	400,73	6,93	315	377,16	4,84	0,40	0,43	0,93	135,45	4,52	2,56
K46K47	45,00	150,76	401,9	398,3	400,18	397,06	6,93	315	377,16	4,84	0,40	0,43	0,93	135,14	4,51	2,56
K47-K48	45,00	150,76	398,3	395,4	397,06	394,19	6,38	315	361,73	4,64	0,42	0,44	0,94	138,60	4,38	2,46
K48-K49	45,00	150,76	395,4	393,4	394,19	392,15	4,53	315	304,97	3,91	0,49	0,49	0,99	154,35	3,88	2,07
K49-B461	39,50	150,76	393,4	392,1	392,15	390,93	3,09	315	251,73	3,23	0,60	0,57	1,05	179,55	3,40	1,71
K50-K51	50	36,72	405	401,9	403,85	400,73	6,24	315	321,73	4,13	0,11	0,65	0,23	72,02	2,70	3,36
K51-K52	45	36,72	401,9	398,3	400,18	397,06	6,93	315	339,13	4,35	0,11	0,65	0,22	70,12	2,81	3,48
K52-K53	40	36,72	398,3	395,4	396,06	394,19	4,68	315	278,48	3,58	0,13	0,68	0,25	77,42	2,43	3,04
K53-K54	50	36,72	395,4	393,1	392,15	390,93	2,44	315	201,18	2,58	0,18	0,75	0,29	90,71	1,95	2,37
K54-K55	45	36,72	393,1	390	390,91	389,67	2,76	315	213,80	2,74	0,17	0,74	0,28	88,07	2,03	2,48
K55-K56	50	36,72	390	388,66	389,67	387,46	4,42	315	270,78	3,48	0,14	0,69	0,25	78,50	2,38	2,98
K56-K57	45	36,72	388,66	386,05	387,66	385,00	5,91	315	313,14	4,02	0,12	0,66	0,23	73,02	2,65	3,30
K57-K58	45	36,72	386,05	385,57	386,00	384,37	3,62	315	245,13	3,15	0,15	0,71	0,26	82,42	2,22	2,76
K58-K59	45	36,72	385,24	384,45	383,74	382,70	2,31	315	195,80	2,51	0,19	0,76	0,29	91,92	1,91	2,32
K59-K60	45	36,72	384,45	382,82	382,70	381,62	2,40	315	199,53	2,56	0,18	0,76	0,29	91,08	1,94	2,35
K60-K61	50	36,72	382,08	380,07	380,73	379,56	2,34	315	197,02	2,53	0,19	0,76	0,29	91,65	1,92	2,33
K61-K62	50	36,72	380,07	378,73	379,56	377,53	4,06	315	259,52	3,33	0,14	0,69	0,25	80,15	2,31	2,89
K62-K63	50	36,72	378,73	375,64	376,47	374,47	4	315	257,59	3,31	0,14	0,70	0,26	80,45	2,30	2,87
K63-K64	50	36,72	375,64	373,25	374,47	372,05	4,84	315	283,35	3,64	0,13	0,68	0,24	76,76	2,46	3,08
K64-K65	45	36,72	373,25	370,04	372,5	369,84	3,68	315	313,14	4,02	0,12	0,66	0,23	73,02	2,65	3,30
K65-K66	50	36,72	370,04	367,41	368,84	366,2	5,28	315	295,95	3,80	0,12	0,67	0,24	75,11	2,54	3,17

Collecteur -L-	Longueur (m)	Débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
			K66-K67	45	36,72	367,41										
K67-K68	45	36,72	365,05	363,04	363,8	362	4	315	257,59	3,31	0,14	0,70	0,26	80,45	2,30	2,87
K68-L306	45	36,72	363,04	361,94	362	359,8	4,88	315	284,78	3,66	0,13	0,68	0,24	76,57	2,47	3,09
L1--L2	35,00	12,34	489,04	486,43	487,04	485,23	5,2	315	325,73	4,18	0,04	0,09	0,38	28,35	1,57	2,21
L2--L3	35,00	21,31	486,43	484,12	484,43	482,92	4,3	315	297,51	3,82	0,07	0,13	0,47	40,95	1,81	2,02
L3--L4	39,00	30,13	484,12	482,27	482,92	481,07	4,7	315	311,97	4,00	0,10	0,15	0,52	47,25	2,07	2,12
L4--L16	41,00	45,64	482,27	478,12	479,27	477,12	5,2	315	328,00	4,21	0,14	0,21	0,63	66,15	2,66	2,23
L5--L6	44,00	12,30	490,54	489,51	489,54	488,51	2,3	315	219,15	2,81	0,06	0,13	0,47	40,95	1,33	1,49
L6--L7	30,00	25,08	489,51	484,87	485,51	483,87	5,5	315	334,90	4,30	0,07	0,14	0,50	44,10	2,13	2,28
L7--L14	25,00	29,51	484,87	482,66	482,97	481,66	5,2	315	327,88	4,21	0,09	0,15	0,52	47,25	2,17	2,23
L8--L9	15,00	13,75	486,74	485,70	484,54	483,70	5,6	315	338,96	4,35	0,04	0,10	0,40	31,50	1,74	2,30
L9--L12	20,00	16,35	485,70	483,60	483,70	482,60	5,5	315	335,92	4,31	0,05	0,11	0,43	34,65	1,84	2,28
L10--L11	20,00	12,42	483,78	482,42	482,28	481,42	4,3	315	297,02	3,81	0,04	0,09	0,38	28,35	1,43	2,02
L11--L12	21,50	14,36	482,42	483,60	481,42	481,30	0,6	315	107,01	1,37	0,13	0,21	0,63	66,15	0,87	0,73
L12--L13	15,00	33,89	483,60	483,10	481,30	481,20	0,7	315	116,95	1,50	0,29	0,35	0,84	110,25	1,26	0,80
L13--L14	32,50	38,90	483,10	482,66	481,20	480,96	0,7	315	123,09	1,58	0,32	0,36	0,86	113,40	1,35	0,84
L14--L15	20,00	75,00	482,66	480,27	480,26	479,27	5,0	315	318,68	4,09	0,24	0,30	0,78	94,50	3,17	2,17
L15--L16	35,00	80,31	480,27	478,12	478,77	477,12	4,7	315	311,00	3,99	0,26	0,32	0,80	100,80	3,21	2,11
L16--L19	20,00	132,62	478,12	476,88	476,62	475,78	4,2	315	293,55	3,77	0,45	0,47	0,97	146,48	3,65	2,00
L17--L18	30,00	13,02	479,68	477,78	478,18	476,78	4,7	315	309,43	3,97	0,04	0,10	0,40	31,50	1,59	2,10
L18--L19	42,00	23,89	477,78	476,88	476,78	475,78	2,4	315	221,02	2,83	0,11	0,19	0,60	59,85	1,69	1,50
L19--L20	27,00	161,35	476,88	474,95	475,38	473,95	5,3	315	329,64	4,23	0,49	0,49	0,99	154,35	4,19	2,24
L20--L21	45,00	176,17	474,95	475,26	473,95	473,16	1,8	315	189,78	2,43	0,93	0,82	1,14	258,30	2,77	1,29
