



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

Option: CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement
de la ville de Boukadir (W.Chlef)**

Présenté par :

SADAoui Abderahmane

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
AMMARI Abdelhadi	MCA	Président
HEBBOUCHE Abdelhamid	MCB	Examinateur
BELLABAS Salima	MAA	Examinatrice
DERNOUNI Fouzia	MAA	Promotrice

Session Novembre 2020

Dédicace

Je dédie ce travail

À ma famille qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui

Particulièrement à mes très chers parents que je ne pourrais jamais assez les remercier car leur affection, leur bienveillance et leur présence à mes côtés sont la source de ma force.

A mes très chers frères, sœurs et leurs enfants.

Une spéciale dédicace à ma grand-mère et ma grade famille.

A mes amis sans exception et à tous ceux qui me sont chers.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

Pour l'élaboration de ce travail

A tout ce que porte mon cœur.

SADAoui
Abderahmane.

Remerciement

Tout d'abord je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné cette ambition, force, volonté et courage pour réaliser ce modeste travail qui a été fait avec amour, passion et honnêteté.

Ensuite je tiens à remercier mes chers parents, qui se sont donné cœurs et âmes pour que je réussisse, qui m'ont aidé moralement et financièrement, et qui m'ont toujours encouragé à donner le meilleur de moi-même. Ainsi que mes chers frères et sœurs qui ont toujours étaient là pour moi.

Toute ma gratitude pour ma promotrice Mme Dernouni Fouzia pour ses judicieux conseils ainsi que ses disponibilités tout au long de l'élaboration de ce travail.

Je remercie également les membres du jury qui me feront l'honneur d'évaluer et d'apprécier mon travail.

Ainsi que toutes mes gratitudes à l'ensemble des enseignants de l'ENSH qui m'ont éclairé, orienté et aidé durant toute ma formation.

Sans oublier mes amis qui m'ont beaucoup encouragé, et toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

SADAoui
Abderahmane.

ملخص:

الهدف الأساسي من مشروعنا هو استخراج النقايس الموجودة التي تطرحها بلدية بوقادير (ولاية الشلف) من ناحية التطهير، وهذا حتى نتمكن من اجراء عملية التشخيص عن طريق، اعادة التهيئة وتوسيع شبكة التطهير.

بعد زيارة الموقع، قمنا بتشخيص الشبكة الحالية، لا حضا ان تصريف مياه المجاري تتم مباشرة في البيئة الطبيعية (واد الشلف)، وكذلك من تدهور الشبكة الحالية بسبب قدمها.

تهدف الدراسة الى إيجاد حلول لتجنب مخاطر التلوث التي تهدد المناطق الزراعية والمساحات المائية، من خلال اقتراح خطة رئيسية بحلول عام 2050، من اجل التخلص من النقايات البرية من خلال جمع كل مياه الصرف الصحي من هذا التجمع، ونقلها إلى محطة المعالجة مياه الصرف الصحي المخطط لها في الصبحة.

الكلمات المفتاح: تشخيص، التوسع، شبكة، التطهير، المياه المستعملة

Résumé :

L'objectif principal de notre projet est relever les anomalies que pose l'agglomération de Boukadir en matière d'assainissement afin de prévoir des travaux de réhabilitation et d'extension du réseau existant.

Après la visite du site, nous avons fait un diagnostic de réseau existant, nous avons constaté que les rejets des eaux usées se font directement dans le milieu Naturel (Oued Chlef), et aussi la dégradation du réseau existant à cause de son vieillissement.

A cet effet, l'étude vise à trouver les solutions pour éviter les risques de pollution qui menacent les zones agricoles ainsi que les nappes d'eau. En proposant un schéma directeur à l'horizon 2050, afin d'éliminer les rejets sauvages en collectant toutes les eaux usées de cette agglomération, et les transporter vers la station d'épuration projeté à Sobha.

Mots clés : Diagnostic, Extension, Réseau, Assainissement, Les eaux usées.

Abstract :

The main objective of our project is to identify the anomalies in the agglomeration of Boukadir in terms of sanitation in order to plan for the rehabilitation and extension of the existing network. After visiting the site, a diagnosis of the existing network has been made. It is noticed that the discharges of the sewage are thrown directly in the natural environment, besides the degradation of some because of its aging. Accordingly, this study tries to find solutions to avoid the risks of pollution that threaten agricultural areas and water bodies by proposing a master plan by 2050 in order to eliminate wild waste. Consequently, it is suggested to collect all wastewater from this agglomeration and transport it to the planned wastewater treatment plant at Sobha.

Key words : Diagnostics, Extension, Network, Sanitation, Wastewater

Table des matières

Introduction générale.

CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude

Introduction	1
I-1 description du site d'étude et présentation du milieu :	1
I.1.1. Situation géographique	1
I.1.2. Situation administrative.....	1
I-2 Données naturelles du site :	2
I.2.1. Situation topographique.....	2
I.2.2. Situation géologique.....	2
I.2.2.1. cadre géologique général.....	2
I.2.2.2. litho stratigraphie.....	3
I.2.3. Hydrologie.....	4
I.2.4. Sismicité.....	4
I-3 Situation climatique :	5
I.3.1. Climat.....	5
I.3.2. Températures.....	5
I.3.3. Pluviométrie.....	6
I.3.4. Humidité relative.....	7
I.3.5. L'ensoleillement.....	7
I.3.6. Vent	7
I-4 Situation hydraulique :	7
I.4.1. Alimentation en eau potable.....	7
I.4.1.1. Le réseau de distribution.....	8
I.4.2. Assainissement	9
I-5 Situation démographique :	9
I.5.1. Population	9
Conclusion	9

CHAPITRE II : Diagnostic du réseau d'assainissement existant

Introduction :	10
-----------------------------	-----------

Généralité :	10
II-1 Objectif de diagnostic	10
II-2 Avantage du diagnostic	11
II-3 Rôle du diagnostic	11
II-4 Les étapes du diagnostic :	11
II.4.1. Collecte et exploitation de données	11
II.4.1.1. Données de base.....	11
II.4.1.2. Données d'orientation.....	11
II.4.1.3. Facteurs de dégradations	12
II.4.2. Le pré-diagnostic.....	12
II.4.3. Reconnaissance approfondie	12
II.4.4. Etude fonctionnelle des bassins versant élémentaires	13
II.4.5. Conception de la nouvelle structure d'assainissement	13
II.4.6. Conclusion et permanence du processus d'étude	13
II-5 Types de diagnostic :	13
II.5.1. Diagnostic fonctionnel (hydraulique)	13
II.5.2. Diagnostic structurel (physique).....	13
II-6 Enjeux de la gestion des réseaux d'assainissement	14
II-7 Aperçu général sur le système	14
II.7.1. Reconnaissance du terrain et point de recollement.....	14
II-8 Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville de Boukadir	15
II-9 Etat du système d'assainissement existant de la ville de Boukadir	16
II.9.1. Etat des regards.....	16
II.9.1.1. Synthèse du diagnostic des regards.....	16
II.9.2. Etat des rejets.....	18
II.9.3 Etat des collecteurs.....	19
II.9.4. Etat des bouches d'égout	19
II-10 Résultats du diagnostic	20
Conclusion	20

CHAPITRE III : Etude hydrologique

Introduction	21
III-1 Définition	21
III.1.1. Les petites pluies	21
III.1.2. Les averses	21
III.1.3. Le choix de la période de retour	21
III.1.4. Détermination de l'intensité moyenne de précipitation	22
III-2 Donnée de précipitation	22
III.2.1. Etude des précipitations maximales journalières.....	25
III.2.1.1. Caractéristiques empiriques de la série.....	25
III.2.1.2. Ajustement de la série.....	26
III.2.1.2.1. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	26
III.2.1.2.2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Log- normale)	30
III.2.2. Choix de la loi d'ajustement.....	34
III-3 Calcul des pluies et des intensités de courte durée.....	35
III-4 Intensité moyenne maximale.....	37
Conclusion	37

CHAPITRE IV : Calcul de base

Introduction.....	38
IV-1 Situation démographique.....	38
IV-2 Découpage de l'air d'étude en surfaces élémentaires.....	39
IV.2.1. Définition	39
IV.2.2. Choix de la limite des sous bassins	39
IV-3 Divers systèmes d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales	39
IV.3.1. Systèmes fondamentaux	39
IV.3.1.1. Système unitaire.....	39
IV.3.1.2. Système séparatif.....	40
IV.3.1.3. Système pseudo-séparatif	41
IV.3.1.4. Système mixte	42

IV.3.1.5. Système composite.....	42
IV.3.1.6. Systèmes spéciaux.....	42
IV-4 Le choix du système d’assainissement.....	42
IV-5 Schéma d’évacuation des eaux.....	42
IV.5.1. Les différents schémas d’assainissement.....	42
IV.5.1.1. Schéma perpendiculaire.....	43
IV.5.1.2. Schéma par déplacement latéral.....	43
IV.5.1.3. Schéma transversal ou oblique.....	43
IV.5.1.4. Schéma par zones étagées.....	44
IV.5.1.5. Schéma radial.....	44
IV-6 Le choix du schéma d’évacuation	44
IV-7 Le coefficient de ruissellement.....	45
IV.7.1. Méthodes de détermination du coefficient de ruissellement.....	45
IV-8 Calcul du nombre d’habitants pour chaque sous bassin	48
Conclusion.....	51

CHAPITRE V : Estimation des débits à évacuer

Introduction.....	52
V-1 Origine et nature des eaux usées à évacuer.....	52
V.1.1 Les eaux usées domestique	52
V.1.2. Les eaux usées des services publics.....	52
V.1.3. Les eaux usées industrielles.....	53
V.1.4. Les eaux parasites.....	53
V-2 Consommation en eau potable.....	54
V-3 Estimation des débits des eaux usées.....	54
V-4 Evaluation des débits d’eaux pluviales.....	60
V.4.1. La méthode rationnelle.....	60
V.4.2. La méthode superficielle.....	64
V.4.3. Choix de la méthode.....	67
V.4.4. Calcul des débits pluviaux.....	67
Conclusion.....	70

CHAPITRE VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Introduction.....	71
VI-1 Principe de conception d'un système d'assainissement.....	71
VI-2 Dimensionnement du réseau d'assainissement	71
VI.2.1. Conditions d'écoulement et de dimensionnement	71
VI.2.2. Mode de dimensionnement des canalisations.....	72
VI-3 Principes de conception du schéma Directeur d'assainissement	74
VI.3.1. Présentation de la station d'épuration projetée	75
VI.3.2. Choix du tracé	75
Conclusion.....	76

CHAPITRE VII : Ouvrages et éléments du réseau d'égout

Introduction.....	77
VII-1 Les ouvrages principaux.....	77
VII.1.1. Les canalisations.....	77
VII.1.1.1. Type de canalisation.....	77
VII.1.1.2. Critères du choix de conduite.....	78
VII.1.2. Les joints des conduites en béton armé	78
VII.1.3. Différentes actions supportées par la conduite.....	79
VII.1.4. Protection des conduites.....	79
VII.1.5. Les essais de conduites préfabriqués.....	80
VII-2 Les ouvrages annexes.....	81
VII.2.1. Les ouvrages normaux.....	81
VII.2.1.1. Les branchements particuliers.....	81
VII.2.1.2. Les fossés	81
VII.2.1.3. Les caniveaux.....	81
VII.2.1.4. Les bouches d'égout	81
VII.2.1.5. Les regards.....	82
VII.2.2. Les ouvrages spéciaux.....	82
VII.2.2.1. Les déversoirs d'orage	82
VII.2.2.2. Emplacement des déversoirs d'orage	82

VII.2.2.3. Types des déversoirs.....	82
VII.2.2.4. Données de base pour le dimensionnement d'un déversoir d'orage.....	82
VII.2.2.4.1. Dimensionnement du déversoir d'orage.....	84
VII.2.2.5. Siphon à point bas	88
VII.2.2.5.1. Dimensionnement des siphons	88
VII-3 Station de relevage	89
VII.3.1. Introduction	89
VII.3.2. Dimensionnement de la station de relevage	89
Conclusion.....	97

CHAPITRE VIII : Organisation du chantier

Introduction.....	98
VIII-1 Les informations sur les réseaux publics existants.....	98
VIII-2 Exécution des travaux.....	98
VIII.2.1. Manutention et stockage des conduites.....	98
VIII.2.2. Décapage de la couche de terre végétale.....	99
VIII.2.3. Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards	99
VIII.2.4. Emplacement des jalons des piquets	99
VIII.2.5. Aménagement du lit de sable.....	99
VIII.2.6. La mise en place des canalisations en tranché	100
VIII.2.7. Assemblage des tuyaux	101
VIII.2.8. Essais d'étanchéité pour les conduites et les joints	102
VIII.2.9. Construction des regards	102
VIII.2.10. Remblaiement et compactage des tranchées.....	102
VIII-3 Choix des engins.....	102
VIII-4 Devis quantitatif et estimatif	105
VIII.4.1. Détermination des différents volumes des travaux.....	105
VIII-5 Planification des travaux	108
Conclusion	109

Chapitre IX : Gestion, Entretien et exploitation du réseau

Introduction.....	110
IX-1 Principe de gestion de réseaux.....	110
IX.1.1. La pérennité des ouvrages.....	110
IX.1.2. L'entretien des réseaux et des appareillages.....	110
IX.1.3. La régularisation des débits	111
IX-2 Outils de gestion d'un réseau	111
IX-3 Les travaux de gestionnaire	111
IX.3.1. La connaissance du réseau	111
IX.3.2. La surveillance du réseau	111
IX-4 Organisation de l'entretien du réseau.....	112
IX.4.1. Travaux d'entretien	112
IX.4.1.1. Enlèvement des dépôts	112
IX.4.1.2. Détection des fuites	112
IX.4.1.3. Entretien des joints.....	113
IX-5 Travaux spécifiques	113
IX.5.1. Désodorisation.....	113
IX.5.2. Lutte contre la corrosion due à l'H ₂ S	113
IX.5.3. Détection d'eaux parasites	114
IX.5.4. Réhabilitation des réseaux	114
IX-6 Exploitation du réseau	116
IX.6.1. Objectifs de l'exploitation	116
IX.6.2. Taches Opérationnelles du réseau d'assainissement	116
IX.6.3. Les tâches de l'exploitant.....	117
IX.6.3.1. Connaissance physique et hydraulique des réseaux	117
IX.6.3.2. Techniques d'exploitation des réseaux	119
IX.6.3.3. Techniques nouvelles d'exploitation et d'élimination des produits de curage.....	120
IX.6.3.4. Les risques liés aux travaux dans les réseaux d'assainissement.....	121
IX.6.3.5. Maladies liées à l'eau usée.....	122
IX.6.3.6. Gestion informatique du réseau.....	122

IX.6.3.7. Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau.....123

Conclusion.....123

Conclusion générale.

Bibliographie.

Annexes.

Liste des tableaux

CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude

Tableau (I-1) : Répartition mensuelle de la température (2015).....	5
Tableau (I-2) : Précipitations moyennes mensuelles (1999-2009).....	6
Tableau (I-3) : Répartition mensuelle de la vitesse des vents (2015).....	7
Tableau (I-4) : Les caractéristiques des forages de la ville de boukadir.....	8
Tableau (I-5) : Emplacement de différents réservoirs.....	8
Tableau (I-6) : Répartition de la population de la commune de boukadir par dispersion arrêtée au 31-12-2018.....	9

CHAPITRE II : Diagnostic du réseau d'assainissement existant

Tableau (II-1) : Les caractéristiques les deux rejets (Est – Ouest).....	18
--	----

CHAPITRE III : Etude hydrologique

Tableau (III-1) : Identification de la station pluviométrique d'Ouled Ben Abdelkader.....	22
Tableau (III-2-3) : La série pluviométrique (station d'Ouled Ben Abdelkader) 1976-2019.....	23-24
Tableau (III-4) : Les caractéristiques de la série pluviométriques.....	25
Tableau (III-5) : les paramètres de la loi de Gumbel (calcul manuelle).....	27
Tableau (III-6) : Ajustement par la loi de Gumbel.....	28
Tableau (III-7) : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN.....	29
Tableau (III-8) : Résultat de l'ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran).....	30
Tableau (III-9-10) : Ajustement par la loi de Galton.....	31-32
Tableau (III-11) : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN.....	33
Tableau (III-12) : Résultat de l'ajustement à la loi de Galton (Hyfran).....	33
Tableau (III-13) : Résultat du test de Pearson χ^2	35
Tableau (III-14) : Pluies de courte durée de différentes périodes de retour et leurs intensités.....	36

CHAPITRE IV : Calcul de base

Tableau (IV-1) : Estimation du nombre d'habitants.....	38
Tableau (IV-2) : Avantages et inconvénients du système unitaire.....	40
Tableau (IV-3) : Avantages et inconvénients du système séparatif.....	41
Tableau (IV-4) : Avantages et inconvénients du système pseudo-séparatif.....	41

Tableau (IV-5) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....	46
Tableau (IV-6) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction du type d'occupation du sol.....	46
Tableau (IV-7) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.....	47
Tableau (IV-8) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la nature des surfaces.....	47
Tableau (IV-9) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.....	47
Tableau (IV-10-11) : Valeurs de coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin.....	48-49
Tableau (IV-12) : Nombre d'habitants pour chaque sous bassin.....	50

CHAPITRE V : Estimation des débits à évacuer

Tableau (V-1-2) : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin.....	55-56
Tableau (V-3) : Evaluation des débits d'infiltration pour chaque sous bassin.....	57
Tableau (V-4) : Evaluation des débits des eaux usées domestiques pour chaque sous bassin.....	58
Tableau (V-5) : Evaluation des débits totaux des eaux usées pour chaque sous bassin.....	59
Tableau (V-6) : Formules d'assemblage des bassins versants dans la méthode de Caquot....	67
Tableau (V-7) : Calcul du débit de temps de pluie.....	68
Tableau (V-8) : Evaluation des débits totaux pour chaque sous bassin.....	69

CHAPITRE VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Tableau (VI-1) : Coefficient de Manning-Strickler en fonction de la nature des parois.....	73
--	----

CHAPITRE VII : Ouvrages et éléments du réseau d'égout

Tableau (VII-1) : Valeurs du coefficient de débit.....	83
Tableau (VII-2) : Valeurs du coefficient k.....	83
Tableau (VII-3) : Dimensionnement des déversoirs d'orage projetés.....	88
Tableau (VII-4) : Résultat de calcul.....	90
Tableau (VII-5) : La HMT en fonction du diamètre.....	91
Tableau (VII-6) : Frais d'exploitation en fonction du diamètre.....	92
Tableau (VII-7) : Frais d'amortissement en fonction du diamètre.....	93
Tableau (VII-8) : Bilan des couts en fonction des diamètres.....	93

Tableau (VII-9) : Résultat de pompes du logiciel caprari.....95

CHAPITRE VIII : Organisation du chantier

Tableau (VIII-1) : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.....107

Tableau (VIII-2) : Détermination des délais.....108

Liste des figures

CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude

Figure (I-1) : Plan de situation et délimitation de la zone d'étude.....	1
Figure (I-2) : Carte administratif.....	2
Figure (I-3) : Cadre géologique général (Perrodon, 1957- Mattaeur, 1958).....	3
Figure (I-4) : Cadre géologique du Moyen Chélif Occidental (sect. Agri ,1985).....	3-4
Figure (I-5) : Carte de zonage sismique du territoire national.....	5
Figure (I-6) : Variation des températures moyennes mensuelles.....	6
Figure (I -7) : Variation des précipitations moyennes mensuelles.....	7

CHAPITRE II : Diagnostic du réseau d'assainissement existant

Figure (II-1) : Écoulement des EU de la commune de BOUKADIR vers l'exutoire « Oued Chlef ».....	18
Figure (II-2) : Bouche d'égout non nettoyée.....	19
Figure (II-3) : Bouche d'égout complètement bouchée.....	19

CHAPITRE III : Etude hydrologique

Figure (III-1) : Ajustement graphique à la loi de Gumbel.....	30
Figure (III-2) : Ajustement graphique à la loi de Galton.....	33
Figure (III-3) : Courbes Pluie-Durée-Fréquence (PDF).....	36
Figure (III-4) : Courbes Intensité-Durée-Fréquence (IDF).....	37

CHAPITRE IV : Calcul de base

Figure (IV-1) : Schéma représentatif des branchements dans le système unitaire.....	39
Figure (IV-2) : Schéma représentatif des branchements dans le système séparatif.....	40
Figure (IV-3) : Schéma représentatif d'un réseau pseudo-séparatif.....	41
Figure (IV-4) : Schéma représentatif d'un réseau mixte.....	42
Figure (IV-5) : Schéma perpendiculaire.....	43
Figure (IV-6) : Schéma par déplacement latéral.....	43
Figure (IV-7) : Schéma à collecte transversal oblique.....	44
Figure (IV-8) : Schéma par zones étagées.....	44
Figure (IV-9) : Schéma radial.....	44

CHAPITRE V : Estimation des débits à évacuer

Figure (V-1) : Découpage d'un bassin en secteur.....60

CHAPITRE VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Figure (VI-1) : Localisation du site de la station d'épuration.....75

CHAPITRE VII : Ouvrages et éléments du réseau d'égout

Figure (VII-1) : Joint rocla78

Figure (VII-2) : Joint à collet.....78

Figure (VII-3) : Joint à demi-emboîtement.....79

Figure (VII-4) : Bilan des frais d'investissement et de l'exploitation94

CHAPITRE VIII : Organisation du chantier

Figure (VIII-1) : Pose du lit de sable.....100

Figure (VIII-2) : Pose de la canalisation.....101

Figure (VIII-3) : Assemblage des tuyaux en béton.....101

Figure (VIII-4) : Niveleuse.....103

Figure (VIII-5) : Bulldozer.....103

Figure (VIII-6) : Pelle à chenille.....104

Figure (VIII-7) : Chargeuse.....104

Figure (VIII-8) : Compacteur à rouleaux lisses.....105

Figure (VIII-9) : Diagramme de GANTT.....109

Figure (VIII-10) : Réseaux à nœud.....109

Chapitre IX : Gestion, Entretien et exploitation du réseau

Figure (IX-1) : Technique d'injection.....114

Figure (IX-2) : Gainage intérieur.....115

Figure (IX-3) : Taches Opérationnelles du réseau d'assainissement.....117

Figure (IX-4) : Appareil de détection de H₂S.....122

Liste des planches

Planche N°1 : Plan de masse avec réseau d'assainissement existant de la ville de Boukadir (W.CHLEF).

Planche N°2 : Plan de masse avec réseau d'assainissement projeté de la ville de Boukadir (W.CHLEF).

Planche N°3 : Profil en long de l'intercepteur (partie Est+Centre) de la ville de Boukadir (W.CHLEF).

Planche N°4 : Eléments constitutifs du réseau d'égout de la ville de Boukadir (W.CHLEF).

Planche N°5 : Plan d'encombrent et dimensions de la station de relevage S.R.

Introduction générale

Dans le domaine de l'évacuation des eaux usées et pluviales, plusieurs techniques sont développées particulièrement pour la protection de l'environnement et la santé publique.

Devant la rareté des eaux mobilisables, les eaux usées peuvent être traitées pour leur réutilisation dans le domaine agricole ou l'irrigation des espaces verts.

Le réseau d'assainissement de la ville de Boukadir a été réalisé pendant l'ère coloniale. Devant l'extension de la ville et la croissance démographique, le réseau existant connaît en plus de sa vétusté, de grands problèmes liés à la fiabilité de l'évacuation des eaux, notamment son sous dimensionnement. En plus de la croissance rapide des habitants, une extension de Boukadir est prévue.

Actuellement, le milieu récepteur des eaux usées et pluviales est l'oued chelif juxtaposant la ville. Il reçoit toutes les eaux sans traitement préalable.

Afin de remédier à cette situation, les services de l'hydraulique ont lancé des études de diagnostic pour dégager les solutions adéquates pour l'évacuation des eaux dans de meilleures conditions tout en préservant l'état écologique de la zone (protection des nappes d'eau et de l'environnement).

Dans un futur proche, les orientations du PDAU prévoient la projection d'une station d'épuration au Sud-Ouest de la ville de Sobha.

En se basant sur ces orientations, et après une étude de diagnostic approfondie, nous présenterons dans la présente étude les solutions adéquates pour la résolution des problèmes que pose le système d'évacuation actuel.

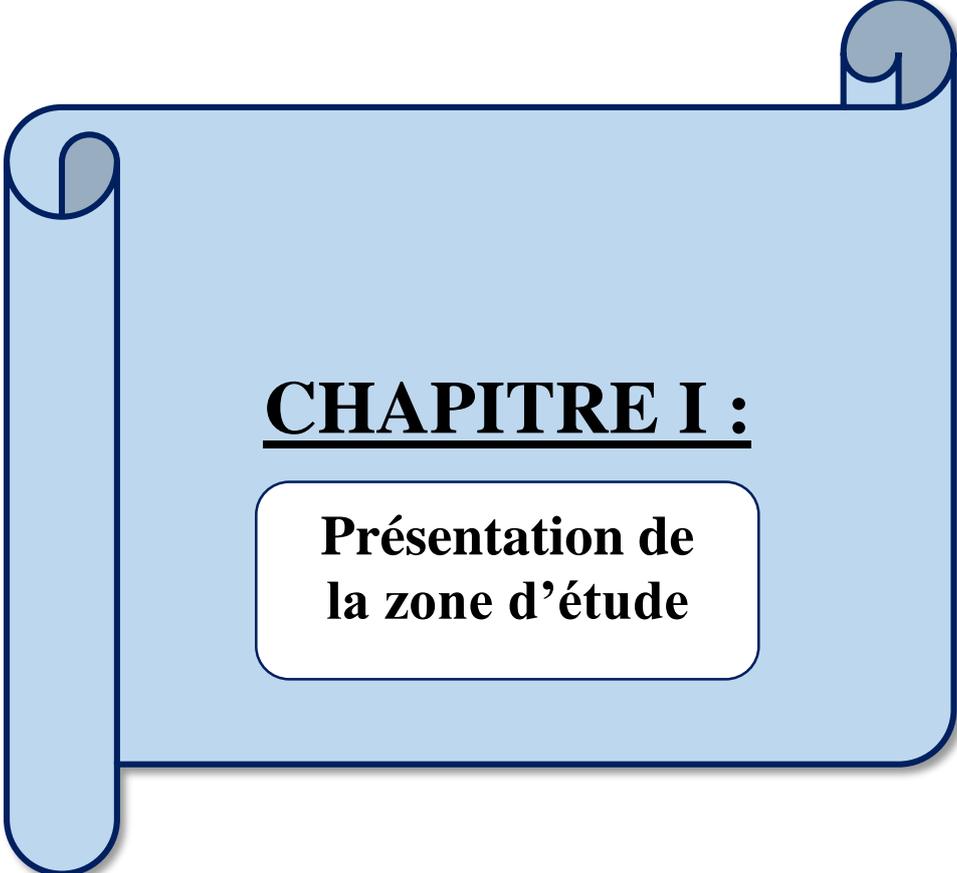
Pour ce faire, notre étude se scinde essentiellement en trois parties fondamentales.

Dans un premier lieu, relever l'état actuel du système d'assainissement existant en effectuant plusieurs visites du terrain.

En second lieu, nous passerons aux évaluations des débits et aux calculs hydrauliques du réseau, en incluant la zone d'étude, et de vérifier le réseau s'il est apte ou non à évacuer les nouveaux débits calculés.

En dernier lieu, une organisation de chantier ; de la gestion, de l'entretien et de l'exploitation du nouveau réseau étudiée seront établis.

Enfin, nous achèverons par une conclusion générale.



CHAPITRE I :

**Présentation de
la zone d'étude**

Introduction :

Avant tout projet d'assainissement, l'étude du site est nécessaire pour connaître la caractéristique physique du lieu et les facteurs influants sur la conception d'un projet.

La présentation de la zone d'étude est une phase prépondérante qui consiste en la description du site des points de vue géologiques, hydrologiques, démographiques, climatiques et hydrauliques.

Pour mener à bien le projet, la collecte complète des données fiables est donc nécessaire.

I-1 description du site d'étude et présentation du milieu :

I.1.1. Situation géographique :

La commune de Boukadir est située à l'ouest du chef-lieu de la wilaya de Chlef à 20 km, à plus de 290 km à l'ouest d'ALGER, sur la RN 04. Elle s'étend sur une superficie de 220 km².

Cette agglomération est accessible par la route nationale N° 4 et l'autoroute Est-Ouest, le Chemin wilaya 73 et le chemin de Fer reliant Oran-Alger.

Les coordonnées géographiques de la commune sont respectivement 36° 03' 49" Nord et 1° 07' 28" Est.

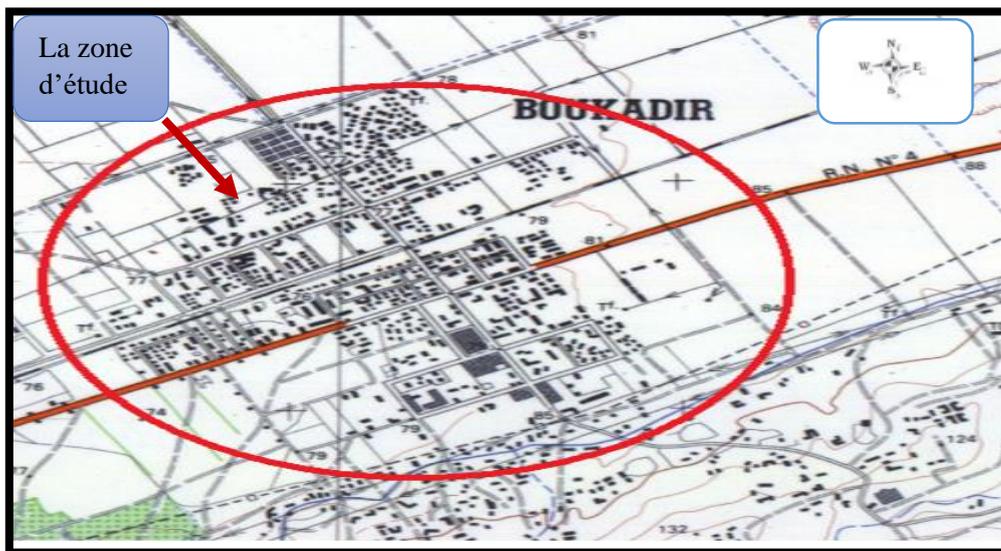


Figure (I-1) : Plan de situation et délimitation de la zone d'étude.

I.1.2. Situation administrative :

La commune de Boukadir chef-lieu elle est délimitée administrativement par les communes de :

- ✚ **Au Nord** : la commune de SOBHA.
- ✚ **Au Sud** : Wilaya de Relizane (commune el Oualdja et Ammi Moussa et Ramka)
- ✚ **A l'Est** : la commune de Oued Sly et Ouled Ben Abdelkader
- ✚ **A l'Ouest** : la wilaya de Relizane (la commune d'Oued Rhiou et Merdjet Sidi Abed)



Source : DRE CHLEF.

Figure (I-2) : Carte administrative.

I-2 Données naturelles du site :

I.2.1. Situation topographique :

L'étude de la topographie s'avère indispensable et joue un rôle important dans la conception du réseau d'assainissement, vu que l'évacuation des eaux s'effectue généralement gravitairement sauf dans certains cas où le relief exige un relevage.

La ville de Boukadir se divise en deux zones : zone nommée Douiadia est caractérisée par une pente qui varie entre 2% et 7% .Alor que, dans la zone de Boukadir centre est caractérisée par des faibles pentes.

I.2.2. Situation géologique :

I.2.2.1. cadre géologique général :

La reconnaissance géologique du site nous permettra de prendre les dispositions indispensables à la réalisation des tranchées. Ainsi que le choix des engins de terrassement à utiliser.

L'étude géologique de la région d'étude est basée sur la synthèse des travaux majeurs effectués par plusieurs auteurs : Gentil, 1918 ; Perrodon, 1957 ; Mattaaur, 1958 ; Polveche, 1960 ; Aneur, 1979 ; Thomas, 1985 ; Maghraoui ,1982 et 1988 ; Achour, 1997 ; et bien d'autres.

Le bassin du Chélif appartient au bassin néogène de l'Algérie Centro-occidentale, qui s'aligne parallèlement à la côte méditerranéenne formant des zones peu élevées par rapport aux chaînes secondaires plissées qui les encadrent (Achour ,1997).

Le bassin du Chélif est un bassin subsident de type intra montagneux fonctionnant en graben le long de grandes flexures bordières (Perrodon, 1957).

 quaternaire	Quaternaire (récent – ancien)	 Communes  Oued  Faille
 Grès à Hélix	Pliocène Continental	
 Grès Astiens	Pliocène Marin (Plaisancien – Astien)	
 Marnes		
 grès de base		
 Marnes à Gypse	Miocène Supérieur (Vindobonien)	
 Gypse massif		
 Marnes à Tripoli		
 Grès Grossier		
 Calcaires Recifaux Lithothamnium		
 Marnes	Miocène Inférieur (Burdigalien)	
 Marnes		
 Substratum Antimiocène		

Figure (I-4) : cadre géologique du Moyen Chélif Occidental (sect. Agri ,1985).

I.2.3. Hydrologie :

Globalement , la disposition du réseau hydrographique est liée en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours du temps géologique (in Elmeddahi ,2009).le chevelu hydrographique suit pratiquement les accidents importants qui ont affecté les terrains.

L'Oued Chélif qui résulte de la jonction de deux grands cours d'eau : Oued touil et Nahr ouassel,est l'oued principal ;il est parmi les grands oueds Nord-africains.Il draine la vallée du Moyen Chélif Occidental d'Est en Ouest sur un trajet de 60 kilomètres.Ses affluent qui proviennent des piémonts de l'Ouarsenis ou du Dahra sont principalement représentés par oued Fodda,oued Tsighaout,oued sly,oued Taflout,oued Ouahrane et oued Ras.L'Oued Chliéf quitte le Moyen Chélif vers sa destination finale à Mostaganem ou il se déverse à la mer.

Les affluents de l'Oued Chélif sont en écoulements temporaires pendant la période pluvieuse (décembre-janvier et février) et secs le reste de l'année.

I.2.4. Sismicité :

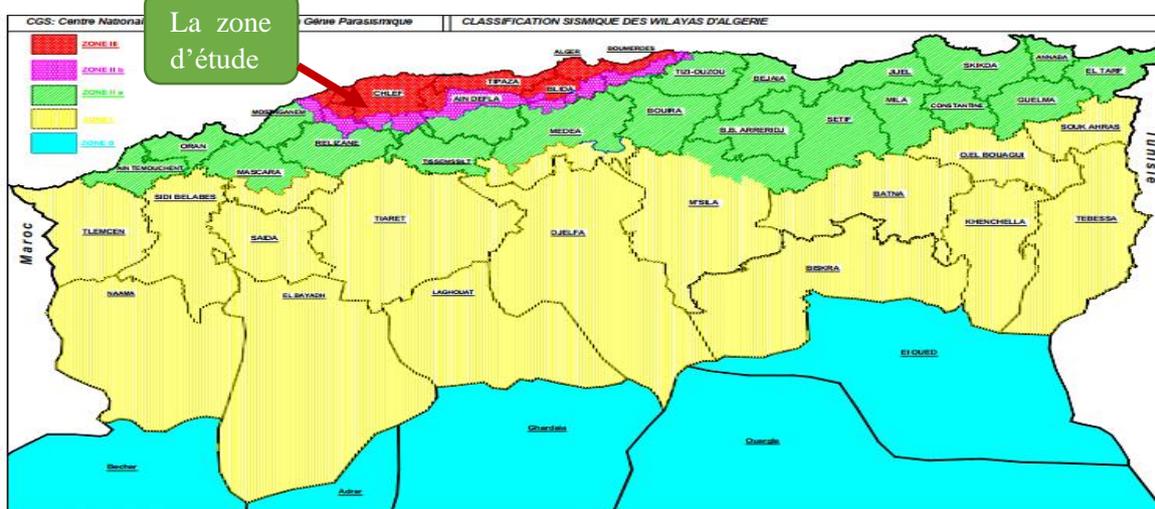
Une grande partie du Nord de l'Algérie est susceptible d'être soumise à d'importantes secousses telluriques. L'intensité de ces secousses ou tremblements de terre est suffisante pour causer d'importants dégâts ou ruines de construction, à moins que celles-ci soient conçues de manière adéquate pour pouvoir résister à ces effets.

Selon les règles parasismiques algériennes de 1999, établis par le Ministère de l'Habitat et de la Construction, Le territoire algérien est divisé en quatre zones sismiques :

-  Zone III : zone d'aléa sismique le plus élevé (intensité maximale).
-  Zone II a : zone à très fort risque sismique.
-  Zone II b : zone à fort risque sismique.
-  Zone I : zone à faible risque sismique.
-  Zone 0 : zone à très faible risque sismique.

La région d'étude est située dans la zone III. Est une zone qui souffre en permanence d'activités sismiques. Le dernier, celui du 10 Octobre 1980, de magnitude 7.3 a détruit plus de 70 % de la ville.

Il est impératif de tenir compte de la sismicité régionale avant d'entreprendre toute action de construction dans la région d'étude, pour cela il est indispensable de respecter les normes parasismiques pour la réalisation du projet.



Source : Centre national de recherche appliquée en génie Parasismique 2003.
 Figure (I-5) : Carte de zonage sismique du territoire national.

I-3 Situation climatique :

I.3.1. Climat :

Cette région est caractérisée par un climat de type méditerranéen semi-aride avec un hiver froid et pluvieux et un été chaud et sec.

I.3.2. Températures :

Malgré la proximité à la mer de notre zone d'étude, les mois de l'année enregistrent des températures régulièrement croissantes et décroissantes entre les deux pole chauds et froids. Pour l'examen de ce paramètre, nous avons utilisé les données de la station de chlef, (voir tableau (I.1)).

Tableau (I-1) : Répartition mensuelle de la température.

Mois	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Moyenne inter – annuelle (°c)
T _{max} (°c)	40.8	29.7	21.1	18	17	19.1	23.4	26.7	30.8	38.4	40.7	40.5	28.85
T _{min} (°c)	19	15.2	9.3	6.5	5.6	4.8	8.6	10.2	14.6	19.7	22.6	22.6	13.23
T _{moy} (°c)	29.9	22.45	15.2	12.25	11.3	11.95	16.18	18.45	22.7	29.05	31.65	31.55	21.04

Source : ONM [CHLEF].

L'écart est important entre le mois de Janvier et le mois d'Juillet, soit près de 20.35°C cette différence indique une continentalité claire malgré la proximité de la mer.

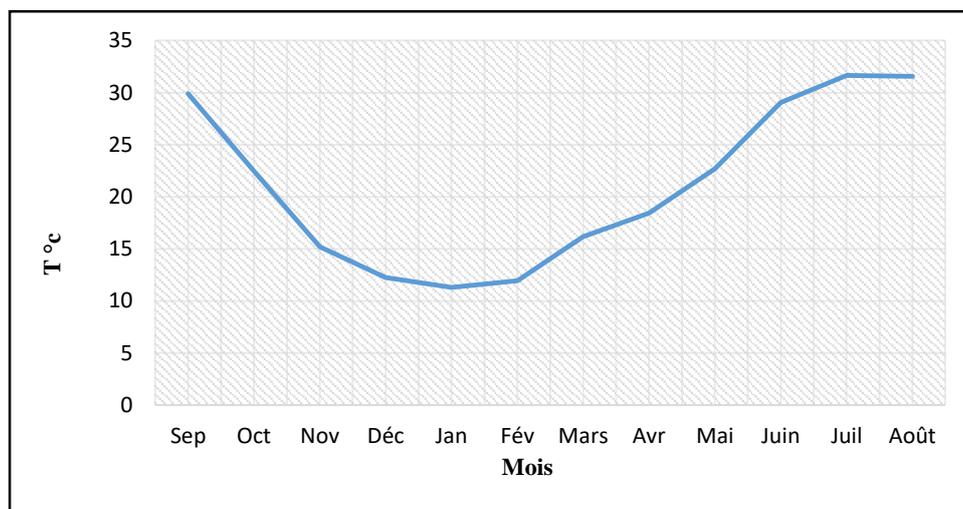


Figure (I-6) : Variation des températures moyennes mensuelles.

I.3.3. Pluviométrie :

L'étude des précipitations joue un rôle très important sur tout pour le choix du type du réseau d'assainissement à projeter. Les valeurs moyennes mensuelles de la pluviométrie sont données dans le tableau (I-2)

Tableau (I-2) : Précipitations moyennes mensuelles (1999-2009).

Mois	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Total
P (mm)	12.85	35.04	61.59	68.59	43.94	43.57	34.36	32.62	32.25	3.13	1.81	2.04	371.8
P(%)	3.44	9.39	16.51	18.38	11.77	11.67	9.21	8.74	8.64	0.84	0.48	0.55	100

Source : ONM [STATION DE CHLEF (code : 012219)].

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée est 371.8 mm.

Le tracé de la courbe de variation de la précipitation moyenne mensuelle montre qu'il y a deux saisons distinctes (**fig.I-7**) :

- Une saison pluvieuse s'étale du mois de octobre au mois de Mai ; avec une hauteur maximale de précipitation de 68.59 mm enregistrée au mois de décembre.
- Les mois de Juin, Juillet et Août sont les plus secs ; avec un minimum de précipitation de 1.81 mm au mois de juillet.

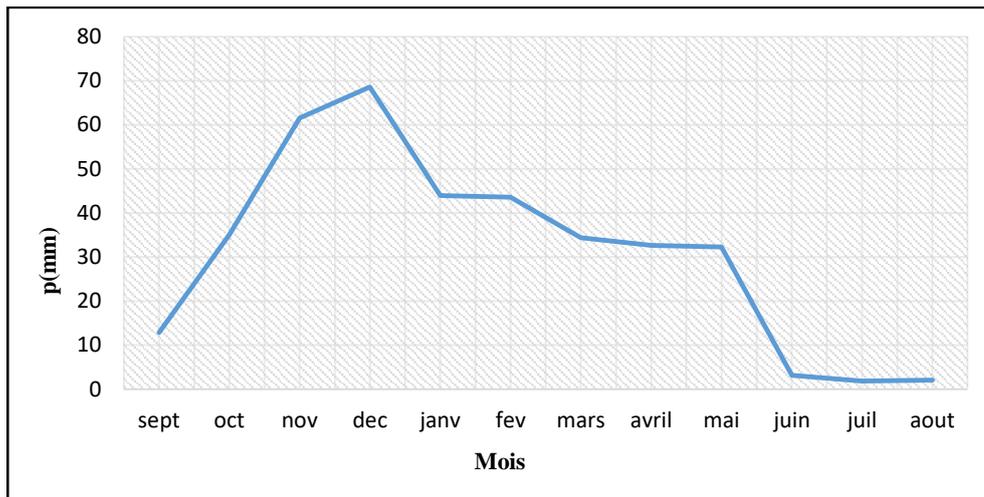


Figure (I -7) : Variation des précipitations moyennes mensuelles.

I.3.4. Humidité relative :

C'est un élément important du cycle hydrologique, contrôlant l'évaporation du sol et la couverture végétale et qui représente la quantité réelle de vapeur d'eau contenue dans l'air par rapport celle que l'air pourrait contenir s'il était saturé à la même température.

L'humidité relative de l'air est généralement plus élevée le matin pour tous les mois, elle est de l'ordre de 65 à 75 % en hiver et près de 35 % en été. Elle peut compenser en un certain degré l'absence ou la rareté des précipitations en favorisant le développement des plantes. Le mois le plus humide est le mois de décembre, par contre, le mois le plus sec est le mois de juillet. (Source : ONM CHLEF).

I.3.5. Vent :

Le vent est un facteur très important, il nous contraint à donner une orientation géographique au site d'implantation en fonction de la direction et de l'intensité des vents.

Tableau (I-3) : Répartition mensuelle de la vitesse des vents.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
V (m/s)	1.9	2.3	2.4	2.7	2.8	2.9	2.8	2.6	2.3	2.2	2.1	2.1
direction	NE	W	W	W	W	W	WSW	WSW	W	NE	NE	NE

Source : ONM [CHLEF].

Les vents sont généralement accompagnés d'orage et de pluies. La moyenne annuelle de la vitesse du vent est de 2.43 m/s, donc ils ne sont pas assez puissants. Les vents dominants soufflent essentiellement de l'Ouest et du Nord- Est.

I-4 Situation hydraulique :

I.4.1. Alimentation en eau potable :

L'alimentation en eau potable de l'agglomération de Boukadir est assurée à partir de deux sources station de dessalement d'eau de mer (Ténès) d'une capacité 8000 m³/j et à partir 04 forage d'une capacité totale 4752 m³/j.

I.4.1.1. Le réseau de distribution :

D'après notre enquête et les informations recueillies auprès de la subdivision des ressources en eau et de l'APC, on remarque que le réseau d'AEP dans sa majorité est maillé avec des ramifications exécutées avec des conduites en PVC leurs diamètres varient entre 32 et 400 mm.

Le réseau est en exploitation son état est moyen et il dessert 90% du centre de Boukadir.

Les extensions effectuées sur le réseau, ont été exécutée anarchiquement sans études.

Tableau (I-4) : Les caractéristiques des forages de la ville de boukadir.

Nom du forage	X(km)	Y(km)	Z(m)	Débit (l/s)	Observation
Ouled tahar 2	360.10	308.60	90	20	En service
Sidi el khiati	360.10	307.75	110	15	
Douaidia	359.30	307.95	92	10	
Olivier	359.20	308.76	82	04	
Douaidia parc	359.76	308.76	82	10	
Nouveau forage	/	/	/	17	Non exploité

Source : subdivision de ressources en eau de boukadir.

L'eau pompée par les quatre forages se dirige vers les réservoirs de stockage , ce dernier est assuré par quatre réservoirs. Le réservoir R2000m³ est alimenté par les deux forages SIDI EL KHIATI et DOUAIDIA parc. Ces deux forages alimentent une bache de 500 m³. Une station de reprise refoule vers R2000m³ à moyen d'un conduit de diamètre 300mm en PEHD, l'état de ces deux réservoirs est bon, par contre l'autre le réservoir de 500m³ qui est construit dans les années de quatre-vingt(80) nécessite un entretien.

Aussi que le réservoir surélevé de capacité de 100m³ nécessite une réhabilitation et renforcement des pieds ,il est hors service.

Tableau (I-5) :Emplacement de différents réservoirs.

réservoir	X(km)	Y(km)	Z(m)	Emplacement	Type de réservoir	Etat de réservoir
R2000m ³	359.80	306.4	240	Sud de BOUKADIR	Semi enterré	Hors service
R500m ³	359.35	307.9	105	Sud de BOUKADIR		
R100m ³	359.75	307.1	150	Sud de BOUKADIR		
R500m ³	359.40	307.87	108	Sud de BOUKADIR		En service

Source : subdivision de ressources en eau de boukadir.

I.4.2. Assainissement :

La ville de Boukadir est dotée d'un ancien réseau, de type unitaire dans sa conception première mais au fil du temps il a subi plusieurs changements, c'est un réseau qui rejette les eaux collectées vers l'Oued Chlef.

I-5 Situation démographique :**I.5.1. Population :**

La population de la ville de Boukadir est estimée à 36258 habitants en 31/12/2018. (source : DPAT W.CHLEF).

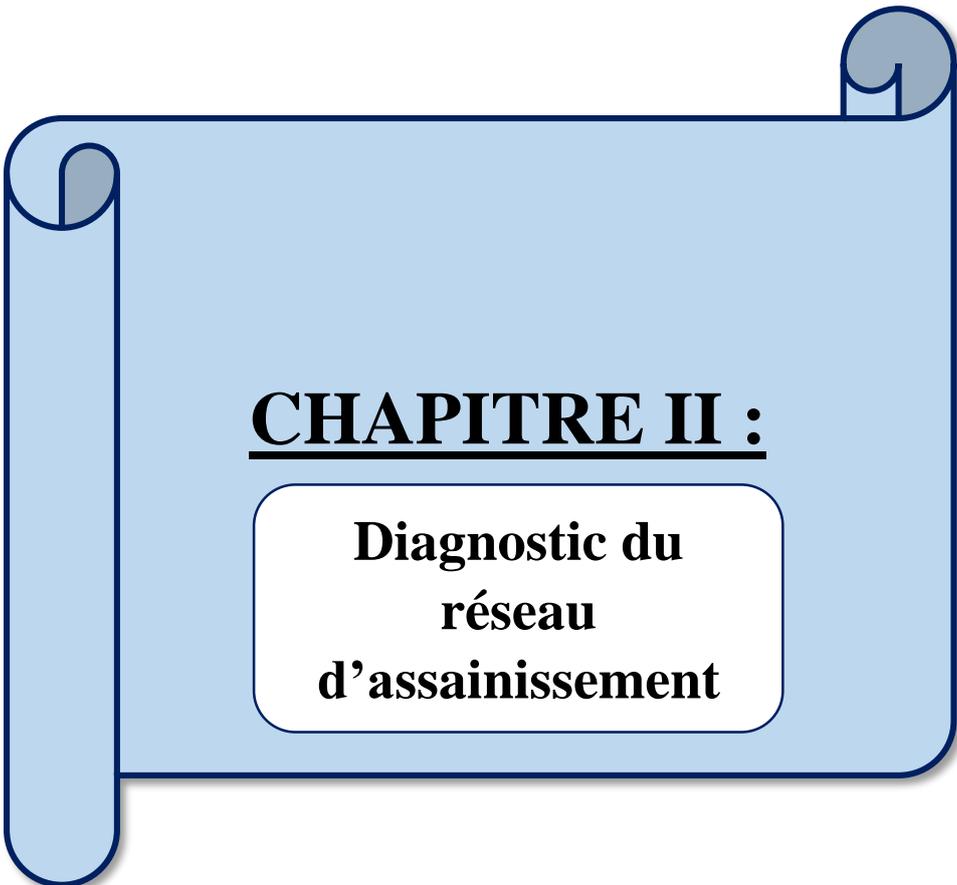
Tableau (I-6) : Répartition de la population de la commune de Boukadir par dispersion arrêtée au 31-12-2018.

commune	Agglomération		Pop au 31/12/2018
Boukadir	Agglomération chef-lieu		36258
	Agglomération Secondaires	Medjahdia	950
		Ouled Allel	498
		Boukaaben	3654
		Ouled Tahar +Bouachria	5175
		Khelaif	1418
		Houawra	1229
	Zone Eparsée		15790
Total commune		64972	

Source : DPAT [CHLEF].

Conclusion :

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



CHAPITRE II :

Diagnostic du réseau d'assainissement

Introduction :

Les éléments qui constituent un réseau d'assainissement, sont soumis à des sollicitations en continu qui les détériorent peu à peu, et conduisent au dysfonctionnement du système d'évacuation.

Le rejet de la ville de Boukadir se fait actuellement dans l'oued Chlef, en attendant de concevoir un système d'épuration adéquat, une étude de diagnostic s'impose afin d'acquérir une bonne connaissance de l'état et du fonctionnement du réseau, pour permettre de concevoir les solutions à la situation présente du système et d'améliorer l'efficacité du système d'évacuation et la durabilité de ce dernier.

Généralités :

Un système d'assainissement urbain remplit trois fonctions principales :

- ✚ Fonction de protection du milieu urbain, et drainage des eaux urbaines, par temps sec ou de pluie.
- ✚ Fonction de stabilité des ouvrages.
- ✚ Fonction de protection du milieu naturel.

Le dysfonctionnement d'un réseau d'assainissement est une perturbation du service, sans pour autant être l'arrêt total du fonctionnement. Ces dysfonctionnements ont à leurs origines des dégradations structurelles ou fonctionnelles, d'un ou de plusieurs ouvrages constituant le système d'assainissement se manifestant par :

- ✚ Les dépôts qui occasionnent la mise en charge fréquente des collecteurs, donc des risques d'inondations ou tout simplement de débordement.
- ✚ La présence de trous, fissures, la corrosion interne ou externe d'un ouvrage, etc., peuvent, selon leur importance mettre en danger la stabilité des ouvrages, entraînant des déformations de sa géométrie, ou même son effondrement.
- ✚ L'infiltration d'eau claire parasite, qui perturbent le fonctionnement de la station d'épuration et d'autre part l'exfiltration des effluents, qui pollue la nappe phréatique.

La panne d'un réseau d'assainissement est une rupture nette du service, entraînant des désordres de fonctionnement, ou même un arrêt de fonctionnement dans certains cas. Une panne peut être alors définie comme étant la phase finale d'un dysfonctionnement.

Afin d'éviter une rupture complète et irréparable et l'apparition de problèmes difficiles à résoudre ainsi que l'identification des causes de ces défaillances, l'étude de diagnostic devenue indispensable pour acquérir une bonne connaissance de l'état du fonctionnement du réseau, des installations..., en vue de les réhabiliter, de les restructurer, et de prévoir des extensions liées au développement urbain.

II-1 Objectif de diagnostic :

L'étude de diagnostic nous permet de juger l'état de fonctionnement du réseau d'assainissement actuel (existant). Pour cela, il faut déterminer les paramètres de base qui serviront à l'expertise et la rénovation de ce dernier à savoir :

- ✚ Reconnaissance détaillée des lieux et détermination des zones d'extension.
- ✚ Enquête sur le réseau actuel (existant).

II-2 Avantage du diagnostic [1] :

Le diagnostic présente de nombreux avantages et les informations obtenues pour cette étude sont indispensables en vue de :

- + Mieux connaître le fonctionnement réel du réseau afin d'optimiser le fonctionnement du système (réseau de collecte + station d'épuration).
- + Envisager les actions ultérieures sur le réseau (travaux, méthodes de gestion).

II-3 Rôle du diagnostic [1] :

- + Hiérarchiser les réparations du réseau existant de la zone étudiée.
- + Proposer un programme de réhabilitation.
- + Préparer, en fonction des capacités de la collectivité, un programme de remise en conformité du système de collecte.
- + Prévoir la gestion du système, afin de le maintenir en conformité.

II-4 Etapes du diagnostic :

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

II.4.1. Collecte et exploitation des données :

La collecte des données nécessite au préalable un scénario d'interventions sur terrain pour la prise des connaissances et les visites d'ouvrages.

Deux sortes de données peuvent être distinguées :

II.4.1.1. Données de Base :

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

- + Données relatives à la collecte ;
 - Nombre d'habitant et leur consommation en eau potable.
 - Surfaces totales drainées et leurs caractéristiques : degré d'imperméabilisation, intensité de pluie, pente.
- + Données relatives au réseau et à ses ouvrages annexes (collecteur, station de relevage, déversoir d'orage, déssableur, déshuileur, bassin de retenue, bassin d'orage, ...).
- + Données relatives au traitement :
 - Bilan du traitement.
 - Etat de fonctionnement des ouvrages de traitement.
- + Données relatives au milieu récepteur :
 - Qualité actuelle.
 - Objectifs tracés.

II.4.1.2. Données d'orientation :

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

les lieux et les types de pré-diagnostic à mettre en place. On distingue comme données d'orientation [2] :

Signe

Toute manifestation extérieure au réseau physique (structurel) ; comme par exemple, les plaintes des riverains et des usagers, les effondrements de chaussées,... ;

Symptôme

Toute marque intérieure au réseau physique, comme par exemple les fissures, les déboitements, les effritements de l'enduit,... ;

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

II.4.1.3. Facteurs de dégradations :

Ils sont deux types [2] :

1. Facteurs externes à l'ouvrage (exogène) :

Comprennent tous les facteurs qui jouent un rôle dans l'apparition de perturbation géotechniques, les contraintes de surface, ainsi que celles qui interviennent dans la transmission de ces dernières à l'ouvrage (type de sol, qualité et fluctuation du niveau de la nappe, qualité de l'interface sol-ouvrage, type de voirie et de circulation en surface, profondeur de l'ouvrage).

2. Facteurs de dégradation internes (endogène) :

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

II.4.2. Le pré-diagnostic [2] :

Dans cette phase, et après la collecte des données, un examen à entreprendre sur le réseau d'assainissement et les ouvrages tout en procédant à une mise à jour des plans et de cartographie des patrimoines. Ce pré-diagnostic est destiné à découvrir les points faibles du système d'assainissement et à appréhender la sensibilité des milieux récepteurs.

II.4.3. Reconnaissance approfondie :

Cette phase consiste à faire une reconnaissance approfondie et détaillée des réseaux et des ouvrages élémentaires ce qui permet de [2] :

-  Quantifier les fuites, source de pollution dans le milieu récepteur et les exfiltrations vers la nappe, prise dans l'impact des rejets ;

- ✚ Détecter les apports des eaux parasites, afin d'éviter la surcharge des stations d'épuration, des déversements au droit des déversoirs et la pollution du milieu naturel ;
- ✚ Le contrôle des rejets non conformes effectués dans les collecteurs et pouvant provoquer les dépôts à nuire à leur bon fonctionnement et à leur état de conservation.
- ✚ Rechercher l'origine d'éventuelles pollutions toxiques d'origine industrielles, des graisses, et des métaux lourds ;
- ✚ Vérification de la présence de l' H_2S aux débouchées des conduites de refoulement, car la libération de ce gaz provoque une oxydation et une fermentation de l' H_2SO_4 qui provoque à son tour une attaque des matériaux constituant les ouvrages d'assainissement.
- ✚ La vérification régulière de l'état des collecteurs et ouvrages bâtis afin de prévoir les travaux confortatifs nécessaires et d'éviter ainsi tout risque d'effondrement pouvant entraîner des accidents et des perturbations de fonctionnement.

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

II.4.4. Etude fonctionnelle des bassins versant élémentaires :

Cette phase permet de localiser les tronçons suspects elle comporte à priori une représentation des espaces et des réseaux à partir des outils qui conduisent au découpage en sous bassins élémentaire ou secteurs de desserte homogènes ou sous-secteurs d'activités qui compte tenu de l'importance de la superficie et du linéaire du réseau.

II.4.5. Conception de la nouvelle structure d'assainissement :

Cette phase comprend des dispositions de réhabilitation, de restructuration et d'extension. Autre dispositions particulières sont à étudier tel que les rétentions de pollution le traitement spécifique aux eaux pluviales déversées par le réseau unitaire, les rejets de station d'épuration.

II.4.6. Conclusion et permanence du processus d'étude :

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

II-5 Types de diagnostic :

On distingue deux types de diagnostic [CREATE, 1990] :

II.5.1. Diagnostic fonctionnel (hydraulique) :

Ce diagnostic est basé sur l'efficacité hydraulique (débits et flux polluants), il porte sur le transfert sans perte ni dégradation des effluents collectés.

II.5.2. Diagnostic structurel (physique) :

Basé sur l'état de la structure, il porte sur la pérennité des ouvrages et les dommages éventuels susceptibles d'être entraînés par leur ruine. Ce diagnostic concerne les regards,

déversoirs, et postes de relèvement ou le tronçon de collecteur (défini par deux regards consécutifs).

Le risque mécanique est évalué grâce aux critères suivants :

- + l'âge du collecteur.
- + l'historique des réparations sur le collecteur.
- + la présence d'arbres présentant un risque de pénétration de racines.
- + l'existence de « points noirs », c'est-à-dire de tronçons occasionnant des désobstructions récurrentes, et qui peuvent être la conséquence de désordres structurels sur les canalisations.
- + la structure des chaussées.
- + la charge du collecteur, c'est-à-dire la hauteur de terre située entre le collecteur et le sol.

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

II-6 Enjeux de la gestion des réseaux d'assainissement :

L'augmentation des surfaces imperméabilisées, conséquence de l'extension des villes, est à la base des problèmes de dysfonctionnement des réseaux d'assainissement rencontrés par un nombre croissant de collectivités locales. Alors que la ville croyait en avoir fini avec les problèmes d'eau, et pouvoir accroître sa superficie sans contraintes, c'est paradoxalement l'urbanisation qui a fait ressurgir l'eau pour la placer souvent au rang des principales préoccupations des collectivités locales. Ces préoccupations peuvent se regrouper sous les rubriques suivantes :

- + connaître les risques encourus (de pollution et d'inondation) et les alternatives possibles pour se protéger de ces risques ;
- + minimiser les coûts d'investissement tout en se prémunissant le mieux possible de ces risques ;
- + rentabiliser les infrastructures existantes et les nouveaux investissements ;
- + éviter totalement les inondations dans les zones aval où le coût des dégâts risque d'être très important et encore plus difficilement supporté du fait de l'actuelle revalorisation sociale et urbanistique des centre-ville ;
- + accroître le contrôle de la qualité et de la quantité des eaux acheminées vers la station d'épuration ;
- + limiter au maximum les rejets directs polluants dans le milieu récepteur, en particulier par temps de pluie ;

II-7 Aperçu général sur le système :

II.7.1. Reconnaissance du terrain et point de recollement :

L'état des lieux consiste, sur la base de plans existants plus ou moins actualisés, à établir un constat sur les réseaux et ouvrages existants (canalisations, regards, avaloirs, canaux, fossés, ponceaux...).

La reconnaissance fournit les informations à savoir :

- ✚ La localisation du tracé des canalisations ;
- ✚ Les données sur les diamètres et les types de matériau des canalisations ;
- ✚ L'évaluation de l'état des canalisations et des ouvrages.

Dans le but de recueillir toutes ces informations, j'ai rapprochés des Services concernés pour recueillir les études disponibles en matière d'hydraulique et d'urbanisme ; Seuls quelques tracés en plan des collecteurs étaient disponibles.

II-8 Aperçu général du réseau d'assainissement existant de la ville de Boukadir :

Les renseignements recueillis auprès des services de l'APC de BOUKADIR et la subdivision des ressources en eau, ont permis de connaître de près l'état actuel du réseau existant .

La collecte des eaux usées au niveau du centre de BOUKADIR est desservie par un réseau d'assainissement du type unitaire, les eaux usées et pluviales sont transitées ensemble dans un même collecteur, les eaux usées se déversent à partir des boites de branchement, les eaux pluviales à partir des avaloirs placés en bordure des chaussées.

Le réseau existant est composé de plusieurs conduites (principales, secondaires et tertiaires).

On a constaté sur le terrain que quelques sites n'ont pas été raccordés au réseau d'assainissement comme le cas de quelques habitations de Hay Douaidia, et la nouvelle extension du côté nord-ouest du chef-lieu.

On constate aussi la présence de constructions bâties sur des conduites d'assainissement comme le cas dans la cité 152 logements et la cité préfabriquée nord, Les diamètres des conduites du réseau existant varient entre Ø 200 et Ø 1200 mm.

Le déversement des eaux usées et pluviales se fait directement dans Oued chlef sans aucun prétraitement. Parce que :

- ✚ Aucun déversoir d'orage n'a été implanté jusqu'à maintenant.

Cette situation pose beaucoup de problèmes et il y a même des risques d'apparition des maladies à transmission hydrique.

Le système d'assainissement de cette agglomération ne comporte pas des ouvrages comme le déversoir d'orage, le bassin de décantation et ne comporte pas de station de relevage, ou station d'épuration.

La variante retenue pour entamer les deux phases restantes est définie comme suit :

- ✚ La vérification du réseau existant pour véhiculer les eaux usées et pluviales.
- ✚ Garder les tronçons dont le diamètre est suffisant et changer tous les tronçons sous dimensionner.

II-9 Etat du système d'assainissement existant de la ville de Boukadir :

II.9.1. Etat des regards :

Le réseau d'assainissement renferme dans sa totalité environ 980 regards, la majorité des regards sont envasés et d'autres couvèrent par le bitume et d'autre colmaté, la négligence exorbitante dans le domaine de l'entretien et de maintenance à rendu une partie des regards dans un état non identifié, et couvert par les chaussées et l'accumulation des débris sableux et les ordures publics dans les regards non recouverts ce qui provoque même des débordements surtout dans les intempéries.

II.9.1.1. Synthèse du diagnostic des regards :



Regard N°A33 : entièrement envasé et bouché (odeur insupportable) (Date : 18/03/2020)



Regard N°A52 : endommagé avec risque de contamination et Présence énorme de dépôt (Date : 18/03/2020)



Regard N°B19 : Regard de visite en mauvais état (Date : 18/03/2020)



Regard N°B11 : regard de visite en moyen état (Date : 18/03/2020)



Regard N°C33 : Regard de visite en mauvais état (Date : 18/03/2020)



Regard N°C16 : Regard de visite en mauvais état (Date : 18/03/2020)



Regard N°E21 : Dalle de regard endommagée (Date : 18/03/2020)



Regard N°D44 : endommagé avec risque de contamination et Présence énorme de dépôt qui gêne l'écoulement des eaux. (Date : 18/03/2020)



Regard N°K48 : Regard bétonné (Date : 18/03/2020)



Regard N°F54 : avec tampon et dalle goudronnée. (Date : 18/03/2020)

II.9.2. Etat des rejets :

Le système de collecte s'effectuera dans deux collecteurs de rejet (collecteur Est – Collecteur Ouest). Le rejet Est prend naissance à la sortie de BOUKADIR à la cote de 77, longeant à coté droite le CW 73, faisant passage à proximité de la ferme Baroudi pour s'achever dans Oued CHLEF et dont le linéaire est de 2000 ml environ.

Le rejet Ouest prenant naissance à la cote de 76, puis se dévie dans la direction Est traversant le CW 73 dans un linéaire de 2500 ml environ, pour se regrouper avec le rejet Est.

Les deux rejets (Est – Ouest) se réunissent dans un regard à la cote de 75, pour ainsi s'exécuter par un collecteur $\phi 1500$ sur un linéaire de 725 m environ pour se déverser finalement dans l'Oued CHLEF.

Tableau (II-1) : Les caractéristiques les deux rejets (Est – Ouest).

Rejet	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Pourcentage	Nature
Est	1200	2000	38,3 %	Amiante ciment
Ouest	1200	2500	47,8 %	Amiante ciment
Partie commune	1500	725	13,9 %	Amiante ciment



Figure (II-1) : Écoulement des EU de la commune de BOUKADIR vers l'exutoire « Oued Chlef ».

II.9.3 Etat des collecteurs :

La connaissance de l'état du collecteur est une étape primordiale dans l'étude de diagnostic.

Sur la base des documents et plans auprès des différents services ainsi que les enquêtes effectuées sur le terrain, les informations obtenues ont permis d'avoir le tracé, les caractéristique et l'état des collecteurs principaux et secondaires et tertiaires.

Une analyse détaillée sur l'état des collecteurs avec son paramètres (diamètre, longueur) seront représenté dans le tableau de l'annexe I.

II.9.4. Etat des bouches d'égout :

Généralement, elles sont en moyen état ; cependant, celles qui se trouvent au centre de la ville, sont envasées par les feuilles des arbres et des déchets. Cela est dû à l'absence de l'aménagement des trottoirs, ainsi que l'absence totale d'entretien et de travaux de nettoyage.

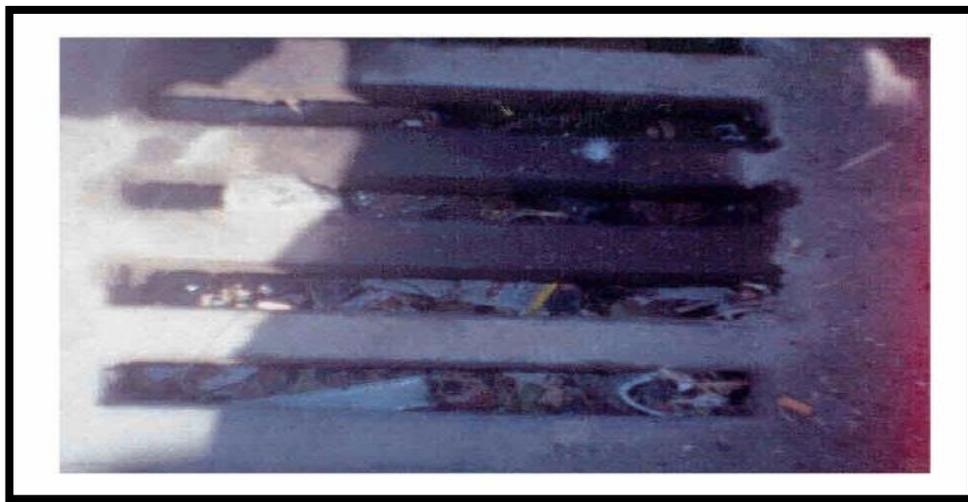


Figure (II-2) : Bouche d'égout non nettoyée.



Figure (II-3) : Bouche d'égout complètement bouchée.

II-10 Résultats du diagnostic :

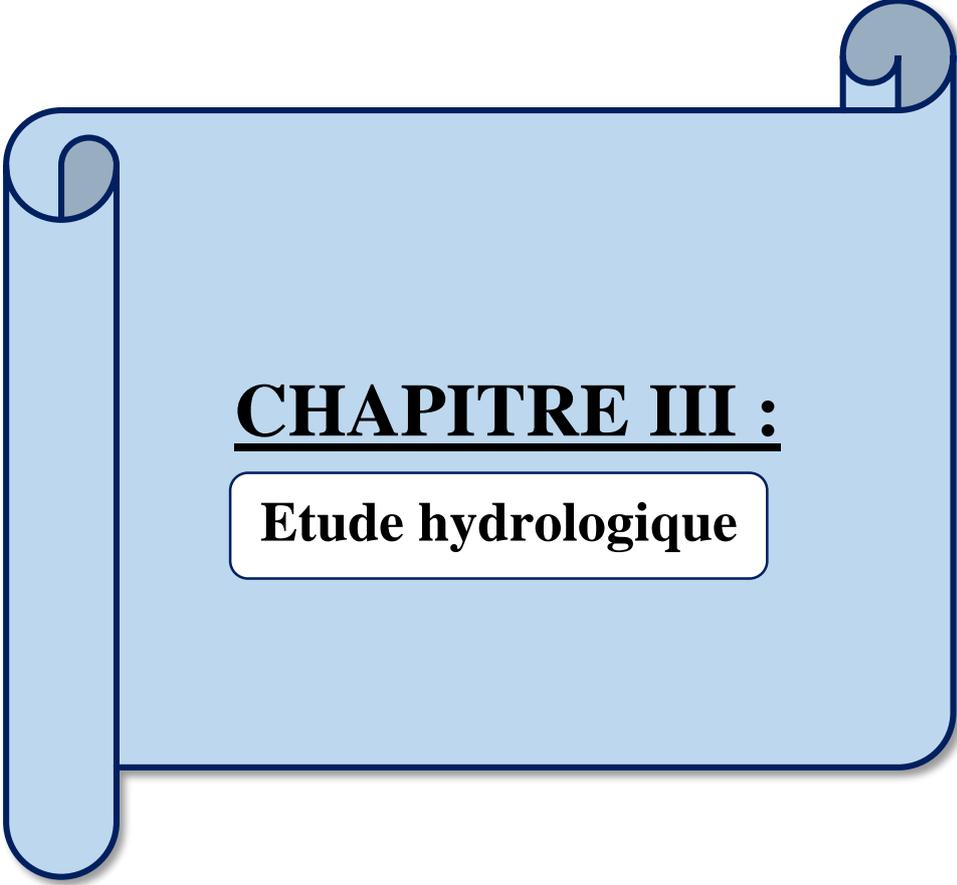
Après avoir terminé l'analyse des données disponibles sur le réseau d'assainissement de notre zone d'étude, le résultat du diagnostic est reporté dans l'annexe I. Cependant, certaines remarques ont été soulevées :

- ✚ Le problème majeur de Boukadir est le rejet des eaux usées directement vers le milieu naturel (oued chlef) ce qui provoque la pollution de ce dernier.
- ✚ Le passage des collecteurs sous des constructions.
- ✚ L'inondation de quelques regards et avaloirs car ils sont bouchés.
- ✚ Le problème des regards qui ne sont pas munis d'échelle et qui sont profonds (5m de profondeur).
- ✚ Le problème des regards non identifiés et sans tampon.
- ✚ Stagnation d'eaux usées au niveau de la plupart des regards (stagnation qui atteint jusqu'à 1.20m).
- ✚ Présence des branchements illicites des agglomérations.
- ✚ Absence totale d'un programme d'entretien périodique des constituants du réseau.
- ✚ Absence d'un schéma directeur des extensions futur.

Conclusion :

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

- ✚ Pour le court terme, il s'agit d'opération d'entretien et de réhabilitation des ouvrages existants et d'assurer l'assainissement aux nouvelles habitations.
- ✚ Pour le moyen et long terme, il s'agit de réaliser des collecteurs d'évacuation des eaux usées vers un système de dépuración appropriée.



CHAPITRE III :

Etude hydrologique

Introduction :

L'hydrologie est la science de la terre qui s'intéresse au cycle de l'eau, c'est-à-dire aux échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol, elle est subdivisée en plusieurs sous domaines, tels que l'hydrologie urbaine qui s'intéresse à la partie du cycle de l'eau affectée par l'urbanisation ou affectant le fonctionnement de la ville : infiltration de l'eau dans les sols et fonctionnement des nappes, ruissellement des eaux en surface et écoulements dans des biefs naturels (rivières) ou artificiels (canaux, conduites souterraines), évacuation et épuration des eaux usées, etc.

Dans ce chapitre il est mis en œuvre une étude hydrologique sur la base des données historiques enregistrées dans la zone d'étude. Ces données hydrologiques relatives aux études de drainage urbain sont principalement les petites pluies et les averses.

Ce travail a pour but la détermination de l'intensité moyenne maximale et l'évaluation de la quantité des eaux pluviales, c'est-à-dire le débit de pointe en temps de crue dans le bassin versant à partir des données hydrologiques.

III-1 Définition :

III.1.1. Les petites pluies :

La terminologie admise désigne par « petites pluies » les précipitations comprises entre les bruines (hauteur d'eau tombée très faible ne provoquant pas de ruissellement) et les averses orageuses.

Il faut une hauteur d'eau supérieure à 0.5 mm pour provoquer le ruissellement et une hauteur d'eau supérieur à 1 mm pour obtenir des débits dans le réseau (Bourrier, 2008).

III.1.2. Les averses :

Ce sont des pluies subites, abondantes et généralement de courte durée, variant entre quelques minutes et plusieurs dizaines d'heures, les averses sont caractérisées par un volume important et une forte intensité par minute de temps. Les mesures de ces averses sont effectuées à l'aide des appareils suivants :

- ✚ **Les pluviomètres** : qui relèvent les hauteurs d'eau tombées en 24heures.
- ✚ **Les pluviographes** : qui enregistrent la variation de la hauteur d'eau dans le temps.

III.1.3. Le choix de la période de retour :

La période de retour est le temps que met une averse d'une intensité donnée pour se manifester. Une pluie de période de retour de 10ans est une pluie qui peut se manifester une fois tous les 10ans. Pour les projets d'assainissement, nous optons généralement pour une pluie décennale le choix d'une période de retour de 10 ans est issue d'un compromis entre les données techniques et économiques, d'un côté, et que la durée de vie de la plu part des ouvrages projetés en assainissement n'ont pas une durée de vie très importante à cela s'ajoute le phénomène de l'extension et de réaménagement des agglomérations qui ne suit pas les schémas de développement préconisés au préalable.

III.1.4. Détermination de l'intensité moyenne de précipitation :

L'intensité moyenne des précipitations est déterminée par l'ingénieur hydrologue en se basant sur les données pluviométriques spécifiques à la région d'étude, mais dans la plupart des cas il est rare de trouver une station hydrométrique située à la région d'étude.

C'est la raison pour laquelle on est contraint à réunir une information de base, la plus complète possible pour aider à analyser par la statistique les événements pluvieux tout en identifiant leurs paramètres.

Lors de l'étude d'une averse, il convient de déterminer les intensités moyennes maximales I_m qui se définissent par rapport à la hauteur d'eau tombée (Δh) pendant une durée (Δt), soit :

$$I_m = \Delta h / \Delta t \quad \text{[III.1]}$$

I_m : Intensité moyenne maximales en mm/h.

Δh : hauteur de pluie tombée pendant la durée Δt .

Pour le calcul de l'intensité, on doit :

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

III-2 Donnée de précipitation :

Dans cette étude il est considéré une série pluviométrique qui comporte les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible. Elle est basée sur l'hypothèse que la pluie tombée à une station est représentative de celle tombée tout autour de cette station sur une étendue plus ou moins large selon la densité du réseau que l'on appelle zone d'influence du pluviomètre.

La station pluviométrique d'Ouled Ben Abdelkader est prise comme station de référence, ses caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau (III-1) : Identification de la station pluviométrique d'Ouled Ben Abdelkader.

Nom	Code	Coordonnées	Période d'observation
Ouled Ben Abdelkader	012308	X (km)=372.74	1976-2019 (43 ans)
		Y (km)=302.03	
		Z (m)=156	

Source : ANRH BLIDA.

La station fournit une série pluviométrique comportant les pluies maximales mensuelles et annuelles. Cette série s'étend sur une période d'observation de 43 ans allant de 1976/1977 jusqu'à 2018/2019. Les données de la série sont présentées dans le tableau suivant (Tableau III-2) :

Tableau (III-2) : La série pluviométrique (station d'Ouled Ben Abdelkader) 1976-2019.

Année	Précipitations maximales journalières (mm)												Max
	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	
76-77	37.4	48.2	13.8	14.7	21.3	11.5	13.7	18	27.5	19.7	0.3	1	48.2
77-78	1.5	10.6	16.6	33.4	31.1	4.5	20.5	29.4	11.7	0	0	0	33.4
78-79	0	49.2	8.2	12.1	14.7	18.6	30.9	16.7	13.7	0	0	0	49.2
79-80	16.5	18.8	9.7	20	6.3	11.2	21.5	11.5	12.2	0.4	0	0	21.5
80-81	3.5	2.6	2.8	38.3	9.8	19.5	13.5	13.6	8.3	0.4	0	0	38.3
81-82	1	3.5	0	14.9	7.8	8.3	20.1	6	13.4	0	0	0	20.1
82-83	2.6	41.2	20	8.3	0	18.9	8.3	1.7	0	0	0	0	41.2
83-84	0	2	11.7	10.5	17.4	6	13.9	2.6	17.7	18	0	0	18
84-85	5.5	8.4	24.8	17.2	12	3.4	19	6.7	15.9	0	0	0	24.8
85-86	2.6	4	7.2	7.8	34.8	20.3	27.4	3.8	0.3	0.7	0.5	0.3	34.8
86-87	8.5	19.2	8.7	16.4	10.3	22.4	2.3	4	2.5	1.5	8.9	0	22.4
87-88	5	8.6	15.4	5.3	18.5	6.1	13.8	7.5	14.3	4.9	0	0	18.5
88-89	2.8	10.4	8.3	44.2	5.4	8.6	16.9	14	6.8	11	3.2	12.6	44.2
89-90	13.7	8.1	8.9	3.4	16.1	1.5	11.5	12.2	11.3	0	1	0	16.1
90-91	0	6.9	12.4	7.6	8.7	6	19.7	7.5	13.9	4.7	0.8	3.3	19.7
91-92	0	11	28.1	2.5	15.8	2.6	20.1	19.3	11.6	5.4	2	0	28.1
92-93	5.7	11	18.3	8.6	1.6	26.2	14.9	18.1	3.9	0	2	0	26.2
93-94	13	13.8	10.5	8.9	11.5	33.4	0.3	19.7	4.2	0	0	0	33.4
94-95	39	15.4	14.8	13.5	15.4	9	16.3	6.5	0	10.6	0	0	39
95-96	19.4	7.5	9.7	7.5	9.2	18.2	20.9	12.3	6.4	0	9.2	0	20.9

Source : ANRH BLIDA.

Tableau (III-3) : La série pluviométrique (station d'Ouled Ben Abdelkader) 1976-2019

(Suite)

Année	Précipitations maximales journalières (mm)												Max
	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	
96-97	29.5	12.6	6.7	14.5	27.5	9.7	0	59.8	10	0	0	7.7	59.8
97-98	10.5	9.6	30.8	8	6.6	5.1	1.6	30.2	21.6	0.9	0	0	30.8
98-99	10.3	3	6	9.2	26.8	19.7	28.2	3	6.5	0	0	1	28.2
99-00	17.5	8.5	13.5	19.9	3.3	0	23.3	3.2	3.9	0	0	0	23.3
00-01	22.1	10.5	19.1	10.1	12.7	11.2	3.5	7.7	4.6	0	0	0	22.1
01-02	2.7	4.3	58.6	12.4	4.6	4	12.9	18.5	16.2	0	0	3.3	58.6
02-03	0	0	29.4	13.7	29.9	11.2	5.8	23.3	28.2	1.8	0	0	29.9
03-04	0	4.1	11.2	26.4	15	14.5	6.2	9.5	24.2	4.3	0	0	26.4
04-05	6.5	16	11.9	15	4.6	16.3	8.5	2	0.8	1.5	0	0	16.3
05-06	5.5	11.9	23	14.9	20.7	30.6	8.5	1.5	40.8	15	0	0.9	40.8
06-07	13.6	0	0	15	16.8	11.9	16.3	19.4	18.5	0	14.7	0	19.4
07-08	32.3	11.8	21	6.3	9.7	17.1	14.3	10.7	19.8	13	2.8	0	32.3
08-09	10	13.3	21.6	39.2	7	4.1	20.3	25.9	13.6	3.1	0	0.9	39.2
09-10	28.5	2.2	15.5	21.7	18.4	17.9	22	9.6	7.6	6.7	0	31.5	31.5
10-11	10	19.4	20.6	12	23.3	45.8	5.7	20	41.6	18.5	0	0	45.8
11-12	0.4	12.5	33.2	9.3	20.7	23.7	14	49.6	3	0	1	0	49.6
12-13	0	16.3	27.3	1.8	13.5	20.5	15	34	28.6	0	0	0	34
13-14	11	2.3	10	19.6	35.9	13	16.8	2.3	4.2	36.4	0	0	36.4
14-15	2.8	31.6	20.6	20	23.4	17.4	15	0	2	0	0	0	31.6
15-16	29.1	3	11.7	0	10.5	22.5	28.7	15.1	6	0	0	0	29.1
16-17	2.2	1.5	12.6	16.2	49.6	3	21.1	0	0	0	0	0	49.6
17-18	35	30.8	27	14	7.3	16.2	26	26	14	25.6	0	30.6	35
18-19	21.8	6	21.8	12.5	28.1	5.4	7.6	4.8	3.5	0	0	0	28.1

Source : ANRH BLIDA.

III.2.1. Etude des précipitations maximales journalières :

Le calcul des valeurs extrêmes ou quantiles nécessite un ajustement statistique à une loi de probabilité. Donc, il faut effectuer un ajustement adéquat à une loi théorique de la série des pluies maximales journalières afin de déterminer les intensités de pluie les plus extrêmes et d'estimer le débit de crue. Les principales étapes de l'étude sont les suivantes :

- + Classer la série des $P_{\max, j}$ par ordre croissant.
- + Calculer la fréquence expérimentale $F(x)$ (au non dépassement).
- + Calculer les caractéristiques empiriques de la série.
- + Ajuster la série graphiquement.
- + Déterminer les quantiles et leurs intervalles de confiance.
- + Calculer les averses et les intensités de courte durée

III.2.1.1. Caractéristiques empiriques de la série :

- + La moyenne « $\overline{P_{\max, j}}$ » :

Avec $N = 43$, la moyenne interannuelle des précipitations maximales journalière :

$$\overline{P_{\max, j}} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{\max, j}}{N} = 32.5 \text{ mm} \quad [\text{III.2}]$$

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

Pour $N = 43$ supérieur à 30 ans, on a :

$$\sigma P_{\max, j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_{\max, j} - \overline{P_{\max, j}})^2}{N}} = 11.3 \text{ mm} \quad [\text{III.3}]$$

- + Le coefficient de variation « C_v » :

$$C_v = \frac{\sigma P_{\max, j}}{\overline{P_{\max, j}}} = 0.347 \quad [\text{III.4}]$$

- + L'exposant climatique « b » :

L'exposant climatique pour notre région ($b=0.35$) est donnée par l'ANRH d'Alger.

Tableau (III-4) : Les caractéristiques de la série pluviométriques.

Nombre d'année d'observation	43
Valeur maximal (mm)	59.8
Valeur minimal (mm)	16.1
Moyenne (mm)	32.5
Ecart -type (mm)	11.3
Médiane	31.5
Coefficient de variation	0.347
Coefficient d'asymétrie	0.619
Coefficient d'aplatissement	2.55
Exposant climatique	0.35

III.2.1.2. Ajustement de la série :

Les lois d'ajustement sont nombreuses et ne peuvent être appliquées à un échantillon que si les conditions homogénéité - stationnarité sont réunies, l'efficacité d'une méthode d'estimation dépend de la loi de probabilité, de la taille de l'échantillon et de certaines caractéristiques de l'échantillon. Toutefois, de nombreuses études comparatives, autant empiriques que théoriques, ont été menées afin de déterminer dans quelles circonstances une méthode d'estimation est la plus efficace pour une loi donnée.

Dans notre étude on va utiliser les deux lois suivantes :

- ✚ La loi log normale ou la loi de Galton
- ✚ La loi de Gumbel.

Les critères de choix d'une loi sont liés à un test de dispersion et un ajustement graphique. L'allure des points sur du papier à probabilité permet à prime abord d'accepter ou de rejeter la loi (Toute sinuosité, mauvaise courbure ou cassure de pente est considérée comme un mauvais ajustement). (Touaibia, 2004)

III.2.1.2.1. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL

❖ III.2.1.2.1.A. Analytique :

La distribution statistique de Gumbel ou bien la loi doublement exponentielle est souvent utilisée pour décrire le comportement statistique des valeurs extrêmes.

La fonction de répartition est (Touaibia, 2004) :

$$F(x) = e^{-e^{-\frac{x-x_0}{\alpha}}} \quad \text{[III.5]}$$

$u = \frac{x-x_0}{\alpha}$: La variable réduite de Gumbel.

x_0 et α : Les paramètres du modèle de Gumbel.

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

x_0 : Paramètre de position.

x : Variable étudié « Pmax.j ».

On écrit alors :

$$F(x) = e^{-e^{-u}}$$

$$u = -\ln[-\ln(F(x))]$$

L'avantage d'utiliser la variable réduite est que l'expression d'un quantile est alors linéaire.

$$x = \frac{1}{\alpha} \times u + x_0 \quad \text{Soit} \quad P_{\max.j} = \frac{1}{\alpha} \times u + x_0 \quad \text{[III.6]}$$

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

1- classer les valeurs des précipitations par ordre croissant avec attribution d'un rang 1. 2.3...n.

2- calculer pour chaque valeur de précipitation la fréquence expérimentale par la formule de HAZEN.

$$F(x) = \frac{m-0.5}{n} \quad \text{[III.7]}$$

m : rang de précipitation.

n : nombre d'observations (43).

3-Calcul de la variable de Gumbel pour chaque valeur observée $u = -\ln[-\ln(F(x))]$.

→Les calculs des étapes précédentes sont résumés dans le tableau (III-6).

4-calculer les paramètres d'ajustement « $\frac{1}{\alpha}$ » et « x_0 » par les deux formules suivantes :

$$\frac{1}{\alpha} = 0.78 * \sigma \quad \text{[III.8]}$$

$$X_0 = \bar{X} - 0.577 * \frac{1}{\alpha} \quad \text{[III.9]}$$

Avec :

$\frac{1}{\alpha}$: Pente de la droite de Gumbel.

σ : Écart type de la série.

\bar{X} : La moyenne arithmétique de la série.

→Résultat des 4ème étapes sont représenté dans le tableau suivant (III-5):

Tableau (III-5) : les paramètres de la loi de Gumbel (calcul manuelle).

σ	11.3 mm
\bar{X}	32.5 mm
$\frac{1}{\alpha}$	8.814
X_0	27.414

L'équation de la droite de Gumbel s'écrit ainsi : $P_{\max,j} (p\%) = 8.814 * U + 27.414$.

On calcule le quantile de période de retour (10ans) passant par le calcul de la fréquence F au non dépassement ($F = 1 - (1/T)$), ensuite déduire la valeur de la variable réduite de Gumbel donnée par la formule suivante :

$$U = -\ln [-\ln (1 - \frac{1}{10})] = 2,25$$

D'où :

$$P_{\max,j} (10\%) = 47.2455 \text{ mm}$$

Tableau (III-6) : Ajustement par la loi de Gumbel.

Pj max [mm]	Classement	Rang	Fréquence de Hazen	U
48.2	16.1	1	0,01162791	-1,49388054
33.4	16.3	2	0,03488372	-1,21067082
49.2	18	3	0,05813953	-1,04553122
21.5	18.5	4	0,08139535	-0,91965991
38.3	19.4	5	0,10465116	-0,81409087
20.1	19.7	6	0,12790698	-0,72098218
41.2	20.1	7	0,15116279	-0,63625823
18	20.9	8	0,1744186	-0,5574976
24.8	21.5	9	0,19767442	-0,48312587
34.8	22.1	10	0,22093023	-0,41204893
22.4	22.4	11	0,24418605	-0,34346548
18.5	23.3	12	0,26744186	-0,27676248
44.2	24.8	13	0,29069767	-0,21145266
16.1	26.2	14	0,31395349	-0,14713507
19.7	26.4	15	0,3372093	-0,08346895
28.1	28.1	16	0,36046512	-0,0201556
26.2	28.1	17	0,38372093	0,04307481
33.4	28.2	18	0,40697674	0,1064731
39	29.1	19	0,43023256	0,1702791
20.9	29.9	20	0,45348837	0,23472833
59.8	30.8	21	0,47674419	0,30005803
30.8	31.5	22	0,5	0,36651292
28.2	31.6	23	0,52325581	0,43435111
23.3	32.3	24	0,54651163	0,50385052
22.1	33.4	25	0,56976744	0,57531615
58.6	33.4	26	0,59302326	0,64908883
29.9	34	27	0,61627907	0,72555595
26.4	34.8	28	0,63953488	0,80516512
16.3	35	29	0,6627907	0,88844206
40.8	36.4	30	0,68604651	0,97601459
19.4	38.3	31	0,70930233	1,06864552
32.3	39	32	0,73255814	1,1672791
39.2	39.2	33	0,75581395	1,27310845
31.5	40.8	34	0,77906977	1,38767661
45.8	41.2	35	0,80232558	1,51303382
49.6	44.2	36	0,8255814	1,6519936
34	45.8	37	0,84883721	1,8085729
36.4	48.2	38	0,87209302	1,98880275
31.6	49.2	39	0,89534884	2,20236088
29.1	49.6	40	0,91860465	2,46628774
49.6	49.6	41	0,94186047	2,8151098
35	58.6	42	0,96511628	3,33803419
28.1	59.8	43	0,98837209	4,44850498

❖ III.2.1.2.1.B. Logiciel Hyfran (version 1.1 beta) :

Présentation sur logiciel HYFRAN (version 1.1 beta) :

Le logiciel HYFRAN a été conçu pour l'analyse fréquentielle en hydrologie particulièrement pour les valeurs extrêmes. Ainsi pour l'analyse des crues, on s'intéresse au débit maximum annuel. Cependant il peut être utilisé pour n'importe quelle série de valeurs extrêmes dans d'autres domaines avec différents pas de temps, à conditions que les observations soient Indépendantes et Identiquement Distribuées (Hypothèses IID, cf 2.1.4 et Bobée et El Adlouni, 2015).

Le logiciel HYFRAN a été développé dans l'environnement du système d'exploitation Windows, il est conçu de façon à présenter clairement les étapes reliées à l'ajustement d'une distribution statistique à un échantillon aléatoire. Ces étapes peuvent être regroupées en deux catégories :

- 1-Saisie des données et étude des caractéristiques statistiques de l'échantillon aléatoire.
- 2-Procédures d'ajustement.

Pour vérifier les résultats précédents, nous utilisons le logiciel Hyfran pour calculer la précipitation max journalière pour une période de retour de 10 ans.

Procédés d'ajustement :

- ✚ Lancement d'Hyfran.
- ✚ Mettre la formule de Hazen comme formule de probabilité empirique.
- ✚ Insérer les données (Pjournalière max classé).
- ✚ Ajuster à la loi Gumbel ((**méthode maximum de vraiesemblance**)).
- ✚ Tirer les coefficients de la droite.

Tableau (III-7) : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN.

The screenshot shows the HYFRAN software interface with the following data:

T	q	XT	Ecart-type	Intervalle de confiance
10000.0	0.9999	112	10.8	90.5 - 133
2000.0	0.9995	96.9	9.00	79.2 - 115
1000.0	0.9990	90.5	8.24	74.4 - 107
200.0	0.9950	75.7	6.48	63.0 - 88.4
100.0	0.9900	69.3	5.73	58.1 - 80.6
50.0	0.9800	62.9	4.98	53.2 - 72.7
20.0	0.9500	54.4	4.00	46.6 - 62.2
10.0	0.9000	47.8	3.26	41.4 - 54.2
5.0	0.8000	40.9	2.53	35.9 - 45.9
3.0	0.6667	35.4	2.01	31.5 - 39.4
2.0	0.5000	30.5	1.64	27.3 - 33.7
1.4286	0.3000	25.4	1.42	22.7 - 28.2

Paramètres estimés:

- u : 27.1526
- alpha : 9.17204

Niveau de confiance : 95 %

q = Probabilité au non-dépassement

Autre période de retour

f.d.p.

On obtient comme droite : $P_{max, j} = 9.17204 U + 27.1526$

Donc : $P_{max, j} = 9.17204 * (2.25) + 27.1526 = 47.8 \text{ mm}$.

Tableau (III-8) : Résultat de l’ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran).

Période de retour T (ans)	Fréquence au non dépassement q	Valeur théorique XT (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	69.3	5.73	58.1 - 80.6
50.0	0.9800	62.9	4.98	53.2 - 72.7
20.0	0.9500	54.4	4.00	46.6 - 62.2
10.0	0.9000	47.8	3.26	41.4 - 54.2
5.0	0.8000	40.9	2.53	35.9 - 45.9

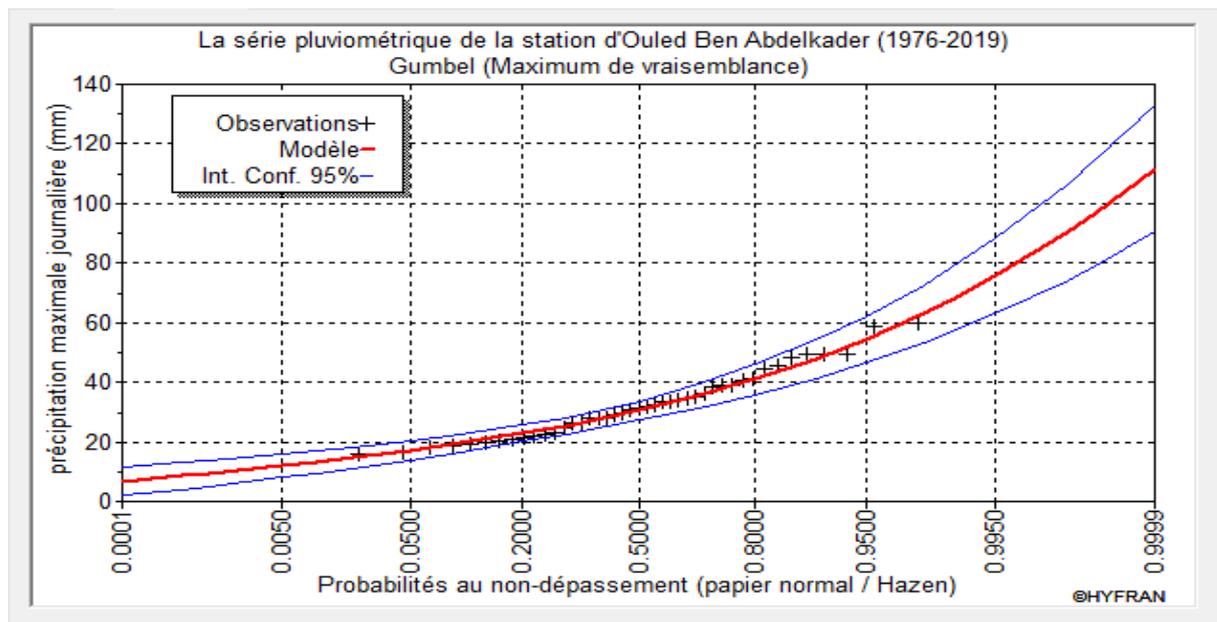


Figure (III-1) : Ajustement graphique à la loi de Gumbel.

III.2.1.2.2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Log-normale) :

❖ **III.2.1.2.2.A. Analytique :**

La loi de Galton s’appelle également loi log-normale ou loi gaussio-logarithmique car son expression est proche de celle de la loi normale à une anamorphose près de type logarithmique sur la variable.