L21--L22	44,50	176,17	475,26	473,06	473,16	472,06	2,5	315	225,20	2,89	0,78	0,70	1,12	220,50	3,23	1,53

Tronçons	partiele	débit totale	cote du sol		cote du radier		La pente	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L22--L23	46,00	176,17	473,06	466,47	468,26	465,47	6,1	315	352,76	4,52	0,50	0,50	1,00	157,50	4,52	2,40
L23--L24	45,00	176,17	466,47	464,73	465,47	463,73	3,9	315	281,66	3,61	0,63	0,59	1,07	185,85	3,85	1,91
L24--L25	38,00	176,17	464,73	463,09	463,73	462,09	4,3	315	297,57	3,82	0,59	0,56	1,05	176,40	3,99	2,02
L25--L51	36,50	176,17	463,09	461,42	462,09	460,42	4,6	315	306,38	3,93	0,57	0,54	1,03	170,10	4,06	2,08
L26--L28	40,00	21,39	496,03	491,35	492,43	490,35	5,2	315	326,63	4,19	0,07	0,13	0,47	40,95	1,98	2,22
L27--L28	45,00	20,70	492,74	491,35	491,74	490,35	3,1	315	251,74	3,23	0,08	0,15	0,52	47,25	1,67	1,71
L28--L29	35,00	62,81	491,35	487,31	488,15	486,31	5,3	315	328,42	4,21	0,19	0,26	0,72	81,90	3,02	2,23
L29--L30	45,00	75,14	487,31	483,16	484,61	482,16	5,4	315	334,22	4,29	0,22	0,28	0,75	88,20	3,20	2,27
L30--L34	40,00	87,29	483,16	480,00	481,16	479,00	5,4	315	332,85	4,27	0,26	0,32	0,80	100,80	3,43	2,26
L31--L32	30,00	13,67	485,33	486,64	484,33	484,14	0,6	315	113,99	1,46	0,12	0,20	0,62	63,00	0,90	0,77
L32--L33	30,00	18,17	486,64	481,99	482,64	480,99	5,5	315	335,92	4,31	0,05	0,11	0,43	34,65	1,84	2,28
L33--L34	40,50	23,23	481,99	480,00	480,99	479,00	4,9	315	317,51	4,07	0,07	0,14	0,50	44,10	2,02	2,16
L34--L35	30,00	113,99	480,00	476,51	477,00	475,51	5,0	315	319,22	4,09	0,36	0,39	0,89	122,85	3,65	2,17
L35--L36	29,50	134,02	476,51	473,22	473,51	472,22	4,4	315	299,53	3,84	0,45	0,46	0,96	144,90	3,70	2,04
L36--L37	35,00	141,27	473,22	474,32	472,22	471,82	1,1	315	153,13	1,96	0,92	0,81	1,14	255,15	2,24	1,04
L37--L38	25,00	157,26	474,32	475,36	471,82	471,46	1,4	315	171,88	2,20	0,91	0,80	1,14	252,00	2,51	1,17
L38--L45	25,00	158,84	475,36	475,49	471,46	471,09	1,5	315	174,25	2,24	0,91	0,80	1,14	252,00	2,55	1,18
L39--L41	35,00	16,89	483,90	481,17	481,90	480,17	4,9	315	318,45	4,08	0,05	0,11	0,43	34,65	1,74	2,16
L40--L41	45,00	19,41	486,40	481,17	482,90	480,17	6,1	315	352,80	4,53	0,06	0,11	0,43	34,65	1,93	2,40
L41--L42	35,00	41,33	481,17	478,12	479,17	477,12	5,9	315	346,65	4,45	0,12	0,20	0,62	63,00	2,73	2,36
L42--L43	31,00	52,51	478,12	476,20	476,62	475,20	4,6	315	306,56	3,93	0,17	0,25	0,69	77,18	2,72	2,08
Collecteur -L-	Longueur (m)	Débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente %	proj	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L43--L44	35,00	74,37	476,20	475,50	475,20	474,50	2,0	315	202,57	2,60	0,37	0,40	0,90	126,00	2,34	1,38

L44--L45	35,00	89,04	475,50	475,49	474,50	474,29	0,6	315	110,95	1,42	0,80	0,71	1,12	223,65	1,60	0,75
L45--L46	35,50	260,99	475,49	472,73	471,09	469,83	3,5	315	269,85	3,46	0,97	0,84	1,14	264,60	3,94	1,83
L46--L48	39,00	279,69	472,73	470,13	469,83	468,23	4,1	315	290,12	3,72	0,96	0,84	1,14	264,60	4,24	1,97
L47--L48	35,00	13,64	471,39	470,13	470,19	468,13	5,9	315	347,50	4,46	0,04	0,10	0,40	31,50	1,79	2,36
L48--L49	45,00	307,35	470,13	466,98	468,13	465,88	5,0	315	320,29	4,11	0,96	0,85	1,14	266,18	4,68	2,18
L49--L50	45,00	307,35	466,98	464,27	465,48	463,17	5,1	315	324,53	4,16	0,95	0,83	1,14	261,45	4,74	2,21
L50--L51	46,00	307,35	464,27	461,42	462,67	460,42	4,9	315	316,79	4,06	0,97	0,84	1,14	264,60	4,63	2,15
L51--L52	46,00	483,52	461,42	459,28	459,82	458,18	3,6	400	511,40	4,07	0,95	0,83	1,14	332,00	4,64	2,16
L52--L53	46,00	483,52	459,28	458,28	458,18	456,48	3,7	400	520,67	4,14	0,93	0,82	1,14	328,00	4,72	2,20
L53--L54	45,50	483,52	458,28	456,06	456,48	454,86	3,6	400	511,06	4,07	0,95	0,83	1,14	332,00	4,63	2,15
L54--L55	35,00	483,52	456,06	453,70	453,86	452,60	3,6	400	513,89	4,09	0,94	0,83	1,14	330,00	4,66	2,17
L55--L56	40,00	483,52	453,70	451,45	451,70	450,35	3,4	400	497,57	3,96	0,97	0,85	1,14	340,00	4,50	2,10
L56--L60	34,00	483,52	451,45	450,12	450,35	449,02	3,9	400	535,68	4,26	0,90	0,79	1,14	316,00	4,85	2,26
L57--L58	32,00	7,80	454,62	453,40	453,12	451,40	5,4	315	332,08	4,26	0,02	0,07	0,32	22,05	1,36	2,26
L58--L59	38,00	14,85	453,40	450,53	451,40	449,53	4,9	315	317,75	4,08	0,05	0,11	0,43	34,65	1,74	2,16
L59--L60	42,00	21,77	450,53	450,12	449,53	449,02	1,2	315	157,84	2,02	0,14	0,22	0,65	69,30	1,32	1,07
L60--L64	34,50	505,30	450,12	447,24	447,42	446,04	4,0	400	541,69	4,31	0,93	0,82	1,14	328,00	4,91	2,28