La fonction de répartition est donnée par la représentation suivante (Touaibia, 2004) :

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} \cdot du \text{ (Fréquence au non dépassement)} \quad \text{[III.10]}$$

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

$$u = \frac{\ln(x) - \overline{\ln(x)}}{\sigma_{\ln x}} \quad \text{[III.11]}$$

Avec :

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

L'équation de la variable réduite présentée sous la forme $\ln(x) = \overline{\ln(x)} + \sigma_{\ln x} \cdot u_p\%$ est l'équation d'une droite sur papier gauss-logarithmique, avec en abscisse l'échelle gaussienne et en ordonnée l'échelle logarithmique.

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

- 1-Classement des valeurs par ordre décroissant (fréquence au non dépassement).
- 2-Calcul de la fréquence expérimentale.
- 3-Calcul des caractéristiques empiriques de la série initiale \bar{x} , σ .

D'après le calcul précédant on a :

$$\bar{x} = 32.5 \text{ mm.}$$

$$\sigma = 11.3 \text{ mm.}$$

- 4-Calcul des caractéristiques de la série transformée en logarithme $\overline{\ln x}$ et $\sigma_{\ln x}$.

$$\overline{\ln x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=43} \ln x}{n} = \frac{147.122}{43} = 3.421 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\ln x} = \sqrt{\frac{(\sum_{N=1}^{N=41} (\ln(P_i) - \overline{\ln(p)})^2}{N-1}} = 0.348 \text{ mm}$$

- 5-Calcul de la variable de Galton pour chaque valeur observée par la formule :

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

→ Les calculs des étapes (1, 2,5) sont résumés dans le tableau suivant (III-9) :

Tableau (III-9) : Ajustement par la loi de Galton.

Pj max [mm]	Classement	Rang	Fréquence de Hazen	U
48.2	59,8	1	0,01162791	1,92530362
33.4	58,6	2	0,03488372	1,86705373
49.2	49,6	3	0,05813953	1,38790469
21.5	49,6	4	0,08139535	1,38790469
38.3	49,2	5	0,10465116	1,36463685
20.1	48,2	6	0,12790698	1,30562937
41.2	45,8	7	0,15116279	1,15886233
18	44,2	8	0,1744186	1,05668043
24.8	41,2	9	0,19767442	0,85470763
34.8	40,8	10	0,22093023	0,82667265
22.4	39,2	11	0,24418605	0,71171479
18.5	39	12	0,26744186	0,69701622
44.2	38,3	13	0,29069767	0,64497097
16.1	36,4	14	0,31395349	0,49876085
19.7	35	15	0,3372093	0,38605765
28.1	34,8	16	0,36046512	0,36959019
26.2	34	17	0,38372093	0,30276013

Tableau (III-10) : Ajustement par la loi de Galton (suite).

Pj max [mm]	Classement	Rang	Fréquence de Hazen	U
33.4	33,4	18	0,40697674	0,25159741
39	33,4	19	0,43023256	0,25159741
20.9	32,3	20	0,45348837	0,1553656
59.8	31,6	21	0,47674419	0,09240552
30.8	31,5	22	0,5	0,08329755
28.2	30,8	23	0,52325581	0,01872037
23.3	29,9	24	0,54651163	-0,06649862
22.1	29,1	25	0,56976744	-0,14443053
58.6	28,2	26	0,59302326	-0,23470696
29.9	28,1	27	0,61627907	-0,24491501
26.4	28,1	28	0,63953488	-0,24491501
16.3	26,4	29	0,6627907	-0,42424135
40.8	26,2	30	0,68604651	-0,44609365
19.4	24,8	31	0,70930233	-0,60389755
32.3	23,3	32	0,73255814	-0,78318
39.2	22,4	33	0,75581395	-0,89637655
31.5	22,1	34	0,77906977	-0,93512181
45.8	21,5	35	0,80232558	-1,0142157
49.6	20,9	36	0,8255814	-1,09554839
34	20,1	37	0,84883721	-1,20770168
36.4	19,7	38	0,87209302	-1,26546369
31.6	19,4	39	0,89534884	-1,30956015
29.1	18,5	40	0,91860465	-1,44606111
49.6	18	41	0,94186047	-1,5247938
35	16,3	42	0,96511628	-1,80987038
28.1	16,1	43	0,98837209	-1,84534692

6-Report des valeurs sur papier gauss-logarithmique.

7-Détermination de la droite de Galton $\ln(x) = \overline{\ln(x)} + \sigma_{\ln x} \cdot u_{p\%}$.

L'équation de la droite de Galton s'écrit ainsi :

$$\ln(x) = 3.421 + 0.348 \cdot u_{p\%}$$

8-Détermination de la valeur extrême soit graphiquement sur la droite, soit analytiquement par : $x_{p\%} = e^{\ln x_{p\%}} = e^{\overline{\ln(x)} + \sigma_{\ln x} \cdot u_{p\%}}$.

Avec :

UP% : Variable réduite de GAUSS pour une fréquence donnée 10% ; $U_{p\%} = 1,28$.

D'où :

$$P_{\max.j} (p\%) = e^{(3.421 + 0.348 \times 1.28)} = 47.77 \text{ mm}$$

❖ III.2.1.2.2.B. Logiciel Hyfran (version 1.1 beta) :

En suivant les mêmes étapes comme ceux cités précédemment (la page 29).

Tableau (III-11) : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN.

T	q	XT	Ecart-type	Intervalle de confiance
10000.0	0.9999	112	16.9	78.7 - 145
2000.0	0.9995	96.2	13.1	70.6 - 122
1000.0	0.9990	89.8	11.6	67.1 - 112
200.0	0.9950	75.1	8.36	58.7 - 91.4
100.0	0.9900	68.8	7.09	54.9 - 82.7
50.0	0.9800	62.6	5.91	51.0 - 74.2
20.0	0.9500	54.3	4.45	45.6 - 63.0
10.0	0.9000	47.8	3.44	41.1 - 54.6
5.0	0.8000	41.0	2.54	36.0 - 46.0
3.0	0.6667	35.6	1.98	31.7 - 39.4
2.0	0.5000	30.6	1.63	27.4 - 33.8
1.4286	0.3000	25.5	1.45	22.7 - 28.3

q = Probabilité au non-dépassement

Autre période de retour

f.d.p.

Paramètres estimés

mu : 3.42146

sigma : 0.348094

Niveau de confiance : 95 %

Tableau (III-12) : Résultat de l'ajustement à la loi de Galton (Hyfran).

Période de retour T (ans)	Fréquence au non dépassement q	Valeur théorique XT (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	68.8	7.09	54.9 – 82.7
50.0	0.9800	62.6	5.91	51.0 – 74.2
20.0	0.9500	54.3	4.45	45.6 – 63.0
10.0	0.9000	47.8	3.44	41.1 – 54.6
5.0	0.8000	41.0	2.54	36.0 – 46.0

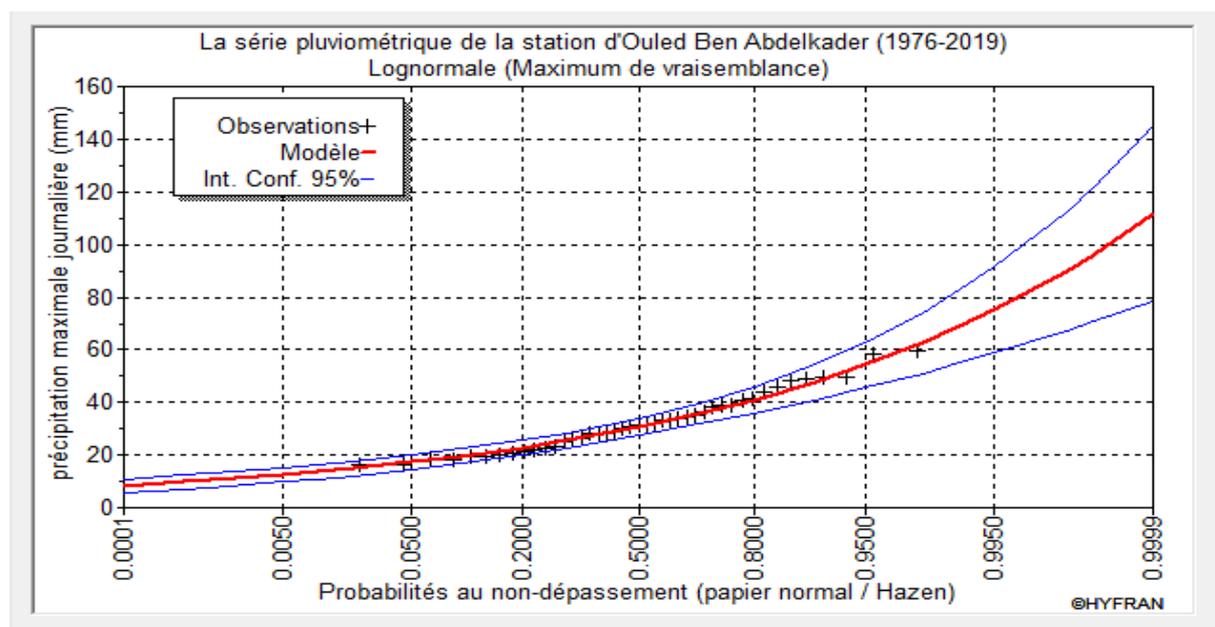


Figure (III-2) : Ajustement graphique à la loi de Galton

Remarque :

On observe que les résultats obtenus par le calcul analytique et par le logiciel Hyfran soit analytiquement ou graphiquement sont très rapprochés. Donc on prend le résultat obtenu par le logiciel Hyfran car ils sont très précisés.

III.2.2. Choix de la loi d'ajustement :

Lorsqu'on a procédé à un ajustement d'une loi de probabilité théorique, le problème qui se pose est de savoir si cette loi s'adapte ou non. Les critères de choix d'une loi sont liés à un ajustement graphique et un test de dispersion.

❖ 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.

Interprétation des graphiques :

D'après l'examen visuel des graphiques d'ajustement présentés dans les figures (III-1) et (III-2), on remarque que :

- ✚ Les valeurs des P_{maxj} s'ajustent d'une façon presque similaire aux deux lois statistiques Galton et Gumbel pour la station d'Oueld Ben Abdelkader.
- ✚ Mais on a pu constater que pour les faibles valeurs des P_{maxj} s'ajuste d'une façon similaire aux deux lois, par contre les fortes valeurs s'ajustent mieux à la loi de Galton.

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

Appelé aussi test de Khi-carré ou de Pearson. Ce test consiste à prendre une règle de décision concernant l'ajustement, en comparant entre les valeurs calculées et théoriques de χ^2 . Il est donné pour un seuil de signification (risque) $\alpha = 5\%$ et dépend du nombre de degré de liberté de la loi.

▪ Application du test :

Pour connaître la fiabilité de ce test pour chaque ajustement, il faut d'abord calculer la valeur de χ^2 et de déterminer la probabilité correspondante à partir de la table de la fonction Khi-deux en fixant un seuil de signification ($\alpha = 5\%$).

pour ce faire deux hypothèses sont imposées :

- ✚ Si $P(\chi^2) \geq 0.05$ ce qui conclut que l'hypothèse H_0 provient à la loi testée.
- ✚ Si $P(\chi^2) < 0.05$ ce qui conclut que l'hypothèse H_0 ne provient pas à la loi testée

Dans notre cas, la valeur de χ^2 pour chaque loi a été calculée à l'aide du logiciel hyfran ainsi que sa probabilité $P(\chi^2)$.

$\chi^2 = 3.26$ et $P(\chi^2) = 0,7761 > 0,05$ pour la loi Galton.

$\chi^2 = 3.26$ et $P(\chi^2) = 0,7761 > 0,05$ pour la loi Gumbel

Donc l'application du test khi-deux χ^2 dans notre travail montre que les deux lois sont adéquates.

Tableau (III-13) : Résultat du test de khi-deux χ^2 .

Loi d'ajustement	Nombre de paramètres m	Degré de liberté γ	$\chi^2_{\text{calculé}}$	$\chi^2_{\text{théorique}}$	Observation
Gumbel	9	6	3.26	12.59	$\chi^2_{\text{calculé}} < \chi^2_{\text{théorique}}$ Condition vérifiée
Galton	9	6	3.26	12.59	$\chi^2_{\text{calculé}} < \chi^2_{\text{théorique}}$ Condition vérifiée

❖ Sélection de la loi :

Sachant que l'adéquation de l'ajustement par les deux lois est confirmée, et que les valeurs théoriques X_t sont très proches pour les deux. Mais vu que plusieurs études en Hydrologie montrent que la loi Log-normale est celle qui s'adapte mieux au Nord d'Algérie, donc on opte pour celle-ci : la loi de **Galton (Log-normal)**.

III-3 Calcul des pluies et des intensités de courte durée :

Dans ce volet, on va déterminer les valeurs des pluies de courte durée et leurs intensités. En se basant sur les résultats de l'ajustement à la loi Log-normale.

❖ Pluies de courte durée :

La détermination des pluies de courte durée (les averses) se fait à la base des pluies maximales journalières, par la relation de Montanari :

$$P_{t,p}\% = P_{\max,j} \times \left(\frac{t}{24}\right)^b \quad \text{[III.12]}$$

Avec :

- ✚ $P_{t,p}\%$: pluie (mm) de courte durée correspondante à une fréquence de dépassement donnée (p%).
- ✚ $P_{\max,j}$: pluie maximale journalière (mm) correspondante à une fréquence de dépassement donnée (p%).
- ✚ t : durée de l'averse (h).
- ✚ b : exposant climatique ; selon l'ANRH Alger, $b = 0.35$ pour la région d'étude.

❖ Intensités de courte durée :

Pour le calcul de l'intensité moyenne « $i_{t,p}\%$ » de précipitation « $P_{t,p}\%$ (mm) » de courte durée « t (h) » à une fréquence de dépassement donnée « $p\%$ », nous utilisons la formule de Montanari :

$$i_{t,p}\% = \frac{P_{t,p}\%}{t} \quad \text{[III.13]}$$

→ Les calculs sont résumés dans le tableau (III-14) et les graphes suivants :

Tableau (III-14) : Pluies de courte durée de différentes périodes de retour et leurs intensités.

T	5 ans		10 ans		20 ans		50 ans		100 ans	
X _t	41mm		47.8 mm		54.3 mm		62.6 mm		68.8 mm	
t (h)	P _t (mm)	I _t (mm/h)								
0.1	6,02	60,21	7,02	70,20	7,97	79,75	9,19	91,94	10,10	101,04
0.2	7,67	38,37	8,95	44,74	10,16	50,82	11,72	58,59	12,88	64,39
0.25	8,29	33,19	9,67	38,69	10,99	43,96	12,67	50,68	13,92	55,69
0.5	10,57	21,15	12,33	24,66	14,01	28,02	16,15	32,29	17,75	35,49
0.75	12,18	16,25	14,21	18,95	16,14	21,52	18,63	24,81	20,45	27,27
1	13,48	13,48	15,72	15,72	17,85	17,85	20,58	20,58	22,62	22,62
2	17,8	8,59	20,03	10,02	22,75	11,38	26,23	13,12	28,83	14,42
3	19,80	6,60	23,08	7,69	26,23	8,74	30,23	10,08	33,23	11,08
4	21,89	5,47	25,53	6,38	29,00	7,25	33,44	8,35	36,75	9,19
5	23,67	4,73	27,61	5,52	31,36	6,27	36,15	7,23	39,73	7,95
6	25,23	4,21	29,42	4,90	33,43	5,57	38,53	6,42	42,35	7,06
7	26,63	3,81	31,05	4,44	35,28	5,04	40,67	5,81	44,69	6,39
8	27,91	3,48	32,54	4,07	36,97	4,62	42,62	5,33	46,84	5,85
9	29,08	3,23	33,91	3,77	38,52	4,28	44,41	4,93	48,81	5,42
10	30,17	3,02	35,18	3,52	39,97	3,99	46,08	4,61	50,64	5,06
11	31,20	2,84	36,38	3,31	41,33	3,76	47,64	4,33	52,36	4,76
12	32,16	2,68	37,5	3,13	42,60	3,55	49,11	4,09	53,98	4,49
13	33,08	2,54	38,57	2,97	43,81	3,37	50,51	3,88	55,51	4,27
14	33,95	2,43	39,58	2,83	44,96	3,21	51,84	3,70	56,97	4,07
15	34,78	2,32	40,55	2,70	46,06	3,07	53,10	3,54	58,36	3,89
16	35,57	2,22	41,48	2,59	47,11	2,94	54,32	3,39	59,69	3,73
17	36,33	2,13	42,36	2,49	48,13	2,83	55,48	3,26	60,98	3,59
18	37,07	2,06	43,22	2,40	49,09	2,73	56,60	3,14	62,21	3,46
19	37,78	1,98	44,05	2,32	50,04	2,63	57,68	3,04	63,39	3,34
20	38,46	1,92	44,85	2,24	50,94	2,55	58,73	2,94	64,55	3,23
21	39,12	1,86	45,62	2,17	51,82	2,47	59,74	2,84	65,66	3,13
22	39,77	1,81	46,36	2,11	52,67	2,39	60,72	2,76	66,74	3,03
23	40,39	1,75	47,09	2,05	53,49	2,33	61,67	2,68	67,78	2,95
24	41	1,71	47,8	1,99	54,3	2,26	62,6	2,61	68,8	2,87

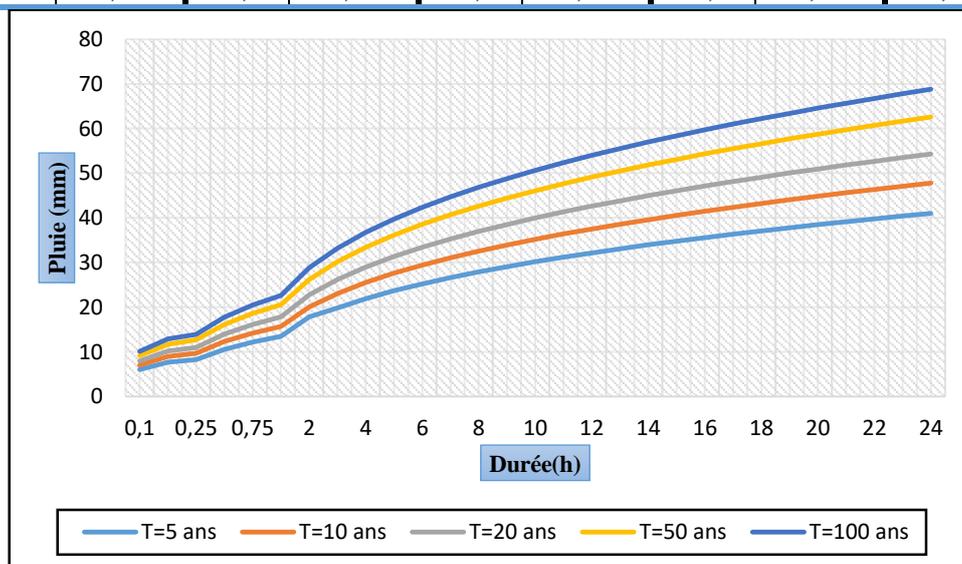


Figure (III-3) : Courbes Pluie-Durée-Fréquence (PDF).

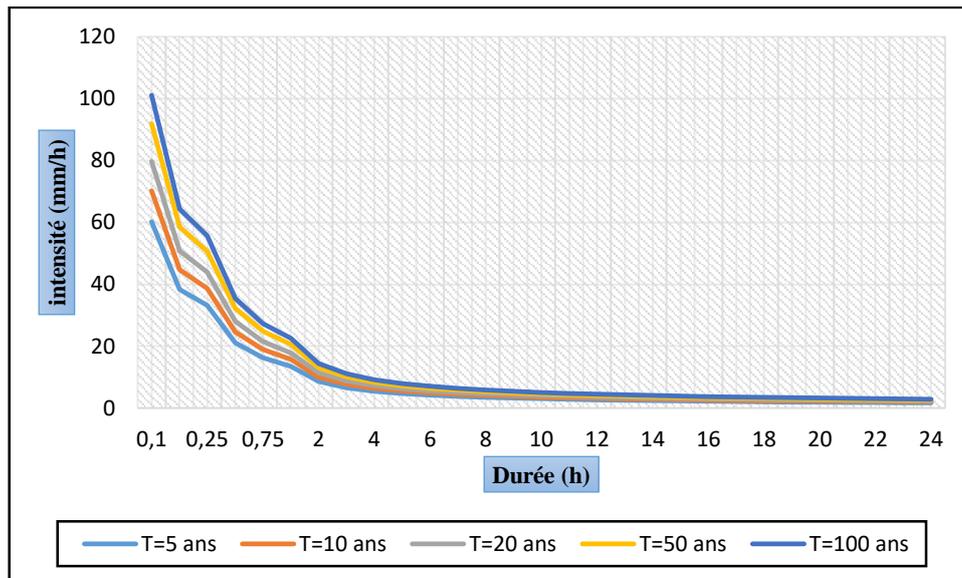


Figure (III-4) : Courbes Intensité-Durée-Fréquence (IDF).

III-4 Intensité moyenne maximale :

Pour les projets d'assainissement, et concernant l'estimation des débits pluviaux, on s'intéresse généralement à l'intensité moyenne maximale correspondante à une courte durée $t = 15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$ et une période de retour $T = 10 \text{ ans}$, pour des raisons technico-économiques et de sécurité.

D'après les résultats précédents illustrés dans le tableau (II-14), On a :

$$i_{15\text{min}, 10\%} = 38,69 \text{ mm/h}$$

$$i_{15\text{min}, 10\%} = \frac{38,69 \times 10000}{3600} = 107,47 \text{ l/s/ha}$$

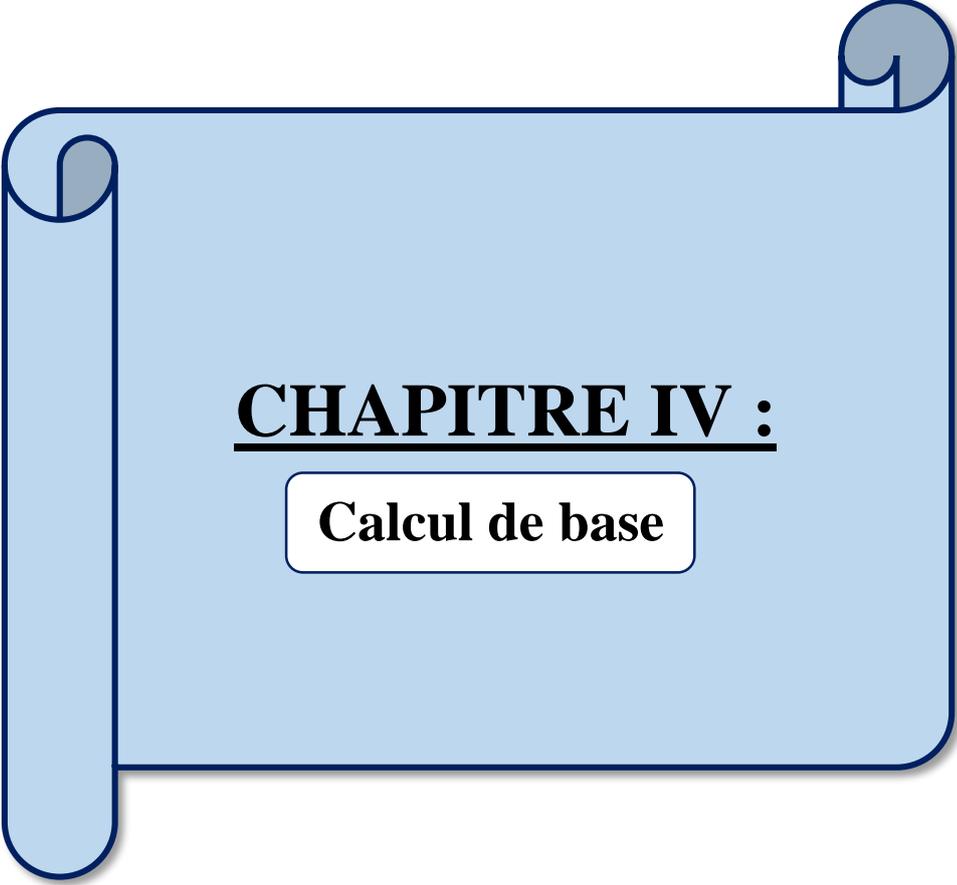
Avec : $\frac{10000}{3600}$ est le terme de conversion du (mm/h) en (L/s/ha).

Conclusion :

L'étude hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne des précipitations. On observe que les résultats obtenus par les deux lois d'ajustement (loi de GUMBEL et loi de GALTON) sont rapprochés.

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

$$i = 107,47 \frac{\text{l}}{\text{s. ha}}$$



CHAPITRE IV :

Calcul de base

Introduction :

L'objectif de l'assainissement est d'évacuer, hors des agglomérations, les eaux usées de différentes origines. Dans ce contexte, on est contraint de passer par certaines phases préliminaires dont le calcul de base en fait partie ; pour une meilleure estimation des débits à évacuer, par la suite.

Cette phase inévitable consiste en :

- ✚ L'estimation du nombre d'habitants.
- ✚ Le découpage du site en surfaces élémentaires et la détermination du coefficient de ruissellement.
- ✚ Le choix du système et du schéma du réseau d'évacuation des eaux.

IV-1 Situation démographique :

Les ouvrages de génie civil comme ceux de l'hydraulique qu'on envisage d'utiliser dans le domaine de la collecte des eaux en milieu urbain doivent pouvoir répondre aux besoins de la population pour une certaine période appelée durée d'utilisation ou durée de vie de l'ouvrage en question.

L'estimation future du nombre d'habitants du Chef-lieu de la commune de Boukadir est basée sur le recensement de 2018 (année de référence), avec un taux de croissance annuelle égal à 2.3 % (selon DPAT).

Un ingénieur concepteur doit donc prévoir dès le stade de la conception quelle sera la population à desservir durant la durée de vie de la structure projetée. Selon les besoins des prévisions, il existe deux types d'estimation des populations : l'estimation à court terme, de 5 à 10 ans, et l'estimation à long terme, de 10 à 50 ans.

Pour notre cas on a une estimation à long terme, pour cela on se référera à la formule de la croissance géométrique à l'aide de l'équation des intérêts composés.

$$P_n = P_0 \times (1 + \tau)^n \quad \text{[IV.1]}$$

Où :

P_n : Nombre d'habitants à l'horizon futur.

P_0 : Nombre d'habitant à l'année de base 2018.

N : l'écart d'années entre les deux horizons $N=30$ ans.

τ : Taux de croissance de la population considérée ; $\tau = 2.3\%$ (selon DPAT).

Tableau (IV-1) : Estimation du nombre d'habitants.

Horizon (Année)	2018	2020	2050
Estimation (Hab.)	36258	37945	75063

IV-2 Découpage de l'air d'étude en surfaces élémentaires :

IV.2.1. Définition :

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

IV.2.2. Choix de la limite des sous bassins :

Pour procéder au choix du découpage d'un site en sous-bassins élémentaires, on prend en considération ce qui suit :

- ✚ La nature du sol.
- ✚ La densité des habitants.
- ✚ Les courbes de niveau ; les pentes et les contre pentes.
- ✚ Les limites naturelles (talweg, oued, etc...).
- ✚ Les routes et les voiries existantes.

Dans notre cas ; le découpage se fait selon la nature du sol, la densité des habitants, Les routes et les voiries existantes, les pentes et les contre pentes.

IV-3 Divers systèmes d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales :

IV.3.1. Systèmes fondamentaux :

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

IV.3.1.1. Système unitaire :

L'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales est assurée par un seul réseau généralement pourvu de déversoirs permettant en cas d'orage le rejet direct, par surverse, d'une partie des eaux dans le milieu naturel [03].

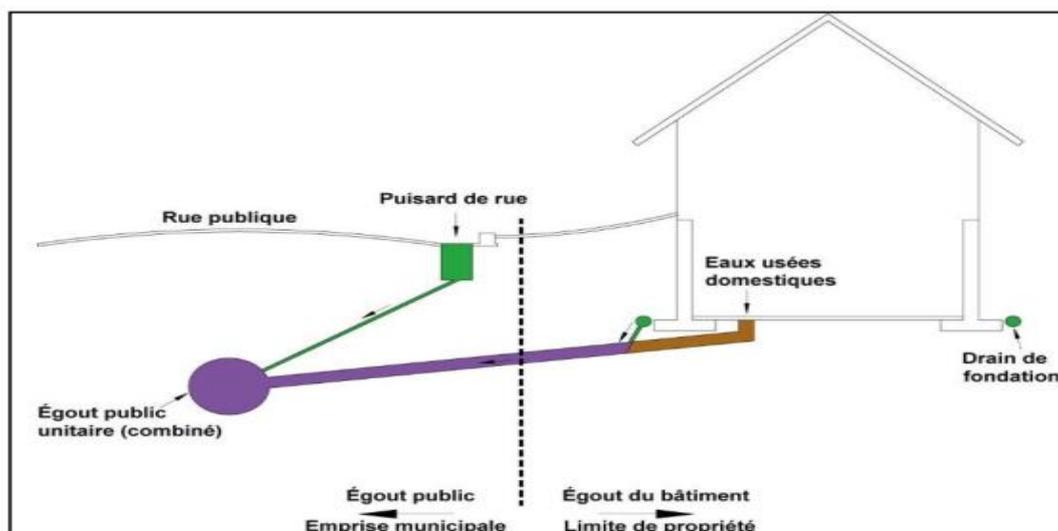


Figure (IV-1) : Schéma représentatif des branchements dans le système unitaire.

Source : www.gatineau.ca

Tableau (IV-2) : Avantages et inconvénients du système unitaire.

Domaine d'utilisation privilégié	<ul style="list-style-type: none"> - Milieu récepteur éloigné des points de collecte. - Topographie à faible relief. - Imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune. - Débit d'étiage du cours d'eau récepteur important
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble. - Encombrement réduit du sous-sol. - A priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales). - Aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités. - Pas de risque d'inversion de branchement.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Débit à la station d'épuration très variable. - Lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales. - Apport de sable important à la station d'épuration. - Acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche. - Rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées - Eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage.
Contraintes d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage. - Difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.

Source : Office International de l'eau (2000).

IV.3.1.2. Système séparatif :

Il consiste à réserver un réseau à l'évacuation des eaux usées domestiques et, sous certaines réserves, de certains effluents industriels alors que l'évacuation de toutes les eaux météoriques est assurée par un autre réseau [03].

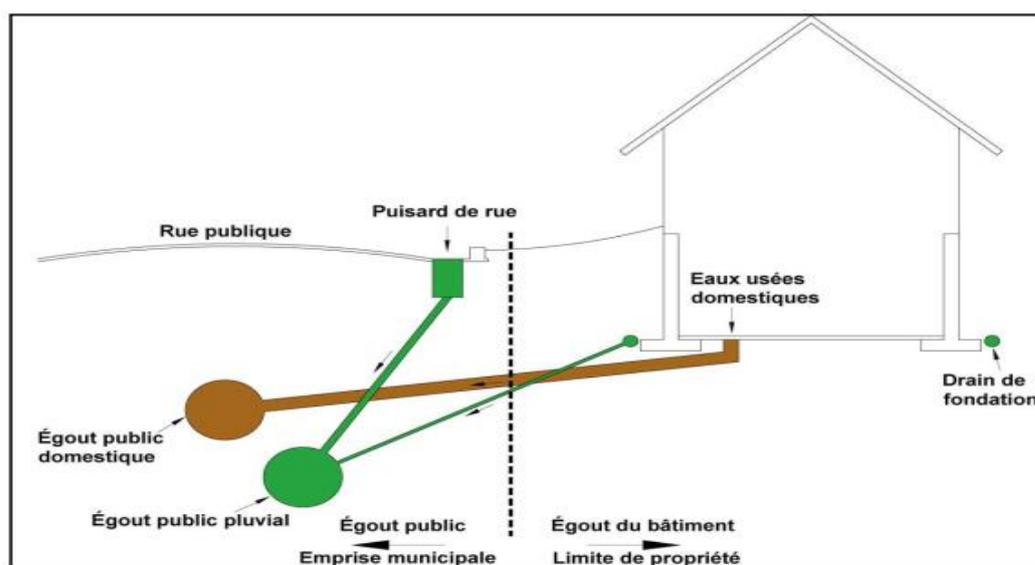


Figure (IV-2) : Schéma représentatif des branchements dans le système séparatif.

Source : www.gatineau.ca

Tableau (IV-3) : Avantages et inconvénients du système séparatif.

Domaine d'utilisation privilégié	<ul style="list-style-type: none"> - Petites et moyennes agglomérations. - Extension des villes. - Faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées. - Exploitation plus facile de la station d'épuration. - Meilleure préservation de l'environnement des flux polluants. - Certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents, ...)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Encombrement important du sous-sol. - Coût d'investissement élevé. - Risque important d'erreur de branchement.
Contraintes d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance accrue des branchements. - Entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales). - Entretien des ouvrages particuliers (siphons, chasses d'eau, avaloirs). - Entretien des postes de relèvement et des chambres à sables. - Détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites ...).

Source : Office International de l'eau (2000).

IV.3.1.3. Système pseudo-séparatif :

L'usage a prévalu de désigner sous ce vocable des réseaux séparatifs où le réseau d'eaux usées peut recevoir certaines eaux pluviales provenant des propriétés riveraines [03].

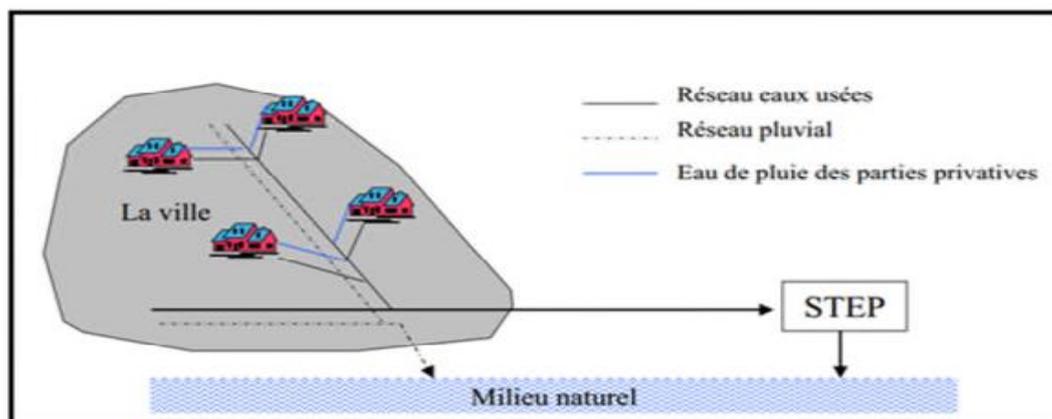


Figure (IV-3) : schéma représentatif d'un réseau pseudo-séparatif [04].

Tableau (IV-4) : Avantages et inconvénients du système pseudo-séparatif.

Domaine d'utilisation privilégié	<ul style="list-style-type: none"> - petits et moyennes agglomération. - présence d'un milieu récepteur proche.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - problème de faux branchements éliminé. - dimensionnement des collecteurs pluviaux en schéma perpendiculaire.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - fonctionnement de la station d'épuration perturbé. - charge polluante variable en qualité et en quantité.
Contraintes d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage. - Surveillance accrue des branchements.

Source : Office International de l'eau (2000)

IV.3.1.4. Système mixte :

On appelle communément système mixte un réseau constitué suivant les zones en partie en système unitaire et en partie en système séparatif [03].

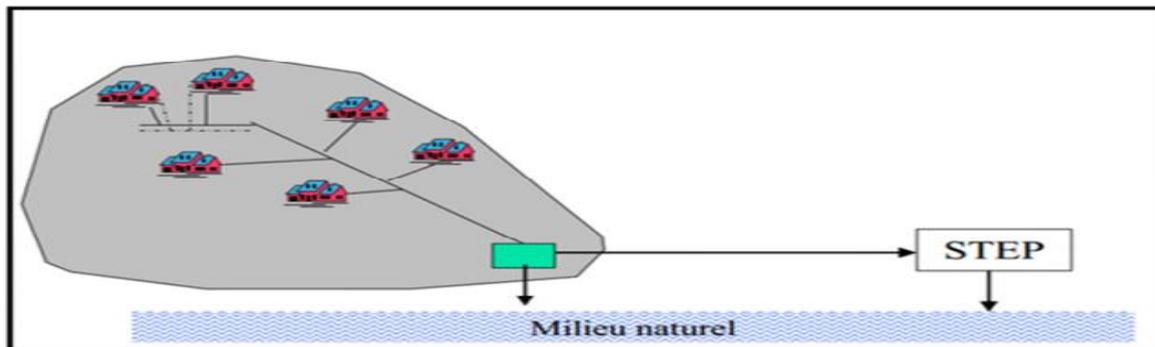


Figure (IV-4) : Schéma représentatif d'un réseau mixte [4].

IV.3.1.5. Système composite :

C'est une variante du système séparatif qui prévoit, grâce à divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées en vue de leur traitement [03].

IV.3.1.6. Systèmes spéciaux :

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

- ✚ **Système sous pression sur la totalité du parcours** : Le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.
- ✚ **Système sous dépression** : Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression [03].

IV-4 Le choix du système d'assainissement :

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

- ✚ L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire ; prenant en compte les dépenses d'investissement et les frais d'entretien, d'exploitation et de gestion de l'ensemble des installations, de pompage et équipement des eaux usées.
- ✚ Il faut tenir compte les conditions de rejet.
- ✚ S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant.
- ✚ L'aspect technique et Les conditions locales (la topographie du terrain, le régime des précipitations atmosphériques, disposition du réseau de la voirie, la répartition des masses d'habitations, etc...).

Constatation :

Notre choix se porte sur un système unitaire.

IV-5 Schéma d'évacuation des eaux :

IV.5.1. Les différents schémas d'assainissement :

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

IV.5.1.1. Schéma perpendiculaire [5] :

L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau. Ce type de schéma ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration ; il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales en système séparatif.

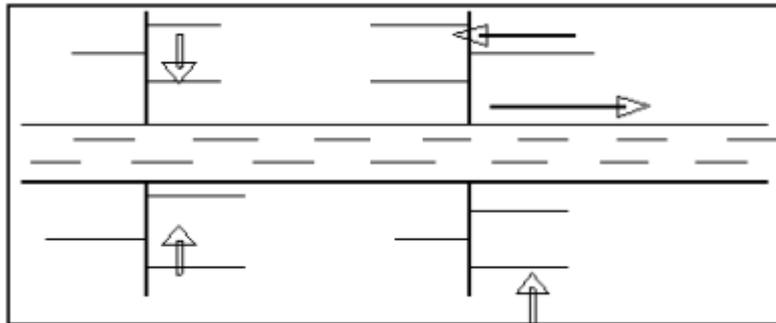


Figure (IV-5) : Schéma perpendiculaire.

IV.5.1.2. Schéma par déplacement latéral [5] :

C'est le schéma le plus simple, permettant de transporter l'effluent à l'aval de l'agglomération vers un seul point. Les eaux sont recueillies dans un collecteur parallèle au cours d'eau, dans ce cas l'épuration est nécessaire.

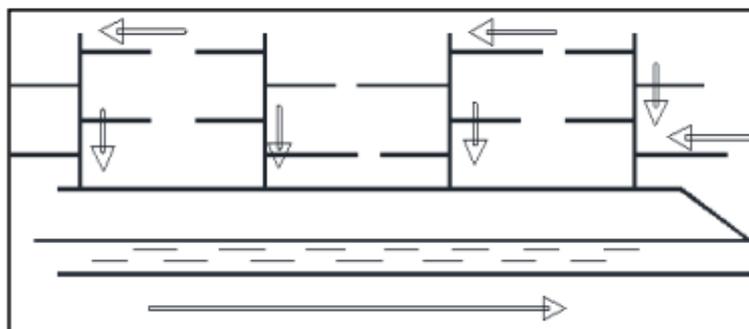


Figure (IV-6) : Schéma par déplacement latéral.

IV.5.1.3. Schéma à collecte transversale oblique:

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

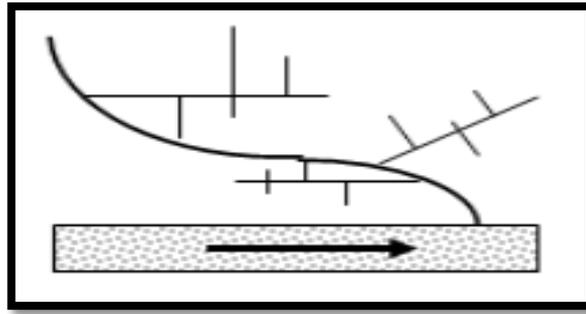


Figure (IV-7) : schéma explicatif du Schéma à collecte transversale oblique.

IV.5.1.4. Schéma par zones étagées [5] :

Ce schéma est une transposition du schéma par déplacement latéral, mais avec multiplication des collecteurs longitudinaux ; ils permettent l'évacuation à plusieurs niveaux pour ne pas trop charger le collecteur.

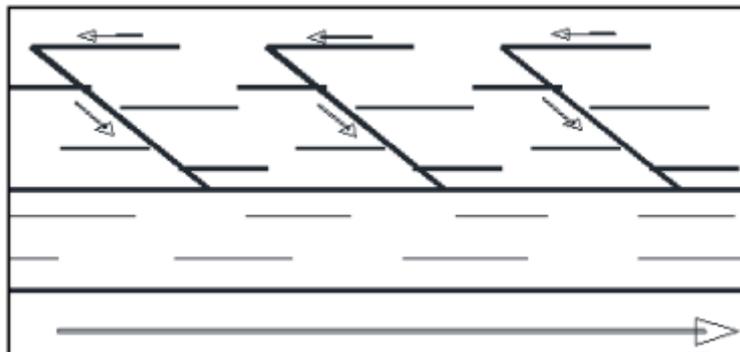


Figure (IV-8) : Schéma par zones étagées.

IV.5.1.5. Schéma radial [5] :

Le schéma radial convient pour les terrains plats. Il permet la collecte des effluents en un ou plusieurs points où ils seront évacués, par relevage, vers un point éloigné de l'agglomération (un cours d'eau récepteur ou une station d'épuration).

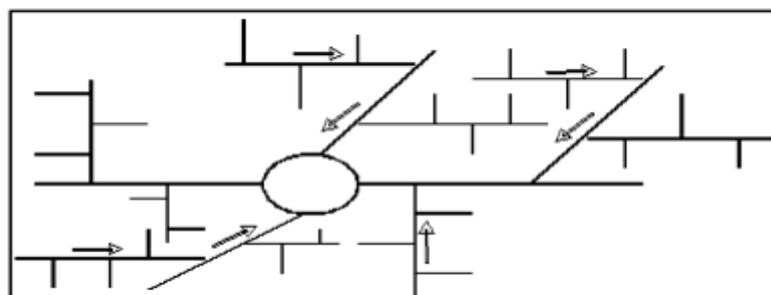


Figure (IV-9) : Schéma radial.

IV-6 Le choix du schéma d'évacuation :

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

- ✚ Les conditions techniques et locales du lieu : système existant, la topographie du terrain et la répartition géographique des habitats à desservir.
- ✚ Les conditions d'environnement : nature de rejet, le milieu récepteur et l'emplacement de la station d'épuration si elle existe.
- ✚ Les conditions économiques : le coût et les frais d'investissement et d'entretien.
- ✚ L'implantation des canalisations dans le domaine public.

Constatation :

Pour notre cas, en tenant compte de la disposition des voiries et de la topographie de la ville, (terrain parfois avec des pentes favorables pour l'écoulement ; mais avec de faibles pente dans Boukadir centre). Par conséquent deux schémas peuvent être envisagés, (schéma par déplacement latéral et schéma radial). L'acheminement des eaux vers la station d'épuration projetée se fera à l'aide de stations de relevage puisque cette dernière se trouve à un niveau plus haut que l'agglomération.

IV-7 Le coefficient de ruissellement :

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

La valeur du coefficient de ruissellement varie de 0,05 à 1, elle dépend de plusieurs facteurs à savoir :

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

IV.7.1. Méthodes de détermination du coefficient de ruissellement :

L'estimation du coefficient de ruissellement pondéré se fait par plusieurs méthodes à titre empirique avec différents paramètres d'influence : nous allons les citer brièvement à titre d'information :

➤ Première méthode :

En se basant sur des formules empiriques, cette méthode permet la détermination du coefficient pondéré de ruissellement en fonction du taux d'imperméabilisation, du temps des précipitations et, de la pente .A titre d'information, on cite quelques formules couramment rencontrées :

$$C_{rp} = \frac{0.98t}{4.53+t} P + \frac{0.78}{31.17+t} (1 - P) \quad [IV.2]$$

Où :

Crp : Coefficient de ruissellement pondéré.

t : temps écoulé à partir du début de la précipitation en heure.

p : pourcentage de surface imperméabilisée ($p < 1$).

➤ **Deuxième méthode :**

Cette méthode estime le coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation. Ce coefficient « Cr » de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle perméable. Ce qui donne un ruissellement important.

Tableau (IV-5) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.

Catégorie d'urbanisation	Cr
Habitations très denses	0,9
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 : Guerre et Gomella 1986.

➤ **Troisième méthode :**

Cette méthode estime le coefficient de ruissellement en fonction de type d'occupation du sol.

Tableau (IV-6) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction du type d'occupation du sol.

Type d'occupation du sol	Cr	
Commercial	0.70 – 0.95	
Résidentiel	Lotissement	0.3 – 0.5
	Collectifs	0.5 – 0.75
	Habitat dispersé	0.25 – 0.4
Industriel	0.5 – 0.8	
Pares et jardins public	0.05 – 0.25	
Terrains de sport	0.1 – 0.3	
Terrains vagues	0.05 – 0.15	
Terres agricoles	Drainées	0.05 – 0.13
	Non drainées	0.03 – 0.07

Source : Guide techniques de l'assainissement, 3e édition (2006).

➤ **Quatrième méthode :**

Cette méthode estime le coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.

Tableau (IV-7) : 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 : Guerre et Gomella 1986.

➤ **Cinquième méthode :**

Cette méthode estime le coefficient de ruissellement en fonction de la nature des surfaces.

Tableau (IV-8) : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la nature des surfaces.

Nature de la surface	Cr
Toits en métal, tuile, ardoise	0.9
Chaussée avec peu de joints	0.85 – 0.9
Pavés en pierres naturelles, brique avec joints cimentés	0.75 – 0.85
Pavage en blocages	0.40 – 0.50
Surfaces goudronnées	0.25 – 0.60
Chemin en gravier	0.25 – 0.30
Gare, terrain de sport	0.10 – 0.30
Parcs, jardins, gazons	0.05 – 0.25
Forêts	0.01 – 0.20

Source : Guerre et Gomella 1986.

➤ **Séisme méthode :**

Cette méthode estime le coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.

Tableau (IV-9) : 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 goudronnée	0.35
Allées en gravier	0.20
Surfaces boisées	0.05

Source : Guerre et Gomella 1986.

Puisque notre agglomération est à caractère urbain, alors le coefficient de ruissellement est estimé en fonction de :

- ✚ la catégorie d'urbanisation.
- ✚ la nature des surfaces.

IV-8 Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin :

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

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

1. Estimation du coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin :

On va estimer la valeur de coefficient de ruissellement pondéré pour chaque sous bassin, en se basant sur le plan de masse de m !la zone d'étude.

→Les résultats sont dans le tableau suivant :

Tableau (IV-10) : Valeurs de coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin.

N°SB	Surface : A (ha)	C _{ri}
01	12.33	0.5
02	10.55	0.5
03	16.81	0.6
04	10.98	0.5
05	10.34	0.6
06	4.39	0.5
07	4.43	0.85
08	5.7	0.8
09	10.8	0.5
10	10.07	0.85
11	7.26	0.85
12	7.73	0.6
13	4.83	0.6
14	12.04	0.6
15	9.38	0.5
16	10.25	0.7
17	16.3	0.85
18	10.50	0.9
19	16.90	0.6
20	3.71	0.8
21	2.38	0.75
22	2.87	0.75
23	11.07	0.65
24	5.52	0.85
25	9.73	0.8
26	13.32	0.8
27	12.16	0.5
28	13.83	0.6
29	6.97	0.5

Tableau (IV-11) : Valeurs de coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin (suite).

N°SB	Surface : A (ha)	C _{ri}
30	7.30	0.85
31	14.29	0.65
32	8.24	0.8
33	8.50	0.8
34	9.40	0.7
35	28.80	0.65
36	38.34	0.6
37	24.44	0.65
38	22.72	0.7
Somme	435.18	-

2. Calcule le coefficient de ruissellement pondéré :

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

$$\text{Crp} = \frac{\sum \text{Ai} \times \text{Cri}}{A} \quad [\text{IV.3}]$$

Avec :

Ai : surface du sous bassin (ha).

A : surface totale en (ha).

Cri : coefficient de ruissellement partiel.

Crp : coefficient de ruissellement total pondéré.

$$\text{AN :} \quad \text{Crp} = \frac{288.02}{435.18} = 0.66$$

3. Calcule la densité partielle de chaque sous bassin :

Le calcul de la densité partielle correspondant à chaque surface élémentaire semble plus compréhensif à travers la relation suivante :

$$\text{Di} = \frac{\text{Cri} \times \text{Pt}}{\text{Crp} \times A} \quad [\text{IV.4}]$$

Avec :

Di : densité partielle pour chaque sous bassin (hab. / ha).

Cri: coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin.

Crp : coefficient de ruissellement total pondéré.

A : surface total à drainer (ha) (A=435.18ha).

Pt : nombre total d'habitants (hab.) à l'horizon 2050.

4. Calcul du nombre d'habitant de chaque surface drainée :

Le nombre d'habitant de chaque sous bassin est donné par l'expression suivant :

$$P_i = D_i \times A_i \quad [IV.5]$$

Avec :

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

P_i : Population partielle du sous bassin considéré.

A_i : Surface partielle du sous bassin considéré (ha).

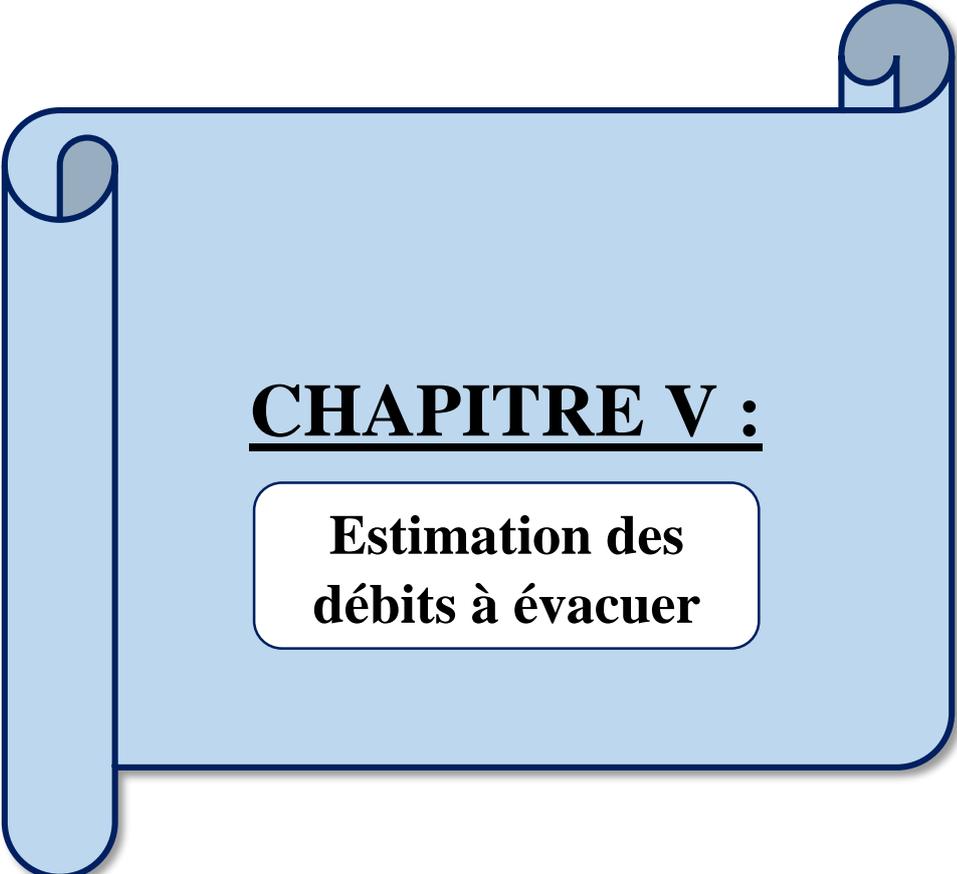
→ Les résultats deux étapes précédentes (3&4) sont résumés dans le tableau (IV-12).

Tableau (IV-12) : Nombre d'habitants pour chaque sous bassin.

N°SB	Surface : A (ha)	Population		
		D_i (hab. /ha)	$P_i = D_i * A_i$	cumulés
01	12.33	130,31	1606,72	1606,72
02	10.55	130,31	1374,77	2981,49
03	16.81	156,37	2628,62	5610,12
04	10.98	130,31	1430,81	7040,92
05	10.34	156,37	1616,89	8657,81
06	4.39	130,31	572,06	9229,87
07	4.43	221,53	981,36	10211,24
08	5.7	208,49	1188,43	11399,67
09	10.8	130,31	1407,35	12807,02
10	10.07	221,53	2230,78	15037,80
11	7.26	221,53	1608,29	16646,09
12	7.73	156,37	1208,75	17854,85
13	4.83	156,37	755,28	18610,12
14	12.04	156,37	1882,72	20492,85
15	9.38	130,31	1222,31	21715,16
16	10.25	182,43	1869,95	23585,11
17	16.3	221,53	3610,89	27196,01
18	10.50	234,56	2462,86	29658,87
19	16.90	156,37	2642,69	32301,56
20	3.71	208,49	773,52	33075,08
21	2.38	195,46	465,21	33540,29
22	2.87	195,46	560,98	34101,28
23	11.07	169,40	1875,29	35976,57
24	5.52	221,53	1222,83	37199,40
25	9.73	208,49	2028,67	39228,07
26	13.32	208,49	2777,17	42005,24
27	12.16	130,31	1584,57	43589,82
28	13.83	156,37	2162,63	45752,45
29	6.97	130,31	908,26	46660,71
30	7.30	221,53	1617,15	48277,86
31	14.29	169,40	2420,77	50698,63
32	8.24	208,49	1718,01	52416,64
33	8.50	208,49	1772,22	54188,86
34	9.40	182,43	1714,88	55903,74
35	28.80	169,40	4878,81	60782,56
36	38.34	156,37	5995,31	66777,87
37	24.44	169,40	4140,22	70918,09
38	22.72	182,43	4144,91	75063

Conclusion :

Après un calcul de base détaillé de notre réseau d'évacuation; et vue la position de la station d'épuration projetée, deux schémas d'évacuation ont été retenus pour notre étude. D'autres hypothèses ont aussi étaient prises en considération, à savoir, l'année 2050 comme horizon de calcul et un découpage de la zone d'étude en 38 sous bassins.



CHAPITRE V :

**Estimation des
débits à évacuer**

Introduction :

Le réseau d'assainissement est appelé à assurer la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées des différentes origines. Donc, il est impératif de passer par la phase d'évaluation des débits d'eaux usées et pluviales, avant d'entamer le dimensionnement du réseau.

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées est de connaître la quantité et la qualité des rejets liquides provenant des habitations et lieux d'activités. Ces rejets, qui varient d'une agglomération à une autre selon la vocation adoptée, doivent être évacués le plus rapidement possible et par le moyen le plus sûr afin d'éviter toute contamination de l'être humain ou pollution de l'environnement ; d'où ressort l'utilité de l'évaluation des quantités à traiter.

V-1 Origine et nature des eaux usées à évacuer :

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

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

V.1.1 Les eaux usées domestique :

V.1.1.1 Nature des eaux usées domestiques :

Ce sont des eaux qui trouvent leur origine dans les habitations Elles sont constituées essentiellement d'eaux ménagères et d'eaux vannes

-  les eaux ménagères englobent les eaux des vaisselles, de lavage, de bain et de douche.
-  les eaux vannes englobent les eaux provenant des sanitaires.

V.1.1.2. Quantités à évacuer :

Les quantités des eaux à évacuer dépendent des normes de consommation en eaux potables et qui à leur tour dépendent de la quantification actuelle de la consommation en eaux potables, qui elle-même dépend des facteurs suivants :

-  Type d'habitations et leurs degrés de confort.
-  Conditions climatiques.

V.1.2. Les eaux usées des services publics :

V.1.2.1. Nature des eaux usées des services publics :

Les eaux usées du service public proviennent essentiellement du lavage des espaces publics. Elles sont recueillies par les ouvrages de collecte des eaux pluviales, sauf dans le cas d'un système unitaire. Les autres besoins publics seront pris en compte avec les besoins domestiques.

V.1.2.2. Quantités à évacuer :

Les quantités à évacuer dépendent des surfaces des marchés et des rues, ces eaux de lavage sont produites par les bouches de lavage, et sont estimées à 5 l/m^2 .

V.1.3. Les eaux usées industrielles :

V.1.3.1. Nature des eaux usées industrielles :

Ces eaux proviennent de diverse usine de fabrication. Elles contiennent des substances chimiques, souvent toxiques suivant leurs origines, elles peuvent contenir aussi des substances acides, alcalines, corrosives ou entartrantes à température élevée souvent odorantes et colorées.

V.1.3.2. Quantités à évacuer :

Les quantités d'eau à évacuer dépendent de :

-  Nature de l'industrie (de fabrication ou de transformation).
-  Procédé de fabrication utilisé.
-  Taux de recyclage effectivement réalisé.

Cette quantité peut être évaluée selon deux principes :

- **Industrie de production** : on s'intéresse aux produits ; c'est-à-dire l'estimation du nombre de produits et la quantité d'eau nécessaire jusqu'au produit fini.
- **Industrie de transformation** : on s'intéresse au nombre de travailleurs employés par l'industrie, et une estimation de la quantité d'eau utilisée par chacun.

Mis à part la quantité à évacuer, il y a toujours certains paramètres à prendre en considération :

- La température élevée peut nuire aux caractéristiques mécaniques des canalisations ; les eaux chaudes doivent avoir une température inférieure à 35°C .
- L'agressivité de l'effluent exige un prétraitement à l'intérieur de l'unité industrielle, pour éviter les méfaits des matières chimiques corrosives (acides ou bases), des substances toxiques (traitement difficile au niveau de la station d'épuration) et parfois même des métaux lourds (frottement contre les parois des conduites).

V.1.4. Les eaux parasites :

Les eaux claires parasites désignent, le plus souvent, l'ensemble des eaux provenant de drainage, des infiltrations après une chute de pluie ou de la remontée de la nappe. Ces eaux pénètrent dans les collecteurs à travers les joints mal confectionnés (mauvais raccordement) ou déboîtés à cause d'une mauvaise pose de canalisation, ou bien à travers Les fissurations dans les collecteurs à cause des tassements de la terre autour de la conduite ou bien des racines des arbres cherchant l'humidité (phénomène d'hydrotropisme).le débit de ces eaux est difficilement déterminé ; seule la modélisation qui peut donner une approche d'estimation. En pratique, Nous estimons ce débit à environ 0.15 l/s/ha . La présence de ces eaux perturbe le fonctionnement de la station d'épuration.

- ✚ **Remarque :** Notre projet ne comporte pas d'industrie, les eaux usées provenant de l'agglomération sont d'origine domestique et du service public et les eaux claires parasites.

V-2 Consommation en eau potable :

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

- ✚ La disponibilité de la ressource.
- ✚ Le nombre habitants.
- ✚ Le développement urbain de la ville.
- ✚ Le niveau de vie de la population.

Pour notre l'agglomération : la dotation moyenne journalière est prise forfaitairement égale à 200 l/j/hab.(source : subdivision d'hydraulique Boukadir).

V-3 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.

V.3.1. 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 200 l/j hab.

Nous considérons que les 80% de l'eau consommée seront rejetés comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

V.3.1.1. Evaluation du débit moyen journalier :

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

$$Q_{\text{moy}, j} = \frac{K_r \times D \times N_{\text{hab}}}{86400} \quad [\text{V.1}]$$

Avec :

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

N_{hab} : nombre d'habitants à l'horizon d'étude (habitant).

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

D : dotation journalière estimée à 200 L/hab./J.

Le terme $\frac{1}{86400}$ est pour la conversion de (L/j) en (L/s).

V.3.1.2. Evaluation du débit de pointe :

Le débit de pointe d'eaux usées domestique est calculé suivant deux cas :

- ✚ En cas d'absence de données de l'agglomération : le débit de pointe est calculé à partir de la dotation d'eau potable par considération du coefficient de rejet et la relation donnant le coefficient de pointe.
- ✚ En cas de données disponibles, il suffit de connaître le régime de rejet des eaux usées et de repérer le débit de pointe et moyen d'eaux usées rejeté et de déduire le coefficient de pointe.

Comme le régime de rejet des eaux usées est très variable dans la journée, d'où on est appelé à déterminer le débit de pointe. Ce dernier est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p \times Q_{moy, j} \quad [V.2]$$

Avec :

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

$Q_{moy, j}$: débit moyen journalier rejeté (L/s).

K_p : coefficient de pointe ; calculé à partir du débit moyen de rejet :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy, j}}} \quad \text{Si : } Q_{moy, j} \geq 2.81 \text{ l/s} \quad [V.3]$$

$$K_p = 3 \quad \text{Si : } Q_{moy, j} < 2.81 \text{ l/s} \quad [V.4]$$

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

Tableau (V-1) : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin.

N°SB	Type d'équipements	Unité de mesure	Nbre	Dotation l/j. unité	Q _{équi moy rejeté} (l/s)	K _p	Q _{équi usée pointe} (l/s)	Q _{équi totale} (l/s)
5	Centre de santé	surface	331	10	0.031	3	0.093	0.093
6	Ecole Ketrroussi	Élève	427	10	0.04	3	0.12	0.12
7	CEM	Élève	703	10	0,065	3	0,195	0,195
13	Mosquée	Fidèle	1000	15	0,139	3	0,417	0,417
14	CEM	Élève	580	10	0,054	3	0,161	0,161
16	Ecole primaire	Élève	260	10	0,025	3	0,072	0,072
17	Ecole Khelifa El Arbi	Élève	168	10	0,016	3	0,047	0.547
	Crèche Elyassamine	Enfant	50	10	0,005	3	0,014	
	CEM Mohamed Bouzana	Élève	450	10	0,042	3	0,125	
	Maison de jeunes	Personne	500	10	0,046	3	0,139	
	Lycée Sallah Eddine Elaoubi	Élève	770	10	0,071	3	0,214	
	Stade communal	Personne	20	15	0,003	3	0,008	

Tableau (V-2) : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin (suite).

N°SB	Type d'équipements	Unité de mesure	Nbre	Dotation l/j. unité	Q _{équi moy rejeté} (l/s)	K _p	Q _{équi usée pointe} (l/s)	Q _{équi totale} (l/s)
18	BMPG	Fonctionnaire	50	15	0,007	3	0,021	0.124
	Tribunal	Fonctionnaire	50	10	0,005	3	0,014	
	Centre culturel	Fonctionnaire	24	10	0,002	3	0,007	
	Salle de boxong	Personne	40	15	0,006	3	0,017	
	CEM El Bachir El Brahimi	Élève	149	10	0,014	3	0,041	
	Bibliothèque communale	Lecteur	90	10	0,008	3	0,025	
19	Suret de daïra	Fonctionnaire	45	10	0,004	3	0,013	0.013
20	PTT	surface	1538	5	0,071	3	0,214	0.340
	Banque	surface	517	5	0,024	3	0,072	
	Subdivision hydraulique	surface	295	5	0,014	3	0,041	
	Matico	surface	100	5	0,005	3	0,014	
21	Mosquée	Fidèle	1000	15	0,139	3	0,417	0.752
	APC	surface	1511	5	0,07	3	0,209	
	Protection civile	surface	905	5	0,042	3	0,126	
22	Ecole Frères Medjaji	Élève	230	10	0,021	3	0,064	0.127
	Parc communal	Personne	90	10	0,008	3	0,025	
	Subdivision travaux publique	Surface	272	5	0,013	3	0,038	
23	Gendarmerie	Surface	9777	5	0,453	3	1,358	1.382
	CNAS	Fonctionnaire	45	10	0,004	3	0,013	
	SDA	Fonctionnaire	40	10	0,004	3	0,011	
24	BDL	Fonctionnaire	25	10	0,002	3	0,007	0.107
	DAIRA	Surface	719	5	0,033	3	0,099	
26	Police	Surface	22205	5	1,028	3	3,084	3.299
	Songaz	Surface	1551	5	0,072	3	0,215	
27	Complexe sportif	Sportifs	200	60	0,111	3	0,333	0.333
28	Marche	Personne	1000	10	0,093	3	0,278	0.278
31	Ecole Djilloul Medjaki	Élève	505	10	0,047	3	0,140	0.663
	Polyclinique	Surface	1112	10	0,103	3	0,309	
	CEM Ahmed Ahcen	Élève	769	10	0,071	3	0,214	
32	Mosquée	Fidèle	1000	15	0,139	3	0,417	0.656
	Ecole Frères Taher Djebar	Élève	857	10	0,079	3	0,239	
33	Ecole Frères Khlfout	Élève	583	10	0,054	3	0,162	0.162
34	Lycée technique	Élève	831	10	0,077	3	0,231	0.32
	CEM Gelfout Ben ADDA	Élève	320	10	0,03	3	0,089	
36	EDIMCO	Personne	100	15	0,014	3	0,042	0.042

Avec : Q_{équi moy rejeté} : débit moyen journalier rejeté, K_p : coefficient de pointe, Q_{éq usée pointe} : débit de pointe des eaux usées publiques, Q_{équi totale} : débits d'équipements totale pour chaque sous bassin.

→ Les débits d'infiltration à évacuer sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau (V-3) : Evaluation des débits d'infiltration pour chaque sous bassin.

N°SB	Surface : A (ha)	K (l/s/ha)	Q _{inf} (l/s)
01	12.33	0.15	1,85
02	10.55	0.15	1,58
03	16.81	0.15	2,52
04	10.98	0.15	1,65
05	10.34	0.15	1,55
06	4.39	0.15	0,66
07	4.43	0.15	0,66
08	5.7	0.15	0,86
09	10.8	0.15	1,62
10	10.07	0.15	1,51
11	7.26	0.15	1,09
12	7.73	0.15	1,16
13	4.83	0.15	0,72
14	12.04	0.15	1,81
15	9.38	0.15	1,41
16	10.25	0.15	1,54
17	16.3	0.15	2,45
18	10.50	0.15	1,58
19	16.90	0.15	2,54
20	3.71	0.15	0,56
21	2.38	0.15	0,36
22	2.87	0.15	0,43
23	11.07	0.15	1,66
24	5.52	0.15	0,83
25	9.73	0.15	1,46
26	13.32	0.15	2
27	12.16	0.15	1,82
28	13.83	0.15	2,07
29	6.97	0.15	1,05
30	7.30	0.15	1,09
31	14.29	0.15	2,14
32	8.24	0.15	1,24
33	8.50	0.15	1,28
34	9.40	0.15	1,41
35	28.80	0.15	4,32
36	38.34	0.15	5,75
37	24.44	0.15	3,67
38	22.72	0.15	3,41

Avec :

- K : débit d'eau parasite compris entre (0.05et 0.15) l/s/ha. , Dans notre cas en prend k=0.15 l/s/ha.

- Q_{inf} : Les débits d'infiltration.

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

Tableau (V-4) : Evaluation des débits des eaux usées domestiques pour chaque sous bassin.

N°SB	N _{hab}	K _r	Dot (l/j/hab.)	Q _{moy, j} (l/s)	K _p	Q ^{dom} _{pte} (l/s)
01	1607	0.8	200	2,97	2,95	8,78
02	1375	0.8	200	2,55	3	7,64
03	2629	0.8	200	4,87	2,63	12,82
04	1431	0.8	200	2,65	3	7,95
05	1617	0.8	200	3	2,94	8,82
06	572	0.8	200	1,06	3	3,18
07	981	0.8	200	1,82	3	5,45
08	1188	0.8	200	2,2	3	6,6
09	1407	0.8	200	2,61	3	7,82
10	2231	0.8	200	4,13	2,73	11,28
11	1608	0.8	200	2,97	2,95	8,78
12	1209	0.8	200	2,24	3	6,72
13	755	0.8	200	1,39	3	4,19
14	1883	0.8	200	3,49	2,84	9,89
15	1222	0.8	200	2,26	3	6,78
16	1870	0.8	200	3,46	2,84	9,85
17	3611	0.8	200	6,687	2,47	16,49
18	2463	0.8	200	4,56	2,67	12,18
19	2643	0.8	200	4,89	2,63	12,87
20	773	0.8	200	1,43	3	4,29
21	465	0.8	200	0,86	3	2,58
22	561	0.8	200	1,04	3	3,12
23	1875	0.8	200	3,47	2,84	9,87
24	1223	0.8	200	2,26	3	6,79
25	2029	0.8	200	3,76	2,79	10,48
26	2777	0.8	200	5,14	2,60	13,38
27	1585	0.8	200	2,94	2,96	8,69
28	2163	0.8	200	4,01	2,75	11,01
29	908	0.8	200	1,68	3	5,04
30	1617	0.8	200	3	2,94	8,82
31	2421	0.8	200	4,48	2,68	12,02
32	1718	0.8	200	3,18	2,90	9,23
33	1772	0.8	200	3,28	2,88	9,45
34	1715	0.8	200	3,18	2,90	9,22
35	4879	0.8	200	9,04	2,33	21,07
36	5995	0.8	200	11,10	2,25	24,98
37	4140	0.8	200	7,67	2,40	18,42
38	4145	0.8	200	7,68	2,40	18,4

Avec : Q^{dom}_{pte} : Le débit de pointe d'eaux usées domestique, Q_{moy, j} : débit moyen journalier rejeté (L/s), Dot : dotation journalière (l/j/hab.), K_p : coefficient de pointe, K_r : coefficient de rejet (0.8).

Pour le calcul du débit total des eaux usées à évacuer, et en l'absence des renseignements précis sur la répartition dans le temps, on doit prendre en considération l'hypothèse de la superposition des débits de pointes de tout type d'eaux usées.

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

Tableau (V-5) : Evaluation des débits totaux des eaux usées pour chaque sous bassin.

Débits totaux des eaux usées à évacuer					
N°SB	Domestique (l/s)	Equipement (l/s)	Infiltration (l/s)	Totale	
				l/s	m ³ /s
01	8,78	-	1,85	10,63	0,01063
02	7,64	-	1,58	9,22	0,00922
03	12,82	-	2,52	15,34	0,01534
04	7,95	-	1,65	9,6	0,0096
05	8,82	0.093	1,55	10,46	0,010463
06	3,18	0.12	0,66	3,96	0,00396
07	5,45	0.195	0,66	6,31	0,0061
08	6,6	-	0,86	7,46	0,00746
09	7,82	-	1,62	9,44	0,00944
10	11,28	-	1,51	12,79	0,01279
11	8,78	-	1,09	9,87	0,00987
12	6,72	-	1,16	7,88	0,00788
13	4,19	0.417	0,72	5,33	0,00533
14	9,89	0.161	1,81	11,86	0,01186
15	6,78	-	1,41	8,19	0,00819
16	9,85	0.072	1,54	11,46	0,01146
17	16,49	0.547	2,45	19,49	0,01949
18	12,18	0.124	1,58	13,88	0,01388
19	12,87	0.013	2,54	15,42	0,01542
20	4,29	0.340	0,56	5,19	0,00519
21	2,58	0.752	0,36	3,69	0,00369
22	3,12	0.127	0,43	3,68	0,00368
23	9,87	1.382	1,66	12,91	0,01291
24	6,79	0.107	0,83	7,73	0,00773
25	10,48	-	1,46	11,94	0,01194
26	13,38	3.299	2	18,68	0,01868
27	8,69	0.333	1,82	10,84	0,01084
28	11,01	0.278	2,07	13,36	0,01336
29	5,04	-	1,05	6,09	0,00609
30	8,82	-	1,09	9,91	0,00991
31	12,02	0.663	2,14	14,82	0,01482
32	9,23	0.656	1,24	11,12	0,01112
33	9,45	0.162	1,28	10,89	0,01089
34	9,22	0.32	1,41	10,95	0,01095
35	21,07	-	4,32	25,39	0,02539
36	24,98	0.042	5,75	30,78	0,03078
37	18,42	-	3,67	22,09	0,02209
38	18,4	-	3,41	21,81	0,02181

V-4 Evaluation des débits d'eaux pluviales :

Le dimensionnement d'un réseau pluvial s'appuie sur l'estimation de la pluie la plus forte susceptible de survenir dans une période de 10 ans (débit décennal).

Lors d'une chute de pluie, seule la fraction d'eau ruisselant intéresse le dimensionnement d'un ouvrage déterminé, appelé à évacuer dans les conditions suffisantes le débit d'eau de cette fraction du bassin considéré [6].

En fonction de l'étendue du bassin et de son urbanisation ; la bibliographie montre qu'il existe deux méthodes essentielles pour l'évaluation des débits pluviaux :

- ✚ La méthode rationnelle.
- ✚ La méthode superficielle.

V.4.1. La méthode rationnelle :

Cette méthode fut découverte en 1889, mais ce n'est qu'en 1906 qu'elle a été généralisée, elle est connue aussi par la méthode de LLOYD DAVIS*elle consiste à évaluer, à mesure de l'avancement du calcul, les temps de concentration aux divers points caractéristiques du parcours d'un réseau, utilisée pour des surfaces limitées généralement inférieures à 10hec. Elle est facilement applicable pour des agglomérations de petite importance, et aussi peut être intéressante pour des installations dont la surface est relativement limitée (usine, caserne, centre commerciaux...).

De ce point de vue, la méthode rationnelle est une méthode de convergence permettant d'optimiser les résultats.

Dans la pratique, la démarche consiste à estimer les débits produits à l'aval de secteurs élémentaires S_1, S_2, \dots, S_n délimités par des lignes isochrones de ruissellement (lignes égales de temps de concentration), arrive à l'exutoire au bout d'un temps Δt (respectivement $2\Delta t, \dots, n\Delta t$) comme le montre la figure N°1. [7]

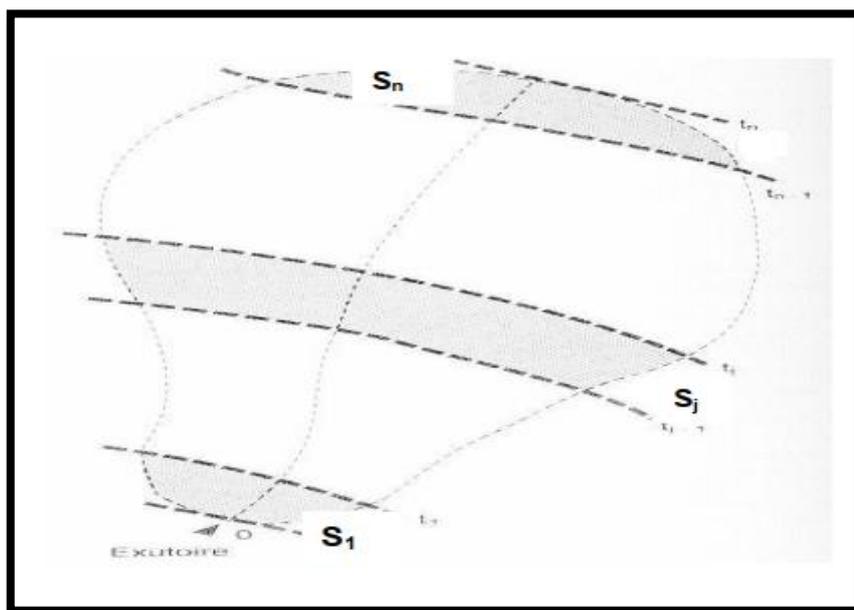


Figure (V-1) : Découpage d'un bassin en secteur.

Si on considère une averse d'intensité constante i sur un secteur de superficie S ayant un coefficient de ruissellement pondéré C_r , le débit résultant du ruissellement s'exprime par la relation :

$$Q = C_r \times I \times A \quad [V.5]$$

Cependant, si on tient compte que l'intensité n'est pas uniforme (que l'averse à un épïcentre et se diffuse dans l'espace), il convient d'appliquer un coefficient (α) de répartition de la pluie qui diminue lorsque l'on s'éloigne de l'épïcentre.

On obtiendra alors la relation :

$$Q = \alpha \times C_r \times I \times A \quad [V.6]$$

Avec :

- Q : débit d'eau de ruissellement (L/s).
- A : surface d'apport (ha).
- C_r : coefficient de ruissellement.
- i : intensité moyenne de précipitation (L/s/ha).
- α : coefficient réducteur (correcteur) de l'intensité tenant compte de la distribution de la pluie dans l'espace, dont sa détermination est en fonction de la forme du bassin.

V.4.1.1. Coefficient réducteur de l'intensité :

En réalité, la répartition d'une pluie au niveau d'un bassin est irrégulière surtout pour les pluies de courte durée et de forte intensité. Pour en tenir compte, on doit ajouter un paramètre de correction pour chaque surface élémentaire ; c'est un coefficient réducteur de l'intensité : $\alpha \leq 1$.

❖ Ce coefficient peut être déterminé d'après une loi de répartition de pluie :

- Pour des bassins longs (rectangles étroits, ...) ; ce coefficient sera égal à :

$$\alpha = 1 - 0.006 \times \sqrt{d/2} \quad [V.7]$$

- Pour des bassins ramassés (carrés, cercles, ...) :

$$\alpha = 1 - 0.005 \times \sqrt{d/2} \quad [V.8]$$

Avec :

- d : longueur du milieu de l'aire élémentaire (m).

V.4.1.2. Validité de la méthode rationnelle :

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

Il faut délimiter l'aire totale à assainir afin d'y tracer le schéma d'ossature. Ensuite, il convient d'étudier les subdivisions correspondant aux sous bassins d'apport avec toutes les caractéristiques concernant : Les surfaces, les longueurs, les pentes, les coefficients de ruissellement moyens et pondérés,...etc.

V.4.1.3. Hypothèses de la méthode rationnelle :

La méthode rationnelle est fondée sur trois (03) hypothèses de base [6] :

- ✚ Le débit de pointe « Q_p » est observé à l'exutoire seulement si la durée de l'averse est supérieure au temps de concentration « t_c » du bassin-versant.
- ✚ Le débit de pointe « Q_p » est proportionnel à l'intensité moyenne maximale « i » sur une durée égale au temps de concentration « t_c » du bassin-versant.
- ✚ Le débit de pointe « Q_p » a la même période de retour que l'intensité « i » qui le provoque, ceci suppose que le coefficient de ruissellement « C_r » du bassin-versant est constant.

V.4.1.4. Temps de concentration :

C'est une caractéristique du bassin ; définie comme étant le temps mis par la pluie tombée au point le plus éloigné, en durée d'écoulement, pour atteindre l'entrée du collecteur qui doit évacuer l'apport de la surface considérée [6].

❖ Le temps de concentration « t_c » se compose de :

- t_1 (min) : temps mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations de longueur L , avec une vitesse v .

$$t_1 = \frac{L}{60 \times v} \quad [V.9]$$

Avec :

- L : longueur de canalisation (m).
- v : vitesse d'écoulement (m/s).
- Le terme $\frac{1}{60}$ pour la conversion de secondes (s) en minutes (min).
- t_2 : temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement. Ce temps varie de 2 à 20 min.
- t_3 (min) : temps de ruissellement superficiel dans un bassin de pente I en %, ne comportant pas de canalisations autrement dit le parcours superficiel du bassin de longueur L_s exprimé en Km.

$$t_3 = \frac{L_s}{11 \times \sqrt{I}} \quad [V.10]$$

Avec :

- L_s : parcours superficiel de l'eau dans le bassin (km).
- I : pente moyenne du parcours (%).

❖ Donc, 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 « t_c (min) » est donné par la relation suivante :

$$t_c = 3.98 \times \left[\frac{L}{\sqrt{I}} \right]^{0.77} \quad [\text{V.11}]$$

Avec :

- L : cheminement hydraulique le plus long (km).
- I : pente moyenne du chemin parcouru (%).

V.4.1.5. Critique de la méthode rationnelle [6] :

- ✚ 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 ruissèlement entre ces diverses zones et l'exutoire.
- ✚ On suppose généralement que le coefficient de ruissèlement « C_r » 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 ruissèlement sur le bassin.

La méthode rationnelle présente des inconvénients et des limites :

- ✚ L'estimation du temps de concentration est souvent laborieuse.
- ✚ Elle ne tient pas compte de distribution spatiale de la pluie (variation de l'intensité).
- ✚ 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 ruissèlement en négligeant le rôle des surfaces non revêtues et sans végétation.

V.4.1.6. Les erreurs commises sur l'évaluation du débit pluvial :

- ✚ Mauvaise estimation du coefficient de ruissèlement (nature du sol et le taux de son imperméabilisation).
- ✚ mauvaise estimation du coefficient réducteur d'intensité « α ».
- ✚ La surface : si la surface est remarquable y'aura une bonne précision sur cette dernière si non elle nous induit en erreur.
- ✚ L'intensité moyenne maximale qui est déterminée par l'étude hydrologique est approximative elle n'est pas réelle à 100% et sa répartition sur le bassin n'est pas uniforme donc on aura une sur ou sous-estimation du débit pluvial.
- ✚ Lorsqu'on ne considère pas avec le coefficient de retardement on aura un débit Théorique supérieur au débit réel alors que dans le cas contraire on aura de bons résultats et c'est dans le but du bon dimensionnement des ouvrages se trouvant à l'aval.

Les eaux pluviales sont parfois plus nocives que les eaux domestiques dans les cas suivants :

- ✚ Le contact des eaux pluviales avec la surface du sol qui est polluée avec les graisses des voitures et les produits chimiques d'origines différents ces eaux sont plus nocives que les eaux usées.

V.4.1.7. Les paramètres pour passer de la méthode rationnelle à la méthode superficielle :

- ✚ Dans la méthode rationnelle on a pris « C » égal au coefficient de ruissellement observé expérimentalement ce qui conduit à une sous-estimation du Q_p d'autant plus important que la période de retour choisie est plus grande.
- ✚ L'un de deux paramètres « C_r » et « t_c » devrait varier avec le débit de pointe, ce qui ne satisfait pas aux hypothèses sur lesquelles s'appuie la méthode rationnelle.
- ✚ Il convient alors de s'orienter vers une formule type Caquot qui suppose que le temps de concentration varie en fonction du débit de pointe.

V.4.2. La méthode superficielle [6] :

La méthode de Caquot ou la méthode superficielle est une variante de la méthode rationnelle. Ce modèle établit le bilan hydraulique du débit précipité sur le bassin versant jusqu'à l'instant à peu près égal au temps de concentration « t_c » où on observe le débit de pointe « Q_p » à l'exutoire. L'expression générale de la formule de Caquot est la suivante :

$$Q_p = K \frac{1}{u} \times C_r \frac{1}{u} \times I \frac{v}{u} \times A \frac{w}{u} \quad [\text{V.12}]$$

Avec :

- $Q_p(f)$: le débit pluvial de pointe de fréquence de dépassement « F » ; en (m³/s).
- C_r : est le coefficient de ruissellement du sous bassin considéré.
- I : la pente moyenne calculée selon le plus long cheminement hydraulique (m/m).
- A : la superficie drainée du sous bassin (ha).
- K, u, v, w : coefficients d'expression, donnés en fonction des paramètres de Caquot par les formules suivantes :

$$K = \frac{a \times \mu^b}{6 \times (\beta + \delta)} \quad [\text{V.13}]$$

$$u = 1 - b \times f \quad [\text{V.14}]$$

$$v = c \times b \quad [\text{V.15}]$$

$$w = 1 - \varepsilon + d \times b \quad [\text{V.16}]$$

V.4.2.1. Evaluation des paramètres de Caquot :

- ❖ **Paramètres liés à la pluviométrie** : on considère les paramètres : a, b et ε

Avec :

- a, b : sont les coefficients de la formule de Montana (courbes IDF). Les valeurs qu'ils prennent sont issues d'un calcul purement hydrologique selon les régions, les périodes de retour et les fréquences.

- ε : abattement spatial de la pluie ;

$$\varepsilon = 0.5 \quad \text{pour } S < 100 \text{ ha.}$$

$$\varepsilon = 0.03 \quad \text{la valeur la plus adoptée.}$$

❖ **Paramètres caractérisant la transformation de la pluie en débit :**

- $\beta + \delta = 1.1$: représente l'effet de stockage et d'écrêtement, cette valeur devrait augmenter avec la taille des bassins.

❖ **Paramètres concernant le bassin versant :**

- $c = -0.41$; $d = 0.51$; $f = -0.29$.

- μ : coefficient d'ajustement de la forme du bassin, donnée par :

$$\mu = 0.28 \times M^{0.84} \quad [\text{V.17}]$$

Où :

$$M = \frac{L}{\sqrt{S_c}} \quad [\text{V.18}]$$

Avec :

- M : coefficient d'allongement qui caractérise la forme du bassin-versant.
- L : le plus long chemin hydraulique (m).
- S_c : étant la surface du carré équivalent qui est égale à celle du bassin (m^2).

❖ **Temps de concentration :**

D'après DESBORDES, Le temps de concentration (valable pour les deux méthode) est donné par l'expression suivante :

$$t_c = 0.28 \times M^{0.84} \times I^{-0.41} \times A^{0.51} \times Q_p^{-0.29} \quad [\text{V.19}]$$

Avec :

$$t_c \text{ (min)} \quad ; I \text{ (m/m)} \quad ; A \text{ (ha)} \quad ; Q_p \text{ (m}^3\text{/s)}$$

➤ **Remarque :**

La valeur de « M » doit être supérieure à 0.8 (une valeur qui correspond à un bassin versant en forme de demi-cercle). La formule de Caquot est donnée pour $M = 2$. Et pour des valeurs de « M » différentes de 2, le débit de pointe « Q_p » donnée par la formule doit être corrigé par le coefficient d'influence :

$$Q_p \text{ corrigé} = m \cdot Q_p \text{ brute} \quad [\text{V.20}]$$

Avec :

m = coefficient d'influence donnée par l'expression qui suit :

$$m = \left(\frac{M}{2}\right)^{0.7 \times b} \quad [\text{V.21}]$$

V.4.2.3. Validité de la méthode superficielle :

Dans le domaine actuel des vérifications qui ont été effectuées, les formules de calcul des débits ne sont pas valables que dans les conductions suivantes :

- ✚ Superficie totale : $A < 200$ ha.
- ✚ Coefficient de ruissellement : $0.2 < C_r < 1$.
- ✚ Pente : $0.2 \% < I < 5 \%$.
- ✚ Coefficient d'allongement : $M > 0.8$.

V.4.2.4. Hypothèses de la méthode superficielle :

La méthode superficielle est fondée sur trois (03) hypothèses de base :

- ✚ Le débit de pointe ne peut être observé à l'exutoire que si l'averse a une durée au moins égale au temps de concentration.
- ✚ Le débit de pointe est proportionnel à l'intensité moyenne de l'averse au cours du temps de concentration.
- ✚ Le débit de pointe de la même période de retour que l'intensité qui le provoque.

V.4.2.5. Critique de la méthode superficielle :

- ✚ Les débits livrés par la méthode de Caquot sont sensiblement supérieurs (surestimation) en comparaison avec ceux de la méthode rationnelle. Ce surplus des débits donné par la méthode superficielle est dû essentiellement aux conditions de calcul, notamment les tronçons disposés en parallèle, ainsi que l'effet implicite du temps de concentration et qui ne relève pas le comportement plus au moins réel du réseau.
- ✚ Le modèle de groupement des bassins, peut conduire à des anomalies :
 - Pour les bassins en série, il peut arriver que le débit de pointe du bassin équivalent soit inférieur au maximum des débits de pointe des sous bassins. Donc on prend : $Q_p = \text{Max} (Q_i)$.
 - Pour les bassins en parallèle, il peut arriver que le débit de pointe du bassin équivalent soit supérieur à la somme des débits de pointe des sous bassins, ce qui est impossible. Donc on prend : $Q_p = \sum Q_i$.

V.4.2.6. Principe d'application de la méthode superficielle :

Le calcul de débit s'effectue de l'amont vers l'aval pas association des sous bassins en séries ou en parallèle sur le réseau de collecte principal.

Les caractéristiques A, C, et I de chaque groupement de bassin sont calculées de proche à l'aide des formules d'équivalence.

V.4.2.7. Formules d'équivalences :

Lorsqu'on a affaire à un groupement des bassins liés à un même collecteur, nous déterminons les caractéristiques de chaque groupement de sous bassins, à l'aide des formules ci-après :

Tableau (V-6) : Formules d'assemblage des bassins versants dans la méthode de Caquot.

Paramètres équivalents	$A_{\text{éq}}$	$Cr_{\text{éq}}$	$I_{\text{éq}}$	$M_{\text{éq}}$
Bassins en série	$\sum_{i=1}^n A_i$	$\frac{\sum_{i=1}^n Cr_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{i=1}^n \frac{L_i}{\sqrt{I_i}}} \right]^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i}}$
Bassins en parallèle	$\sum_{i=1}^n A_i$	$\frac{\sum_{i=1}^n Cr_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^n L_i \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} \right]^2$	$\frac{L(\text{tc, max})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i}}$

Avec :

- $A_{\text{éq}}, Cr_{\text{éq}}, I_{\text{éq}}, M_{\text{éq}}$: sont les paramètres du bassin équivalent.
- A_i, C_i, I_i, L_i, Q_i : sont les paramètres individuels du sous bassin (i) considéré seul.
- $L(\text{tc, max})$: cheminement hydraulique le plus long du sous bassin ayant le temps de concentration le plus long.

V.4.3. Choix de la méthode :

Après avoir exposé les deux méthodes d'évaluation du débit pluvial, nous avons opté pour la méthode rationnelle en prenant en considération la correction de l'intensité des pluies.

V.4.4. Calcul des débits pluviaux :

La relation originale de la méthode rationnelle est ($Q = Cr \times I \times A$) pour des surface inférieure à 10 ha.

Vu que les erreurs causées par cette dernière à une rectification a été faite en introduisant un coefficient retardataire d'intensité nommé « α » et la relation ci-dessus peut s'appliquer pour des surfaces supérieure à 10 ha on peut donc écrire ($Q = \alpha \times Cr \times I \times A$).

→Les résultats de calcul des débits pluviaux pour chaque surface élémentaire sont reportés respectivement dans le tableau suivant :

Tableau (V-7) : calcul du débit de temps de pluie.

N°SB	Surface	Coeff. ruissellement	Surface réduite		Coeff. d'intensité	Intensité de pluie	Débit d'écoulement Max.
			élémentaire	cumulées			
	ha	/	ha	ha	/	l/s/ha.	l/s
01	12.33	0.5	6,17	6,17	0.919	107.47	609,38
02	10.55	0.5	5,28	11,45	0.926	107.47	525,45
03	16.81	0.6	10,08	21,53	0.915	107.47	991,22
04	10.98	0.5	5,49	27,02	0.918	107.47	541,63
05	10.34	0.6	6,2	33,22	0.924	107.47	615,67
06	4.39	0.5	2,19	35,41	1	107.47	235,36
07	4.43	0.85	3,77	39,18	1	107.47	405,16
08	5.7	0.8	4,56	43,74	1	107.47	980,13
09	10.8	0.5	5,4	49,14	0.920	107.47	533,91
10	10.07	0.85	8,56	57,7	0.925	107.47	850,95
11	7.26	0.85	6,17	63,87	1	107.47	663,09
12	7.73	0.6	4,64	68,51	1	107.47	498,66
13	4.83	0.6	2,9	71,41	1	107.47	311,66
14	12.04	0.6	7,22	78,63	0.925	107.47	717,74
15	9.38	0.5	4,69	83,32	1	107.47	504,03
16	10.25	0.7	7,18	90,5	0.938	107.47	723,79
17	16.3	0.85	13,86	104,36	0.885	107.47	1318,24
18	10.50	0.9	9,45	113,81	0.928	107.47	942,47
19	16.90	0.6	10,14	123,95	0.902	107.47	982,95
20	3.71	0.8	2,97	126,92	1	107.47	319,19
21	2.38	0.75	1,79	128,71	1	107.47	192,37
22	2.87	0.75	2,15	130,86	1	107.47	231,06
23	11.07	0.65	7,19	138,05	0.925	107.47	714,76
24	5.52	0.85	4,69	142,74	1	107.47	504,03
25	9.73	0.8	7,78	150,52	1	107.47	836,12
26	13.32	0.8	10,66	161,18	0.894	107.47	1024,19
27	12.16	0.5	6,08	167,26	0.927	107.47	605,72
28	13.83	0.6	8,3	175,56	0.890	107.47	793,88
29	6.97	0.5	3,48	179,04	1	107.47	374
30	7.30	0.85	6,21	185,25	1	107.47	667,39
31	14.29	0.65	9,29	194,54	0.918	107.47	916,53
32	8.24	0.8	6,6	201,14	1	107.47	709,30
33	8.50	0.8	6,8	207,94	1	107.47	730,79
34	9.40	0.7	6,58	214,52	1	107.47	707,15
35	28.80	0.65	18,72	233,24	0.9	107.47	1810,65
36	38.34	0.6	23	256,24	0.895	107.47	2212,27
37	24.44	0.65	15,88	272,12	0.87	107.47	1484,76
38	22.72	0.7	15,9	288,02	0.892	107.47	1524,23

V.4.5. Calcule des débits totales pour chaque sous bassin :

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

Tableau (V-8) : Evaluation des débits totaux pour chaque sous bassin.

N°SB	Q _{plu}	Q _{usé}	Q _{total}	
	l/s	l/s	l/s	m ³ /s
01	609,38	10,63	620,01	0,62001
02	525,45	9,22	534,67	0,53467
03	991,22	15,34	1006,56	1,00656
04	541,63	9,6	551,23	0,55123
05	615,67	10,46	626,13	0,62613
06	235,36	3,96	239,32	0,23932
07	405,16	6,31	411,47	0,41147
08	980,13	7,46	987,59	0,98759
09	533,91	9,44	543,35	0,54335
10	850,95	12,79	863,74	0,86374
11	663,09	9,87	672,96	0,67296
12	498,66	7,88	506,54	0,50654
13	311,66	5,33	316,99	0,31699
14	717,74	11,86	729,6	0,7296
15	504,03	8,19	512,22	0,51222
16	723,79	11,46	735,25	0,73525
17	1318,24	19,49	1337,73	1,33773
18	942,47	13,88	956,35	0,95635
19	982,95	15,42	998,37	0,99837
20	319,19	5,19	324,38	0,32438
21	192,37	3,69	196,06	0,19606
22	231,06	3,68	234,74	0,23474
23	714,76	12,91	727,67	0,72767
24	504,03	7,73	511,76	0,51176
25	836,12	11,94	848,06	0,84806
26	1024,19	18,68	1042,87	1,04287
27	605,72	10,84	616,56	0,61656
28	793,88	13,36	807,24	0,80724
29	374	6,09	380,09	0,38009
30	667,39	9,91	677,3	0,6773
31	916,53	14,82	931,35	0,93135
32	709,30	11,12	720,42	0,72042
33	730,79	10,89	741,68	0,74168
34	707,15	10,95	718,1	0,7181
35	1810,65	25,39	1836,04	1,83604
36	2212,27	30,78	2243,05	2,24305
37	1484,76	22,09	1506,85	1,50685
38	1524,23	21,81	1546,04	1,54604

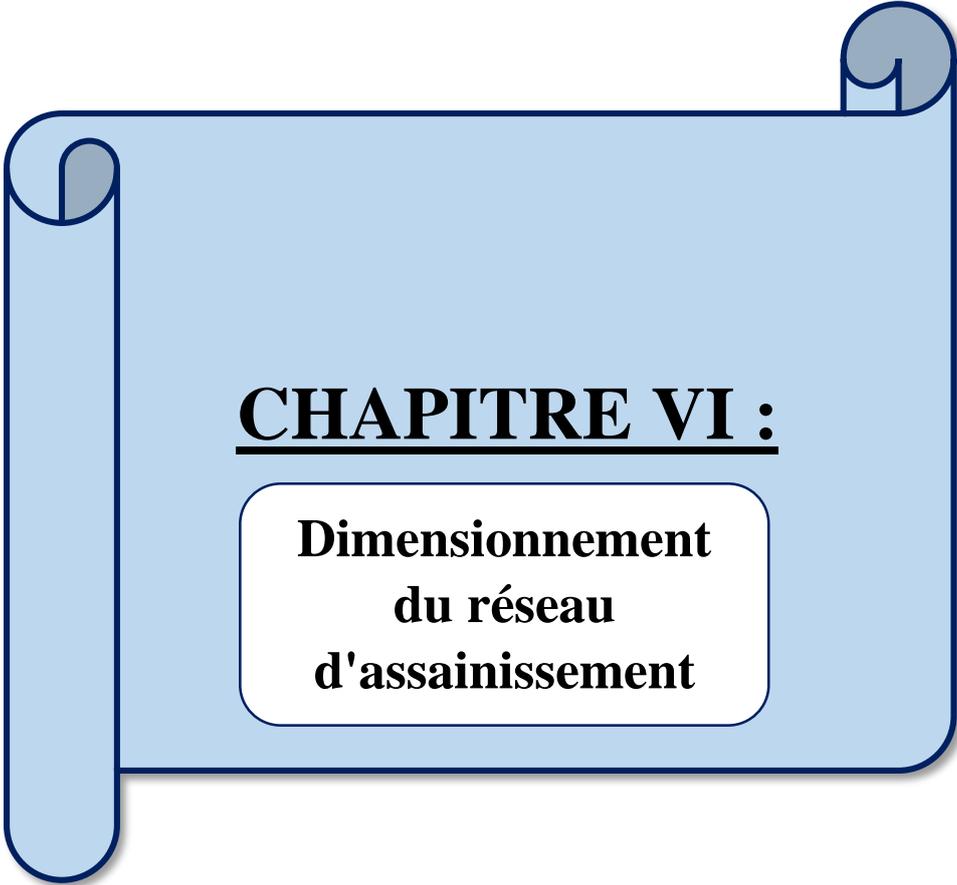
Signification des colonnes :Q_{plu} : Débit d'eau pluviale.Q_{usé} : Débit d'eau usé.Q_{total} : Débit total (Q_{usé}+ Q_{plu}).