L61--L62	40,00	14,91	450,96	448,89	449,96	447,89	5,2	315	325,84	4,18	0,05	0,11	0,43	34,65	1,78	2,22
L62--L63	35,00	30,25	448,89	448,00	447,89	447,00	2,5	315	228,41	2,93	0,13	0,21	0,63	66,15	1,85	1,55
L63--L64	34,00	37,18	448,00	447,24	447,00	446,04	2,8	315	240,68	3,09	0,15	0,23	0,67	72,45	2,06	1,64
Collecteur -L-	Longueur (m)	Le débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente %	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L64--L65	45,00	542,48	447,24	445,86	446,04	444,66	3,1	500	859,96	4,38	0,63	0,59	1,07	295,00	4,67	2,32
L65--L105	45,00	542,48	445,86	445,15	444,66	443,15	3,4	500	899,55	4,58	0,60	0,57	1,05	285,00	4,82	2,43
L66--L67	35,00	5,20	480,18	479,74	479,18	478,74	1,3	315	160,60	2,06	0,03	0,09	0,38	28,35	0,77	1,09
L67--L68	30,00	7,76	479,74	479,89	478,74	478,59	0,5	315	101,28	1,30	0,08	0,15	0,52	47,25	0,67	0,69

L68--L69	36,00	15,35	479,89	476,33	477,49	475,33	6,0	315	350,86	4,50	0,04	0,10	0,40	31,50	1,81	2,39
L69--L70	35,00	39,68	476,33	475,25	475,33	474,25	3,1	315	251,61	3,23	0,16	0,24	0,68	75,60	2,21	1,71
L70--L71	35,00	48,29	475,25	472,22	473,25	471,22	5,8	315	344,96	4,42	0,14	0,22	0,65	69,30	2,88	2,35
L71--L72	35,00	68,93	472,22	470,60	471,22	469,60	4,6	315	308,16	3,95	0,22	0,29	0,76	91,35	3,01	2,09
L72--L73	45,00	74,31	470,60	465,20	466,90	464,20	6,0	315	350,86	4,50	0,21	0,27	0,73	85,05	3,29	2,39
L73--L74	45,00	74,31	465,20	462,19	463,70	461,19	5,6	315	338,29	4,34	0,22	0,29	0,76	91,35	3,31	2,30
L74--L75	45,00	74,31	462,19	459,62	461,19	458,62	5,7	315	342,30	4,39	0,22	0,29	0,76	91,35	3,34	2,33
L75--L76	35,00	82,29	459,62	458,11	458,62	457,11	4,3	315	297,51	3,82	0,28	0,34	0,83	107,10	3,17	2,02
L76--L84	34,50	86,79	458,11	456,72	457,11	455,72	4,0	315	287,51	3,69	0,30	0,35	0,84	110,25	3,11	1,95
L77--L78	40,00	12,96	462,20	460,85	461,20	459,65	3,9	315	281,96	3,62	0,05	0,11	0,43	34,65	1,54	1,92
L78--L83	33,00	20,64	460,85	458,47	459,35	457,47	5,7	315	341,88	4,39	0,06	0,13	0,47	40,95	2,07	2,32
L79--L80	25,00	7,17	462,06	461,29	461,06	460,29	3,1	315	251,38	3,22	0,03	0,09	0,38	28,35	1,21	1,71
L80--L81	22,00	10,41	461,29	461,37	460,29	460,17	0,5	315	105,79	1,36	0,10	0,18	0,58	56,70	0,78	0,72
L81--L82	30,00	16,15	461,37	459,48	460,17	458,48	5,6	315	339,97	4,36	0,05	0,11	0,43	34,65	1,86	2,31
L82--L83	20,00	18,05	459,48	458,47	458,48	457,47	5,0	315	321,88	4,13	0,06	0,13	0,47	40,95	1,95	2,19
L83--L84	35,00	41,12	458,47	456,72	457,47	455,72	5,0	315	320,29	4,11	0,13	0,21	0,63	66,15	2,60	2,18
L84--L89	34,00	134,14	456,72	455,31	455,72	454,31	4,1	315	291,69	3,74	0,46	0,47	0,97	148,05	3,64	1,98
L85--L86	35,00	7,14	458,19	458,96	457,19	457,01	0,5	315	102,72	1,32	0,07	0,14	0,50	44,10	0,65	0,70
L86--L87	35,00	30,20	458,96	457,83	457,01	456,83	0,5	315	102,72	1,32	0,29	0,34	0,83	107,10	1,09	0,70
L87--L88	35,00	45,35	457,83	456,44	456,83	455,44	4,0	315	285,45	3,66	0,16	0,24	0,68	75,60	2,51	1,94
L88--L89	35,00	50,96	456,44	455,31	455,44	454,31	3,2	315	257,37	3,30	0,20	0,27	0,73	85,05	2,42	1,75
L89--L93	44,00	192,94	455,31	454,10	454,31	453,10	2,7	315	237,53	3,05	0,81	0,72	1,13	226,80	3,43	1,61
L90--L91	35,00	9,74	457,04	457,18	456,04	455,68	1,0	315	145,27	1,86	0,07	0,14	0,50	44,10	0,92	0,99
L91--L92	45,00	18,03	457,18	455,64	455,68	454,64	2,3	315	217,75	2,79	0,08	0,15	0,52	47,25	1,44	1,48
L92--L93	45,00	28,68	455,64	454,10	454,64	453,10	3,4	315	264,98	3,40	0,11	0,19	0,60	59,85	2,03	1,80
L93--L94	39,00	227,68	454,10	454,18	453,10	451,98	2,9	315	242,73	3,11	0,94	0,83	1,14	259,88	3,55	1,65
L94--L98	35,00	232,76	454,18	452,01	451,98	450,91	3,1	315	250,44	3,21	0,93	0,82	1,14	258,30	3,66	1,70

L95--L96	35,00	11,04	454,08	455,17	453,08	452,97	0,3	315	80,30	1,03	0,14	0,22	0,65	69,30	0,67	0,55
L96--L97	35,00	15,52	455,17	454,63	452,97	452,63	1,0	315	141,18	1,81	0,11	0,19	0,60	59,85	1,08	0,96
L97--L98	26,00	22,50	454,63	452,01	452,43	450,91	5,8	315	346,33	4,44	0,06	0,13	0,47	40,95	2,10	2,35
L98--L101	38,00	259,70	452,01	452,09	450,91	449,59	3,5	315	266,96	3,42	0,97	0,85	1,14	267,75	3,89	1,81
L99--L100	35,00	3,90	451,50	451,91	450,50	450,21	0,8	315	130,38	1,67	0,03	0,09	0,38	28,35	0,63	0,89
L100--L101	35,00	7,74	451,91	452,09	450,21	449,59	1,8	315	190,64	2,45	0,04	0,10	0,40	31,50	0,98	1,30
L101--L102	40,00	273,04	452,09	450,67	449,59	448,02	3,9	315	283,77	3,64	0,96	0,84	1,14	264,60	4,14	1,93