Conclusion :

La présente phase (évaluation des débits) a eu pour résultat la quantification du débit à évacuer. Ces débits incluent les débits d'eaux usées et d'eaux pluviales.

D'après les valeurs des débits obtenus, on constate que les débits d'eaux usées ne représentent qu'une faible fraction des débits pluviaux. Par conséquent le choix du système d'assainissement doit être judicieux afin d'assurer l'auto curage dans le cas de débits minimum. Aussi on signale que la zone d'étude ne comporte pas des unités industrielles, d'où les eaux usées d'origine industrielles n'ont pas été quantifiées.

La présente phase constitue une étape importante pour entamer le prochain chapitre ; le calcul hydraulique et le dimensionnement des conduites.



CHAPITRE VI :

**Dimensionnement
du réseau
d'assainissement**

Introduction :

Le calcul hydraulique d'un réseau d'assainissement consiste à dimensionner les ouvrages de ce dernier tout en respectant les normes d'écoulement.

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

VI-1 Principe de conception d'un système d'assainissement :

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constituant les branches du réseau sur un schéma global conçu en fonction de la structure de l'agglomération, de l'emplacement de l'exutoire, et de la station d'épuration existante ou projetée.

- **Les collecteurs :** doivent pouvoir transporter la totalité des débits à évacuer. Ils sont définis par leurs :
 - ✚ Emplacements.
 - ✚ Profondeurs.
 - ✚ Dimensions (diamètres intérieur et extérieur, ...).
 - ✚ Pentes.
- **Les regards :** de différents types (de visite, de jonction, ...) ; sont également définis par leurs :
 - ✚ Emplacement.
 - ✚ Profondeur.
 - ✚ Côtes.

VI-2 Dimensionnement du réseau d'assainissement :

VI.2.1. Conditions d'écoulement et de dimensionnement :

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

Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut assurer une vitesse minimale de 0.6 m /s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0.3 m / s pour le (1/100) de ce même débit.

Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques.

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, nous conduit à poser des limites supérieures aux vitesses admissibles qui sont de l'ordre de 4 à 5 m /s.

VI.2.2. Mode de dimensionnement des canalisations :

Avant de procéder au calcul hydraulique d'un réseau d'assainissement, on considère les hypothèses suivantes :

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

Il convient toutefois de définir les paramètres hydrauliques suivants :

- **Périmètre mouillé (P)** : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec l'eau.
- **Section mouillée (S)** : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m^2).
- **Rayon hydraulique (Rh)** : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé (m).
- **Vitesse moyenne (v)** : c'est le rapport entre le débit volumique (m^3/s) et la section mouillée (m^2).

VI.2.2.1. Mode de calcul :

Le calcul hydraulique du réseau d'assainissement est fait, pour tout le réseau, (c'est à dire, le réseau existant et les extensions projetées) selon des étapes suivantes :

- ✚ Recoller les collecteurs d'extension à ceux de l'ancien réseau.
- ✚ Faire le calcul hydraulique général.
- ✚ Vérifier les dimensions obtenues après les calculs avec celles du réseau existant.

Après toutes les vérifications on doit :

- ✚ Rénover les collecteurs en mauvais état.
- ✚ Garder les collecteurs jugés en bon état.
- ✚ Renforcer les collecteurs sous dimensionnés.
- ✚ Annuler les collecteurs inutiles.

VI.2.2.2. Base de calcul :

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre ; dont le débit est donné par la formule de la continuité :

$$Q = v \times S_m \quad [VI.1]$$

Avec :

- Q : le débit capable de l'ouvrage (m^3/s).
- S_m : section mouillée (m^2).
- v : vitesse d'écoulement (m/s).

Cette vitesse se calcule par différentes expressions :

1- La formule de Chézy :

$$V = C \times \sqrt{Rh \times I} \quad [\text{VI.2}]$$

Avec :

- v : vitesse d'écoulement (m/s).
- C : coefficient de Chézy, qui dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement. Le coefficient « C » est donné à son tour par la formule de Bazin :

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{Rh}}} \quad [\text{VI.3}]$$

- γ : Est un coefficient d'écoulement qui varie suivant les matériaux utilisés et la nature des eaux transportées.
- I : pente motrice de l'écoulement (mm/mm).
- R_h : rayon hydraulique (m), donné par :

$$R_h = \frac{S_m}{P_m} \quad [\text{VI.4}]$$

Où :

- S_m : la surface de la section transversale mouillée de la conduite (m²).
- P_m : le périmètre mouillé (m).

2- Formule de MANNING-STRICKLER :

Le coefficient de Chézy est exprimé comme suit :

$$C = K_s \times Rh^{1/6} \quad [\text{VI.5}]$$

A partir de l'équation (VI-2) et (VI-5) on obtient :

$$V = K_s \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} \quad [\text{VI.6}]$$

Avec :

- V = Vitesse de l'eau dans l'ouvrage en m/s
- I_m (m/m) : Pente motrice ou pente du radier nécessaire à l'écoulement d'un débit Q donné.
- R_h (m) : Rayon hydraulique.
- K_s : coefficient de rugosité (de Manning-Strickler) dépend de la nature des parois.

Les coefficients K_s sont présentés au tableau (VI- 1):

Tableau (VI-1) : Coefficient de Manning-Strickler en fonction de la nature des parois. [8]

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

Les relations (VI.1) et (VI.6) serviront de base pour le dimensionnement de notre réseau, qui après combinaison, aboutissent à la relation suivante donnant le débit :

$$Q_c = K_s \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} \times S \quad [\text{VI.7}]$$

Avec :

Q_c : débit capable de l'ouvrage en (m³/s).

□ Procédé de calcul du dimensionnement :

- 1- Déterminer le débit et la pente pour chaque point.
- 2- A partir de l'équation (VI.7) le diamètre est calculé comme suit :

$$D_{cal} = \left[\frac{3.2 \times Q_c}{K_s \times \sqrt{I}} \right]^{3/8} \quad [\text{VI.8}]$$

Avec :

- D_{cal} (m) ; Q (m³/s) ; I (m/m)

- 3- Fixer le diamètre normalisé de la conduite « D_{nor} ».
- 4- La vitesse à pleine section est calculée à partir de la relation (V.6) :

Pour un rayon hydraulique $R_h = \frac{D_{nor}}{4}$; on aura :

$$V_{ps} = K_s \times \left(\frac{D_{nor}}{4} \right)^{2/3} \times I^{1/2} \quad [\text{VI.9}]$$

Avec :

- V_{ps} (m/s) ; D_N (m) ; I (m/m)

- 5- Le débit à pleine section :

$$Q_{ps} = V_{ps} \times \frac{\pi \times D_{nor}^2}{4} \quad [\text{VI.10}]$$

Avec :

- Q_{ps} (m³/s) ; v_{ps} (m/s) ; D_N (m)

- 6- Le rapport des débits :

$$r_Q = \frac{Q}{Q_{ps}} \quad [\text{VI.11}]$$

- 7- Déterminer les vitesses réelles par :

$$V = r_v \times V_{ps} \quad [\text{VI.12}]$$

Avec : r_v : rapport des vitesses.

- 8- La hauteur de remplissage :

$$H = r_h \times D_n \quad [\text{VI.13}]$$

Avec : r_h : rapport des hauteurs.

r_v et r_h sont obtenus à partir des abaques de Bazin donnés dans l'annexe III

VI-3 Principes de conception du schéma Directeur d'assainissement :

Le schéma directeur d'assainissement de la ville de BOUKADIR est élaboré sur la base des principes suivants :

✚ Conservation des caractéristiques du réseau existant, c'est-à-dire on adoptera à un réseau du type unitaire, (les eaux usées et pluviales seront véhiculées dans un même collecteur jusqu'au rejet final.)

✚ Les collecteurs existants non défectueux (pente respectée, regard étanche, diamètre normalisé etc...) Seront maintenus et complétés par d'autres collecteurs projetés dans les zones non assainis ou défectueux.

✚ Toute construction ou installation doit être raccordée au réseau d'assainissement.

✚ Cette étude a pour but d'évacuer les eaux usées de la ville de BOUKADIR vers la station d'épuration projetée (STEP).

VI.3.1. Présentation de la station d'épuration projetée :

Une étude a été faite dans le but de réaliser une station d'épuration des eaux usées, pour les deux commune BOUKADIR/SOBHA, Le site retenu pour la réalisation est située à SOBHA, d'une superficie de environ 11 ha, se trouve limitée :

- ✚ A l'Ouest : par le canal d'irrigation.
- ✚ A l'Est : par les terres agricoles.
- ✚ Au Nord : par Oued Chlef.
- ✚ Au Sud : piste menant vers le CW 73.



Figure (VI-1) : Localisation du site de la station d'épuration.

VI.3.2. Choix du tracé:

Comme déterminé dans le chapitre IV, deux schémas d'évacuation ont été retenus pour notre réseau d'évacuation.

- Le schéma par déplacement latéral pour l'extension de la ville. Par la suite les eaux passeront par une station de relevage avant d'être relevées vers un point de rencontre avec les eaux de Boukadir.

- Le schéma radial pour le centre-ville de Boukadir vue que le terrain présente des pentes très faibles. Les eaux passeront par la deuxième station de relevage pour rejoindre ceux de l'extension de la ville.

- Une fois tous les débits d'évacuation vers la station d'épuration rassemblés ; l'écoulement se fera gravitairement vers cette dernière (STEP).

Résultats du dimensionnement :

Les résultats de calcul des dimensions des collecteurs et des paramètres hydrauliques (condition d'écoulement et la vitesse d'auto curage) sont reportés dans l'ANNEXE II.

Avec :

- L_g : longueur de la conduite entre deux regards (m) ;
- I : pente (m/m) ;
- Q_{tot} : Débit total véhiculé par la conduite circulaire. (m³/s) ;
- D_{cal} : Diamètre calculé de la conduite (mm) ;
- D_{nor} : Diamètre normalisé de la conduite (mm) ;
- Q_{ps} : Débit de pleine section (m³/s) ;
- V_{ps} : Vitesse à pleine section (m/s) ;
- R_q : rapport des débits ;
- R_h : rapport des hauteurs ;
- R_v : rapport des vitesses ;
- H : Hauteur de remplissage dans la conduite (m) ;
- V_r : Vitesse d'écoulement de l'eau (m/s).

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons abordé le côté hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales, nous avons suivi une méthode de calcul déjà expliquée au préalable. Donc l'addition des débits d'eaux pluviales et usées dans une conduite, ainsi la pente du tronçon qui nous a permis de procéder un dimensionnement de tout le réseau après un calcul précis.

Nous remarquerons sans doute que notre dimensionnement a pris en considération :

- La vitesse d'auto curage.

Après avoir établi le calcul hydraulique on remarque que :

- L'auto curage est vérifiée sur tous les tronçons le long du périphérique.

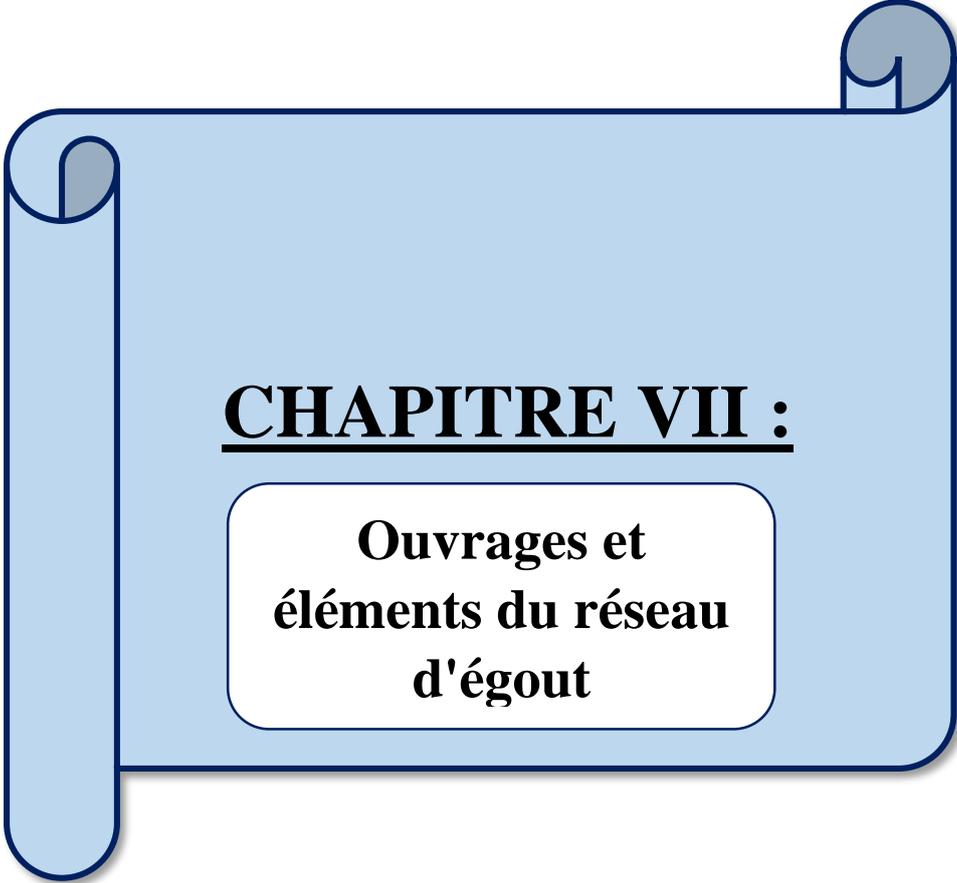
Les remarques les plus importantes qu'on peut tirer après le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales sont :

Les diamètres des collecteurs principaux, varient de 315mm jusqu'à 2000mm.

Le débit à évacué est plus important, ce qui nous oblige à projeter des déversoirs d'orage et des regards au niveau des raccordements.

→ La conception de cette variante montre les résultats suivants :

- ❖ **41 %** du réseau sera projeté ($L=22073\text{ml}$).
- ❖ **33 %** du réseau est existant à maintenir (en bonne état et selon les normes techniques) ($L=17476\text{ml}$).
- ❖ **26 %** du réseau est existant à changer (sous dimensionné ou en mauvaise état) ($L=13699\text{ml}$).



CHAPITRE VII :

**Ouvrages et
éléments du réseau
d'égout**

Introduction :

L'assainissement est une démarche visant à améliorer la situation sanitaire globale de l'environnement en supprimant toute cause d'insalubrité.

Les éléments constitutifs d'un réseau d'égout doit assurer le bon fonctionnement de ce dernier.

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.

VII-1 Les ouvrages principaux :

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

VII.1.1. 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.

VII.1.1.1. Type de canalisation :

Il existe plusieurs types de conduites selon leur matériau et leur destination. Nous distinguons les Conduites en béton non armé et armé, les conduites en amiante ciment et celles en polychlorure de vinyle (PVC).

a. Conduites en béton non armé :

Tuyau ne contenant aucune armature ou fibre d'acier servant au renforcement. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale, à moins que la hauteur de recouvrement ne soit insuffisante.

b. Conduites en béton armé :

Tuyau dont la résistance structurelle est renforcé par des armatures constituées d'une ou plusieurs cages d'acier, convenablement placées pour résister aux contraintes de traction dans la paroi du tuyau.

c. Tuyaux en fibre 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 de canalisation 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.

d. Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) non plastifié :

Les canalisations en PVC, utilisées depuis plus de 50 ans, occupent une place Prépondérante dans le milieu du bâtiment et des travaux publics.

Ces tuyaux sont fabriqués d'après ce qui est indiqué dans la norme 1452 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression.

VII.1.1.2. Critères de choix du matériau de la conduite conduite :

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

- + De la pente du terrain.
- + Du diamètre à poser.
- + De la nature du sol traversé.
- + De la qualité des eaux usées.
- + Des efforts extérieurs dus au remblai et aux différentes charges auxquelles sont soumises les canalisations.

Dans notre travail, nous avons opté pour les conduites en PVC pour les diamètres allant de 315mm à 630mm. Pour les diamètres supérieurs à 630 mm, nous opterons pour le béton armé de classe 135A.

Le choix de la classe 135 A, est motivé par l'importance des charges roulantes au-dessus des remblais.

Le PVC réunit un ensemble de propriétés exceptionnelles, parmi lesquelles on peut distinguer : la solidité, la légèreté, l'anticorrosion, la durabilité, l'inertie chimique.

VII.1.2. Les joints des conduites en béton armé :

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

Pour les tuyaux en béton armé, généralement les joints sont généralement réalisés par bourrage en mortier de ciment, à emboîtement ou demi-emboîtement.

a. Joint type Rocla

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

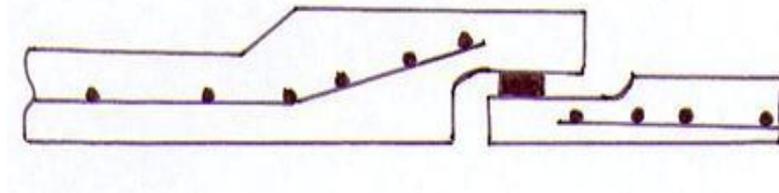


Figure (VII-1) : Joint rocla.

b. Joint à Collet

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

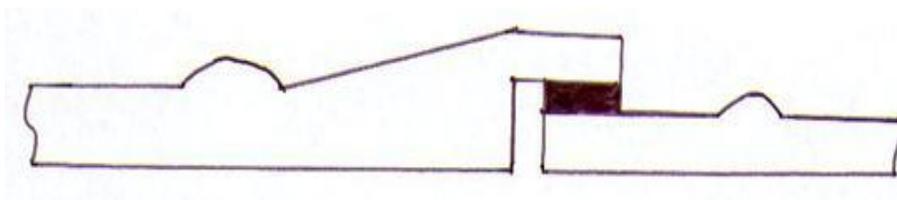


Figure (VII-2) : Joint à Collet.

c. Joint à demi-empoîtement

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.



Figure (VII-3) : Joint à demi-empoîtement.

VII.1.3. Différentes actions supportées par la conduite [9] :

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

VII.1.3.1. 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.

VII.1.3.2. Actions statiques :

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

VII.1.3.3. Actions chimiques :

Elles sont généralement à l'intérieur de la conduite. Une baisse de pH favorise le développement des bactéries acidophiles qui peuvent à leur tour favoriser la formation de l'acide sulfurique (H_2S) corrosif et néfaste aux conduites.

VII.1.4. Protection des conduites :

Le béton utilisé pour la fabrication des tuyaux et ouvrages d'assainissement subit des formes d'agression ; sous l'aspect de corrosion chimique qui entraîne la destruction des canalisations ; sous l'aspect d'abrasion qui est une action physique non négligée du fait de faible résistance du matériau et compte tenu de la vitesse limite maximale des écoulements dans le réseau.

Pour cela les moyens de lutte peuvent se résumer comme suit :

- ✚ Les temps de rétention 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 (H_2S).
- ✚ Une bonne aération permet d'éviter les condensations d'humidité sur les parois et de réduire ainsi la teneur en H_2S .

- ✚ La mise en place de mortier de ciment alumineux.
- ✚ L'utilisation de fluosilicates de zinc au de magnésium (fluatation).
- ✚ La mise en œuvre d'une solution chaude de silicate de sodium (silicatisations).
- ✚ Emploi de fluorure de silicium (coarctation).
- ✚ La fixation de plaques préfabriquées en matière plastique.
- ✚ Le revêtement en caoutchouc chloré.

VII.1.5. Les essais de conduites préfabriqués:

Avant d'entamer la pose de canalisations ; il est obligatoire de faire quelques essais notamment l'essai à l'écrasement, l'étanchéité et la corrosion sur nos conduites.

VII.1.5.1. Essai à l'écrasement :

Le test de résistance à l'écrasement consiste à mesurer la charge de compression nécessaire à provoquer la déformation, la fracturation, l'éclatement ou l'écroulement d'un échantillon. Ce type de test peut être effectué sur une grande variété de produits, notamment Les ouvrages doivent résister aux charges permanentes des remblais d'une part, aux surcharges dans les zones accessibles aux véhicules routiers d'autre part. Ce qui nous obligeons de faire l'essai à l'écrasement.

VII.1.5.2. Essai à l'étanchéité :

Le test d'étanchéité est la mise en pression d'une partie de la canalisation pour déterminer son état. Il permet de détecter la présence de fuites dans les réseaux de canalisations d'assainissement. Pour le cas de la plomberie sanitaire, ce test vise à analyser en détail les canalisations, pour s'assurer de leur bon fonctionnement. Pour un test réussi, les experts doivent tout simplement respecter les normes imposées dans l'exécution du test. Le résultat du test est décrypté uniquement par un professionnel qualifié dans le domaine.

VII.1.5.3. Essai de corrosion :

Les eaux ménagères et les eaux industrielles évacuées par les canalisations en béton renferment de l'acide carbonique dissous dans l'eau, de l'Hydrogène sulfuré (H₂S) produit par les fermentations anaérobies et des composés acides divers des eaux industrielles. Sous l'action de ces agents, le béton est corrodé et ce matériau se détériore. L'épreuve de corrosion se fait par addition des produits, après, on fait un lavage à l'eau douce. Après un séchage à l'étuve, on pèse l'échantillon. Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées.

VII-2 Les ouvrages annexes :

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

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

-  Les ouvrages normaux.
-  Les ouvrages spéciaux.

VII.2.1. Les ouvrages normaux :

Ce sont des ouvrages concernent :

VII.2.1.1. Les branchements particuliers :

Le branchement est l'ensemble de canalisations reliant les installations sanitaires de l'immeuble au réseau public d'assainissement. Il constitue donc le lien entre le point de raccordement de la construction (domaine privé), et le réseau public (domaine public).

VII.2.1.2. Les fossés :

Les fossés sont destinés à la recueille des eaux provenant des chaussées en milieu rural. Ils sont soumis à un entretien périodique.

VII.2.1.3. Les caniveaux :

Les caniveaux sont destinés à la recueillir des eaux pluviales ruisselants sur le profil transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout.

VII.2.1.4. Les bouches d'égout :

Ouverture généralement pratiquée en bordure des voies de circulation dans laquelle s'écoulent les eaux en surface (pluviales et de lavage des chaussées).

La distance entre deux bouches d'égout est en moyenne de 50m.

La section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont.

Elles peuvent être classées selon deux critères :

- Le mode de recueil des eaux : bouches à accès latéral et bouches à accès sur le dessus.
- Le mode de retenue des déchets solides c'est-à-dire sans ou avec décantation.

VII.2.1.5. Les regards :

Les regards sont en fait des fenêtres par les quelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau. Ils servent aussi à l'aération du réseau. Sur les canalisations les regards doivent être installés :

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

Les types de regards varient en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation, on distingue :

VII.2.1.5.1. Regard de visite :

Ces regards sont destinés à l'entretien courant et le curage régulier des canalisations tout en assurant une bonne ventilation de ces dernières.

VII.2.1.5.2. Regard de jonction :

Ils servent à unir deux collecteurs de même ou de différentes sections ; ils sont construits de telle manière à avoir :

- ✚ Une bonne aération des collecteurs en jonction;
- ✚ Les dénivelées entre les radiers des collecteurs ;
- ✚ Une absence de reflux d'eau par temps sec ;

VII.2.2. Les ouvrages spéciaux :**VII.2.2.1. Les déversoirs d'orage :**

En hydraulique urbaine, un déversoir est un dispositif dont la fonction réelle est d'évacuer par les voies les plus directes, les pointes exceptionnelles des débits d'orage vers le milieu récepteur. Par conséquent, un déversoir est un ouvrage destiné à décharger le réseau d'une certaine quantité d'eaux pluviales de manière à réagir sur l'économie d'un projet en réduction du réseau aval. Les déversoirs sont appelés à jouer un rôle essentiel notamment dans la conception des réseaux en système unitaire.

VII.2.2.2. Emplacement des déversoirs d'orage:

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

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

VII.2.2.3. Types de déversoirs :

On distingue plusieurs types de déversoirs, dont :

- ✚ Déversoir à seuil latéral et conduite aval étranglée ou libre,
- ✚ Déversoir d'orage à ouverture du fond
- ✚ Déversoir à seuil frontal.
- ✚ Déversoir à seuil haut.
- ✚ Déversoir à seuil bas.
- ✚ Déversoir by-pass.

VII.2.2.4. Données de base pour le dimensionnement d'un déversoir d'orage :

Chaque fois qu'on prévoit un déversoir d'orage à un endroit déterminé, il faut connaître en ce point les débits caractéristiques pouvant transiter dans l'ouvrage :

- ✚ le débit maximum admissible (d'eau pluviale),
- ✚ le débit de temps sec,
- ✚ le débit limite admissible pour le collecteur aval.

Ensuite on doit définir les données concernant les collecteurs:

- ✚ la pente motrice moyenne,
- ✚ diamètres des collecteurs amont et aval,
- ✚ les conditions d'écoulement fluvial ou torrentiel,
- ✚ la charge moyenne disponible pour évacuer l'eau à la décharge,
- ✚ la zone d'implantation et sa topographie.

le dimensionnement des déversoirs d'orage est basé sur la formule générale de la loi de déversement de Bazin, donnée par :

$$Q_{dev} = K \times m \times L \times h \times \sqrt{2 \times g \times h} \quad \text{[VII.1]}$$

Avec :

- ✚ L : longueur du déversoir (longueur de la lame déversant) exprimée en mètres ;
- ✚ g : accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) ;
- ✚ h : hauteur de charge en mètre au-dessus du seuil de déversoir ;
- ✚ m : coefficient de débit, il est en fonction de la forme de la crête et la charge moyenne au-dessus de déversoir « h ».

Le tableau VII-1 donne les différentes valeurs de ce coefficient :

Tableau (VII-1) : Valeurs du coefficient de débit.

Forme de crête	Charge moyenne en mètre (h)					
	0.10	0.15	0.20	0.30	0.50	0.70
Arrondie	0.315	0.32	0.32	0.325	0.325	0.33
Epaisse	0.27	0.27	0.273	0.275	0.276	0.28
Mince	0.37	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35

- ✚ k : en fonction des charges mesurées selon les hauteurs à l'amont « h₀ », et à l'aval « h₁ ».

Il faut que le régime d'écoulement soit fluvial c'est-à-dire : $h_0 > h_1$.

Le tableau VII-2 donne les différentes valeurs de « k » en fonction de ces charges :

Tableau (VII-2) : Valeurs du coefficient k.

Rapport	Régime fluviale	K
$\frac{h_1}{h_0}$	0.4	0.598
	0.5	0.659
	0.6	0.722
	0.7	0.784
	0.8	0.856
	0.9	0.924
	1	1

- Dans le cas du déversoir d'orage latéral on a : $\frac{h_1}{h_0} = 0.5$, d'après le tableau :

$k = 0.659 \cong \frac{2}{3}$, donc la formule générale d'un déversoir latéral est :

$$Q_{dev} = \frac{2}{3} \times m \times L \times h \times \sqrt{2 \times g \times h} \quad [\text{VII.2}]$$

- Dans le cas du déversoir d'orage frontal on a : $\frac{h_1}{h_0} = 1$, d'après le tableau :

$k = 1$, donc la formule générale d'un déversoir frontal est :

$$Q_{dev} = m \times L \times h \times \sqrt{2 \times g \times h} \quad [\text{VII.3}]$$

VII.2.2.4.1. Dimensionnement du déversoir d'orage :

A. Mode de calcul :

Pour le calcul des déversoirs d'orage type frontal ou latéral On doit adopter :

- 1- Détermination du débit total Q_t :

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

$$Q_t = Q_{pl} + Q_{usé} \quad [\text{VII.4}]$$

- 2- Détermination du débit critique :

$$Q_{cr} = Q_t \times \left(1 - \frac{t_c}{100}\right) \quad [\text{VII.5}]$$

T_c : temps de concentration évalué en fonction de la nature et la structure de la surface a drainé.

- Le débit critique se compose du débit déversé : Q_{dev} et du débit allant vers la STEP : Q_{step}

$$Q_{cr} = Q_{dev} + Q_{step} \quad [\text{VII.6}]$$

On calcule le débit déversé : $Q_{dev} = Q_{cr} - Q_{step}$ [VII.7]

- 3- Détermination du débit de la STEP : Q_{step}

$$Q_{step} = Q_{pte} \times d \quad [\text{VII.8}]$$

d : représente la dilution.

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

-calcule les paramètres : $R_{Q(step)}$, $R_{V(step)}$ et $R_{h(step)}$ & $R_{Q(cr)}$, $R_{V(cr)}$ et $R_{h(cr)}$ et après on tire h_{step} et h_{cr} .

- 5- On détermine la valeur de la lame déversée ($H_{dev} = H_{tcr} - H_{step}$).

- 6- On détermine la largeur du seuil, déversant (L) à l'aide de la formule (VII.1).

A.1. Dimensionnement du premier déversoir d'orage frontal (DO1) :

Les données de base sont les suivantes :

- ✚ Diamètre d'entrée : $D_e = 1000$ mm.
- ✚ Débit total à l'entrée : $Q_t = 3,054$ m³/s.
- ✚ Débit à pleine section : $Q_{ps} = 3.57$ m³/s.

- ✚ Débit du temps sec : $Q_{ts} = 0.04904 \text{ m}^3/\text{s}$.
- ✚ Débit de pointe allant vers la station : $Q_{step} = 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$.
- ✚ Débit rejeté vers l'exutoire (déversé) : $Q_{rej} = 2.91 \text{ m}^3/\text{s}$.
- ✚ La pente égale à 0.023 m/m .
- ✚ Hauteur d'eau à l'entrée : $H_e = 711 \text{ mm}$.

A.1.1. Calcul du temps de concentrations :

C'est le temps écoulé entre le début d'une précipitation d'une goutte et son arrivée à l'exutoire du bassin ou déversoir d'orage, il se compose de trois temps différents :

$$T_c = t_{c1} + t_{c2} + t_{c3} \quad \text{[VII.9]}$$

Dans notre cas on prend : $T_c = t_{c1} + t_{c2}$

$$\text{Avec :} \quad t_{c1} = \frac{L}{60 \times V} \quad \text{[VII.10]}$$

T_{c2} : ce temps varie entre (2 à 20 min).

L : longueur totale de collecteur le plus longs.

V : vitesse moyen égale à la somme des vitesses de chaque tronçon sur le nombre des tronçons.

$$\text{On prend } t_{c2} = 5 \text{ min} \rightarrow T_c = t_{c1} + t_{c2} = \frac{923}{60 \times 3.77} + 5 = 9.08 \text{ mn.}$$

A.1.2. Calcul du coefficient de retardement :

Le coefficient de retardement a pour but la diminution des débits pluviaux, cette diminution peut être prise en considération dans le dimensionnement des déversoirs d'orage.

$$Z = \left(1 - \frac{t_c}{100}\right) \rightarrow Z = 0.91 \quad \text{[VII.11]}$$

A.1.3. Calcul du débit critique :

$$Q_{cr} = Q_t \times \left(1 - \frac{t_c}{100}\right) \rightarrow Q_{cr} = 3.054 \times 0.91 = 2.78 \text{ m}^3/\text{s}$$

A.1.4. Calcul du débit déversé :

$$Q_{dev} = Q_{cr} - Q_{step} \rightarrow Q_{dev} = 2.78 - 0.15 = 2.63 \text{ m}^3/\text{s}$$

A.1.5. Calcul de la hauteur d'eau amont :

On a : $D_{amont} = 1000 \text{ mm}$

$$R_Q = \frac{Q_{cr}}{Q_{ps}} = \frac{2.78}{3.57} = 0.78 \rightarrow \text{D'après l'abaque} \rightarrow R_h = 0.67 \rightarrow H_{amont} = 0.67 \times 1000 = 670 \text{ mm.}$$

A.1.6. Calcul de la hauteur du seuil :

On a : $D_{amont} = 1000 \text{ mm}$

$$R_Q = \frac{Q_{\text{step}}}{Q_{\text{ps}}} = \frac{0.15}{3.57} = 0.042 \rightarrow \text{D'après l'abaque} \rightarrow R_h = 0.07 \rightarrow H_{\text{seuil}} = 0.07 * 1000 = 70 \text{ mm.}$$

Notre déversoir a une hauteur du Hseuil = 7cm est trop petit et non réalisable
Alors on prend H'seuil = 20cm.

$$R'_h = \frac{H'_{\text{seuil}}}{D} = \frac{200}{1000} = 0.2 \rightarrow R'_Q = 0.15 \rightarrow Q'_{\text{dilué}} = 0.54 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Donc : } Q'_{\text{dev}} = Q_{\text{cr}} - Q'_{\text{step}} \rightarrow Q'_{\text{dev}} = 2.78 - 0.54 = 2.24 \text{ m}^3/\text{s}$$

A.1.7. Calcul de la hauteur déversant :

$$H_{\text{dev}} = H_{\text{amont}} - H'_{\text{seuil}} = 670 - 200 = 470 \text{ mm} \approx 500 \text{ mm.}$$

A.1.8. La longueur du seuil déversant :

On applique la formule de BAZIN :

$$Q_{\text{dev}} = m \times L \times h_{\text{dev}} \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Avec :

m : coefficient de débit en fonction de type de déversoir

- m = 0.46 : déversoir frontale.
- m < 0.4 : déversoir latérale.

Pour notre cas : déversoir frontale m = 0.46.

L : longueur du seuil.

h_{dev} : à la hauteur d'eau déversée par le déversoir.

g : pesanteur = 9.81 m/s²

Donc :

$$L = \frac{Q_{\text{dev}}}{m \times h_{\text{dev}} \times \sqrt{2 \times g \times h_{\text{dev}}}} \quad \text{[VII.12]}$$

$$\text{A.N : } L = 3.40 \text{ m}$$

Remarque :

Vue la largeur importante nous composons le déversoir d'orage en déversoir type escalier de largeur L/2 = 1.7m.

A.2. Dimensionnement du troisième déversoir d'orage latéral (DO3) :

Les données de base sont les suivantes :

- ✚ Diamètre d'entrée : D_e = 2000 mm.
- ✚ Débit total à l'entrée : Q_t = 6,65 m³/s.
- ✚ Débit à pleine section : Q_{ps} = 10.98 m³/s.
- ✚ Débit du temps sec : Q_{ts} = 0.155 m³/s.
- ✚ Débit de pointe allant vers la station : Q_{step} = 0.465 m³/s.
- ✚ Débit rejeté vers l'exutoire (déversé) : Q_{rej} = 6.19 m³/s.
- ✚ La pente égale à 0.004m/m.
- ✚ Hauteur d'eau à l'entrée : H_e = 1129mm.

A.2.1. Calcul du débit critique :

$$Q_{cr} = Q_t \times \left(1 - \frac{t_c}{100}\right) \rightarrow Q_{cr} = 6.65 \times 0.85 = 5.65 \text{ m}^3/\text{s}$$

A.2.2. Calcul du débit déversé :

$$Q_{dev} = Q_{cr} - Q_{step} \rightarrow Q_{dev} = 5.65 - 0.465 = 5.19 \text{ m}^3/\text{s}$$

A.2.3. Calcul de la hauteur d'eau amont :

On a : $D_{amont} = 2000 \text{ mm}$

$$R_Q = \frac{Q_{cr}}{Q_{ps}} = \frac{5.65}{10.98} = 0.51 \rightarrow \text{D'après l'abaque} \rightarrow R_h = 0.51 \rightarrow H_{amont} = 0.51 \times 2000 = 1020 \text{ mm.}$$

A.2.4. Calcul de la hauteur du seuil :

On a : $D_{amont} = 2000 \text{ mm}$

$$R_Q = \frac{Q_{step}}{Q_{ps}} = \frac{0.465}{10.98} = 0.042 \rightarrow \text{D'après l'abaque} \rightarrow R_h = 0.07 \rightarrow H_{seuil} = 0.07 \times 2000 = 140 \text{ mm.}$$

Notre déversoir a une hauteur du $H_{seuil} = 14 \text{ cm}$ est trop petit et non réalisable
Alors on prend $H_{seuil} = 20 \text{ cm}$.

$$R'_h = \frac{H_{seuil}}{D} = \frac{200}{2000} = 0.1 \rightarrow R'_Q = 0.06 \rightarrow Q'_{dilué} = 0.66 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Donc : } Q'_{dev} = Q_{cr} - Q'_{step} \rightarrow Q'_{dev} = 5.65 - 0.66 = 4.99 \text{ m}^3/\text{s}$$

A.2.5. Calcul de la hauteur déversant :

$$H_{dev} = (H_{amont} - H_{seuil})/2 = (1020 - 200)/2 = 410 \text{ mm} \approx 500 \text{ mm.}$$

A.2.6. La longueur du seuil déversant :

On applique la formule de BAZIN :

$$Q_{dev} = \frac{2}{3} \times m \times L \times h_{dev} \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Avec :

m : coefficient de débit en fonction de type de déversoir

- $m = 0.46$: déversoir frontale.
- $m < 0.4$: déversoir latérale.

Pour notre cas : on choisit un déversoir à crête arrondie, alors d'après le TABLEAU (VII.1), on tire : $m = 0.325$.

L : longueur du seuil.

h_{dev} : à la hauteur d'eau déversée par le déversoir.

g : pesanteur $= 9.81 \text{ m/s}^2$

$$\text{Donc : } L = \frac{3 \times Q_{dev}}{2 \times m \times h_{dev} \times \sqrt{2 \times g \times h_{dev}}} = 19.81 \text{ m} \approx 20 \text{ m} \quad \text{[VII.13]}$$

Remarque : Due à la grande longueur, nous prendrons un déversoir latéral à double seuil.

Donc $L = 10 \text{ m}$.

Tableau (VII-3) : Dimensionnement des déversoirs d'orage projetés.

N°de déversoir	Type	m	Q _{cr} (m ³ /s)	Q' _{dilué} (m ³ /s)	Q' _{dev} (m ³ /s)	H _{cr} (m)	H' _{seuil} (m)	H _{dev} (m)	L (m)
1	frontal	0.46	2.78	0.54	2.24	0.67	0.2	0.47	3.4
2	latéral	0.325	2.76	0.42	2.34	0.795	0.2	0.298	15
3	latéral	0.325	5.65	0.66	4.99	1.02	0.2	0.41	20
4	latéral	0.325	5.13	0.473	4.65	1.38	0.24	0.57	12
5	latéral	0.315	0.402	0.157	0.245	0.348	0.2	0.074	13
6	latéral	0.326	8.942	0.429	8.513	1.608	0.456	0.576	20
7	latéral	0.315	0.364	0.17	0.194	0.504	0.304	0.1	7

Remarque :

Due à la grande longueur, nous prendrons un déversoir latéral à double seuil.
Donc :

Pour **DO2** → L=7.5m.

Pour **DO4** → L=6m.

Pour **DO5** → L=6.5m.

Pour **DO6** → L=10m.

Pour **DO7** → L=3.5m.

VII.2.2.5. siphon à point bas :**VII.2.2.5.1. dimensionnement des siphons :****a- dimensionnement du siphon N°1 :****a.1) Dimensionnement de la canalisation pour le débit de temps sec :**

$$D = \sqrt[5]{\left(\frac{8 \times \gamma \times L \times Q^2}{\pi^2 \times g \times \Delta H}\right)} \quad \text{[VII.14]}$$

Avec :

- L : la longueur de siphon (L=30m).
- $\gamma = 0.01$: coefficient de pertes de charge.
- ΔH : la différence de charge ($\Delta H = 97.33 - 97.25 = 0.08\text{m}$)

A.N :

$$D = \sqrt[5]{\left(\frac{8 \times 0.01 \times 30 \times (0.15)^2}{\pi^2 \times 9.81 \times 0.08}\right)} = 370.47\text{mm} \approx 400\text{mm}$$

a.2) Dimensionnement de la canalisation pour le débit par temps de pluies :

A.N :

$$D = \sqrt[5]{\left(\frac{8 \times 0.01 \times 30 \times (6.14)^2}{\pi^2 \times 9.81 \times 0.08}\right)} = 1635\text{mm} \approx 1800\text{mm}$$

b- dimensionnement du siphon N°2 :**b.1)-Dimensionnement de la canalisation pour le débit de temps sec :**

On utilise la même formule précédent (VII.14) :

$$A.N : \quad D = \sqrt[5]{\left(\frac{8 \times 0.01 \times 51.5 \times (0.053)^2}{\pi^2 \times 9.81 \times 0.16}\right)} = 237\text{mm} \approx 300\text{mm}$$

b.2) Dimensionnement de la canalisation pour le débit temps de pluie:

$$A.N : \quad D = \sqrt[5]{\left(\frac{8 \times 0.01 \times 51.5 \times (3.2)^2}{\pi^2 \times 9.81 \times 0.16}\right)} = 1222\text{mm} \approx 1400\text{mm}$$

VII-3 Station de relevage :**VII.3.1. Introduction :**

La station de relevage est un ouvrage hydraulique composé d'un bassin d'aspiration en béton armé destiné à la collecte des eaux usées ; et une ou plusieurs pompes qui doivent relever les eaux usées collectées dans le bassin vers un ouvrage situé à un niveau plus élevé, par un refoulement qui est destinée à forcer le transport des effluents d'un point à un autre, souvent sur de grandes distance, voire d'importantes dénivellations, moyennant une mise en pression pour vaincre les pertes de charges ainsi que la hauteur géométrique de franchissement. Dans la pratique, ces refoulements assurent le transfert d'une rive à l'autre d'une rivière, d'un versant à l'autre, ou servent, tout simplement, à parcourir des distances importantes à plat ou a contre pente.

VII.3.2. Dimensionnement de la station de relevage 1 :**➤ La conduite de refoulement :**

Le diamètre de refoulement (théorique) est calculé par les formules suivantes :

$$\text{La formule de « BONNIN » : } DN = \sqrt{Q}.$$

$$\text{La formule de « BRESS » : } DN = 1.5 \times \sqrt{Q}.$$

Ou :**D :** diamètre de la conduite en m ;**Q :** Débit véhiculé en m³/s (Q = 170 l/s).

Tableau (VII-4) : Résultat de calcul.

Formule	Diamètre calculé	Diamètre normalisé
BONNIN	0.412	500
BRESS	0.618	630

A partir de ce diamètre déterminé, on choisit une gamme de diamètres parmi lesquels on optera pour celui qui présentera les frais les moins élevés.

➤ **La hauteur manométrique Totale (H.M.T) :**

Pour véhiculer les eaux usées d'un endroit bas à un autre endroit haut, la pompe doit fournir une certaine pression appelée hauteur manométrique totale, elle se compose de la hauteur géométrique et la somme des pertes de charge dans la conduite de refoulement.

$$\text{HMT} = \text{H}_g + \sum \Delta H \quad [\text{VII.15}]$$

Avec :

H_g : hauteur géométrique (m) ;

$\sum \Delta H$: La somme des pertes de charge(m).

➤ **Hauteur géométrique :**

La hauteur géométrique résulte de la différence de niveau entre le puisard de pompe et le point culminant de la conduite de refoulement.

- Côte de point bas = (côte arrivée collecteur)-(La hauteur d'eau dans le Puisard)
(pour ne pas dénoyer la pompe)= (93.84 – 3.4)= 90.44m.
- Côte de point haut=côte T.N point haut-(profondeur du réseau de refoulement)=
(106.16-1.6)=104.56m.

A.N : $\text{H}_g = (104.56) - (90.44) = 14.12\text{m}$.

➤ **Pertes de charges :**

Les pertes de charges sont la somme des pertes de charges linières et des pertes des charges singulières.

$$\Delta H_{\text{totale}} = \Delta H_{\text{sing}} + \Delta H_{\text{linéaire}} \quad [\text{VII.16}]$$

ΔH_{sing} : perte de charge singulière elle est prise comme étant 10% de la perte de charge linéaire.

N.B. Vu la configuration du réseau de refoulement, les pertes de charge singulières sont relativement minimales par rapport aux pertes de charges linéaires, d'où on prend une majoration de 10%.

$$\Delta H_{\text{sing}} = 0.1 \times \Delta H_{\text{linéaire}} \quad [\text{VII.17}]$$

ΔH linéaire : Les pertes de charge linéaires sont calculées par la formule de HAZEN-WILLIAMS :

$$\Delta H \text{ linéaire} = 10.674 \times \left(\frac{Q}{C_{HW}} \right)^{1.8518} \times \frac{L}{D^{4.87}} \quad [\text{VII.18}]$$

Avec :

- Q : débits en (m³/s).
- C_{HW} : constant liée au type de conduite. Pour une conduite en plastique, C_{HW}=130a150.soit C_{HW}=150.
- D : diamètre de la conduite en (m).
- L : longueur de la conduite en (m).

Donc :

$$\Delta H \text{ totale} = 1.1 \times \Delta H \text{ linéaire} \quad [\text{VII.19}]$$

Tableau (VII-5) : La HMT en fonction du diamètre.

Diamètre (mm)	Longueur (m)	Débit (m ³ /s)	Vitesse (m/s)	ΔH_L (m)	ΔH totale	Hg(m)	HMT(m)
200	1385	0.17	5.43	131.31	144.44	14.12	158.56
225			4.28	73.99	81.38		95.5
250			3.47	44.29	48.72		62.84
280			2.77	25.51	28.06		42.18
315			2.19	14.373	15.81		29.93
400			1.36	4.49	4.94		19.06
500			0.87	1.51	1.66		15.78
630			0.55	0.49	0.54		14.66

➤ Frais d'exploitation :

Ce sont les frais de l'énergie consommée annuellement par l'installation de pompage, donné par :

$$F_{\text{exp}} = E \times e \quad [\text{VII.20}]$$

Avec :

F_{exp} : frais d'exploitation.

e : prix unitaire d'un KWh imposé par la SONELGAZ. (e=4,67DA).

E : énergie consommée annuellement par l'installation de pompage en (KWh) donnée Par :

$$E = P * t * 365 \text{ [KWh]} \quad [\text{VII.21}]$$

t : c'est le temps de pompage par jour en (heure)

P : puissance absorbée par l'installation de pompage, donnée par La formule suivante :

$$P = \frac{\rho g * Q * HMT}{\eta} \quad [\text{VII.22}]$$

Avec :

η : rendement de la pompe en (%) (65÷90)%

Q : débit refoulé par la pompe en (m³/s)

g : pesanteur (9.81 m/s²)

ρ : Masse volumique de l'eau (kg/ m).

➤ **Calcul du rendement de la station :**

Le rendement de la station de est déterminé comme suit :

$$\eta_{sp} = \eta_p \eta_m \eta_{tr} \eta_{rés} \quad [\text{VII.23}]$$

Avec :

η_p : rendement de la pompe choisie qui est égale à 0,82.

η_m : rendement du moteur électrique qui est égale à 0,91.

η_{tr} : rendement de la transmission qui est égale à 1.

$\eta_{rés}$: rendement du réseau électrique qui est égale à 0,99.

Donc : $\eta_{sp} = 0.74 = 74\%$.

Notre station de pompage va fonctionner en moyenne de 24h par jour.

→Les résultats du calcul sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau (VII-6) : Frais d'exploitation en fonction du diamètre.

Diamètre (mm)	Débit (m ³ /s)	HMT (m)	Puissance (KW)	Energie (KW/an)	prix du (DA/KWh)	Fexp (Da)
200	0.17	158.56	356.76	3125217.6	4,67	14594766.19
225		95.5	214.87	1882261.2	4,67	8790159.80
250		62.84	141.39	1238576.4	4,67	5784151.79
280		42.18	94.91	831411.6	4,67	3882692.17
315		29.93	67.34	589898.4	4,67	2754825.53
400		19.06	42.88	375628.8	4,67	1754186.49
500		15.78	35.51	311067.6	4,67	1452685.69
630		14.66	32.98	288904.8	4,67	1349185.42

➤ **Frais d'amortissement :**

Les frais d'amortissement augmentent avec le diamètre de la canalisation, on doit tenir compte de l'annuité (A) d'amortissement, qui amortit un capital investit au taux (i) pour une période en principe égale à la durée de vie du matériel (conduite) qui est égale à 30 ans.

$$A = \frac{i}{(i+1)^n - 1} + i \quad [\text{VII.24}]$$

Avec :

A : annuité annuelle ;

i : Taux d'annuité ; $i = 8 \%$;

n : Durée de l'amortissement de la conduite, $n = 30$ ans.

A.N :

$$A=0.0888.$$

→Donc les frais d'amortissement correspondants aux différents diamètres sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau (VII-7) : Frais d'amortissement en fonction du diamètre.

Diamètre (mm)	Longueur (m)	Prix ml (Da)	Prix totale	A	Investissement(DA)
200	1385	2672.46	3701357.1	0.0888	328680.51
225		3047.12	4220261.2		374759.19
250		3663	5073255		450505.04
280		4161.23	5763303.55		511781.36
315		4951,91	6858395.35		609025.51
400		5703,04	7898710,4		701405,484
500		8241,55	11414546,8		1013611,75
630		12492,57	17302209,5		1536436,2

Source : catalogue de GROUPE CHIALI ;

➤ **Choix du diamètre économique :**

Le cout total est calculé par la formule suivante :

$$Ct = F_{exp} + F_{am} \quad \text{[VII.25]}$$

Tableau (VII-8) : Bilan des couts en fonction des diamètres.

Diamètre (mm)	F _{exp} (DA)	F _{am} (DA)	C _t (DA)
200	14594766.19	328680.51	14923446.7
225	8790159.80	374759.19	9164918.99
250	5784151.79	450505.04	6234656.83
280	3882692.17	511781.36	4394473.53
315	2754825.53	609025.51	3363851.04
400	1754186.49	701405,484	2455591.97
500	1452685.69	1013611,75	2466297.44
630	1349185.42	1536436,2	2885621.62

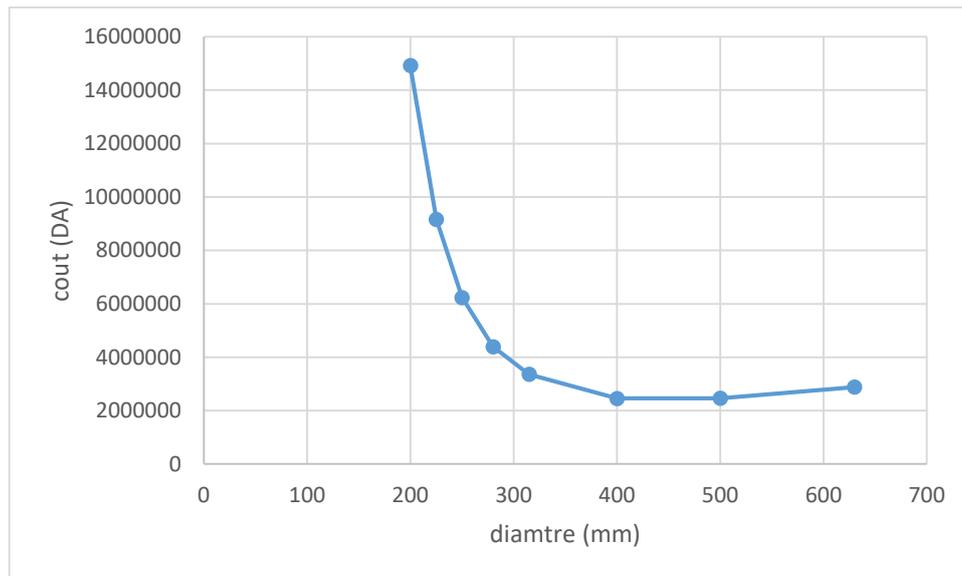


Figure (VII-4) : Bilan des frais d'investissement et de l'exploitation.

Interprétation de la figure (VII-4) :

Dans la figure on a illustré le coût total entre l'investissement et l'exploitation en fonction des différents diamètres possibles, et d'après la courbe d'optimisation, le diamètre le plus économique est le diamètre 400 mm.

➤ Choix du nombre et du type de pompes :

La station de pompage doit être équipée d'un nombre suffisant de pompes assurant le débit demandé tel que :

$$N = N_{pf} + N_{ps} \quad [VII.26]$$

Avec :

N : nombre de pompes installées.

N_{pf} : nombre de pompe de fonctionnement.

N_{ps} : nombre de pompe de secours

Le nombre de pompes de secours varie suivant le nombre total des pompes installées, pour un nombre inférieur à 4, le nombre de pompes de secours est égale à 1.

Compte tenu des exigences d'exploitation, il est conseillé de projeter le minimum de groupes possible dans la station. Les pompes choisies doivent répondre aux conditions suivantes :

- ✚ nombre minimale de pompes.
- ✚ puissance absorbée minimal.
- ✚ (NPSH) r minimal.
- ✚ meilleur rendement.
- ✚ la vitesse de rotation élevée.
- ✚ Assurer la hauteur et le débit calculé.

Pour le choix des pompes, je vais utiliser le logiciel caprari Pompes pour trouver les meilleures pompes à notre projet.

Tableau (VII-9) : Résultat de pompes du logiciel caprari.

N	Q (l/s)	HMT (m)	Pompe choisie	Rendement %	N.tours (tr/min)	Pabs (KW)	(NPSH) _r (m)
1	179	19.6	KCM150R55042NA-E	58.8	1450	58.9	10.5
2	88.7	19.5	KCMIN22042NA-E	73.2	1450	23.2	4.76
3	61	19.8	KCMIN18542ND-E	69.6	1450	17	4.97
4	45.4	19.7	KCMIN15042NG-E	62.8	1450	14	6.13

On remarque que les meilleures caractéristiques pour la 2^{ème} variante donc on prend une installation de trois pompes (deux en fonctionnement et une de secours) de désignation KCMIN22042NA-E, Sachant que chaque groupe refoule un débit de 88.7l/s, Chaque groupe est équipé par deux cellules pour satisfaire la hauteur manométrique total (19.5m).

(Annexe IV),

➤ Dimensionnement du puisard :

A- Détermination du volume de la bache :

Le volume total de la bache est composé de deux volumes :

- Volume utile (V_U).
- Volume mort (V_{mort}).

$$V_{totale} = V_{utile} + V_{mort} \quad \text{[VII.27]}$$

A-1- volume utile (V_U) :

La bache d'aspiration de la station de relevage constitue un volume tampon permettant de régulariser le fonctionnement des pompes. Son volume total doit être suffisant pour que le nombre de déclenchements par heure des moteurs ne dépasse pas une valeur maximale donnée par le constructeur.

$$V_U = \frac{Q1 \times t}{4 \times (N-1)} \quad \text{[VII.28]}$$

Avec :

V_U : volume de marnage dans la bache d'eau entre le niveau haut de démarrage et le niveau bas d'arrêt (m^3) ;

N : nombre de pompes identiques et $N-1$ excluant la pompe de secours (ici $N=3$) ;

T : durée d'un cycle (en h), $t=1/n$;

n : nombre max de démarrage par heure est fonction de la puissance des groupes électropompes, afin de tenir compte de la fatigue de ceux-ci. On peut préconiser (avec P , puissance nominale du moteur) :

$p < 4\text{KW}$: 10 démarrages par heure ;

$p > 4\text{KW}$: 6 démarrages par heure [11].

A.N :

Nous avons le débit arrivant à la station $Q = 170 \text{ l/s} = 612 \text{ m}^3/\text{h}$.

On Prend $n = 6$ démar/heure car $P = 23.2\text{KW} > 4\text{KW}$

$$V_U = \frac{612 \times 1}{4 \times 6 \times (3-1)} = 12.75 \text{ m}^3$$

A-2- volume mort (V_{mort}) :

Le volume mort est défini par l'équation suivante :

$$V_{\text{mort}} = Q \times t \quad \text{[VII.29]}$$

Avec :

t : temps de remplissage ont choisi 6min.

Q : débit d'arrivée à la station.

A.N :

$$V_{\text{mort}} = 6 \times 60 \times 170 \times 10^{-3} = 61.2 \text{ m}^3$$

Donc :

$$V_{\text{bache}} = V_{\text{utile}} + V_{\text{mort}} = 12.75 + 61.2 = 73.95 \text{ m}^3.$$

$$\text{Soit : } V_{\text{bache}} = 73.95 \text{ m}^3$$

Le volume $V_{\text{bache}} = L \times B \times H$.

Avec :

L : longueur du puisard = 4.9 m.

B : largeur du puisard = 4.44 m.

H : hauteur d'eau dans le puisard.

$$\text{Donc : } H = 73.95 / (4.9 \times 4.44) = 3.4 \text{ m}$$

➤ **Caractéristiques des pompes :**

La superficie intérieure de la bache (puisard) de refoulement est de 21.75 m^2

(4.9 m x 4.44 m).

Une conduite de refoulement de diamètre intérieur égal à 400 mm, et d'une longueur de l'ordre de 1385,00 ml.

➤ **Groupes électropompes :**

La station sera équipée de 03 groupes électropompes immergés, d'une capacité volumétrique égale à 88.7 l/s.

La station utilisera 2 ou 3 groupes à la fois selon le débit à évacuer, et en effectuant à chaque redémarrage une permutation sur les 3 groupes de telle sorte que leur usure soit homogène.

Les seuils d'arrêt et de démarrage des groupes pourraient être les suivants :

- ✚ Niveau bas : +0.4 m au-dessus du radier (90.44m).
- ✚ Niveau haut : +3.4m au-dessus du radier (90.44m).

En vue de l'étude vient de s'achever, nous avons déterminé le diamètre optimal et économique pour le refoulement qui est de 400 mm PEHD PN06, puis nous avons installé trois pompes (2+1), présentant les caractéristiques les plus avantageuses selon le logiciel caprari.

VII.3.3. Dimensionnement de la station de relevage 2 :

J'ai suite la même méthode passé pour le dimensionnement de la station de relevage 1, j'ai trouvé les résultats suivantes :

$$L_{ref} = 2145 \text{ m.}$$

$$Q = 157 \text{ l/s.}$$

$$H_g = 104.52 - 88.92 = 15.6 \text{ m.}$$

$$D = 400 \text{ mm.}$$

$$\Delta H_{ref} = \Delta H_{sing} + \Delta H_{linéaire} = 6.61 \text{ m.}$$

$$HMT = 22.21 \text{ m.}$$

On prend une installation de trois pompes (deux en fonctionnement et une de secours) de désignation KCM150R30042NL-E, Sachant que chaque groupe refoule un débit de 89.5 l/s, Chaque groupe est équipé par deux cellules pour satisfaire la hauteur manométrique total (24.2m). (Annexe IV),

$$V_{bache} = 68.3 \text{ m}^3$$

Le volume $V_{bache} = L \times B \times H$.

Avec :

$$L : \text{longueur du puisard} = 4.90 \text{ m.}$$

$$B : \text{largeur du puisard} = 4.10 \text{ m.}$$

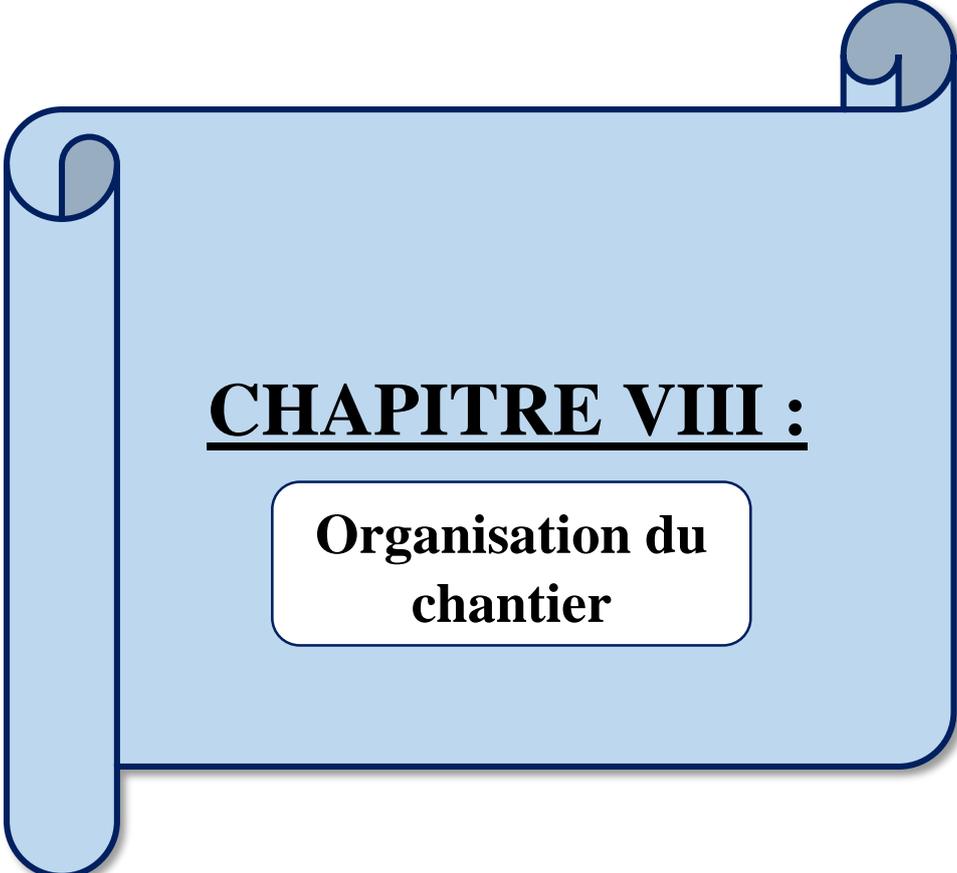
$$H : \text{hauteur d'eau dans le puisard} = 3.4 \text{ m.}$$

Conclusion :

Pour une exploitation rationnelle de notre réseau d'assainissement, il est nécessaire de faire un bon choix des conduites qui le constituent et ceci selon la forme et le matériau par lequel elles sont construites.

Ainsi dans notre cas et après avoir exposé les divers types de conduites, nous avons opté pour des conduites en béton et en PVC car elles sont satisfaisantes aux conditions de notre projet.

D'autre part pour faciliter les opérations de curage et assurer une meilleure sécurité à notre réseau, on a procédé à l'implantation et au dimensionnement des divers éléments constitutifs du réseau d'égouts à savoir : les déversoirs, les siphons et les regards.



CHAPITRE VIII :

Organisation du chantier

Introduction :

La réalisation d'un système d'assainissement est régie par les lois auxquelles sont soumis tous chantiers se trouvant dans la nature, en milieu urbain soient ils ou en milieu rural.

Pour une réalisation optimale il faut suivre les règles de l'organisation du chantier en général. La méthode la plus utilisée est la méthode CPM « critical path méthode », c'est une méthode qui consiste à réduire les temps de réalisation, les coûts, et augmenter le rendement du travail. Elle se base sur l'établissement d'un réseau qui traduit la succession des opérations constituant le projet en question. A la fin on obtient ce qu'on appelle le chemin critique.

VIII-1 Les informations sur les réseaux publics existants :

Le sous - sol des voiries reçoit l'ensemble des canalisations et réseaux qui concernent : l'eau potable, les égouts, électricité, gaz et télécommunications.

Devant cette situation, avant de faire la pose de nos conduites, il convient de préparer une étude très détaillée sur l'encombrement du sous-sol, afin d'éviter de détruire les revêtements des chaussées et les autres conduites.

Pour notre agglomération nous avons synthétisé tous les plans de récolement du sous-sol et nous avons constaté que toutes les actions situées préalablement sont présentes dans notre sol.

VIII-2 Exécution des travaux :

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

- ✚ Vérification, manutention des conduites.
- ✚ Décapage de la couche du 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.
- ✚ Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- ✚ Construction des regards.
- ✚ Remblai des tranchées.

VIII.2.1. Manutention et stockage des conduites :

VIII.2.1.1. Manutention :

Afin de préserver les conduites pendant le transport, il faut éviter les chocs en particulier sur les extrémités, et éviter le déchargement brutal sur le sol.

VIII.2.1.2. Stockage :

Pour le stockage du matériel, il faut absolument respecter ces consignes :

- ✚ L'aire de stockage doit être plane et nivelée.
- ✚ Les accessoires et les conduites doivent être à l'abri du soleil.
- ✚ Préserver les conduites des produits chimiques, des solvants et des huiles.

VIII.2.2. Décapage de la couche de terre végétale :

C'est une opération préliminaire, qui consiste à éliminer la couche superficielle du sol (les dix (10) premiers centimètres de la surface) constituée principalement de matière végétale.

VIII.2.3. Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards :

La largeur de la tranchée dépend essentiellement des dimensions extérieures et du type d'emboîtement des tuyaux, de la fondation, de l'espace minimum nécessaire entre la canalisation et la paroi de la tranchée pour réaliser une pose correcte et un remblayage latéral de compacité adéquate, de la profondeur de pose de la place disponible pour l'exécution des fouilles, de la nature des terrains rencontrés, notamment si les terrassements ne sont pas réalisés à l'abri d'un blindage.

La largeur de la tranchée, doit être au moins égale au diamètre extérieur de la conduite avec des sur largeurs de 30 cm de part et d'autre.

✓ Largeur de la tranchée

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

$$B = d + (2 \times 0,3) \quad [\text{VIII.1}]$$

Avec :

B : largeur de la tranchée en (m) ;

d : diamètre de la conduite en (m) ;

✓ Profondeur de la tranchée

La profondeur est donnée par la formule suivante :

$$H = e + d + h \quad [\text{VIII.2}]$$

Avec :

H : profondeur de la tranchée en (m).

e : épaisseur de lit de sable en (m), e = 20 cm.

d : diamètre de la conduite en (m).

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

VIII.2.4. 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.

VIII.2.5. Aménagement du lit de sable :

Les conduites seront posées sur un lit de pose de sable d'épaisseur égale au moins à 10 cm. Ce dernier sera bien nivelé suivant les côtes du profil en long. 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, des berceaux ou même des dalles de répétition.

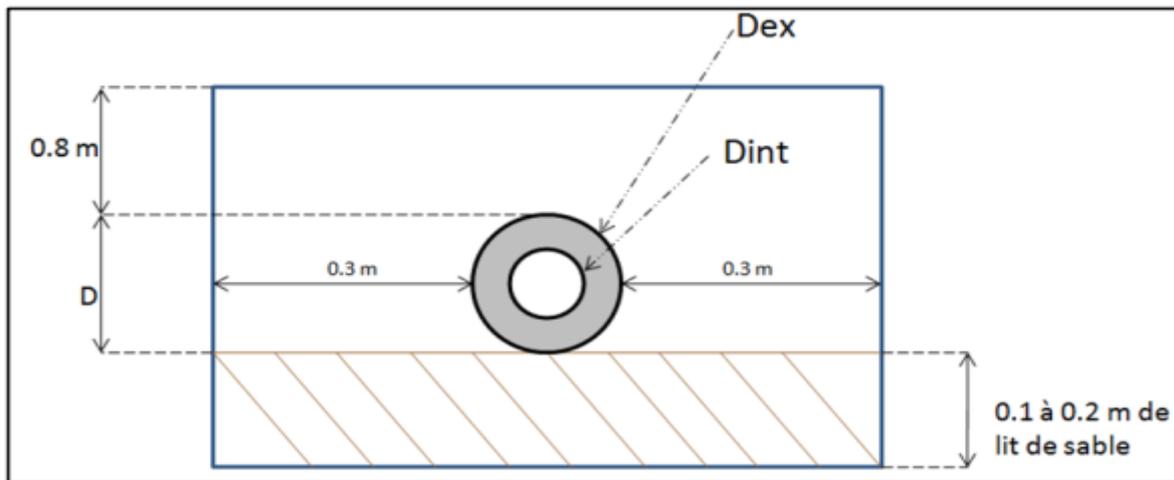


Figure (VIII-1) : Pose du lit de sable.

VIII.2.6. La mise en place des canalisations en tranché :

De plus, des règles de bonne pratique sont à respecter ; ainsi il est conseillé :

- ✚ D'éviter de poser les tuyaux sur des tasseaux qui concentrent les efforts d'écrasement et les font travailler en flexion longitudinale,
- ✚ De réaliser un fond de fouille bien rectiligne pour que les tuyaux y reposent sur toute leur longueur,
- ✚ De creuser le fond de fouille, lorsque les tuyaux sont à emboîtement par collet extérieur sur tout leur pourtour, de façon à éviter que les collets ne portent sur le sol,
- ✚ De placer toujours les tuyaux sur des feuilles sèches,
- ✚ D'éliminer du fond des fouilles tous les points durs (grosses pierres, crêtes rocheuses, vieilles maçonneries,...) qui constituent des tasseaux naturels,
- ✚ En sol rocheux, d'approfondir la fouille de 15 à 20 cm et de confectionner un lit de pose bien damé avec des matériaux pulvérulents ou de procéder à une pose sur un bain fluant de mortier,
- ✚ En sols mouvants, marécageux ou organique, de prévoir un appui en béton, éventuellement sur pieux, ou de procéder au remplacement du sol insuffisamment portant,
- ✚ En terrains où l'eau peut ruisseler ou s'accumuler, de confectionner un appui en matériaux pulvérulents capable d'assurer un bon drainage,
- ✚ De réaliser, si possible dans tous les cas, un appui de manière à ce que le tuyau repose sur un arc au moins égal au quart de sa circonférence extérieure ; plus le diamètre est grand, plus la surface d'appui doit être soignée.



Figure (VIII-2) : Pose de la canalisation.

VIII.2.7. Assemblage des tuyaux :

On commence par emboîter l'embout mâle dans le manchon du tuyau précédent. L'extrémité du tuyau est légèrement insérée dans l'ouverture. Dans le cas de grands diamètres, le centrage est plus facile lorsque l'on place un coin en bois à titre provisoire dans l'ouverture du manchon. On peut ensuite emboîter les tuyaux par traction ou poussée.



Figure (VIII-3) : Assemblage des tuyaux en béton.

VIII.2.8. Essais d'étanchéité pour les conduites et les joints :

La pression d'épreuve du tronçon de conduite est en règle générale, la pression maximale en service majorée de 50 % lorsqu'elle est inférieure à 10 bars et majorée de 5 bars lorsqu'elle égale ou supérieure à 10 bars.

L'épreuve doit être effectuée sur des tronçons d'une longueur maximale de 500 m dans le plus bref délai après la pose en respectant toutefois un délai de 48 heures après le dernier assemblage dans le cas du collage.

VIII.2.9. Construction des regards :

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, on peut avoir des regards préfabriqués.

Les tampons doivent comporter un orifice, ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération de l'égout.

Les différentes étapes d'exécution d'un regard sont les suivantes :

- ✚ Réglage du fond du regard ;
- ✚ Exécution de la couche du béton de propreté ;
- ✚ Ferrailage du radier de regard ;
- ✚ Bétonnage du radier ;
- ✚ Ferrailage des parois ;
- ✚ Coffrage des parois ;
- ✚ Bétonnage des parois ;
- ✚ Décoffrage des parois ;
- ✚ Ferrailage de la dalle ;
- ✚ Coffrage de la dalle ;
- ✚ Bétonnage de la dalle ;
- ✚ Décoffrage de la dalle.

VIII.2.10. Remblaiement et compactage des tranchées :

Après avoir effectué la pose des canalisations dans les tranchées, un remblayage de qualité est nécessaire sur une certaine hauteur au-dessus de la génératrice supérieure 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.

Le matériau utilisé est similaire à celui mis en œuvre pour le remblayage latéral. L'exécution d'un remblayage de qualité doit être effectuée sur une hauteur minimale de 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure.

VIII-3 Choix des engins :

Pour réaliser ces travaux, on doit utiliser différents types d'engins, car chaque opération nécessite un engin précis. Ces engins sont répartis en trois grandes familles :

- ✚ **Les engins de chargement :**
 - Les chargeuses.

- Les pelles hydrauliques.
- Les pelles mécaniques.

✚ **Les engins de transport :**

- Les brouettes.
- Les camions bennes.
- Les dumpers.
- Les motos basculeurs.
- Les véhicules utilitaires.

✚ **Les engins de mise en place des matériaux :**

- Les niveleuses.
- Les compacteurs.
- Les finisseurs.

→Concernant notre projet, on a utilisé les engins suivants :

❖ **Pour le décapage :**

Pour le décapage de la terre végétale on utilise la « niveleuse » sur les terrains facile à décapé, elle est constituée d'un tracteur à quatre roues dans deux prolongé vers l'avant, une lame montée sur une couronne et par rapport à laquelle elle peut tourner ou se déplacer dans son prolongement dans toutes directions.



Figure (VIII-4) : Niveleuse.

Dans les terrains difficiles on utilise le « Bulldozer » :



Figure (VIII-5) : Bulldozer.

❖ Pour l'excavation des tranchées :

On utilise une pelle équipée en rétro. Les Pelles sont des engins de terrassement qui conviennent à tous les types de terrains. Ce sont des engins dont le rôle est l'exécution des déblais et leur chargement. Dans les terrains difficiles on doit utiliser une pelle à chenille.



Figure (VIII-6) : Pelle à chenille.

❖ Pour le remblaiement des tranchées :

Le remblayage a été fait en utilisant une chargeuse, qui comporte un corps automoteur articulé, et une benne de grande taille à l'avant.



Figure (VIII-7) : Chargeuse.

❖ Pour le compactage :

Le compactage de la terre après remblayage a été fait avec un compacteur à rouleaux lisses, qui est un engin lourd, qui tasse la terre sous lui grâce à un ou plusieurs rouleaux en fonte.



Figure (VIII-8) : Compacteur à rouleaux lisses.

VIII-4 Devis quantitatif et estimatif :

Afin d'avoir une idée sur le coût de réalisation de notre projet, il faut passer par le calcul du devis quantitatif et estimatif.

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

Les différentes tâches effectuées par ordre chronologique sont :

- + Travaux de décapage de la terre végétale ;
- + L'exécution des tranchées.
- + Fourniture et pose de lit de sable.
- + Fourniture et pose des buses en béton armé et les conduites en PVC.
- + Construction des regards et des déversoirs d'orage en béton armé.
- + Tavaux de remblaiement de la tranchée.
- + Transport des sols excédentaires.

VIII.4.1.Détermination des différents volumes des travaux :

VIII.4.1.1. Volume du décapage de la couche végétale :

$$V_{\text{déc}} = H_{\text{vc}} \times L \times B_{\text{cv}} \quad [\text{VIII.3}]$$

Tel que :

- $V_{\text{déc}}$: volume de la couche végétale décapée (m³).
- H_{cv} : profondeur de la couche végétale (m)
- L : longueur totale de la tranchée (m).
- B_{cv} : largeur de la couche végétale (m).

VIII.4.1.2. Volume du déblai des tranchées :

$$V_{\text{d}} = B \times L \times H \quad [\text{VIII.4}]$$

Tel que :

- V_{d} : volume du déblai des tranchées (m³).

- B : largeur de la tranchée (m).
- H : profondeur de la tranchée (m).
- L : longueur totale de la tranchée (m).

VIII.4.1.3. Volume occupé par le lit de sable :

$$V_{ls} = e \times L \times B \quad \text{[VIII.5]}$$

Avec :

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

VIII.4.1.4. Volume occupé par les conduites :

$$V_{cond} = (\pi \times D_{ext}^2 / 4) \times L \quad \text{[VIII.6]}$$

Avec :

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

VIII.4.1.5. Volume du remblai de protection :

$$V_{rem} = V_d - (V_{cond} + V_{déc} + V_{ls}) \quad \text{[VIII.7]}$$

Avec :

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

VIII.4.1.6. Volume excédentaire :

$$V_{exc} = V_f - V_{rem} \quad \text{[VIII.8]}$$

Tel que :

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

Sachant que :

$$V_f = V_d \times K_f \quad \text{[VIII.9]}$$

Avec :

- K_f : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol pour notre cas on a : $K_f = 1,3$.

Tableau (VIII-1) : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix (DA unitaire)	Montant (DA)
I - RESEAU D'ASSAINISSEMENT					
A	Travaux de terrassement				
1	Décapage de la tranchée	m ³	4621.28	200	924256
2	Déblai	m ³	109151.93	300	32745579
3	Pose de lit de sable	m ³	4621.282	1200	5545538.4
4	Remblai de la tranchée	m ³	70337	300	21101100
5	Evacuation des déblaies excédentaires	m ³	61585.75	300	18475725
B	Canalisation				
1	F/P des Canalisations en PVC (à joint 6 bars)				
	315	ml	10746	1829.17	19656260.82
	400	ml	5050	2946.39	14879269.5
	500	ml	4612.5	4619.92	21309381
	630	ml	2856	7271.98	20768774.88
2	F/P Canalisation en PEHD PN06 (conduite de refoulement)				
	400	ml	1385	5703.04	7898710.4
	400	ml	2177	5703.04	12415518.08
3	F/P buse en BA d'une longueur sup ou égale à 2,50m avec joints élastomère classe 135A				
	800	ml	4272	5642	24102624
	1000	ml	2823	9248	26107104
	1200	ml	2614	13107	34261698
	1500	ml	1472	18819	27701568
	1800	ml	340	28377	9648180
	2000	ml	780	32000	24960000
4	Siphon a point bas (Traversée de la voie ferrée)				
	1800	ml	30	40000	1200000
	1500	ml	51.5	35000	1802500
	400	ml	30	16000	480000
	300	ml	51.5	15000	772500
C	Construction				
1	Construction des regards en béton armé.	U	888	50000	44400000
2	Exécution des déversoirs d'orage	U	7	350000	2450000
3	Réalisation d'une station de relevage	U	2	30000000	60000000
THT					433606287.1
TVA 19 %					82385194.55
TTC					515991482

→Le présent devis estimatif est arrêté à la somme : **cinq cent quinze million neuf cent quatre-vingt-onze mille quatre cent quatre-vingt-deux dinars.**

VIII-5 Planification des travaux :

Les principales opérations à exécuter sont :

- A. Piquetage.
- B. Décapage de la couche de goudron (si elle existe) ou celle de la végétation.
- C. Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.
- D. Aménagement du lit de pose.
- E. Construction des regards.
- F. La mise en place des canalisations en tranchée.
- G. constructions des ouvrages annexes (D.O).
- H. Assemblage des tuyaux.
- I. Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- J. Remblai des tranchées.
- K. Travaux de finition.

Tableau (VIII-2) : détermination des délais.

Opération	Tr	DP		DPP		MT
		DCP	DFP	DCPP	DFPP	
A	15	0	15	0	15	0
B	20	15	35	15	35	0
C	55	35	90	35	90	0
D	20	90	110	150	170	60
E	80	90	170	90	170	0
F	30	90	120	140	170	50
G	30	90	120	140	170	50
H	25	170	195	170	195	0
I	15	195	210	195	210	0
J	20	210	230	210	230	0
K	20	230	250	230	250	0

Avec :

TR : temps de réalisation.

DCP : date de commencement au plus tôt.

DCPP : date de commencement au plus tard.

DFP : date de finition au plus tôt.

DFPP : date de finition au plus tard.

MT : marge totale.

Le chemin critique :

A-B-C-E-H-I-J-K.

$\sum TR = 250$ jours.

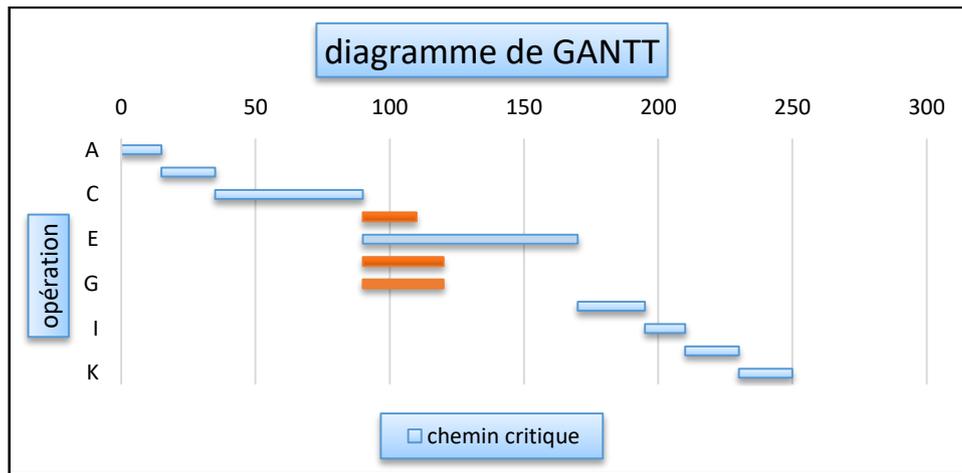


Figure (VIII-9) : Diagramme de GANTT.

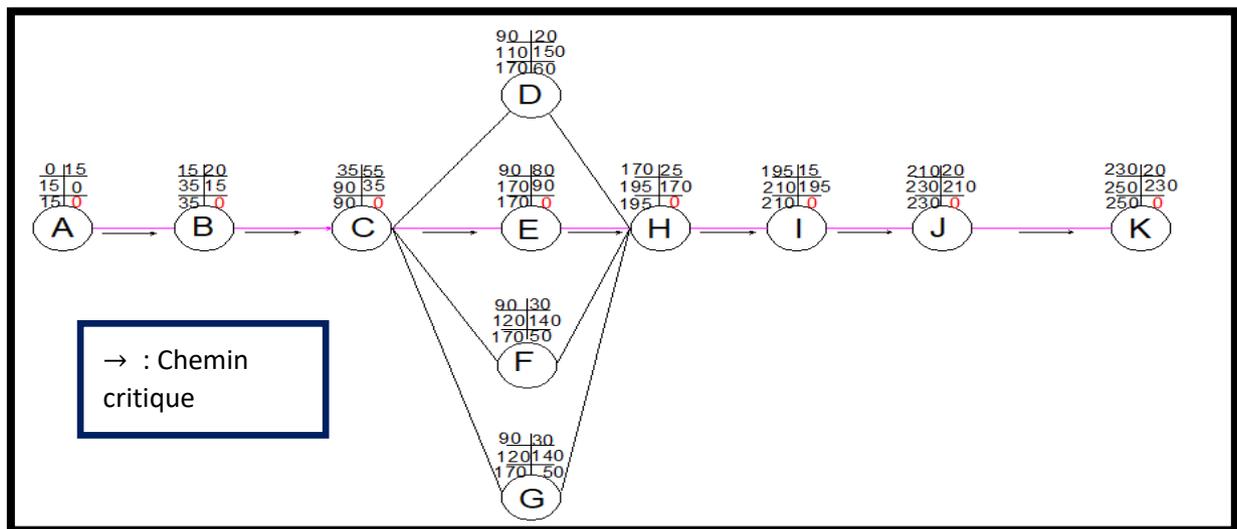
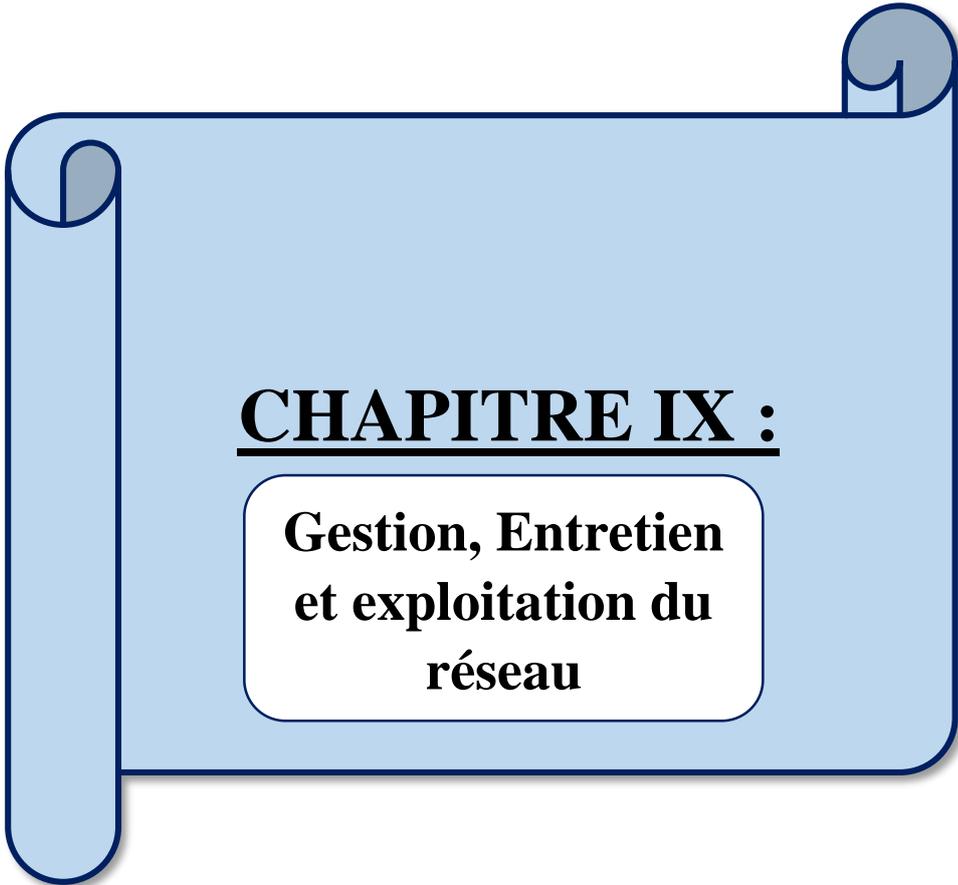


Figure (VIII-10) : Réseaux à nœud.

Conclusion :

L'étude estimative des volumes des travaux, nous permet d'établir une estimation du coût total du projet ainsi que la planification des travaux est nécessaire pour une bonne exécution des travaux de réalisation du projet.



CHAPITRE IX :

**Gestion, Entretien
et exploitation du
réseau**

Introduction :

Les interventions d'exploitation, de maintenance et d'entretien des ouvrages d'assainissement sont une réalité quotidienne, qui nécessite des dispositions et des moyens appropriés.

Les contrôles, le curage des réseaux, l'extraction des boues, l'élimination des déchets, la révision des différentes installations sont autant d'opérations indispensables à un fonctionnement normal du système d'assainissement.

IX-1 Principe de gestion de réseaux :

La gestion d'un réseau d'assainissement a pour but d'assurer :

- ✚ La pérennité des ouvrages, par des opérations de conservation.
- ✚ L'entretien courant des réseaux et des organes mécaniques par les interventions de nettoyage, dépannage et de maintenance.
- ✚ L'exploitation par la régularisation des débits et la synchronisation collecte transfert-traitement.

IX.1.1. La pérennité des ouvrages :

Les travaux d'assainissement deviennent coûteux et difficiles à réaliser sous des espèces de plus en plus encombrées par des réseaux divers, par conséquent les améliorations et les réparations périodiques sont indispensables.

Les meilleures conditions pour la réalisation des travaux tendent sur le plan technique, que sur le plan économique, sont offertes à des opérations programmées à l'avance, réalisées sur la base d'étude approfondie et à l'aide d'une planification rigoureuse.

IX.1.2. L'entretien des réseaux et des appareillages :

L'entretien et les interventions de maintenance sont d'une nécessité absolue pour assurer le bon fonctionnement.

Le premier souci est de déterminer quelles sont les opérations d'entretien et les coûts qu'elles entraînent, il faut toutefois définir le minimum d'interventions en dessous duquel on ne doit pas descendre sans altérer la qualité du service, en particulier.

Le curage des réseaux, l'extraction des boues, l'évacuation des déchets, la révision des organes mécaniques des matériels et des installations sont autant d'opérations indispensables au fonctionnement normal de réseau.

Le minimum d'interventions en dessous duquel on ne doit pas descendre est :

- ✚ Le nettoyage et l'entretien préventif des ouvrages.
- ✚ Les contrôles et manœuvres des appareillages (vanne...).
- ✚ Les relèves des mesures hydrauliques et de la pollution.
- ✚ La gestion proprement dite des personnels et matériels.

Donc, le réseau d'égout doit être périodiquement nettoyé pour chasser les matières qui peuvent se déposer pendant le débit à temps sec.

IX.1.3. La régularisation des débits :

Le nouveau concept de régulation des débits consiste à amener en priorité à la station d'épuration, les cotes les plus polluées ont utilisé aux besoins de rétention et de stockage.

A nouvelles approches pour appréhender l'exploitation consiste à rechercher tous les moyens pour maîtriser les apports, les écoulements et les rejets en quantité et en qualité, la première action c'est le versement d'une partie du débit dans le cours d'eau le plus proche.

La deuxième intervention est de relier les collecteurs principaux entre eux, dans le but d'utiliser le mieux les capacités disponibles en détournant le flot d'une partie très chargée vers une bouche dont il reste des potentialités d'écoulement (mise en place d'un réseau maillé).

La troisième disposition consiste à temporiser par la mise en charge des collecteurs et à augmenter ainsi le temps d'écoulement (un effet retard).

IX-2 outils de gestion d'un réseau :

- + L'archivage des données géométriques, physique et hydraulique.
- + L'inventaire de l'occupation des sols.
- + Le dépouillement des données hydrologiques.
- + Le traitement des mesures hydraulique et des capteurs de pollution.
- + La nomenclature des ouvrages.
- + Le catalogue des défauts apparents.
- + Le catalogue des technologies.
- + Le registre d'inspection.
- + Le carnet de santé.
- + Le fichier d'entreprises et des sous-traitants.
- + Le planning et échéancier prévisionnel.

IX-3 Les travaux de gestionnaire :

Les travaux principaux pour mener à bien une gestion sont :

IX.3.1. La connaissance du réseau :

La première condition pour une exploitation rationnelle du système d'assainissement est de connaître :

- + Le tracé exact de celui-ci.
- + Toutes ces caractéristiques hydrauliques (débit, vitesse...etc.).
- + Toutes ces caractéristiques topographiques. (Pente, côte...etc.).

IX.3.2. La surveillance du réseau :

Toute mise en place d'un système quelconque de surveillance nécessite au préalable l'établissement de la carte d'identité du réseau que l'on désire contrôler. Elle apportera une connaissance en fonction des résultats recherchés et des caractéristiques du réseau :

1- Les caractéristiques géographiques et géométriques :

- ✚ pour les réseaux : Situation en plan, type ou section, côtes de sol et de fil d'eau, pentes etc....
- ✚ Pour les bassins : surface, coefficient de ruissellement, pente moyenne.

2- Les caractéristiques hydrauliques :

- ✚ Pluviométrie ;
- ✚ Consommation d'eau ;
- ✚ débit entrant dans le réseau ;

La surveillance d'un réseau répond à plusieurs objectifs, parmi ceux-ci on citera :

- ✚ La sécurité du personnel ;
- ✚ La maintenance du réseau ;
- ✚ La protection du milieu urbain et de l'environnement ;

IX-4 Organisation de l'entretien du réseau :

En assainissement, l'entretien est une nécessité quotidienne de bon fonctionnement. Le curage du réseau, l'extraction des boues, l'évacuation des déchets, la révision des organes mécaniques des matériels et des installations, sont autant d'opérations indispensables au fonctionnement normal.

L'organisation de l'entretien des réseaux doit être fondée sur une parfaite connaissance du réseau dans tous ses éléments constitutifs et dans son fonctionnement.

Un programme de visite s'avère indispensable afin de mener dans de bonnes conditions des opérations d'entretien, de curage et de contrôle des réseaux.

IX.4.1. Travaux d'entretien :

Les travaux de réparation et d'entretien sont des dépenses qui ont pour objet de maintenir ou de remettre un réseau en bon état mais selon un programme préétabli et en mettant les moyens nécessaires :

IX.4.1.1. Enlèvement des dépôts :

L'ennemie première des réseaux d'assainissement est le dépôt des matières en suspension, surtout, le sable. Le curage peut se faire automatiquement par des regards de chasse, mais ces derniers ont monté leur limite d'utilisation, donc il vaut mieux prévoir des chasses hydrodynamique ou faire un curage à la main.

IX.4.1.2. Détection des fuites :

Les causes principales des fuites sont :

- ✚ Les fissures au niveau des collecteurs ou au niveau des regards.
- ✚ Les joints qui ne remplissent plus leur rôle.
- ✚ Caractéristiques de la conduite non adaptées à la pression.
- ✚ Action des surcharges roulantes.
- ✚ Terrain agressif ou instable.

La recherche des fuites s'effectue avec :

- ✚ Des appareils mécaniques.
- ✚ Des appareils électroniques comportant un capteur, un amplificateur réglable ou parfois un dispositif de contrôle visuel

IX.4.1.3. Entretien des joints :

Les ouvrages (canalisation) peuvent présenter des défauts d'étanchéité et même des ruptures dues aux mouvements du sol, vibration dues à la circulation lourde et dues aux agressions chimiques.

Les défauts généralement se manifestent au niveau des joints. L'entretien consiste à réparer les joints en mauvais état, supprimer les intrusions des racines, réparer les sections corrodées par des déversements chimiques, procéder à l'étanchement des conduites, tant pour les eaux provenant de l'extérieur que de l'intérieur des égouts.

IX-5 Travaux spécifiques :

IX.5.1. Désodorisation :

Les eaux résiduaires, chargées en matières organiques particulières et dissoutes, en composés azotés, soufrés et phosphorés, peuvent générer directement (par dégagement de composés très volatils) ou indirectement (suivant un processus biologique de fermentation en milieu réducteur) des odeurs désagréables. Pour y remédier il faut bien aérer le réseau ou injecter de l'oxygène liquide.

IX.5.2. Lutte contre la corrosion due à l'H₂S :

Les eaux d'égout du fait même de leur composition constituent un milieu favorable au développement bactérien, ce dernier étant du type soit aérobie (avec présence d'oxygène dissous) soit anaérobie (absence d'oxygène dissous).

La fermentation anaérobie est une cause de dégagement de mauvaises odeurs (hydrogène sulfuré) et de corrosion (action de l'acide sulfurique formé par l'oxygène biochimique des sulfures avec l'oxygène atmosphérique).

Or, dans le cas de canalisations sous pression, celle-ci sont le siège de fermentations anaérobies, lors de la remise en contact des effluents avec l'atmosphère, il peut y avoir des émanations importantes d'hydrogène sulfuré engendrant une nuisance importante.

Cette nuisance peut être palliée en maintenant une certaine teneur en oxygène pur dans les eaux usées le point d'injection se situant en amont de la station de relevage.

IX.5.3. Détection d'eaux parasites :

Une eau parasite est une eau qui transite dans un réseau d'assainissement non conçu pour la recevoir.

Ce terme est utilisé pour désigner une eau claire (généralement très peu polluée), introduite dans un système d'assainissement, on parle alors d'intrusion d'eaux claires parasites.

Une visite approfondie du réseau permettra de détecter les points d'entrées ponctuels et diffus principaux d'eaux claires parasites dans les réseaux.

IX.5.4. Réhabilitation des réseaux :

La réhabilitation d'un tronçon d'égout est envisagée lorsque les perturbations de fonctionnement des réseaux ou bien des dommages causés à l'environnement sont inacceptables.

La réhabilitation d'un tronçon détérioré peut s'effectuer par de nouvelles techniques parmi lesquelles peuvent être citées :

- 1) L'injection des produits colmatant ;
- 2) Le gainage intérieur ;
- 3) Le tubage intérieur.