L102--L103	40,00	273,04	450,67	448,90	448,02	446,40	4,1	315	288,26	3,70	0,95	0,83	1,14	261,45	4,21	1,96
L103--L104	40,00	273,04	448,90	446,92	446,40	444,82	3,9	315	284,68	3,65	0,96	0,84	1,14	264,60	4,16	1,94
L104--L105	31,50	273,04	446,92	445,15	444,82	443,55	4,0	315	287,61	3,69	0,95	0,83	1,14	261,45	4,20	1,96
L105--L106	45,00	815,52	445,15	444,06	442,25	440,86	3,1	630	1598,46	5,13	0,51	0,51	1,01	321,30	5,17	2,72
L106--L107	45,00	821,75	444,06	442,74	440,86	439,44	3,2	630	1615,61	5,18	0,51	0,51	1,01	321,30	5,22	2,75
L107--L108	46,00	821,75	442,74	441,02	439,44	438,02	3,1	630	1597,96	5,12	0,51	0,51	1,01	321,30	5,17	2,72
L108--L109	46,00	821,75	441,02	439,18	438,02	436,58	3,1	630	1609,17	5,16	0,51	0,51	1,01	321,30	5,20	2,73
L109--L110	46,00	821,75	439,18	437,47	436,58	435,17	3,1	630	1592,32	5,11	0,52	0,51	1,01	321,30	5,15	2,71
L110--L111	46,00	821,75	437,47	435,45	435,17	433,75	3,1	630	1597,96	5,12	0,51	0,51	1,01	321,30	5,17	2,72
L111--L114	47,00	821,75	435,45	433,10	433,75	431,90	3,9	630	1804,41	5,79	0,46	0,47	0,97	296,10	5,63	3,07
L112--L113	35,00	16,24	435,69	435,08	434,69	434,08	1,7	315	189,10	2,43	0,09	0,16	0,54	50,40	1,30	1,29
L113--L114	45,00	28,36	435,08	433,10	434,08	431,90	4,8	315	315,26	4,04	0,09	0,16	0,54	50,40	2,17	2,14
L114--L115	45,00	850,11	433,10	430,84	430,50	429,64	1,9	630	1257,31	4,03	0,68	0,62	1,08	390,60	4,37	2,14
L115--L116	45,00	850,11	430,84	427,83	428,84	426,63	4,9	630	1410,87	4,52	0,60	0,56	1,05	352,80	4,73	2,40
L116--L117	45,00	850,11	427,83	424,88	425,83	423,68	4,8	630	1391,59	4,46	0,61	0,57	1,05	359,10	4,70	2,37
L117--L118	45,00	850,11	424,88	421,78	422,88	420,58	5,1	630	1439,31	4,62	0,59	0,56	1,05	352,80	4,83	2,45
L118--L119	45,00	865,97	421,78	418,11	419,48	416,91	5,7	630	1521,45	4,88	0,57	0,54	1,03	340,20	5,03	2,59
L119--L120	30,00	865,97	418,11	415,63	416,11	414,43	5,6	630	1506,58	4,83	0,57	0,54	1,03	340,20	4,99	2,56
L120--L121	45,00	865,97	415,63	414,44	414,43	413,24	2,6	630	1035,30	3,32	0,84	0,74	1,13	466,20	3,76	1,76
L121--L122	45,00	865,97	414,44	415,21	413,24	412,31	2,1	630	915,24	2,93	0,95	0,83	1,14	522,90	3,34	1,56

L122--L254	29,50	865,97	415,21	412,09	412,31	410,79	5,2	630	1445,13	4,63	0,60	0,56	1,05	352,80	4,85	2,46
L123--L124	30,00	13,02	480,88	481,14	479,88	479,64	0,8	315	128,11	1,64	0,10	0,18	0,58	56,70	0,95	0,87
L124--L125	27,00	23,32	481,14	479,54	479,64	478,54	4,1	315	289,11	3,71	0,08	0,15	0,52	47,25	1,92	1,97
L125--L126	40,00	30,29	479,54	475,68	477,04	474,68	5,9	315	347,92	4,46	0,09	0,17	0,56	53,55	2,49	2,37
L126--L127	35,00	47,22	475,68	475,54	474,68	474,54	0,4	315	90,59	1,16	0,52	0,52	1,01	162,23	1,18	0,62
Collecteur -L-	Longueur (m)	Débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente %	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L127--L128	35,00	70,96	475,54	475,36	474,54	474,36	0,5	315	102,72	1,32	0,69	0,63	1,09	198,45	1,44	0,70
L128--L130	24,00	96,22	475,36	475,45	474,36	474,15	0,9	315	133,99	1,72	0,72	0,65	1,10	204,75	1,89	0,91
L129--L130	46,00	12,29	480,25	475,45	477,05	474,45	5,7	315	340,53	4,37	0,04	0,09	0,38	28,35	1,64	2,31
L130--L131	28,00	125,45	475,45	475,82	474,15	473,92	0,8	315	129,82	1,67	0,97	0,84	1,14	264,60	1,90	0,88
L131--L136	28,00	136,34	475,82	476,51	473,92	473,61	1,1	315	150,71	1,93	0,90	0,79	1,14	248,85	2,20	1,02
L132--L133	25,00	4,57	485,24	482,10	482,54	481,10	5,8	315	343,77	4,41	0,01	0,05	0,26	15,75	1,13	2,34
L133--L134	20,00	9,74	482,10	482,79	481,10	480,99	0,6	315	106,23	1,36	0,09	0,16	0,54	50,40	0,73	0,72
L134--L135	25,00	14,22	482,79	479,74	480,19	478,74	5,8	315	344,96	4,42	0,04	0,10	0,40	31,50	1,77	2,35
L135--L136	28,00	18,02	479,74	476,51	477,14	475,51	5,8	315	345,60	4,43	0,05	0,11	0,43	34,65	1,89	2,35
L136--L140	40,50	161,54	476,51	477,45	473,61	473,45	0,4	400	170,24	1,35	0,95	0,83	1,14	332,00	1,54	0,72
L137--L138	45,00	7,12	492,46	486,36	487,96	485,36	5,8	315	344,30	4,42	0,02	0,07	0,32	22,05	1,41	2,34
L138--L139	38,00	14,12	486,36	482,11	483,36	481,11	5,9	315	348,54	4,47	0,04	0,10	0,40	31,50	1,79	2,37
L139--L140	40,00	21,65	482,11	477,45	478,61	476,35	5,7	315	340,47	4,37	0,06	0,13	0,47	40,95	2,07	2,31
L140--L141	30,00	183,19	477,45	478,33	473,45	473,23	0,7	400	231,94	1,84	0,79	0,70	1,12	280,00	2,07	0,98
L141--L148	25,00	183,19	478,33	478,32	473,23	473,02	0,8	400	248,23	1,97	0,74	0,66	1,10	264,00	2,18	1,05
L143--L144	30,00	9,76	487,07	484,88	485,57	483,88	5,6	315	339,97	4,36	0,03	0,09	0,38	28,35	1,64	2,31
L144--L145	35,00	13,61	484,88	481,74	482,78	480,74	5,8	315	345,81	4,44	0,04	0,10	0,40	31,50	1,78	2,35
L145--L147	28,00	35,82	481,74	478,86	479,34	477,76	5,6	315	340,25	4,36	0,11	0,18	0,58	56,70	2,52	2,31
L146--L147	30,00	19,50	479,26	478,86	478,26	477,76	1,7	315	184,92	2,37	0,11	0,19	0,60	59,85	1,41	1,26

L147--L148	21,00	57,98	478,86	478,32	477,76	477,22	2,6	315	229,69	2,95	0,25	0,31	0,79	97,65	2,33	1,56
Collecteur -L-	Longueur (m)	Débit (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente %	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L148--L149	30,00	242,66	478,32	475,64	473,02	472,74	0,9	400	261,66	2,08	0,93	0,82	1,14	328,00	2,37	1,10
L149--L150	30,00	250,55	475,64	473,42	472,74	472,22	1,7	400	356,58	2,84	0,70	0,64	1,09	256,00	3,10	1,50
L150--L151	30,00	258,85	473,42	471,55	471,92	470,35	5,2	400	619,59	4,93	0,42	0,44	0,94	176,00	4,65	2,61
L151--L152	29,50	258,85	471,55	469,50	470,05	468,30	5,9	400	659,67	5,25	0,39	0,42	0,92	166,00	4,82	2,78
L152--L153	25,00	258,85	469,50	469,76	468,30	467,96	1,4	400	315,85	2,51	0,82	0,73	1,13	292,00	2,84	1,33
L153--L154	35,00	264,55	469,76	466,62	467,46	465,42	5,8	400	653,88	5,20	0,40	0,43	0,93	172,00	4,86	2,76
L154--L155	35,00	268,79	466,62	464,01	464,52	462,81	4,9	400	598,66	4,76	0,45	0,47	0,97	188,00	4,64	2,52
L155--L164	35,00	268,79	464,01	461,18	462,01	460,08	5,5	400	636,01	5,06	0,42	0,44	0,94	176,00	4,78	2,68
L156--L157	27,00	4,56	475,26	473,01	473,76	472,01	6,5	315	364,66	4,68	0,01	0,05	0,26	15,75	1,20	2,48
L157--L158	25,00	9,72	473,01	473,65	472,01	471,85	0,6	315	114,59	1,47	0,08	0,15	0,52	47,25	0,76	0,78
L158--L159	27,00	25,67	473,65	475,01	471,85	471,71	0,5	315	103,14	1,32	0,25	0,32	0,80	99,23	1,05	0,70
L159--L160	35,00	28,19	475,01	473,18	471,71	471,38	0,9	315	139,08	1,78	0,20	0,27	0,73	85,05	1,31	0,95
L160--L161	45,00	39,94	473,18	468,76	470,88	467,76	6,9	315	377,16	4,84	0,11	0,19	0,60	59,85	2,89	2,56
L161--L162	45,00	39,94	468,76	465,02	466,76	464,02	6,1	315	353,44	4,53	0,11	0,19	0,60	59,85	2,70	2,40
L162--L163	35,00	39,94	465,02	462,84	464,02	461,84	6,2	315	357,48	4,59	0,11	0,19	0,60	59,85	2,74	2,43
L163--L164	39,50	39,94	462,84	461,18	461,84	460,08	4,5	315	302,35	3,88	0,13	0,21	0,63	66,15	2,46	2,06
L164--L165	45,00	308,72	461,18	462,67	460,08	459,87	0,5	500	335,47	1,71	0,92	0,81	1,14	405,00	1,95	0,91
L165--L166	45,00	308,72	462,67	461,77	459,87	459,67	0,4	500	327,38	1,67	0,94	0,83	1,14	412,50	1,90	0,88
L166--L167	45,00	308,72	461,77	459,30	459,67	458,10	3,5	500	917,25	4,67	0,34	0,39	0,89	192,50	4,13	2,47
L167--L168	45,00	308,72	459,30	458,50	458,10	457,30	1,8	500	654,76	3,33	0,47	0,48	0,98	240,00	3,28	1,77
L168--L169	37,00	308,72	458,50	458,33	457,30	457,13	0,5	500	332,87	1,69	0,93	0,82	1,14	410,00	1,93	0,90
L169--L170	45,00	322,79	458,33	457,45	457,13	456,25	2,0	500	686,72	3,50	0,47	0,48	0,98	240,00	3,43	1,85
L170--L204	45,00	328,36	457,45	456,77	456,25	455,67	1,3	500	557,51	2,84	0,59	0,56	1,05	280,00	2,97	1,50
L171--L172	40,00	5,83	487,18	483,15	484,68	482,15	6,3	315	360,23	4,62	0,02	0,07	0,32	22,05	1,48	2,45

L172--L173	40,00	12,21	483,15	479,77	481,15	478,77	5,9	315	349,39	4,48	0,03	0,08	0,35	25,20	1,56	2,38
L173--L175	34,00	28,37	479,77	480,12	478,77	478,62	0,4	315	95,14	1,22	0,30	0,35	0,84	110,25	1,03	0,65
L174--L175	40,00	4,54	483,39	480,12	481,39	479,12	5,7	315	341,22	4,38	0,01	0,05	0,26	15,75	1,12	2,32
L175--L179	49,00	36,38	480,12	481,33	478,62	478,43	0,4	315	89,19	1,14	0,41	0,43	0,93	135,45	1,07	0,61
L176--L177	35,00	9,09	487,26	485,01	485,86	484,01	5,3	315	329,31	4,22	0,03	0,08	0,35	25,20	1,47	2,24
L177--L178	20,00	18,11	485,01	484,25	484,01	482,75	6,3	315	359,52	4,61	0,05	0,13	0,47	40,95	2,18	2,44
L178--L179	44,50	24,44	484,25	481,33	482,75	480,33	5,4	315	334,03	4,28	0,07	0,14	0,50	44,10	2,12	2,27
L179--L183	50,50	73,12	481,33	481,24	478,43	478,14	0,6	315	108,54	1,39	0,67	0,62	1,08	195,30	1,51	0,74
L180--L181	40,00	14,26	489,56	486,76	488,06	485,66	6,0	315	350,86	4,50	0,04	0,10	0,40	31,50	1,81	2,39
L181--L182	40,00	21,91	486,76	483,96	485,26	482,76	6,3	315	358,09	4,59	0,06	0,13	0,47	40,95	2,17	2,43
L182--L183	44,00	28,81	483,96	481,24	482,76	480,14	6,0	315	349,52	4,48	0,08	0,15	0,52	47,25	2,32	2,38
L183--L184	22,50	118,28	481,24	480,12	478,14	477,92	1,0	315	141,64	1,82	0,84	0,74	1,13	233,10	2,06	0,96