1. Technique d'injection : Cette méthode consiste :

- ✚ à repérer l'infiltration à l'aide d'une caméra ;
- ✚ à positionner à l'aide de la camera l'outil de réparation ;
- ✚ à injecter à basse pression une solution de résine acrylique de l'intérieur vers l'extérieur.

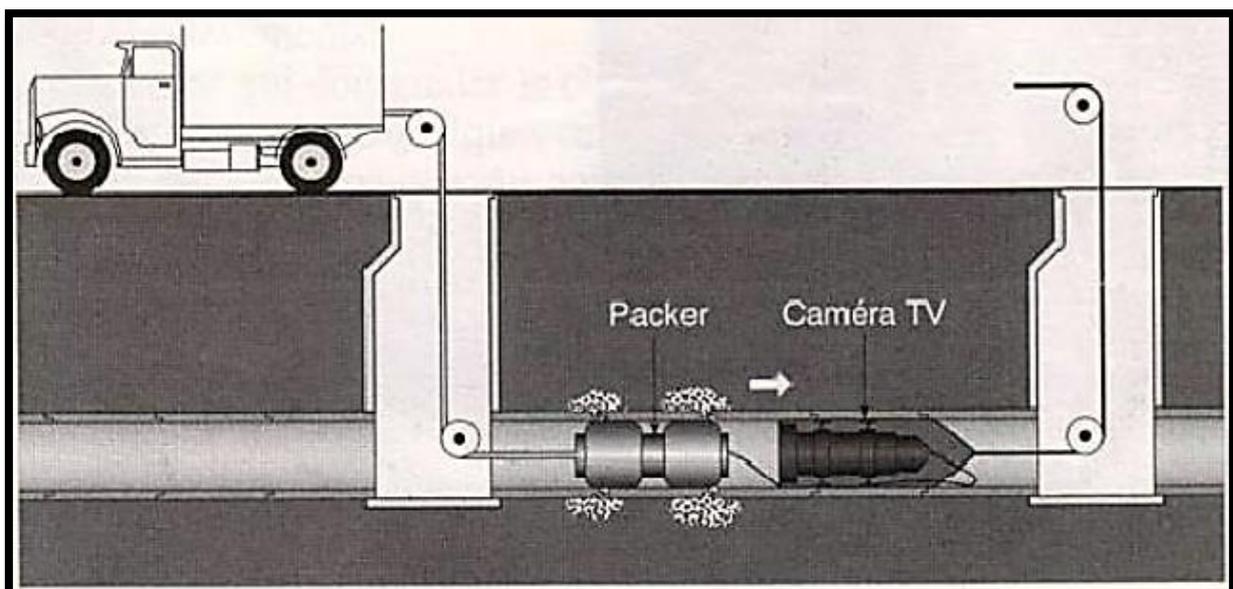


Figure (IX-1) : Technique d'injection.

➤ **Les avantages :**

- Introduction du matériel par des regards.
- Possibilité de vérifier l'étanchéité du joint.
- Mise en œuvre compatible avec des infiltrations limitées.
- Comblement des vides créent autour des joints.
- Mise en œuvre rapide et possible même en présence d'écoulement.

➤ **Les inconvénients :**

- équipement sophistiqué.
- réhabilitation souvent peu structurante et locale.
- peu utilisable sur pvc et polyéthylène.
- traitement difficile à proximité des regards.

2. Technique de gainage :

a. Méthode par inversion :

Cette méthode consiste à introduire par retournement une gaine imprégnée de résine à partir d'un regard de visite. La masse de la colonne d'eau ou la pression d'air chaud assurent à la fois l'avancement de la gaine, son plaquage contre l'ancienne paroi et la polymérisation de la résine.

b. Méthode par tractage :

La mise en place de la gaine se fait à l'aide d'un treuil qui tracte la gaine à partir du regard suivant. La mise en pression est ensuite réalisée pendant la durée de réalisation.

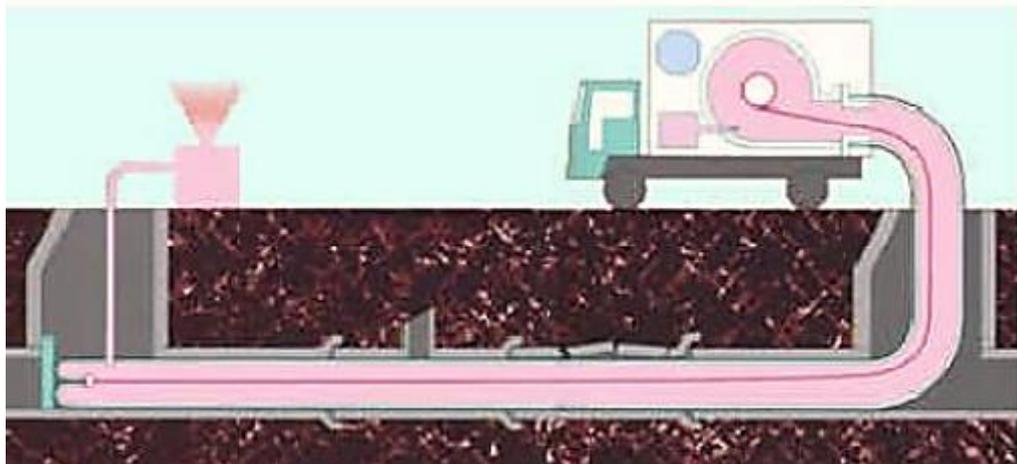


Figure (IX-2) : Gainage intérieur.

➤ **Les avantages :**

- Pas de fouille.
- Applicable à une gamme variée de cas.

- Rénovation structurante sans réduction importante de diamètre.
- Bonne résistance des matériaux.
- Mise en œuvre rapide.

➤ **Les inconvénients :**

- reproduction des défauts dans l'ancienne canalisation.
- reprise de pathologie pas très important.
- mise hors d'eau nécessaire.

3. Technique de tubage :

Cette technique consiste à chemiser la partie de canalisation en mauvais état par un tuyau formé d'éléments assemblés au fur à mesure de leur introduction à partir d'un regard ou d'un puits d'accès. Selon la nature du tuyau l'assemblage des divers éléments s'effectue, par collage, par thermo soudage, par emboîtement à vis ou à joint caoutchouc.

➤ **Les avantages :**

- la mise en place est rapide.
- la mise hors de l'eau n'est pas toujours nécessaire.

➤ **Les inconvénients :**

- réduction de la section et de la qualité de l'écoulement.
- la présence de branchement limite l'intérêt de l'opération.

IX-6 Exploitation du réseau :

Une bonne exploitation est une réalité quotidienne indispensable au bon fonctionnement des réseaux, en vue de mettre en place une organisation et une planification de ces moyens pour assurer un entretien efficace, périodique et durable.

IX.6.1. Objectifs de l'exploitation :

L'objectif de l'exploitation du réseau d'assainissement est la collecte correcte et le transport des eaux usées à la station d'épuration ainsi que l'évacuation la moins nuisible possible des eaux pluviales.

IX.6.2. Taches Opérationnelles du réseau d'assainissement :

- ✚ **Curage :** maintien de la section d'écoulement.
- ✚ **Inspection :** évaluer l'état de fonctionnement et de l'ouvrage.
- ✚ **Maintenance :** le maintien du bon état de fonctionnement et diminution de l'usure.

- ✚ **Réhabilitation** : Rétablissement d'un bon état de fonctionnement.

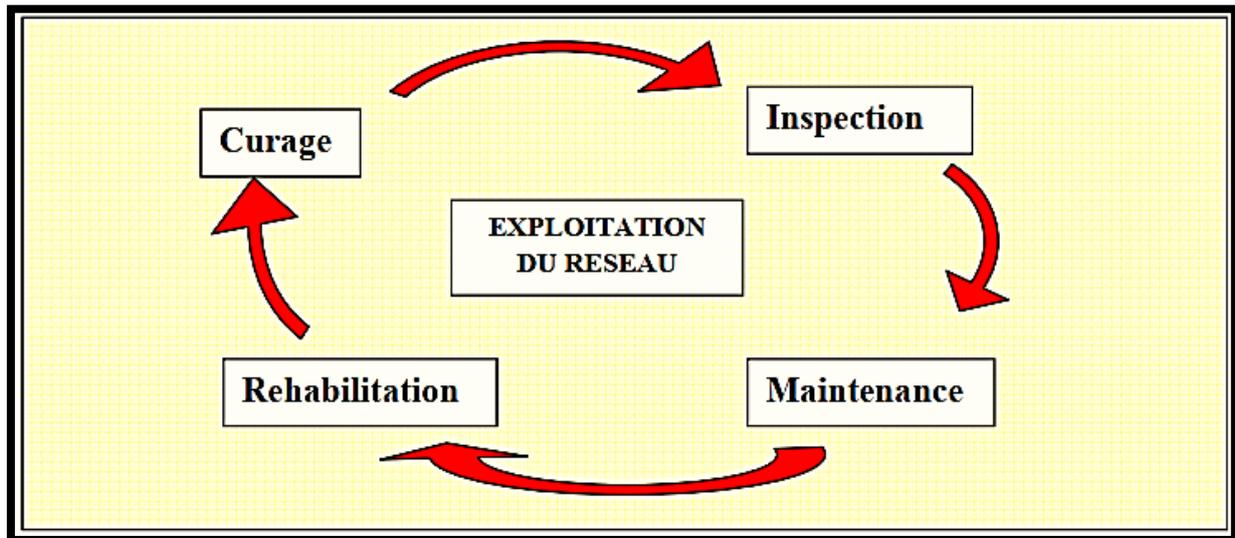


Figure (IX-3) : Taches Opérationnelles du réseau d'assainissement.

IX.6.3. Les tâches de l'exploitant [6] :

- ✚ Connaissance physique et hydraulique des réseaux.
- ✚ Organisation du déclenchement du curage d'un réseau.
- ✚ Entretien du réseau.
- ✚ Suivi de l'exécution des branchements.
- ✚ Surveillance de l'adaptation du système d'assainissement (réseaux et stations).

IX.6.3.1. Connaissance physique et hydraulique des réseaux [6] :

IX.6.3.1.1. Connaissance physique du réseau :

La connaissance nécessaire pour assurer l'exploitation d'un réseau est divisée en (04) niveaux :

IX.6.3.1.1.1. La connaissance globale d'un réseau :

- ✚ L'implantation du réseau avec identification de la nature des eaux et du sens de leur écoulement.
- ✚ La localisation et l'implantation des principaux ouvrages particuliers, station d'épuration, etc.

IX.6.3.1.1.2. localisation des éléments du réseau :

- ✚ Localisation des regards de visite avec repérage approximatif.
- ✚ Définition précise des côtes du sol et de radier aux points caractéristiques (angles de rue, jonctions, changements de pentes, etc.)
- ✚ Diamètre, pente, matériau, année de construction et longueur par tronçon.
- ✚ Identification de la partie sous domaine publique des branchements.

IX.6.3.1.1.3. localisation précise des éléments du réseau :

- ✚ Localisation par coordonnées pour chaque tronçon.
- ✚ Description géométrique et physique de chacun des organes d'entrée.
- ✚ Nature et localisation de chacun des branchements particuliers.
- ✚ Description des caractéristiques constructives du réseau.
- ✚ Description des ouvrages particuliers.

Cette connaissance constitue une excellente base pour l'exploitation d'un réseau.

IX.6.3.1.1.4. connaissance de l'état des réseaux :

- ✚ Nature et état des joints.
- ✚ Nature et état des revêtements intérieurs.
- ✚ Niveau d'ensablement d'opérations et des ouvrages spéciaux.
- ✚ Indications sur le fonctionnement des ouvrages particuliers.
- ✚ Composition et débit des eaux.

Cette connaissance permet de réduire le coût d'entretien ; bon fonctionnement du système.

IX.6.3.1.2. Connaissance hydraulique du réseau :

Très utile pour :

- ✚ La délivrance des permis de construire.
- ✚ Dérivation des eaux pendant les travaux d'entretien.
- ✚ Suivre l'évolution de l'urbanisation, les insuffisances intérieures.

IX.6.3.1.2.1. connaissance globale du fonctionnement :

- ✚ Nature des eaux (E.U., E.P., ..., ou unitaire).
- ✚ Indicateur sommaire de bon mauvais fonctionnement pour chaque élément du réseau.

IX.6.3.1.2.2. connaissance quantitative du fonctionnement :

Chaque service doit disposer des renseignements sur le réseau :

- ✚ La débitance de la conduite en supportant un écoulement à surface libre, et le débit de pointe d'eaux usées.
- ✚ La débitance de la conduite en la supportant en charge.
- ✚ Les lignes d'eau et les vitesses dans les collecteurs.

IX.6.3.1.2.3. connaissance de la qualité des eaux :

- ✚ A la sortie des branchements industriels.
- ✚ A l'entrée de la station d'épuration.
- ✚ Au niveau déversoirs d'orage.

IX.6.3.1.3. Critères de déclenchement des opérations de curage :

-Curatif : suite à un débordement est constaté.

- Préventif :

- ✚ Suivant les disponibilités financières.
- ✚ Soit un curage à blanc.
- ✚ Soit un curage à partir d'une certaine épaisseur de sable.

IX.6.3.1.4. Entretien des réseaux :

La nécessité de l'entretien de l'ensemble des différents collecteurs, qui constituent le réseau, est reliée aux fluides qu'ils véhiculent et aux phénomènes auxquels ils sont soumis :

- ✚ Erosion, corrosion, abrasion.
- ✚ Dégradations diverses dues à la nature et aux hommes provoquant également des engorgements, obstructions, excavations ou effondrements.

IX.6.3.2. Techniques d'exploitation des réseaux :

Les réseaux d'assainissement, qui véhiculent à faible vitesse de débits en temps sec et petites pluies, nécessitent, pour qu'ils soient protégés des dépôts et de l'encrassement, des opérations de curage coûteuses.

Les techniques et les moyens susceptibles d'être mis en œuvre sont variables en fonction des contraintes, la plus importante est l'accessibilité à l'intérieur d'ouvrages.

IX.6.3.2.1. Matériels de curage d'ouvrages visitables :**1. Manuels :**

Ce système est utilisé dans les égouts à sec, dans les chambres de dessablement. Le matériel employé est : la pelle, la pioche, la brouette et le treuil de remontée.

2. Système de chasse :

Le principe de ce système consiste, en obturant l'égout par une vanne, à provoquer la montée et le stockage des eaux circulant dans le collecteur et, par un ajustage plus ou moins grand à la partie intérieure de la vanne, à produire une augmentation de la vitesse réalisant ainsi un effet de chasse qui entraîne les sédiments jusqu'à un endroit où elles pourront être reprises et remontées à la surface. Il nécessite une grande expérience des ouvriers qui l'utilisent.

3. Aspiratrice :

Dans les égouts visitables, ce procédé ne peut être utilisé qu'en l'absence d'eau.

IX.6.3.2.2. Matériels de curage d'ouvrages non visitables :

Les réseaux d'égout non visitables font appel pour le curage à deux types de procédés :

- ✚ Procédé manuel ou mécaniques.
- ✚ Procédé hydrodynamique.

IX.6.3.2.2.1. Procédé manuel ou mécaniques

1. Chasse d'eau :

Ce procédé consiste à réaliser une retenue en amont par obstruction de la canalisation au moyen d'un bâtard d'eau. L'ouverture rapide de cette retenue crée en aval une chasse qui entraîne une grande partie des dépôts existants.

Ce procédé présente un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels : la mise en charge du réseau qui se répercute sur les branchements particuliers ainsi que le phénomène du dépôt dans la partie amont pendant la retenue.

2. Par tringlage :

Le principe de ce procédé consiste à pousser un engin de désobstruction avec un jonc, dont on ajuste les éléments au fur et à mesure de l'avancement. Le jonc peut être remplacé par un flexible en rotation. Dans les deux (02) cas, la longueur de poussage ou de rotation est limitée.

3. Par boule :

3.1. La boule flottante :

Ce procédé est utilisé pour le curage du siphon ou de grands émissaires non visitables, car il est constamment en charge, une boule en bois dur, d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la canalisation à curer est introduite par un ouvrage spécial. Cette boule, suit la génératrice supérieure du tuyau et se met en rotation du fait de la poussée amont et de la pression de l'eau sous la boule. Le courant d'eau, ainsi créée, entraîne les dépôts gênants l'avancement de la boule jusqu'à l'ouvrage de sortie qui permettra de la récupérer et d'éliminer les matières entraînées.

3.2. La boule roulante :

Elle active l'auto curage du collecteur. La boule a un diamètre de l'ordre de 50 cm et comporte des bourrelets en forme de (S). Le lâchage quotidien d'une boule dans les collecteurs entraîné par le courant remet en suspension et entraîne les dépôts.

IX.6.3.2.2.2. Procédés hydrodynamiques :

1. Cureuse haute pression : c'est un procédé moderne. On utilise les gicleurs d'eau pour pousser les sédiments avec une pression de 80 à 150 bars.

Le curage se fait de l'amont vers l'aval. La longueur ne dépasse pas 80 m, sinon l'efficacité s'amointrit.

2. aspiratrices : c'est un équipement monté sur châssis automobile.

IX.6.3.3. Techniques nouvelles d'exploitation et d'élimination des produits de curage :

L'idée de techniques nouvelles d'exploitation a pour concept :

-  L'hydro cyclonage des dépôts.
-  L'élimination des dépôts.

IX.6.3.3.1. L'hydro cyclonage des dépôts :

Dont le principe repose sur la séparation centrifuge des liquides et des particules de densités différentes.

L'installation mobile à mettre au point, opère par dilacération et pompage des dépôts dans les collecteurs. L'énergie de pression hydraulique injecte les boues à travers l'orifice d'entrée, dans le corps du cylindre de l'hydro cyclone, entraînant la masse en rotation, la force centrifuge engendrée augmente les vitesses de décantation et projette les particules les plus lourdes, en périphérie, ainsi sortant vers le sous verse, les sables et les autres corps plus lourds que l'eau.

Les fractions les plus légères et l'eau, situées au centre sont attirés vers la sur verse, on obtient donc une séparation des particules organiques et minérales, en vue de leur élimination.

IX.6.3.3.2. L'élimination des dépôts :

La solution d'élimination des dépôts consiste à :

- ✚ Séparer par hydro cyclonage les boues organiques des sables, ceux-ci étant ainsi lavés, peut être recyclés comme matériaux de fondation d'ouvrages, remblaiement...etc.
- ✚ Récupérer les huiles et les graisses pièges a la source, dans des appareils spécialisés, et à les éliminer par calcination.
- ✚ Retenir les flottants (plastiques ...etc.) éviter qu'ils se meulent aux boues, et procéder par leur élimination par la filière des ordures ménagères.

L'opération de dépollution entamée si les ouvrages d'assainissement (réseaux, stations d'épuration, fosses septiques) ne sera achevée que lorsque le dernier gramme des résidus de celle-ci à engendrer aura trouvé sa destination finale dans des conditions satisfaisantes pour l'environnement.

IX.6.3.4. Les risques liés aux travaux dans les réseaux d'assainissement :

Le travail sur les réseaux d'assainissement présente un certain nombre des risques :

- ✚ Risques de chute des parois du sol glissant.
- ✚ Risques liés à la circulation routière.
- ✚ Risques liés à la manutention manuelle.
- ✚ Risques chimiques liés au gaz présents dans les canalisations et aux produits utilisés.
- ✚ Risque au gaz toxique : NH_3 , CO , H_2S , et le CH_4 .
- ✚ Risques biologiques au contact des effluents et des animaux présents dans les canalisations.

IX.6.3.4.1. Les équipements de protection individuelle :

Il est nécessaire qu'un agent travaillant dans les réseaux d'assainissements soit doté des équipements de protection individuelle suivants :

- ✚ Des bottes de sécurité antidérapantes.
- ✚ Un masque à cartouche en cas d'émanation de gaz toxiques.
- ✚ Des gants de protection.

- ✚ Un casque de protection de la tête.
- ✚ L'appareil de détection en H₂S.



Figure (IX-4) : Appareil de détection de H₂S.

IX.6.3.5. Maladies liées à l'eau usée :

Plusieurs maladies d'origine bactérienne et virale sont transmises à l'homme lorsque ce dernier consomme une eau contaminée. Ces maladies sont connues sous le nom de maladies à transmission hydrique (MVH), parmi elles on citera :

- ✚ Le choléra.
- ✚ La fièvre typhoïde.
- ✚ La fièvre paratyphoïde.
- ✚ La dysenterie.
- ✚ La diarrhée infectieuse.

Il est à noter que les principaux symptômes des MVH sont :

- ✚ Diarrhée, ou rarement la constipation.
- ✚ Fièvre.
- ✚ Crampes abdominales.
- ✚ Vomissement.

IX.6.3.6. Gestion informatique du réseau :

Pour une bonne gestion, il n'y a pas mieux qu'une gestion informatisée, mais pour pouvoir la faire il faut une connaissance totale du réseau et son comportement dans différentes situations (temps sec et temps de pluie). La première chose à faire est d'entreprendre une campagne de mesure pour créer une banque de données qui servira de référence aux événements futurs, ainsi détecter chaque fonctionnement anormal du réseau. Pour perfectionner ce système on peut placer des capteurs de plusieurs paramètres (débit, vitesse,...etc.), au niveau des points les plus sensibles du réseau, qui seront connectés à des commandes automatiques ou semi-automatiques à distance.

IX.6.3.7. Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau :

La première opération qu'il faut entreprendre, pour une bonne gestion et exploitation de notre réseau, est une campagne de collecte de données et une série de mesures concernant le réseau ; tracé, débit, pente, ...etc. L'objectif de cette opération est de déceler tout fonctionnement incorrect du réseau que l'on doit compléter par des travaux de remise en état, comme le curage, réparation ou remplacement des éléments défectueux ou les différentes actions citées dans les travaux spécifiques, selon la nature de l'anomalie.

Une fois que l'opération de remise à niveau du réseau terminée ont établi un calendrier annuel de toutes les opérations de surveillance et de contrôle ; à titre d'exemple ; il faut prévoir le curage des tous regards et bouches d'égout avant les premières pluies de l'automne.

Conclusion :

Durant les dernières décennies, l'investissement a représenté l'effort principal des collectivités locales. L'entretien et la conservation des patrimoines, jusqu'ici quelque peu négligés, représentent pour l'avenir une nouvelle voie d'intérêt. En effet si on veut optimiser le coût global, l'on doit trouver un équilibre entre, d'une part les ouvrages neufs et d'autre part, les travaux de conservation les mieux conduits possible, c'est-à-dire des économies en effectuant des réparations sans attendre que l'importance des dégradations majore le coût de restauration.

Conclusion générale

Tout au long de notre étude, nous avons décelé l'ensemble des problèmes liés au fonctionnement du réseau d'assainissement et son impact sur l'environnement et la santé publique.

A cet égard nous avons mené une étude de gestion et de diagnostic dans le but de déceler les contraintes et les dysfonctionnements empêchant le bon fonctionnement du réseau. Cette étude est présentée en deux parties ; un aspect théorique visant la vérification des dimensions des ouvrages ainsi que les paramètres d'écoulement, et un aspect pratique qui a pour objectif ; d'une part la vérification de la compatibilité entre ce qui est établi au niveau de l'étude et ce qui se trouve sur le terrain et d'autre part l'identification des points noirs et des anomalies au niveau des ouvrages constituant le réseau.

En fin de ce travail nous concluons par les points suivants :

- ✚ Tous les rejets dans les oueds ont été éliminés et une évacuation vers la station d'épuration projeté à SOBHA.
- ✚ La rénovation indispensable des certains collecteurs secondaires et tertiaires qui s'élève en totalité à 35772ml.
- ✚ Le nettoyage à l'eau des collecteurs est indispensable surtout dans les parties ou les quantités d'eau usées sont faibles et dans les tronçons à faible pente, la vitesse de l'eau entraîne les résidus et les dépôts dans les collecteurs.
- ✚ Respecter les surfaces d'influence qui sont de l'ordre de 435,18 ha, en évitant les branchements anarchiques avec l'interdiction des branchements parasites.
- ✚ Pour le bon fonctionnement du réseau les pentes déterminées des collecteurs doivent être respectées.
- ✚ Le contrôle des branchements particuliers doit être effectué une fois par un an au moins.
- ✚ Les fuites éventuelles doivent être réparées rapidement car elles peuvent contaminer les eaux de la nappe.
- ✚ L'examen des regards et des couvercles, des échelons métalliques de l'écoulement, doit être effectué périodiquement.
- ✚ Il doit être maintenu en bon état de propreté et aéré périodiquement.
- ✚ L'étude diagnostic a conclu que pour la réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de Boukadir exige une enveloppe financière de 515991482.00 DA et un délai de (08) mois.

Références bibliographiques

- [1] : BEGGAS MOHAMMED, LIHIOU HICHAME : Diagnostic et étude du réseau d'assainissement de la cite elhamaissa –commune de hassi Khalifa (W.el-oued).
- [2] : EDGARD, B., (conduite du diagnostic, et évaluation des collecteurs des infrastructures urbaines de l'assainissement), thèse du doctorat, institue nationale des sciences appliquées Lyon 1998.
- [3] : Deutc. J.C, 2000, « Instruction Technique Relative Aux Réseaux D'assainissement Des Agglomérations », Edition ENPC (Ecole Nationale De Ponts Et Chaussées, Paris) & CEREVER (Centre d'enseignement et de recherche eau ville environnement France).
- [4] : <http://www.Réseau d'assainissement Conception, calcul de débits. PDF>, (Consulté le 18/04/2015).
- [5] : AZARI Seif El-Islam : Dimensionnement d'un réseau d'assainissement de la nouvelle ville de BOUINAN – Lot : B et D – (W. Blida).
- [6] : Salah B., 2014, Assainissement des eaux usées et pluviales des agglomérations : A l'usage des étudiants de l'option Assainissement, ENSH, Blida.
- [7] : GOMELLA, C, GUERREE, H., 1986 « Guide technique d'assainissement dans les Agglomérations urbaines et rurales, Eyrolles, Paris.
- [8] : Bourrier R, 1997 Les réseaux d'assainissement 4ème Edition, Lavoisier. Paris.
- [9] : Dernouni .F, (Cours d'assainissement, ENSH2004).
- [11] : Marc.s / béchir.s, «guide technique de l'assainissement », 3 ème Edition 17, rue de d'Uzès – 75002 paris 2006.
- [12] : BOURRIER. R. 2008 « Les réseaux d'assainissement, calculs application et Perspective 5ème EDITION ». Paris. France.



ANNEXE I
Etat des collecteurs

ANNEXE

Tableau 1: Collecteur A				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
A 12	A 13	45	300	Bon état
A 13	A 14	34	300	
A 14	A 15	34	300	
A 15	A 19	45	300	Conduite en charge et détériorée
A 16	A 17	33	300	Bon état
A 17	A 18	33	300	
A 18	A 19	44.5	300	
A 19	A 20	45	300	Conduite en charge et détériorée
A 20	A 21	45	300	
A 21	A 22	45	300	
A 22	A 23	45	300	
A 23	A 40	40.5	300	
A 24	A 25	45	300	Bon état
A 25	A 26	48.5	300	
A 26	A 27	45	300	
A 27	A 28	45	300	
A 28	A 29	35.5	300	
A 29	A 33	30	300	
A 33	A 34	45	300	
A 34	A 35	49.5	300	
A 35	A 36	53	300	
A 36	A 37	26	300	
A 37	A 38	36	300	
A 38	A 39	51.5	300	
A 39	A 40	47	300	Conduite en charge et détériorée
A 40	A 43	56.5	300	
A 43	A 44	42	300	
A 44	A 45	42	300	
A 45	A 46	45	300	
A 46	A 76	45	300	Bon état
A 47	A 48	32.5	300	
A 48	A 49	44.5	300	
A 49	A 50	37.5	300	
A 50	A 51	45	300	
A 51	A 52	45	300	
A 52	A 66	46	300	
A 54	A 55	45	300	
A 55	A 56	31	300	
A 56	A 57	45	300	
A 57	A 58	40.5	300	Conduite en charge et détériorée
A 58	A 59	29	300	
A 59	A 63	32	300	
A 61	A 62	58.5	300	
A 62	A 63	45	300	
A 63	A 65	19	300	
A 65	A 66	32.5	300	
A 66	A 67	56.5	300	Bon état
A 67	A 68	49	300	
A 68	A 69	35.5	300	
A 69	A 73	45	300	Conduite en charge et détériorée
A 70	A 71	54	300	
A 71	A 72	34	300	
A 72	A 73	36.5	300	
A 73	A 74	54.5	300	
A 74	A 75	27	300	
A 75	A 76	21.5	300	
A 76	A 77	35.50	300	
A 77	A 115	52.50	300	

ANNEXE

Tableau 2: Collecteur A (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
A 100	A 101	39.5	300	Bon état
A 101	A 106	39.5	300	
A 104	A 105	39	300	
A 105	A 106	44	300	
A 106	A 107	41	300	
A 107	A 108	36	300	Conduite en charge et détériorée
A 108	A 109	23.5	300	
A 109	A 113	25	300	
A 113	A 114	43	300	
A 114	A 115	49	300	
A 115	A 116	46.5	300	
A 116	A 117	45	300	
A 118	A 123	32.5	300	
A 123	A 122	45	300	
A 122	A 121	45	300	
A 121	A 120	44.5	300	
A 120	A 119	45.5	300	
A 141	A 142	52	300	Bon état
A 142	A 143	49.5	300	
A 143	A 144	20.5	300	
A 144	A 145	20.5	300	
A 145	A 146	16.5	300	
A 146	A 148	23	300	
A 147	A 148	44.5	300	
A 148	B 83	76.5	300	Conduite en charge et détériorée
B 83	B 84	45	300	
B 84	B 85	45	300	
B 85	B 86	29	300	
B 86	B 87	45.5	300	
B 87	B 88	40.5	300	
B 88	B 89	28.5	300	
B 89	B 90	44.5	300	
B 90	B 91	45	300	
B 91	B 92	35.5	300	
B 92	B 93	27	300	
B 93	B 94	41	300	
B 94	A 119	39	300	
A 119	B 98	28	300	
A 134	A 133	45	300	
A 133	A 132	45	300	
A 132	A 131	45	300	
A 131	A 126a	52.5	300	
A 124	A 125	41	300	
A 125	A 126	35.5	300	
A 126	A 126a	4	300	
A 126a	H 77	137.5	300	

Tableau 3: Collecteur B				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
B 11	B 12	40	300	Bon état
B 12	B 13	35	300	
B 13	B 14	39	300	
B 14	B 15	25.5	300	
B 15	B 19	45	300	
B 19	B 20	45.5	300	
B 20	B 21	45	300	
B 21	B 35	50	300	
B 35	B 36	26	300	

ANNEXE

Tableau 4: Collecteur B (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
B 36	B 37	46	300	Bon état
B 37	B 110	33.5	300	
B 64	B 65	45	300	
B 65	B 66	45	300	
B 66	B 68	48.5	300	
B 68	B 69	34.5	300	
B 69	B 70	34	300	
B 70	B 71	38	300	
B 71	B 72	41	300	
B 72	B 73	33	300	
B 73	B 74	45	300	
B 74	B 75	23	300	
B 22	B 23	45	300	Bon état
B 23	B 24	45.5	300	
B 24	B 27	45.5	300	
B 27	B 28	49	300	
B 28	B 32	45	300	
B 32	B 31	45	300	
B 31	B 30	45	300	
B 30	B 29	45	300	
B 29	B 29a	22.5	300	
B 29a	B 29b	58	300	
B 29b	B 75	65	300	
B 75	B 77	17.5	300	Conduite en charge et détériorée
B 77	B 95	17.5	300	
B 95	B 96	38.5	300	
B 96	B 97	31.5	300	
B 97	B 98	26	300	
B 83	B 84	45	300	
B 84	B 85	45	300	
B 85	B 86	29	300	
B 86	B 87	45.5	300	
B 87	B 88	40.5	300	
B 88	B 89	28.35	300	
B 89	B 90	44.5	300	
B 90	B 91	45	300	
B 91	B 92	35.5	300	
B 92	B 93	26	300	
B93	B93a	41	300	
B 93a	A 119	39	300	
A 119	B 98	28	300	
B 98	B 99	50.5	300	
B 99	B 100	45	300	
B 100	B 101	45	300	
B 101	B 102	45	300	
B 102	B 103	45	300	
B 103	B 104	45	300	
B 104	B 106	20.5	300	
B 106	B 107	45	300	
B 107	B 108	45	300	
B 108	B 109	45	300	
B 109	B 110	26.5	300	
B 116	B 117	36.5	500	Bon état
B 117	B 118	40	500	
B 118	B 119	48	500	
B 119	B 114	46.5	500	
B 114	B 113	45	500	
B 113	B 112	44.5	500	

ANNEXE

Tableau 5: Collecteur B (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
B 112	B 111	30	500	Bon état
B 111	B 110	31.5	500	
B 110	B 174	149	500	
B 162	B 163	49.5	600	Conduite en charge et détériorée
B 163	B 164	50.5	600	
B 164	B 165	50	600	
B 165	B 166	50	600	
B 166	B 167	50	600	
B 167	B 168	50	600	
B 168	B 169	50	600	
B 169	B 170	50	600	
B 170	B 171	50	600	
B 171	B 172	50	600	
B 172	B 173	50	600	Bon état
B 173	B 174	82.5	600	
B 174	B 175	70	600	
B 175	B 518	60	800	
B 518	B 519	60	800	
B 519	B 520	60	800	
B 520	B 521	60	800	
B 521	B 176	64	800	
B 110	B 176	376	500	
B 176	B 522	51	800	
B 522	B 523	51	800	Conduite en charge et détériorée
B 523	B 177	52.5	800	
B 177	B 524	51	800	
B 524	B 525	51	800	
B 525	B 538	32.5	800	
B 178	B 185	60.5	800	
B 179	B 180	30	400	
B 180	B 181	45	400	
B 181	B 182	45	400	
B 182	B 183	45	400	
B 183	B 184	45	400	Bon état
B 184	B 185	45	400	
B 185	B 192	78	400	
B 186	B 187	30	400	
B 187	B 188	45	400	
B 188	B 189	45	400	
B 189	B 190	45	400	
B 190	B 191	45	400	
B 191	B 192	45	400	
B 192	B 193	80	400	
B 193	B 194	30	400	Conduite en charge et détériorée
B 194	B 195	45	400	
B 195	B 196	45	400	
B 196	B 197	45	400	
B 197	B 198	45	400	
B 198	B 199	45	400	
B 199	B 526	94	800	
B 526	B 527	45	800	
B 527	B 528	45	800	
B 528	B 529	45	800	
B 529	B 533	42	800	Bon état
B 530	B 531	62	300	
B 531	B 532	80.5	300	
B 532a	B 532b	64	300	
B 532b	B 532	172.5	300	

ANNEXE

Tableau 6: Collecteur B (suite)					
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
B 532	B 533	18	300	Conduite en charge et détériorée	
B 533	B 534	57	800		
B 534	B 535	57	800		
B 535	B 536	57	800		
B 536	B 537	57	800		
B 537	B 538	61.5	800		
B 538	B 540	71.5	800		
B 540	B 541	36.5	800		
B 541	B 200	57.5	800		
B 200	B 201	45	800		
B 201	B 243	36.5	800		
D 9	D 10	27.5	300		Bon état
D 10	D 11	27	300		
D 11	D 12	20.5	300		
D 12	D 13	25	300		
D 13	B 202	41.5	300		
B 202	B 543	45	1000	Bon état	
B 543	B 544	45	1000		
B 544a	B 544b	60.5	300		
B 544b	B 544c	42	300		
B 544c	D 1	44.5	300		
D 1	D 2	45	300		
D 2	D 3	45	300		
D 3	D 4	45	300		
D 4	B 544	32.5	300		
B 544	B 545	44	1000		
B 545	B 211	40.5	1000		
B 203	B 204	40	300		
B 204	B 205	45.5	300		
B 205	B 210	45	300		
B 206	B 207	19.5	300		
B 207	B 208	28	300		
B 208	B 209	22	300		
B 209	B 210	23.5	300		
B 210	B 211	64	400		
B 211	B 216	30	1000		
B 212	B 213	28	300		
B 213	B 214	45	300		
B 214	B 215	32	300		
B 215	B 216	32.5	300		
B 216	B 240	47.5	1000		
B 217	B 220	19.5	300		
B 218	B 220	37.5	300		
B 219	B 220	47	300		
B 220	B 223	27.5	300		
B 221	B 223	35	300		
B 222	B 223	43	300		
B 223	B 224	45	400		
B 224	B 239	29	400		
B228	B 230	40.5	300		
B 230	B 234	36	300		
B 234	B 237	37.5	300		
B 235	B 236	47.5	300		
B 236	B 237	47.5	300		
B 237	B 238	40	300		
B 238	B 239	36.5	300		
B 239	B 240	35	400		
B 240	B 546	51	1000		

ANNEXE

Tableau 7: Collecteur B (suite)					
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
B 546	B 547	50	1000	Bon état	
B 547	B 548	51	1000		
B 548	B 242	53	1000		
B 242	B 549	54	1000		
B 549	B 243	60	1000		
B 243	B 244	45.5	1000	Conduite en charge et détériorée	
B 244	B 550	50	1000		
B 550	B 551	50	1000		
B 551	B 552	50	1000		
B 552	B 553	50	1000		
B 553	B 554	50	1000		
B 554	B 245	32.5	1000		
B 245	B 327	56.5	1000		
B 123	B 124	38	1000		Bon état
B 124	B 125	36	1000		
B 125	B 126	45	1000		
B 126	B 127	45	1000		
B 127	B 128	45	1000		
B 128	B 129	45	1000		
B 129	B 130	43.5	1000		
B 130	B 131	46.5	1000		
B 131	B 132	45	1000	Bon état	
B 132	B 133	45	1000		
B 133	B 134	44.5	1000		
B 134	B 135	50.5	1000		
B 135	B 136	45	1000		
B 136	B 137	45	1000		
B 137	B 138	45	1000		
B 138	B 139	14.5	1000		
B 139	B 140	45	1000		
B 140	B 141	45	1000		
B 141	B 142	45	1000		
B 142	B 143	45	1000		
B 143	B 144	45	1000		
B 144	B 145	38.5	1000		
B 152	B 153	25.5	1000		
B 153	B 154	45	1000		
B 154	B 155	45	1000		
B 155	B 156	41.5	1000		
B 156	B 327	47	1000		
B 246	B 249	43	300		Bon état
B 249	B 250	42	300		
B 250	B 251	49.5	300	Bon état	
B 251a	B 251	42	300		
B 251	B 253	49.5	300	Conduite en charge et détériorée	
B 254	B 253	45	300	Bon état	
B 253	B 279	45	300	Conduite en charge et détériorée	
B 279	B 280	44.5	300		
B 276	B 277	45	300	Bon état	
B 277	B 278	45	300		
B 278	B 280	45.5	300		
B 280	B 280a	677	500		
B 280a	B 327	30	500	Conduite en charge et détériorée	
B 284	B 285	50	200		
B 285	B 286	50	200		
B 286	B 287	45	300		
B 287	B 288	45	350		
B 288	B 558	45	400		

ANNEXE

Tableau 8: Collecteur B (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
B 558	B 303	44.5	450	Conduite en charge et détériorée
B 289	B 290	35.5	300	
B 290	B 291	30.5	300	
B 291	B 292	52.5	300	Bon état
B 292	B 293	43.5	300	
B 293	B 299	30	300	Conduite en charge et détériorée
B 294	B 295	45	250	
B 295	B 296	44.5	300	
B 296	B 297	44.5	350	
B 297	B 299	45	400	
B 298	B 299	50	300	Bon état
B 299	B 300	38.5	400	
B 300	B 301	20	400	Conduite en charge et détériorée
B 301	B 302	23.5	400	
B 302	B 303	39.5	400	
B 303	B 304	88.5	500	
B 304	B 305	45	500	
B 305	B 306	45	500	
B 306	B 307	43.5	600	
B 307	B 308	47	600	
B 309	B 310	45	400	
B 310	B 312	58.5	400	
B 312	B 313	45	400	
B 313	B 314	46	400	
B 314	B 317	25	400	
B 317	B 318	45	400	
B 318	B 319	45	400	
B 319	B 320	45	400	
B 320	B 321	45	400	
B 321	B 322	25.5	400	
B 322	B 323	45	400	
B 323	B 324	45	400	
B 324	B 325	45	400	
B 325	B 326	45	400	
B 326	B 327	53	400	
B 327	B 328	31.5	1200	
B 328	B 337	31	1200	Bon état
B 329	B 330	50	300	
B 330	B 331	56	300	
B 331	B 333	56.5	300	
B 332	B 333	47	300	
B 335	B 335	50	300	
B 334	B 335	38.5	400	
B 335	B 336	45	500	
B 336	B 337	36	500	
B 337	B 338	51.5	1200	
B 338	B 339	51	1200	Conduite en charge et détériorée
B 339	B 340	45	1200	
B 340	B 341	45	1200	
B 341	B 342	45	1200	
B 342	B 343	45	1200	
B 343	B 344	45	1200	
B 344	B 345	45	1200	
B 345	B 346	37.5	1200	
B 346	B 347	52.5	1200	
B 347	B 348	30.5	1200	
B 348	B 517	30.5	1200	Bon état
B 349	B350	45	300	

ANNEXE

Tableau 9: Collecteur B (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
B 350	B 351	45	300	Bon état
B 351	B 352	45	300	
B 352	B 353	50.5	300	
B 353	B 358	48.5	300	
B 354	B 355	45	300	
B 355	B 356	45	300	
B 356	B 357	45	300	
B 357	B 358	45.5	300	
B 358	B 361	55.5	300	
B 361	B 369	74.5	300	
B 369	B 377	53.5	300	
B 370	B 371	45	300	
B 371	B 372	45	300	Bon état
B 372	B 373	45	300	
B 373	B 374	45	300	
B 374	B 375	45	300	
B 375	B 376	45	300	
B 376	B 377	45	300	
B 377	B 390	31	300	
B 390	B 392	19	300	Conduite en charge et détériorée
B 392	B 398	52.5	300	
B 393	B 394	26.5	300	
B 394	B 395	38	300	Bon état
B 395	B 396	26.5	300	
B 396	B 397	32.5	300	
B 397	B 398	32.5	300	
B 398	B 431	47.5	300	
B 399	B 400	37.5	300	Bon état Bon état Bon état
B 400	B 402	31	300	
B 401	B 402	34.5	300	
B 402	B 403	35	300	
B 403	B 409	33	300	Conduite en charge et détériorée
B 405	B 406	16	300	
B 406	B 408	46.5	300	Bon état
B 408	B 409	27	300	
B 409	B 410	45	300	
B 410	B 416	42	300	Conduite en charge et détériorée
B 412	B 413	21.5	300	
B 413	B 415	45.5	300	Bon état
B 415	B 416	28	300	
B 416	B 420	43	300	Conduite en charge et détériorée
B 417	B 419	47	300	
B 419	B 420	47	300	Bon état
B 420	B 424	44	300	
B 424	B 425	42	300	
B 425	B 429	42.5	300	Conduite en charge et détériorée
B 426	B 427	35	300	
B 427	B 428	35	300	
B 428	B 429	28.5	300	
B 429	B 430	32	300	
B 430	B 431	35	300	
B 431	B 437	12	400	
B 437	B 438	59	400	
B 438	B 439	45	400	
B 439	B 440	45	400	
B 440	B 441	45	400	
B 441	B 451	45	400	
B 451	B 464	38.5	400	

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
B 464	B 475	63.5	400	Conduite en charge et détériorée	
B 475	B 476	19.5	400		
B 476	B 477	45	400		
B 477	B 478	45	400		
B 478	B 517	23	400		
B 499	B 500	45	400		
B 500	B 501	45	400		
B 501	B 502	45	400		
B 502	B 503	45	400		
B 503	B 505	45	400		
B 505	B 506	45	400		
B 506	B 510	47.5	400		
B 507	B 508	45	400		Bon état
B 508	B 509	45	400		
B 509	B 510	45	400		
B 510	B 511	45	400		Conduite en charge et détériorée
B 511	B 512	45	400		
B 512	B 513	45	400		
B 513	B 514	48	400		
B 514	B 516	35	400		
B 516	B 517	22.5	400		
B 517	B518	45	1200		

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
C 4a	C 4b	43	300	Conduite en charge et détériorée	
C 4b	C 4c	111	300		
C 4c	C 4	12.5	300		
C 4	C 5	33	400		
C 5	C 6	45	400		
C 6	C 18	45	400		
C 40a	C 40b	41.5	300		
C 40b	C 40c	41.5	300		
C 40c	C 40d	41	300		
C 40d	C 40e	41.5	300		
C 40e	C 40f	41.5	300		
C 40f	C 40h	41.5	300		
C 40h	C 40i	31.5	300		
C 40i	C 40g	51.5	300		
C 40g	C 40k	41.5	300		
C 40k	C 40	33.5	300		
C 40	C 41	37.5	400		
C 41	C 42	37.5	400	Conduite en charge et détériorée	
C 42a	C 42b	45	300		
C 42b	C 42c	226	300		
C 42c	C 42d	93.5	300		
C 42d	C 42	132	300		
C 42	C 9	39.5	400		
C 9	C 10	45	400		Bon état
C 10	C 11	45	400		
C 11	C 16	45	400		
C 7	C 8	45	400		
C 8	C 16	45	400		
C 14a	C 14b	27	300		Conduite en charge et détériorée
C 14b	C 14c	32	300		
C 14c	C 14	34.5	300		

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
C 14	C 15	19.5	300	Conduite en charge et détériorée	
C 15	C 16	26.5	300		
C 16	C 17	37	400		
C 17	C 18	37	400		
C 18	C 19	45	400		
C 19	C 20	45	400		
C 20	C 21	48.5	400		
C 21	C 22	39.5	400		
C 22	C 23	30.5	400		
C 43	C 44	32	300		Bon état
C 44	C 45	45	300		
C 45	C 46	49	300		
C 47	C 46	45	500	Conduite en charge et détériorée	
C 46	C 39	37.5	500		
C 39	C 38	35.5	500		
C 30	C 33	19.5	300	Bon état	
C 33	C 36	26	300		
C 36	C 37	19.5	300		
C 37	C 38	38.5	300		
C 38	C 25	43	500	Conduite en charge et détériorée	
C 25	C 24	45	500		
C 24	C 23	28	500		
C 23	D 32d	11.5	500		

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
D 14	D 15	36	300	Bon état
D 15	D 16	37.5	300	
D 16	D 17	26.5	300	
D 17	D 21	28.5	300	
D 18	D 19	34	300	
D 19	D 20	34	300	
D 20	D 21	36	300	Bon état
D 21	D 22	22	300	Conduite en charge et détériorée
D 22	D 33	22.5	300	
D 26	D 28	45	500	Bon état
D 28	D 29	43	500	
D 29	D 30	43	500	
D 30	D 31	49.5	500	
D 31	D 32	39.5	500	
D 32a	D 32b	79.5	300	Conduite en charge et détériorée
D 32b	D 32c	59.5	300	
D 32c	D 32d	49.5	300	
D 32d	D 32	79.5	600	Conduite en charge et détériorée
D 32	D 33	61.5	600	
D 45a	D 45	31	500	Bon état
D 45	D 44	32	500	
D 41	D 42	40.5	300	
D 42	D 43	42.5	300	
D 43	D 44	49	300	
D 39	D 40	26	300	
D 40	D 44	27.5	300	
D 44	D 38	45	500	
D 38	D 37	42	500	Conduite en charge et détériorée
D 37	D 34	47	500	
D 34	D 33	44.5	500	
D 33	E 47e	67.5	600	