L184--L185	45,00	124,41	480,12	477,35	477,92	476,35	3,5	315	267,54	3,43	0,47	0,48	0,98	151,20	3,37	1,82
L185--L186	45,00	151,61	477,35	475,12	476,35	474,12	5,0	315	318,86	4,09	0,48	0,49	0,99	152,78	4,04	2,17
L186--L187	45,00	179,14	475,12	473,12	474,12	472,12	4,4	315	301,97	3,87	0,59	0,56	1,05	176,40	4,05	2,05
L187--L188	40,00	198,97	473,12	472,28	472,12	471,28	2,1	315	207,57	2,66	0,96	0,84	1,14	264,60	3,03	1,41
L188--L189	40,00	206,22	472,28	470,57	471,28	469,57	4,3	315	296,16	3,80	0,70	0,64	1,09	201,60	4,16	2,01
L189--L190	35,00	215,55	470,57	468,25	469,27	467,25	5,8	315	344,11	4,41	0,63	0,59	1,07	185,85	4,71	2,34
Tronçons	Longueur	Le débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L190--L194	36,00	219,09	468,25	466,65	467,25	465,65	4,4	315	301,97	3,87	0,73	0,66	1,10	207,90	4,28	2,05
L191--L192	40,00	4,54	467,45	468,08	466,45	466,28	0,4	315	93,38	1,20	0,05	0,12	0,45	37,80	0,54	0,63
L192--L193	35,00	10,93	468,08	467,95	466,28	466,15	0,4	315	87,30	1,12	0,13	0,21	0,63	66,15	0,71	0,59
L193--L194	35,00	27,31	467,95	466,65	466,15	465,65	1,4	315	171,20	2,20	0,16	0,24	0,68	75,60	1,50	1,16
L194--L195	45,00	272,78	466,65	464,26	465,65	463,26	5,3	315	330,10	4,23	0,83	0,74	1,13	231,53	4,78	2,24
L195--L196	40,00	276,79	464,26	462,61	463,26	461,61	4,1	315	290,91	3,73	0,95	0,83	1,14	261,45	4,25	1,98

L196--L200	45,00	280,09	462,61	461,65	461,61	459,75	4,1	315	291,21	3,74	0,96	0,83	1,14	259,88	4,26	1,98
L197--L198	35,00	9,74	462,48	462,62	461,48	461,22	0,7	315	123,45	1,58	0,08	0,16	0,54	50,40	0,85	0,84
L198--L199	35,00	22,55	462,62	462,39	461,22	460,99	0,7	315	116,11	1,49	0,19	0,26	0,72	81,90	1,07	0,79
L199--L200	35,00	25,71	462,39	461,65	460,99	459,75	3,5	315	269,61	3,46	0,10	0,17	0,56	53,55	1,93	1,83
L200--L201	45,00	317,80	461,65	460,26	459,75	458,76	2,2	400	401,73	3,20	0,79	0,70	1,12	280,00	3,58	1,69
L201--L202	45,00	325,68	460,26	459,03	458,76	457,83	2,1	400	389,36	3,10	0,84	0,74	1,13	296,00	3,50	1,64
L202--L203	35,00	333,05	459,03	458,05	457,83	456,85	2,8	400	453,21	3,61	0,73	0,66	1,10	264,00	3,98	1,91
L203--L204	38,00	336,06	458,05	456,77	456,85	455,67	3,1	400	477,27	3,80	0,70	0,63	1,09	252,00	4,14	2,01
L204--L205	35,00	669,50	456,77	455,38	455,67	454,28	4,0	500	978,63	4,98	0,68	0,62	1,08	310,00	5,40	2,64
L205--L206	35,00	674,84	455,38	453,93	454,28	452,73	4,4	500	1033,42	5,26	0,65	0,60	1,07	300,00	5,64	2,79
L206--L207	35,00	678,97	453,93	452,40	452,23	451,20	2,9	500	842,42	4,29	0,81	0,72	1,13	360,00	4,83	2,27
L207--L208	45,00	684,24	452,40	450,09	449,90	448,59	2,9	500	837,87	4,27	0,82	0,73	1,13	365,00	4,82	2,26
L208--L209	45,00	688,02	450,09	447,18	447,09	445,68	3,1	500	869,26	4,43	0,79	0,71	1,12	352,50	4,96	2,35
L209--L218	45,00	691,76	447,18	443,79	443,98	442,59	3,1	500	863,07	4,39	0,80	0,71	1,12	355,00	4,93	2,33
L210--L211	42,00	5,83	455,67	453,74	454,67	452,74	4,6	315	307,05	3,94	0,02	0,07	0,32	22,05	1,26	2,09
L211--L212	35,00	15,41	453,74	452,04	452,74	451,04	4,9	315	315,68	4,05	0,05	0,11	0,43	34,65	1,73	2,15
L212--L214	35,00	27,37	452,04	450,26	451,04	449,26	5,1	315	323,02	4,14	0,08	0,15	0,52	47,25	2,14	2,20
L213--L214	40,00	11,67	452,67	450,26	451,67	449,26	6,0	315	351,59	4,51	0,03	0,09	0,38	28,35	1,69	2,39
L214--L215	45,50	51,22	450,26	448,10	449,26	447,10	4,7	315	312,09	4,00	0,16	0,24	0,68	75,60	2,74	2,12
L215--L216	44,00	51,22	448,10	447,47	447,10	446,47	1,4	315	171,39	2,20	0,30	0,35	0,84	110,25	1,85	1,17
L216--L217	35,00	51,22	447,47	445,75	446,47	444,75	4,9	315	317,53	4,07	0,16	0,24	0,68	75,60	2,79	2,16
L217--L218	35,00	51,22	445,75	443,79	444,75	442,79	5,6	315	338,96	4,35	0,15	0,22	0,65	69,30	2,83	2,30
L218--L219	45,00	751,46	443,79	440,52	440,69	439,32	3,0	500	856,84	4,36	0,88	0,77	1,14	385,00	4,96	2,31
L219--L244	40,00	758,35	440,52	435,75	435,72	434,55	2,9	500	839,86	4,28	0,90	0,79	1,14	395,00	4,87	2,27
L220--L221	35,00	24,03	457,22	455,48	456,22	454,48	5,0	315	319,37	4,10	0,08	0,15	0,52	47,25	2,12	2,17
L221--L222	35,00	29,80	455,48	453,57	454,48	452,57	5,5	315	334,61	4,29	0,09	0,16	0,54	50,40	2,31	2,27
L222--L223	35,00	34,22	453,57	451,83	452,57	450,83	5,0	315	319,37	4,10	0,11	0,19	0,60	59,85	2,44	2,17

L223--L224	35,00	62,24	451,83	450,70	450,83	449,40	4,1	315	289,53	3,71	0,21	0,28	0,75	88,20	2,77	1,97
L224--L225	35,00	65,31	450,70	449,53	449,40	447,93	4,2	315	293,55	3,77	0,22	0,29	0,76	91,35	2,87	2,00
L225--L230	46,00	71,95	449,53	447,04	447,93	446,04	4,1	315	290,34	3,72	0,25	0,31	0,79	97,65	2,94	1,97
L226--L227	35,00	9,74	454,87	453,13	452,87	451,43	4,1	315	290,54	3,73	0,03	0,09	0,38	28,35	1,40	1,98
L227--L228	30,00	13,59	453,13	451,23	451,43	450,23	4,0	315	286,47	3,67	0,05	0,10	0,40	31,50	1,47	1,95
L228--L229	35,00	18,02	451,23	448,88	449,18	447,38	5,1	315	324,83	4,17	0,06	0,11	0,43	34,65	1,78	2,21
L229--L230	25,00	25,54	448,88	447,04	447,38	446,04	5,4	315	331,62	4,25	0,08	0,14	0,50	44,10	2,11	2,25
L230--L231	30,00	102,62	447,04	444,67	445,04	443,42	5,4	315	332,85	4,27	0,31	0,36	0,86	113,40	3,65	2,26
L231--L232	25,00	106,58	444,67	443,18	443,42	442,13	5,2	315	325,37	4,17	0,33	0,37	0,87	116,55	3,62	2,21
L232--L233	35,00	112,72	443,18	441,24	442,13	440,24	5,4	315	332,85	4,27	0,34	0,38	0,88	119,70	3,75	2,26
L233--L238	35,00	119,88	441,24	440,52	440,24	439,52	2,1	315	205,44	2,64	0,58	0,56	1,04	174,83	2,75	1,40
L234--L235	30,00	6,51	446,17	445,74	445,17	443,84	4,4	315	301,59	3,87	0,02	0,07	0,32	22,05	1,24	2,05
L235--L237	29,00	12,30	445,74	443,64	443,84	442,64	4,1	315	291,37	3,74	0,04	0,10	0,40	31,50	1,50	1,98
L236--L237	30,00	2,60	447,15	443,64	444,35	442,64	5,7	315	341,97	4,39	0,01	0,05	0,26	15,75	1,13	2,32
L237--L238	33,50	19,92	443,64	440,52	441,34	439,52	5,4	315	333,86	4,28	0,06	0,13	0,47	40,95	2,03	2,27
L238--L239	35,00	145,55	440,52	439,58	439,52	438,58	2,7	315	234,74	3,01	0,62	0,59	1,06	184,28	3,20	1,60
L239--L241	34,50	154,34	439,58	438,31	438,58	437,31	3,7	315	274,82	3,53	0,56	0,54	1,03	170,10	3,64	1,87
L240--L241	46,00	10,35	442,56	438,31	440,06	437,31	6,0	315	350,22	4,49	0,03	0,09	0,38	28,35	1,69	2,38
L241--L242	31,00	169,73	438,31	437,88	437,31	436,68	2,0	315	204,19	2,62	0,83	0,74	1,13	231,53	2,96	1,39
L242--L243	42,00	176,20	437,88	436,60	436,68	435,60	2,6	315	229,69	2,95	0,77	0,69	1,12	217,35	3,29	1,56
L243--L244	45,00	187,98	436,60	435,75	435,60	434,55	2,3	315	218,80	2,81	0,86	0,76	1,14	239,40	3,19	1,49
L244--L245	35,00	952,20	435,75	431,85	431,75	430,65	3,1	630	1612,36	5,17	0,59	0,56	1,05	352,80	5,41	2,74
L245--L246	45,00	958,97	431,85	427,19	428,65	425,99	5,9	800	2926,83	5,82	0,33	0,38	0,88	304,00	5,12	3,08
L246--L247	45,00	958,97	427,19	423,28	424,69	422,08	5,8	800	2899,19	5,77	0,33	0,38	0,88	304,00	5,07	3,06
L247--L248	45,00	3501,68	423,28	420,36	419,78	418,36	3,2	1000	3877,28	4,93	0,90	0,80	1,14	800,00	5,62	2,62
L248--L249	45,00	3501,68	420,36	419,33	418,36	417,13	2,7	1000	3608,57	4,59	0,97	0,85	1,14	850,00	5,22	2,43
L249--L250	45,00	3501,68	419,33	417,83	416,83	415,58	2,78	1000	3637,79	4,63	0,96	0,84	1,14	840,00	5,27	2,45

L250--L251	45,00	3501,68	417,83	416,30	415,33	414,10	2,73	1000	3608,57	4,59	0,97	0,85	1,14	850,00	5,22	2,43
L251--L252	45,00	3501,68	416,30	415,77	414,10	412,87	2,73	1000	3608,57	4,59	0,97	0,85	1,14	850,00	5,00	2,43
L252--L253	45,00	3501,68	415,77	414,54	412,87	411,64	2,73	1000	3608,57	4,59	0,97	0,85	1,14	850,00	5,22	2,43
Collecteur -L-	Longueur (m)	Le débit totale (l/s)	cote du sol		cote du radier		La Pente (%)	Ø _{nor} (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V (m/s)	V _{auto} (m/s)
			amont	aval	amont	aval										
L253--L254	36,00	3501,68	414,54	412,09	411,64	410,39	3,5	1000	4067,18	5,18	0,86	0,69	1,12	690,00	5,78	2,74
L254--L255	35,00	4367,66	412,09	410,61	409,39	408,61	2,2	1200	5298,50	4,68	0,82	0,73	1,13	876,00	5,29	2,48
L255--L256	30,00	40,95	410,61	409,96	408,61	408,06	1,8	400	256,71	2,04	0,16	0,24	0,68	96,00	1,40	1,08
L256--L257	45,00	40,95	409,96	409,35	408,06	407,25	1,8	400	254,36	2,02	0,16	0,24	0,68	96,00	1,38	1,07
L257--L258	45,00	40,95	409,35	408,86	407,25	406,41	1,9	400	259,03	2,06	0,16	0,24	0,68	96,00	1,41	1,09
L258--L259	45,00	40,95	408,86	406,78	406,41	405,58	1,8	400	257,48	2,05	0,16	0,24	0,68	96,00	1,40	1,09
L259--L260	45,00	40,95	406,78	405,42	404,78	403,97	1,8	400	254,36	2,02	0,16	0,24	0,68	96,00	1,38	1,07
L260--L261	45,00	40,95	405,42	404,42	403,97	403,12	1,9	400	260,57	2,07	0,16	0,24	0,68	96,00	1,42	1,10
L261--L262	45,00	40,95	404,42	403,53	403,12	402,33	1,8	400	251,20	2,00	0,16	0,24	0,68	96,00	1,37	1,06
L262--L263	45,00	40,95	403,53	402,69	402,33	401,49	1,9	400	259,03	2,06	0,16	0,24	0,68	96,00	1,41	1,09
L263--L264	45,00	40,95	402,69	402,26	401,19	400,16	2,3	400	286,83	2,28	0,14	0,22	0,65	88,00	1,48	1,21
L264--L265	40,00	40,95	402,26	401,24	400,16	399,24	2,3	400	287,53	2,29	0,14	0,22	0,65	88,00	1,49	1,21
L265--L266	40,00	40,95	401,24	399,60	399,24	398,15	2,7	400	312,97	2,49	0,13	0,21	0,63	84,00	1,58	1,32
L266--L267	40,00	40,95	399,60	398,21	398,15	397,01	2,9	400	320,07	2,55	0,13	0,21	0,63	84,00	1,61	1,35
L267--L268	40,00	40,95	398,21	397,12	397,01	395,92	2,7	400	312,97	2,49	0,13	0,21	0,63	84,00	1,58	1,32
L268--L269	40,00	40,95	397,12	396,74	395,92	395,59	0,8	400	172,20	1,37	0,24	0,31	0,79	124,00	1,08	0,73
L269--L270	40,00	40,95	396,74	396,38	395,59	395,23	0,9	400	179,86	1,43	0,23	0,30	0,78	120,00	1,11	0,76
L270--L271	40,00	40,95	396,38	396,38	395,23	394,88	0,9	400	177,35	1,41	0,23	0,30	0,78	120,00	1,09	0,75
L271--L272	40,00	40,95	396,38	395,49	394,88	393,99	2,2	400	282,80	2,25	0,14	0,22	0,65	88,00	1,46	1,19
L272--L273	40,00	40,95	395,49	394,32	393,99	393,12	2,2	400	279,61	2,22	0,15	0,23	0,67	92,00	1,49	1,18
L273--L274	40,00	40,95	394,32	392,11	392,32	390,91	3,5	400	355,96	2,83	0,12	0,20	0,62	80,00	1,74	1,50

L274--L275	40,00	40,95	392,11	391,32	390,91	389,67	3,1%	400	333,81	2,66	0,12	0,20	0,62	80,00	1,63	1,41
L275--L276	40,00	40,95	391,32	389,66	389,67	388,46	3,0%	400	329,75	2,62	0,12	0,20	0,62	80,00	1,61	1,39
L276--L277	40,00	40,95	389,66	387,05	387,66	386,00	4,2%	400	386,22	3,07	0,11	0,19	0,60	76,00	1,83	1,63
L277--L278	40,00	40,95	387,05	385,57	386,00	384,37	4,1%	400	382,72	3,04	0,11	0,19	0,60	76,00	1,82	1,61
L278--L279	40,00	40,95	385,57	385,64	384,37	384,04	0,8%	400	172,20	1,37	0,24	0,31	0,79	124,00	1,08	0,73
L279--L280	40,00	40,95	385,64	385,24	384,04	383,74	0,7%	400	164,19	1,31	0,25	0,31	0,79	124,00	1,03	0,69
L280--L281	40,00	40,95	385,24	384,45	383,74	382,70	2,6%	400	305,71	2,43	0,13	0,21	0,63	84,00	1,54	1,29
L281--L282	40,00	40,95	384,45	382,82	382,70	381,62	2,7%	400	311,53	2,48	0,13	0,21	0,63	84,00	1,57	1,31
L282--L283	40,00	40,95	382,82	382,08	381,62	380,73	2,2%	400	282,80	2,25	0,14	0,22	0,65	88,00	1,46	1,19
L283--L284	40,00	40,95	382,08	381,07	380,73	379,87	2,1%	400	277,99	2,21	0,15	0,23	0,67	92,00	1,48	1,17
L284--L285	25,00	40,95	381,07	380,76	379,87	379,56	1,2%	400	211,12	1,68	0,19	0,26	0,72	104,00	1,20	0,89
L285--L286	30,00	40,95	380,76	380,35	379,56	379,15	1,4%	400	221,64	1,76	0,18	0,25	0,70	100,00	1,24	0,93
L286--L287	40,00	40,95	380,35	380,83	379,15	378,93	0,6%	400	140,60	1,12	0,29	0,34	0,83	136,00	0,93	0,59
L287--L288	40,00	40,95	380,83	381,34	378,93	378,74	0,5%	400	130,67	1,04	0,31	0,36	0,86	144,00	0,89	0,55
L288--L289	50,00	40,95	381,34	381,05	378,74	378,45	0,6%	400	144,39	1,15	0,28	0,33	0,82	132,00	0,94	0,61
L289--L290	45,00	40,95	381,05	378,73	378,45	377,53	2,0%	400	271,08	2,16	0,15	0,23	0,67	92,00	1,44	1,14
L290--L291	45,00	40,95	378,73	377,67	377,53	376,47	2,4%	400	290,98	2,31	0,14	0,22	0,65	88,00	1,51	1,23
L291--L292	45,00	40,95	377,67	376,64	376,47	375,44	2,3%	400	286,83	2,28	0,14	0,22	0,65	88,00	1,48	1,21
L292--L293	45,00	40,95	376,64	375,25	375,44	374,05	3,1%	400	333,21	2,65	0,12	0,20	0,62	80,00	1,63	1,40
L293--L294	45,00	40,95	375,25	375,29	374,05	373,79	0,6%	400	144,11	1,15	0,28	0,33	0,82	132,00	0,94	0,61
L294--L295	45,00	40,95	375,29	375,26	373,79	373,56	0,5%	400	135,54	1,08	0,30	0,35	0,84	140,00	0,91	0,57
L295--L296	45,00	40,95	375,26	373,04	373,56	371,84	3,8%	400	370,66	2,95	0,11	0,19	0,60	76,00	1,76	1,56
L296--L297	45,00	40,95	373,04	371,44	371,84	370,24	3,6%	400	357,49	2,84	0,11	0,19	0,60	76,00	1,70	1,51
L297--L298	45,00	40,95	371,44	371,15	370,24	369,95	0,6%	400	152,20	1,21	0,27	0,33	0,82	132,00	0,99	0,64
L298--L299	45,00	40,95	371,15	370,18	369,95	368,98	2,2%	400	278,35	2,21	0,15	0,23	0,67	92,00	1,48	1,17
L299--L300	45,00	40,95	370,18	368,85	368,98	367,65	3,0%	400	325,94	2,59	0,13	0,21	0,63	84,00	1,64	1,37

L300--L301	45,00	40,95	368,85	366,96	367,05	365,76	2,9%	400	321,00	2,55	0,13	0,21	0,63	84,00	1,62	1,35
L301--L302	45,00	40,95	366,96	366,05	365,76	364,85	2,0%	400	269,61	2,14	0,15	0,23	0,67	92,00	1,43	1,14
L302--L303	45,00	40,95	366,05	365,13	364,85	363,93	2,0%	400	271,08	2,16	0,15	0,23	0,67	92,00	1,44	1,14
L303--L304	45,00	40,95	365,13	364,12	363,93	362,92	2,2%	400	284,03	2,26	0,14	0,22	0,65	88,00	1,47	1,20
L304--L305	50,00	40,95	364,12	362,76	362,92	361,56	2,7%	400	312,68	2,49	0,13	0,21	0,63	84,00	1,57	1,32
L305--L306	45,00	40,95	362,76	361,94	361,56	360,74	1,8%	400	255,93	2,04	0,16	0,24	0,68	96,00	1,39	1,08