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
E 1	E 2	37	300	Bon état	
E 2	E 3	60	300		
E 3a	E 3b	24.5	400		
E 3b	E 3c	18.5	400		
E 3c	E 3d	28	400		
E 3d	E 3e	30.5	400		
E 3e	E 3f	27	400		
E 3f	E 3	25.5	400		
E 3	E 7	49.5	500		
E 4	E 5	37	400		
E 5	E 6	37	400		
E 6	E 7	60	400		
E 7	E 8	42	500		
E 8	E 24	12.5	500		
E 10	E 15	33.5	300		
E 11	E 12	22	300		
E 12	E 13	27	300		
E 13	E 14	20	300		
E 14	E 15	27	300		
E 15	E 23	51.5	300		Conduite en charge et détériorée
E 16	E 17	23	300		Bon état
E 17	E 18	17.5	300		
E 18	E 21	28.5	300		
E 21	E 22	49	400		
E 22	E 23	55	400		Conduite en charge et détériorée
E 23	E 24	40.5	400		
E 24	E 25	55	500		
E 25	E 28	43	500		Bon état
E 26	E 27	34.35	500		
E 27	E 28	6.5	500		Conduite en charge et détériorée
E 28	E 29	29	500		
E 29	E 30	31	500		
E 30	E 31	35.5	500		
E 31	E 48	37	500	Bon état	
E 48	E 49	34	500		
E 47a	E 47b	40	400		
E 47b	E 47c	40	400	Conduite en charge et détériorée	
E 47c	E 47d	35.5	400		
E 47d	E 47e	14.5	400	Bon état	
E 47e	E 47f	67.5	600		
E 47f	E 47	152.5	600	Conduite en charge et détériorée	
E 46	E 47	45.5	300	Bon état	
E 47	E 49	56	600	Conduite en charge et détériorée	
E 49	F 15	55.5	600		

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
F 33	F 34	18.5	300	Conduite en charge et détériorée
F 34	F 32	24.5	300	
F 32	F 31	5	300	
F 31	F 30	15	300	
F 30	F 29	16.5	300	
F 23	F 28	22	300	
F 27	F 28	20.5	300	
F 28	F 29	28.5	300	

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
F 29	F 27	25	300	Conduite en charge et détériorée
F 27	F 37	13	300	
F 37	F 38	20.5	300	
F 38	F 39	40.5	400	
F 39	F 41	14.5	400	
F 41	F 42	17	500	
F 47a	F 47	20	300	
F 48	F 47	17	300	
F 47	F 43	30.5	300	
F 43	F 42	20	300	
F 42	F 40	26.5	500	
F 40	F 12	33	600	
F 12	F 14a	20.5	600	
F 13	F 13a	13	300	
F 13a	F 14a	13.5	300	
F 14a	F 15	52.5	600	
F 24	F 23	29.5	300	
F 23	F 22	19.5	300	
F 22	F 21	12.5	300	
F 21	F 20	28	300	
F 20	F 19	23.5	300	
F 19	F 18	16.5	300	
F 18	F 17	31	300	
F 17	F 16	30	300	
F 16	F 15	9.5	300	
F 15	F 15a	139	600	
F 15a	M 72f	10.5	600	

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
G 1	G 2	47	400	Bon état
G 2	G 3	48	400	
G 3a	G 3b	60.5	400	
F 5	G 3b	92.5	400	
G 3b	G 3	22.5	400	
G 3	G 4	34	400	
G 4	G 5	69.5	400	
G 5	G 6	69	400	
B 555	B 556	65	300	
B 556	B 557	49.5	300	
B 557	B 257	48	600	
B 256	B 257	45	300	
B 257	B 258	50	600	
B 258	B 275	57.5	600	
B 275	B 275a	406.5	600	
B 364	B 365	45	400	Bon état
B 365	B 366	45	400	
B 366	B 367	45	400	
B 367	B 368	45	400	
B 368	B 275a	45	400	
B 275a	G 6	200.5	600	Conduite en charge et détériorée
G 6	G 10	65	800	Bon état
G 7	G 8	53	400	
G 8	G 9	35.5	400	Bon état
G 9	G 10	36.5	400	Conduite en charge et détériorée
G 10	G 13	22.5	800	

ANNEXE

Tableau 18: Collecteur G (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
G 11	G 12	43	400	Bon état
G 12	G 13	47	400	
G 13	G 16	18	800	Conduite en charge et détériorée
G 14	G 15	47	400	Bon état
G 15	G 16	50.5	400	
G 16	G 19	19	800	Conduite en charge et détériorée
G 17	G 18	28.5	400	Bon état
G 18	G 19	57.5	400	
G 19	G 27	9	800	Conduite en charge et détériorée
F 1	F 2	45	400	Bon état
F 2	F 3	45	400	
F 3	F 4	45	400	
F 4	F 5	45	400	
F 5	F 6	40.5	400	
F 6	G 20	33	400	
G 20	G 23	26.5	400	Conduite en charge et détériorée
G 21	G 22	58.5	400	
G 22	G 23	60.5	400	
G 23	G 25	37.5	200	
G 24	G 25	66	400	
G 25	G 26	46	200	
G 26	G 27	57	200	Bon état
G 27	G 28	35.5	800	
G 28	G 36	34.5	800	Conduite en charge et détériorée
F 53	F 54	57.5	300	
F 54	G 31	48.5	200	
G 30	G 31	48.5	200	
G 31	G 32	52	200	
G 32	G 35	39	300	
G 33	G 34	60	200	Bon état
G 34	G 35	22	200	
G 35	G 36	24	300	
G 36	G 37	45	800	
G 37	G 46	46.5	800	
F 6	F 52	69	200	
F 52	F 51	31	200	Conduite en charge et détériorée
F 51	F 50	24.5	200	
F 50	F 45	34.5	200	
F 45	F 56	32.5	200	
F 54	F 55	45	200	
F 55	F 56	43	200	
F 59	F 60	33.5	300	Bon état
F 60	F 61	33.5	300	
F 61	F 58	37	300	
F 58	F 57	37	300	
F 57	F 56	37	300	
F 56	G 43	39	400	
G 38	G 39	40	200	Conduite en charge et détériorée
G 39	G 42	17.5	200	
G 40	G 41	40	200	
G 41	G 42	14.5	200	
G 42	G 43	25	200	
G 43	G 45	53	400	
G 32	G 44	45	200	
G 44	G 45	45	200	
G 45	G 46	63	400	
G 46	M 129	126.5	800	
G 47	G 48	39	400	Bon état

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
G 48	G 49	59	400	Bon état
G 49	G 49a	53.5	400	
G 49a	G 56a	34.5	400	Bon état
G 51	G 52	17	400	
G 52	G 53	19.5	400	
G 53	G 54	21	400	
G 54	G 55	23	400	
G 55	G 56	24	400	
G 56	G 56a	43.5	400	
G 56a	G 59	33	400	
G 57	G 58	33.5	400	
G 58	G 59	33.5	400	
G 59	M 129	17.5	400	

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
H 2	H 3	45	300	Bon état	
H 3	H 11	36	300		
H 11	H 12	33	300		
H 12	H 18	33	300		
H 18	H 19	45	500		
H 19	H 32	28.5	500		
H 32	H 33	45	500		
H 33	H 34	45	500		
H 34	H 35	45	500		
H 35	H 36	45	500		
H 36	H 37	47	500		
H 37	H 38	45	500		
H 38	H 39	45	500		
H 39	H 47	40	500		
H 47	H 48	35	500		
H 48	H 49	45	500		
H 49	H 50	45	500		
H 50	H 51	29	500		
H 51	H 64	32.5	500		
H 52	H 53	54.5	600		
H 53	H 54	52	600		
H 54	H 55	50	600		
H 55	H 56	54	600		
H 56	H 63	26	600		
H 63	H 64	23.5	600		Bon état
H 64	H 65	45	600		Conduite en charge et détériorée
H 65	H 66	45	600		
H 66	H 67	45	600		
H 67	H 68	45	600		
H 68	H 69	37.5	600		
H 69	H 70	43	600	Bon état	
H 80	H 79	45	400		
H 79	H 78	45	400		
H 78	H 77	45	400	Conduite en charge et détériorée	
A 126a	H 77	137.5	300		
H 77	H 76	45	400		
H 76	H 75	45	400		
H 72	H 73	45	400	Bon état	
H 73	H 74	33.5	400		

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
H 74	H 75	33.5	400	Bon état
H 70	H 70a	169	600	
H 75	H 71	43.5	400	
H 71	H 70	47.5	400	
H70a	H70b	116	800	
H70b	M12	268	800	

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
K 1	K 2	32.5	400	Bon état
K 2	K 8	39	400	
K 5	K 7	28	300	
K 7	K 8	29	400	
K 8	K 9	52	400	Conduite en charge et détériorée
K 9	K 10	42.5	400	
K 12	K 11	39	400	Bon état
K 11	K 10	55.5	400	
K 10	H 70a	88.5	400	Conduite en charge et détériorée
K 13	K 14	45	300	
K 14	K 15	45	300	Bon état
K 15	K 46	45	300	
K 16	K 18	55.5	300	
K 18	K 19	28	400	
K 19	K 24	28	400	
K 24	K 25	45	400	
K 25	K 32	39	400	
K 26	K 27	29.5	500	
K 27	K 28	31.5	500	
K 28	K 29	45.5	500	
K 29	K 30	44.5	500	
K 30	K 31	45	500	
K 31	K 32	58	500	
K 32	K 34	15	500	
K 34	K 33	43	500	
K 33	C 47	56.5	500	
K 21a	K 21	39	300	Bon état
K 21	K 22	35	300	
K 22	K 20	46.5	300	
K 20	K 20a	54	300	
K 20a	C 47	35.5	300	
K 35	K 52	51.5	300	
K 36	K 37	43	400	
K 37	K 38	44.5	400	
K 38	K 39	20.5	400	
K 39	K 42	21	400	
K 40	K 41	42	300	Conduite en charge et détériorée
K 41	K 42	41	300	
K 42	K 46	33	400	
K 43	K 44	40	200	
K 44	K 45	41.5	200	
K 45	K 46	13	200	
K 46	K 47	36	300	
K 47	K 48	40	400	
K 48	K 49	40	400	
K 49	K 50	40	400	
K 50	K 52	31	400	

ANNEXE

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
K 52	K 51	45	400	Conduite en charge et détériorée
K 51	D 26	43.5	400	
K 53	K 68	46	300	Bon état
K 54	K 55	45	500	
K 55	K 56	45	500	
K 56	K 57	45	500	
K 57	K 68	50.5	500	
K 63	K 64	36	500	
K 64	K 65	35.5	500	
K 65	K 66	34	500	
K 66	K 67	31	500	
K 67	K 68	26	500	
K 68	K 69	34	500	

Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
M 1	M 2	40	300	Bon état
M 2	M 3	35	300	
M 3	M 4	37.5	600	
M 4	M 5	37.5	600	
M 5	M 6	45	600	
M 6	M 7	45	600	
M 7	M 8	45	600	
M 8	M 9	55	600	
M 9	M 27	34.5	600	
M 12	M 15	16.5	800	
M 15	M 16	29	800	
M 16	M 17	34.4	800	
M 17	M 18	67.5	800	
M 18	M 19	70	800	
M 19	M 26	31.5	800	
M 26	M 27	10.5	800	
M 27	M 28	21.5	1000	
M 28	M 29	34	1000	
M 29a	M 29b	52.5	400	Bon état
M 29b	M 29c	46.5	400	
M 29c	M 29d	47	400	
M 29d	M 29	52.5	400	
M 29	M 30	31.5	1000	Conduite en charge et détériorée
M 30	M 31	45	1000	
M 31	M 32	45	1000	
M 32	M 33	45	1000	
M 33	M 33a	46.5	1000	
M 33a	M 33b	126.5	1000	
M 33b	M 79	44	1000	
M 79	M 80	51	1000	
M 80	M 81	70.5	1000	
M 81	M 82	54	1000	
M 82	M 83	46.5	1000	
M 83	M 84	50	1000	
M 84	M 85	48	1000	
M 85	M 86	46	1000	
M 86	M 87	39	1000	
M 87	M 88	39	1000	
M 88	M 89	45.5	1000	

ANNEXE

Tableau 25: Collecteur M (suite)					
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation	
Du	Au				
M 89	M 90	45	1000	Conduite en charge et détériorée	
M 90	M 91	59	1000		
M 91	M 92	45	1000		
M 92	M 129	29	1000		
M 34	M 35	58	300	Bon état	
M 35	M 36	47	300		
M 36	M 37	53.5	300		
M 37	M 38	45.5	300		
M 38	M 39	45	300		
M 39	M 78	39	300		
M 78	M 77	53.5	300		
M 77	M 76	45	300		
M 60	M 62	44.5	300		
M 61	M 62	35	300		
M 62	M 64	58.5	300		
M 63	M 64	55	300		
M 64	M 67	17.5	300		
M 65	M 66	38	300		
M 66	M 67	45.5	300		
M 67	M 71	29	300		
M 68	M 69	30	400		
M 69	M 70	34	400		
M 70	M 71	27.5	400		Bon état
M 71	M 76	22.5	300		Conduite en charge et détériorée
M 76	M 75	45	300		
M 75	M 74	49.5	300		
M 74	M 73	45	300		
M 73	M 72	45	300	Bon état	
M 46	M 46a	41.5	300		
M 46a	M 44	45	300		
M 44	M 43	45.5	300		
M 43	M 41	31.5	300		
M 41	M 40	27	300		
M 40	M 40a	18.5	300	Conduite en charge et détériorée	
M 40a	M 40b	43	600		
M 40b	M 45a	39	600	Bon état	
M 46a	M 45	58	300		
M 45	M 45a	13.5	300	Conduite en charge et détériorée	
M 45a	M 50	21	600		
M 51	M 51a	45	300	Bon état	
M 51a	M 50	47	300		
M 50	M 53	17	600	Conduite en charge et détériorée	
M 54	M 54a	45	300		
M 54a	M 53	45	300	Bon état	
M 53	M 56	16	600		
M 57	M 57a	45	300	Conduite en charge et détériorée	
M 57a	M 56	45	300		
M 56	M 72	21.5	600	Bon état	
M 72	M 72a	45	300		
M 72a	M 72b	45	300		
M 47	M 48	65	300	Conduite en charge et détériorée	
M 48	M 49	31	300		
M 49	M 52	25.5	300		
M 52	M 55	22	300		
M 55	M 58	19.5	300		
M 71	M 59	48.5	400	Bon état	
M 59	M 58	44.5	400		
M 58	M 58a	53.5	500		
				Conduite en charge et détériorée	

ANNEXE

Tableau 26: Collecteur M (suite)				
Tronçons		Longueur (m)	Diamètre existant (mm)	observation
Du	Au			
M 58a	M 58b	23	500	Conduite en charge et détériorée
M 58b	M 72b	106	500	
M 72b	M 72c	41	800	
M 72c	M 72d	43	800	
M 72d	M 72f	41	800	
M 72e	M 72f	55	300	Bon état
M 72f	M 72g	43.5	800	Conduite en charge et détériorée
M 72g	M 72h	39	800	
M 72h	M 72k	41.5	800	
M 72k	M 128	54.5	800	
M 96	M 97	82.5	400	
M 97	M 98	41	400	Bon état
M 98	M 104	12	400	
M 99	M 100	43.5	400	
M 100	M 101	41.5	400	
M 101	M 102	31.5	400	
M 102	M 104	31.5	400	
M 103	M 104	58	400	
M 104	M 123	25.5	400	
M 105	M 106	24.5	400	Conduite en charge et détériorée
M 106	M 107	15.5	400	
M 107	M 108	34.5	400	
M 108	M 109	29.5	400	
M 109	M 113	39	400	
M 111	M 112	38.5	400	
M 112	M 113	26	400	
M 113	M 116	40	400	
M 115	M 116	45	400	Bon état
M 116	M 121	31.5	400	
M 117	M 118	21.5	400	
M 118	M 119	35.5	400	
M 119	M 120	45.5	400	
M 120	M 121	54	400	
M 121	M 122	38	400	Conduite en charge et détériorée
M 122	M 123	30	400	
M 123	M 125	49.5	400	
M 124	M 125	44.5	300	Bon état
M 125	M 126	62.5	400	Conduite en charge et détériorée
M 126	M 127	45	400	
M 127	M 128	51.5	400	
M 128	M 129	17.5	1200	Bon état
M 129	M 130	17.5	1200	
M 130	M 131	105.50	1200	
M 131	M 132	167.50	1200	
M 132	M 133	215	1200	
M 133	M 134	287	1200	
M 134	M 135	203.50	1200	
M 135	M 136	122.5	1200	
M 136	M 137	73	1500	
M 137	M 138	79	1500	

ANNEXE

Tableau 1: Dimensionnement de collecteur A.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A1-A2	139,3	140,27	138,3	138,07	50	0,5	0,57	36,93	37,51	229,1	315	87,35	1,12	0,43	0,46	0,95	144	1,07	acceptable	0,62	Vérifié
A2-A3	140,27	141,99	138,07	137,84	43,5	0,5	1,25	80,71	81,96	299,3	315	93,65	1,20	0,88	0,73	1,11	229	1,34	acceptable	0,66	Vérifié
A3-A9	141,99	142,66	137,84	137,71	31	0,4	1,59	102,72	104,31	342,2	400	157,71	1,26	0,66	0,59	1,08	238	1,35	acceptable	0,69	Vérifié
A4-A5	141,51	142,29	140,31	140,14	45	0,4	0,49	28,3	28,79	215,3	315	79,16	1,02	0,36	0,41	0,91	130	0,92	acceptable	0,56	Non Vérifié
A5-A9	142,29	142,66	140,14	139,96	45	0,4	0,66	39,21	39,87	240,7	315	81,46	1,05	0,49	0,49	0,99	156	1,04	acceptable	0,58	Non Vérifié
A6-A7	143,27	142,57	142,07	141,47	45	1,3	0,24	15,75	16	136,4	315	148,72	1,91	0,11	0,23	0,68	73	1,30	acceptable	1,05	Vérifié
A7-A8	142,57	142,62	141,47	140,97	38,5	1,3	0,53	34,04	34,57	182,9	315	146,78	1,88	0,24	0,33	0,83	105	1,56	acceptable	1,04	Vérifié
A8-A9	142,62	142,66	140,97	140,46	38,5	1,3	0,7	45,25	45,95	202,8	315	148,24	1,90	0,31	0,38	0,87	119	1,66	acceptable	1,05	Vérifié
A9-A10	142,66	143,52	137,71	137,62	32	0,3	3,07	194,97	198,04	468,9	500	234,17	1,19	0,85	0,70	1,11	352	1,32	acceptable	0,66	Vérifié
A10-A11	143,52	142,05	137,62	137,5	45	0,3	3,31	210,14	213,44	487,2	500	228,02	1,16	0,94	0,78	1,12	391	1,30	acceptable	0,64	Vérifié
A11-A15	142,05	140,02	137,5	137,37	46	0,3	3,57	227,25	230,82	496,3	500	234,74	1,19	0,98	0,83	1,12	417	1,34	acceptable	0,66	Vérifié
A12-A13	141,1	141,12	139,9	139,47	45	1,0	0,21	13,33	13,54	136,3	300	110,54	1,56	0,12	0,25	0,71	74	1,11	acceptable	0,86	Vérifié
A13-A14	141,12	140,48	139,47	139,13	34	1,0	0,52	33,39	33,91	190,8	300	113,08	1,60	0,3	0,37	0,87	112	1,39	acceptable	0,88	Vérifié
A14-A15	140,48	140,02	139,13	138,82	34	0,9	0,78	50,68	51,47	226,9	300	107,98	1,53	0,48	0,49	0,98	146	1,50	acceptable	0,84	Vérifié
A15-A19	140,02	137,97	137,37	136,77	45	1,3	4,50	287,43	291,93	405,2	500	509,87	2,6	0,57	0,55	1,04	273	2,71	acceptable	1,43	Vérifié
A16-A17	139,61	138,84	138,41	137,84	33	1,7	0,10	6,73	6,83	94,4	300	148,62	2,10	0,05	0,14	0,48	43	1,02	acceptable	1,16	Vérifié
A17-A18	138,84	138,87	137,84	137,27	33	1,7	0,26	16,82	17,08	133,1	300	148,62	2,10	0,11	0,24	0,69	72	1,46	acceptable	1,16	Vérifié
A18-A19	138,87	137,97	137,27	136,52	44,5	1,7	0,40	26,02	26,42	157,5	300	146,81	2,08	0,18	0,29	0,79	89	1,63	acceptable	1,14	Vérifié
A19-A20	137,97	135,71	136,77	134,51	45	5,0	5,31	340	345,31	336,5	500	989,56	5,04	0,35	0,40	0,9	202	4,52	acceptable	2,77	Vérifié
A20-A21	135,71	133,48	134,51	132,28	45	5,0	5,95	381,48	387,43	352,2	500	982,96	5	0,39	0,43	0,93	217	4,64	acceptable	2,75	Vérifié
A21-A22	133,48	131,57	132,28	130,02	45	5,0	6,78	434,64	441,41	368,9	500	989,56	5,04	0,45	0,47	0,96	234	4,85	acceptable	2,77	Vérifié
A22-A23	131,57	129,11	130,02	127,76	45	5,0	7,13	454,37	461,49	375,2	500	989,56	5,04	0,47	0,48	0,98	241	4,92	acceptable	2,77	Vérifié

ANNEXE

Tableau 2: Dimensionnement de collecteur A (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A23-A40	129,11	126,93	127,76	125,73	40,5	5,0	7,58	480,22	487,80	383,2	500	988,58	5,04	0,49	0,49	0,99	249	5	acceptable	2,77	Vérifié
A24-A25	149,2	147,8	148	146,6	45	3,1	1,56	101,19	102,75	233,7	300	199,46	2,82	0,52	0,51	1,00	154	2,85	acceptable	1,55	Vérifié
A25-A26	147,8	146,26	146,6	145,11	48,5	3,1	2,28	147,8	150,08	269,9	300	198,21	2,81	0,76	0,65	1,09	194	3,0	acceptable	1,54	Vérifié
A26-A27	146,26	145,14	145,11	143,74	45	3,0	3,26	210,75	214,01	308,9	400	424,93	3,38	0,50	0,50	1,00	202	3,39	acceptable	1,86	Vérifié
A27-A28	145,14	143,84	143,74	142,39	45	3,0	3,79	245,03	248,82	327,8	400	421,82	3,36	0,59	0,56	1,05	222	3,53	acceptable	1,85	Vérifié
A28-A29	143,84	142,36	142,39	141,31	35,5	3,0	3,92	253,7	257,63	331,2	400	424,78	3,38	0,61	0,57	1,06	226	3,58	acceptable	1,86	Vérifié
A29-A33	142,36	141,77	141,31	140,37	30	3,1	4,01	259,01	263,02	331,9	400	431,09	3,43	0,61	0,57	1,06	227	3,64	acceptable	1,89	Vérifié
A30-A31	142,95	142,49	141,75	141,29	38	1,2	0,95	61,36	62,31	231,2	315	141,71	1,82	0,44	0,46	0,96	146	1,74	acceptable	1	Vérifié
A31-A32	142,49	142,18	141,29	140,83	38	1,2	1,23	79,83	81,06	255,2	315	141,71	1,82	0,57	0,55	1,04	172	1,89	acceptable	1	Vérifié
A32-A33	142,18	141,77	140,83	140,37	40,5	1,1	1,44	93,4	94,84	273,9	315	137,26	1,76	0,69	0,61	1,08	192	1,91	acceptable	0,97	Vérifié
A33-A34	141,77	139,5	139,77	137,9	45	4,2	5,55	359,32	364,87	355,9	500	900,13	4,59	0,41	0,44	0,93	221	4,28	acceptable	2,52	Vérifié
A34-A35	139,5	137,06	137,9	135,86	49,5	4,1	6,28	405,93	412,20	373,2	500	896,41	4,57	0,46	0,48	0,97	239	4,44	acceptable	2,51	Vérifié
A35-A36	137,06	136,18	135,06	134,23	53	1,6	7,23	467,29	474,51	471,7	500	552,58	2,82	0,86	0,71	1,11	357	3,12	acceptable	1,55	Vérifié
A36-A37	136,18	135,32	134,23	133,82	26	1,6	7,71	498,56	506,27	482,7	500	554,49	2,83	0,91	0,76	1,12	380	3,15	acceptable	1,55	Vérifié
A37-A38	135,32	133,06	131,32	129,96	36	3,8	8,12	525,11	533,23	417,8	500	858,24	4,37	0,62	0,57	1,06	287	4,65	acceptable	2,41	Vérifié
A38-A39	133,06	129,27	129,96	128,07	51,5	3,7	8,59	556,03	564,62	429,2	500	845,9	4,31	0,66	0,6	1,08	299	4,65	acceptable	2,37	Vérifié
A39-A40	129,27	126,93	126,27	124,63	47	3,5	9,81	624,15	633,95	452,5	500	824,83	4,20	0,77	0,65	1,1	326	4,62	acceptable	2,31	Vérifié
A40-A43	126,93	124,11	124,63	122,61	56,5	3,6	17,9	1133,1	1150,9	563,3	630	1546,3	4,96	0,74	0,64	1,09	402	5,44	Non acceptable	2,73	Vérifié
A41-A42	124,98	123,54	123,78	122,44	44	3,0	0,46	26,19	26,66	141,4	315	224,76	2,88	0,12	0,24	0,70	77	2,02	acceptable	1,59	Vérifié
A42-A43	123,54	124,11	122,44	121,11	44	3,0	0,65	36,55	37,2	160,5	315	223,92	2,87	0,17	0,29	0,77	90	2,22	acceptable	1,58	Vérifié
A43-A44	124,11	122,4	121,11	119,55	42	3,7	19,6	1229,8	1249,4	576,8	630	1576,1	5,06	0,79	0,67	1,10	420	5,57	Non acceptable	2,78	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A44-A45	122,4	120,63	119,55	117,98	42	3,7	20,3	1268,7	1289,1	582,9	630	1581,1	5,07	0,82	0,68	1,10	429	5,61	Non acceptable	2,79	Vérifié
A45-A46	120,63	118,42	117,98	116,32	45	3,7	20,6	1287,8	1308,4	587,6	630	1570,7	5,04	0,83	0,69	1,11	437	5,58	Non acceptable	2,77	Vérifié
A46-A76	118,42	116,17	116,32	114,67	45	3,7	20,9	1302,7	1323,6	590,8	630	1565,9	5,03	0,85	0,70	1,11	442	5,57	Non acceptable	2,76	Vérifié
A47-A48	143,62	138,07	139,12	136,87	32,5	6,9	0,08	4,89	4,97	64,6	300	297,54	4,21	0,02	0,08	0,33	24	1,41	acceptable	2,32	Vérifié
A48-A49	138,07	134,03	134,57	132,83	44,5	3,9	0,17	10,01	10,18	94,1	300	223,61	3,17	0,05	0,14	0,48	43	1,53	acceptable	1,74	Vérifié
A49-A50	134,03	132,75	132,83	131,55	37,5	3,4	0,26	15,31	15,57	113,2	300	208,92	2,96	0,07	0,19	0,59	57	1,75	acceptable	1,63	Vérifié
A50-A51	132,75	130,64	131,55	129,44	45	4,7	0,40	23,83	24,24	125,9	300	244,86	3,47	0,1	0,22	0,66	67	2,28	acceptable	1,91	Vérifié
A51-A52	130,64	129,4	129,44	128,2	45	2,8	0,57	33,36	33,93	157,8	300	187,71	2,66	0,18	0,29	0,79	89	2,09	acceptable	1,46	Vérifié
A52-A66	129,4	129,61	128,2	127,91	46	0,6	0,75	44,09	44,84	230,9	300	89,78	1,27	0,5	0,50	0,99	151	1,27	acceptable	0,7	Vérifié
A53-A59	145,62	139,73	140,62	138,53	39,5	5,3	3,58	211,09	214,68	278,8	315	296,26	3,80	0,72	0,63	1,09	198	4,16	acceptable	2,09	Vérifié
A54-A55	152,35	147,19	148,35	145,99	45	5,2	2,57	151,34	153,91	246,5	300	258,97	3,67	0,59	0,56	1,05	168	3,86	acceptable	2,02	Vérifié
A55-A56	147,19	143,4	143,84	142,2	31	5,3	3	176,96	179,96	261	300	260,09	3,68	0,69	0,61	1,09	183	3,99	acceptable	2,02	Vérifié
A56-A57	143,4	142,76	142,2	141,56	45	1,4	3,23	190,18	193,41	343	400	290,44	2,31	0,67	0,59	1,08	239	2,49	acceptable	1,27	Vérifié
A57-A58	142,76	140,39	140,76	139,19	40,5	3,9	3,41	201,03	204,44	290,2	400	479,5	3,82	0,43	0,45	0,95	182	3,62	acceptable	2,1	Vérifié
A58-A59	140,39	139,73	139,19	138,53	29	2,3	3,54	208,3	211,83	325	400	367,4	2,93	0,58	0,55	1,04	219	3,05	acceptable	1,61	Vérifié
A59-A63	139,73	134,97	135,23	133,77	32	4,6	7,89	464,9	472,81	385,5	400	520,19	4,14	0,91	0,76	1,12	302	4,62	acceptable	2,28	Vérifié
A60-A61	138,65	137,28	137,45	136,08	50,5	2,7	0,13	7,51	7,63	90,44	315	212,14	2,72	0,04	0,12	0,44	39	1,19	acceptable	1,49	Vérifié
A61-A62	137,28	135,94	136,08	134,74	58,5	2,3	0,31	18,23	18,54	130,2	300	171,15	2,42	0,11	0,23	0,68	70	1,65	acceptable	1,33	Vérifié
A62-A63	135,94	134,97	134,74	133,77	45	2,2	0,47	27,53	28	153,7	300	166,03	2,35	0,17	0,29	0,77	86	1,82	acceptable	1,29	Vérifié
A63-A65	134,97	133,15	132,97	131,95	19	5,4	8,54	502,93	511,46	385,1	400	564,27	4,49	0,91	0,75	1,12	302	5,01	acceptable	2,47	Vérifié
A64-A65	134,02	133,15	132,82	131,95	43,5	2,0	0,63	36,94	37,57	174,1	315	182,14	2,34	0,21	0,31	0,81	99	1,89	acceptable	1,29	Vérifié

ANNEXE

Tableau 4: Dimensionnement de collecteur A (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A65-A66	133,15	129,61	130,15	128,41	32,5	5,4	9,24	544,39	553,64	396,9	400	563,51	4,49	0,98	0,83	1,12	333	5,04	acceptable	2,47	Vérifié
A66-A67	129,61	127,24	126,61	124,59	56,5	3,6	10,5	615,95	626,41	448,4	500	834,92	4,25	0,75	0,64	1,09	321	4,67	acceptable	2,34	Vérifié
A67-A68	127,24	124,02	124,59	122,82	49	3,6	10,7	627,24	637,88	450,6	500	839,23	4,27	0,76	0,65	1,09	324	4,7	acceptable	2,35	Vérifié
A68-A69	124,02	123,44	122,82	122,14	35,5	1,9	10,9	640,72	651,6	511,6	630	1131,8	3,63	0,58	0,55	1,04	345	3,79	acceptable	1,99	Vérifié
A69-A73	123,44	123,33	122,04	121,18	45	1,9	11,2	656,89	668,04	516,6	630	1130,5	3,63	0,59	0,56	1,05	351	3,81	acceptable	1,99	Vérifié
A70-A71	130,02	129,66	128,82	127,66	54	2,1	0,27	16,12	16,39	125,8	300	165,74	2,35	0,1	0,22	0,66	67	1,54	acceptable	1,29	Vérifié
A71-A72	129,66	126,99	127,66	125,79	34	5,5	0,39	23,11	23,49	120,7	300	265,2	3,75	0,09	0,21	0,63	63	2,37	acceptable	2,06	Vérifié
A72-A73	126,99	123,33	124,19	122,13	36,5	5,6	0,55	32,78	33,33	137	300	268,65	3,80	0,12	0,25	0,71	75	2,70	acceptable	2,09	Vérifié
A73-A74	123,33	118,52	120,33	117,32	54,5	5,5	11,9	701,5	713,39	434	630	1921,9	6,17	0,37	0,42	0,91	264	5,62	Non acceptable	3,39	Vérifié
A74-A75	118,52	116,6	115,32	114,5	27	3,0	12,03	709,88	721,92	487,6	630	1425,2	4,57	0,51	0,51	1,00	319	4,59	acceptable	2,52	Vérifié
A75-A76	116,6	116,17	114,5	113,77	21,5	3,4	12,2	714,77	726,88	478,7	630	1506,9	4,84	0,48	0,49	0,98	310	4,77	acceptable	2,66	Vérifié
A76-A77	116,17	114,8	113,77	112,65	35,5	3,2	33,2	2029,6	2062,9	717,7	800	2288,9	4,55	0,90	0,75	1,12	599	5,08	Non acceptable	2,51	Vérifié
A77-A115	114,8	112,84	112,65	110,84	52,5	3,4	33,4	2040,1	2073,5	707,2	800	2392,7	4,76	0,87	0,72	1,11	575	5,29	Non acceptable	2,62	Vérifié
A78-A80	133,81	131,54	131,61	130,34	26,5	4,8	0,95	61,2	62,16	178,5	315	281,9	3,62	0,22	0,32	0,82	102	2,96	acceptable	1,99	Vérifié
A136-A139	154,69	153,51	153,49	152,31	45	2,6	0,61	34,26	34,87	160,9	315	208,56	2,67	0,17	0,29	0,77	90	2,07	acceptable	1,47	Vérifié
A137-A138	153,17	153,82	151,97	151,62	45	0,8	1,62	91,75	93,38	292,3	315	113,58	1,46	0,82	0,69	1,10	216	1,61	acceptable	0,80	Vérifié
A138-A139	153,82	153,51	151,62	151,26	45	0,8	1,91	108,07	109,98	309,2	315	115,19	1,48	0,95	0,80	1,12	253	1,66	acceptable	0,81	Vérifié
A139-A140	153,51	153,04	151,26	150,94	41,5	0,8	2,65	150,09	152,74	352,2	400	213,85	1,70	0,71	0,62	1,09	249	1,86	acceptable	0,94	Vérifié
A140-A141	153,04	149,7	149,04	146,6	40	6,1	2,73	154,64	157,37	241,7	400	601,49	4,78	0,26	0,35	0,85	140	4,05	acceptable	2,63	Vérifié
A141-A142	149,7	144,53	146,6	143,43	52	6,1	3,17	179,16	182,33	255,4	400	601,30	4,78	0,30	0,37	0,8	150	4,16	acceptable	2,63	Vérifié
A142-A143	144,53	140,5	140,53	138,7	49,5	3,7	3,54	199,92	203,46	292,3	400	468,26	3,73	0,43	0,46	0,95	184	3,56	acceptable	2,05	Vérifié

ANNEXE

Tableau 5: Dimensionnement de collecteur A (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A143-A144	140,5	139,07	138,7	137,97	20,5	3,6	3,75	211,93	215,68	300,9	400	459,57	3,64	0,47	0,48	0,9	193	3,58	acceptable	2,01	Vérifié
A144-A145	139,07	137,8	136,57	135,55	20,5	5,0	3,91	221,23	225,14	287,2	400	543,24	4,33	0,41	0,45	0,94	179	4,07	acceptable	2,38	Vérifié
A145-A146	137,8	136,67	135,55	134,72	16,5	5,0	4,02	227,46	231,48	289,5	400	546,21	4,35	0,42	0,45	0,9	181	4,12	acceptable	2,39	Vérifié
A146-A148	136,67	134,62	134,72	133,57	23	5,0	4,13	233,59	237,72	292,8	400	544,57	4,34	0,44	0,46	0,9	185	4,14	acceptable	2,38	Vérifié
A147-A148	136,7	134,62	135,5	133,42	44,5	4,7	0,66	37,57	38,24	149,4	315	278,45	3,57	0,14	0,26	0,73	82	2,62	acceptable	1,97	Vérifié
A148-A79	134,62	132,41	133,42	131,21	47,5	4,7	4,96	280,55	285,51	317,9	400	525,31	4,18	0,54	0,53	1,03	212	4,29	acceptable	2,30	Vérifié
A79-A80	132,41	131,54	129,41	128,44	28	3,5	5,27	301,34	306,61	345,1	400	453,29	3,61	0,68	0,60	1,08	241	3,91	acceptable	1,98	Vérifié
A80-A81	131,54	128,75	128,44	127,15	34,5	3,7	6,67	390,86	397,53	374,9	400	470,92	3,75	0,84	0,70	1,11	281	4,15	acceptable	2,06	Vérifié
A81-A82	128,75	127,03	127,15	125,83	36	3,7	7,13	420,09	427,22	386,6	400	466,34	3,71	0,92	0,76	1,12	305	4,15	acceptable	2,04	Vérifié
A82-A83	127,03	125,05	124,98	123,85	30,5	3,7	7,74	459,55	467,3	399,1	400	468,76	3,73	0,99	0,85	1,12	339	4,19	acceptable	2,05	Vérifié
A83-A84	125,05	123,63	123,7	122,43	29,5	4,3	8,20	489,15	497,36	397,2	400	505,31	4,02	0,98	0,83	1,12	334	4,52	acceptable	2,21	Vérifié
A84-A85	123,63	122,19	122,43	120,99	33,5	4,3	8,63	516,65	525,28	405,5	500	915,48	4,66	0,57	0,55	1,04	273	4,86	acceptable	2,57	Vérifié
A85-A86	122,19	120,84	120,99	119,59	37	3,8	8,89	533,1	541,98	420,2	500	858,93	4,37	0,63	0,58	1,07	289	4,67	acceptable	2,41	Vérifié
A86-A87	120,84	119,04	119,59	117,84	45,5	3,8	9,11	547,34	556,45	423,1	500	865,97	4,41	0,64	0,58	1,07	292	4,73	acceptable	2,43	Vérifié
A87-A97	119,04	117,11	117,84	115,91	44,5	4,3	9,3	559,4	568,7	417,1	500	919,58	4,68	0,62	0,57	1,06	286	4,98	acceptable	2,58	Vérifié
A88-A89	126,36	123,4	124,36	121,95	45	5,4	0,15	10,14	10,29	89,1	315	298,06	3,83	0,03	0,12	0,43	38	1,65	acceptable	2,10	Vérifié
A89-A91	123,4	121,98	121,95	120,78	21,5	5,4	0,37	24,59	24,96	123,8	315	300,45	3,86	0,08	0,20	0,62	64	2,38	acceptable	2,12	Vérifié
A90-A91	123,07	121,98	121,87	120,38	44,5	3,3	0,64	42,25	42,88	166,1	315	235,68	3,03	0,18	0,29	0,79	94	2,38	acceptable	1,66	Vérifié
A91-A92	121,98	120,86	120,38	119,71	19,5	3,4	1,15	76,47	77,62	206,5	315	238,74	3,06	0,33	0,39	0,88	123	2,70	acceptable	1,69	Vérifié
A92-A93	120,86	119,82	119,71	118,52	35,5	3,4	1,34	89,15	90,49	219,7	315	235,81	3,03	0,38	0,43	0,92	135	2,78	acceptable	1,67	Vérifié
A93-A94	119,82	118,82	118,52	117,62	27	3,3	1,58	105,45	107,04	234,2	315	235,15	3,02	0,46	0,47	0,97	149	2,92	acceptable	1,66	Vérifié

ANNEXE

Tableau 6: Dimensionnement de collecteur A (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A94-A95	118,82	118,6	117,62	116,4	53,5	2,3	1,72	114,33	116,04	259,2	315	194,49	2,5	0,6	0,56	1,05	176	2,63	acceptable	1,37	Vérifié
A95-A96	118,6	117,7	116,4	115,85	24	2,3	1,86	123,62	125,48	266,7	315	194,97	2,5	0,64	0,58	1,07	184	2,68	acceptable	1,37	Vérifié
A96-A97	117,7	117,11	115,85	115,11	32,5	2,3	1,98	132,32	134,31	273,9	315	194,35	2,49	0,69	0,61	1,09	192	2,71	acceptable	1,37	Vérifié
A97-A98	117,11	115,82	115,11	114,32	33	2,4	11,5	703,87	715,35	508,1	630	1265,3	4,06	0,56	0,54	1,04	341	4,21	acceptable	2,23	Vérifié
A98-A99	115,82	115,41	114,32	113,51	32,5	2,5	11,7	718,95	730,66	508,3	630	1291,1	4,14	0,56	0,54	1,04	342	4,30	acceptable	2,28	Vérifié
A99-A108	115,41	114,75	113,51	112,65	34,5	2,5	11,9	730,91	742,81	511,4	630	1075,9	3,45	0,69	0,61	1,09	384	3,75	acceptable	1,90	Vérifié
A100-A101	122,15	119,78	120,85	118,58	39,5	5,7	0,28	17,63	17,91	108,2	300	271,09	3,84	0,07	0,18	0,56	53	2,16	acceptable	2,11	Vérifié
A101-A106	119,78	117,54	118,58	116,34	39,5	5,7	0,67	42,75	43,42	151,2	300	269,29	3,81	0,16	0,28	0,77	84	2,92	acceptable	2,09	Vérifié
A102-A103	126,8	124,15	123,3	121,5	33,5	5,4	0,16	10,05	10,21	88,7	315	298,55	3,83	0,03	0,12	0,43	38	1,65	acceptable	2,11	Vérifié
A103-A104	124,15	120,71	121,5	119,51	37,5	5,3	0,3	19,45	19,76	113,9	315	296,7	3,81	0,07	0,18	0,56	56	2,15	acceptable	2,09	Vérifié
A104-A105	120,71	117,61	118,71	116,41	39	5,9	0,5	32,34	32,84	135,1	300	274,62	3,89	0,12	0,24	0,70	73	2,73	acceptable	2,14	Vérifié
A105-A106	117,61	117,54	116,41	115,74	44	1,5	0,67	43,03	43,7	193,9	300	139,54	1,97	0,31	0,38	0,88	114	1,73	acceptable	1,09	Vérifié
A106-A107	117,54	115,92	115,74	114,57	41	2,9	1,71	109,53	111,24	244,7	315	217,57	2,79	0,51	0,51	1,00	161	2,81	acceptable	1,54	Vérifié
A107-A108	115,92	114,75	114,57	113,5	36	3,0	1,77	113,13	114,89	245,8	315	222,05	2,85	0,52	0,51	1,01	162	2,88	acceptable	1,57	Vérifié
A108-A109	114,75	114,26	112,65	112,26	23,5	1,7	13,7	847,16	860,88	583,4	630	1053,5	3,38	0,82	0,68	1,10	430	3,74	acceptable	1,86	Vérifié
A109-A113	114,26	113,71	112,26	111,86	25	1,6	13,8	850,27	864,05	588,2	630	1034,4	3,32	0,84	0,69	1,11	438	3,67	acceptable	1,83	Vérifié
A110-A111	116,88	115,16	115,68	113,96	38,5	4,5	0,18	10,59	10,76	93,7	315	272,23	3,49	0,04	0,13	0,45	41	1,59	acceptable	1,92	Vérifié
A111-A112	115,16	114,52	113,96	113,02	20,5	4,6	0,39	23,48	23,88	125,7	315	275,79	3,54	0,09	0,21	0,63	65	2,22	acceptable	1,95	Vérifié
A112-A113	114,52	113,71	113,02	112,11	20	4,5	0,57	34,23	34,80	145	315	274,73	3,53	0,13	0,25	0,72	79	2,53	acceptable	1,94	Vérifié
A113-A114	113,71	112,88	111,01	110,63	43	0,9	14,6	900,41	915,02	719,3	800	1211,4	2,41	0,76	0,64	1,09	516	2,65	acceptable	1,33	Vérifié
A114-A115	112,88	112,84	110,63	110,19	49	0,9	14,9	917,07	931,96	722,1	800	1221,1	2,43	0,76	0,65	1,09	519	2,67	acceptable	1,34	Vérifié

ANNEXE

Tableau 7: Dimensionnement de collecteur A (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A115-A116	112,84	111,17	110,19	109,12	46,5	2,3	48,5	2966,4	3014,9	940	1000	3544,2	4,51	0,85	0,71	1,11	707	5	acceptable	2,48	Vérifié
A116-A117	111,17	109,87	109,12	108,07	45	2,3	49,04	3004,8	3053,8	942	1000	3569	4,55	0,86	0,71	1,11	711	5,04	acceptable	2,50	Vérifié
A117-A118	109,87	109,26	108,07	107,31	32,5	2,3	49,4	20,63	147,12	282	315	196,95	2,53	0,75	0,64	1,09	201	2,77	acceptable	1,39	Vérifié
A118-A123	109,26	109,05	107,31	106,6	32	2,2	49,5	29,40	78,89	225,5	315	191,85	2,46	0,41	0,45	0,94	140	2,31	acceptable	1,35	Vérifié
A119-A120	108,3	108,49	107,1	106,64	45,5	1,0	0,26	17,45	17,72	149,2	315	129,50	1,66	0,14	0,26	0,73	82	1,22	acceptable	0,91	Vérifié
A120-A121	108,49	108,88	106,64	106,18	44,5	1,0	0,47	30,61	31,07	183,5	315	130,95	1,68	0,24	0,33	0,83	105	1,40	acceptable	0,92	Vérifié
A121-A122	108,88	108,41	106,18	105,71	45	1,0	0,74	48,66	49,40	217,9	315	131,63	1,68	0,38	0,42	0,91	133	1,54	acceptable	0,93	Vérifié
A122-A123	108,41	109,05	105,71	105,15	45	1,2	1,03	67,75	68,78	238,7	315	143,67	1,84	0,49	0,49	0,98	154	1,82	acceptable	1,01	Vérifié
A123-A135	109,05	108,68	105,15	105,08	10	0,7	50,8	115,29	166,09	370,1	400	203,76	1,62	0,82	0,68	1,10	273	1,79	acceptable	0,89	Vérifié
A124-A125	107,02	106,87	106,02	105,67	41	0,9	0,41	26,11	26,52	179,2	315	118,99	1,53	0,22	0,32	0,82	102	1,25	acceptable	0,84	Vérifié
A125-A126	106,87	107,02	105,67	105,42	35,5	0,7	0,82	51,51	52,33	239,7	315	108,08	1,39	0,48	0,49	0,98	155	1,37	acceptable	0,76	Vérifié
A126-A127	107,02	107,14	105,42	105,14	40	0,7	1,25	78,61	79,85	281,2	315	107,76	1,38	0,74	0,64	1,09	200	1,52	acceptable	0,76	Vérifié
A127-A128	107,14	107,22	105,14	105,02	14	0,9	1,38	87,15	88,53	281,4	315	119,24	1,53	0,74	0,64	1,09	201	1,68	acceptable	0,84	Vérifié
A128-A129	107,22	107,8	105,02	104,7	26,5	1,2	1,55	97,59	99,14	275,3	315	141,53	1,82	0,7	0,61	1,08	194	1,98	acceptable	0,99	Vérifié
A129-A130	107,8	108,5	104,7	104,6	27	0,4	1,67	105,35	107,02	353,6	400	148,21	1,18	0,72	0,63	1,09	250	1,29	acceptable	0,65	Vérifié
A130-A131	108,5	107,76	104,6	104,36	45	0,5	2,07	130,76	132,83	358,1	400	177,85	1,42	0,75	0,64	1,09	256	1,55	acceptable	0,78	Vérifié
A131-A132	107,76	108,03	104,36	104,03	45	0,7	2,75	173,80	176,55	375,3	400	208,55	1,66	0,85	0,70	1,11	281	1,84	acceptable	0,91	Vérifié
A132-A133	108,03	108,35	104,03	103,65	45	0,8	3,55	223,90	227,45	401,9	500	405,77	2,07	0,56	0,54	1,04	270	2,14	acceptable	1,14	Vérifié
A133-A134	108,35	108,59	103,65	103,29	45	0,8	3,96	250,22	254,19	423,3	500	394,94	2,01	0,64	0,58	1,07	292	2,16	acceptable	1,11	Vérifié
A134-A135	108,59	108,68	103,29	102,88	42	1,0	4,59	289,46	294,04	430,7	500	436,27	2,22	0,67	0,60	1,08	300	2,40	acceptable	1,22	Vérifié
A135-A136	108,68	108,24	102,88	102,79	8,5	1,1	56	443,84	499,84	517,6	630	841,51	2,70	0,59	0,56	1,05	352	2,84	acceptable	1,49	Vérifié

ANNEXE

Tableau 8: Dimensionnement de collecteur A (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
A136-A137	108,24	106,76	102,79	101,06	44,5	2,7	56	443,84	499,84	466,6	630	1109,8	3,56	0,45	0,47	0,97	297	3,44	acceptable	1,96	Vérifié
A137-A138	106,76	105,96	101,06	99,91	45	2,6	56	443,84	499,84	469,9	630	1089,5	3,50	0,46	0,48	0,97	300	3,40	acceptable	1,92	Vérifié
A138-A139	105,96	104,96	99,91	98,71	45	2,7	56	443,84	499,84	466,2	630	1112,9	3,57	0,45	0,47	0,96	296	3,39	acceptable	1,68	Vérifié
A139-PR1	104,96	104,03	98,71	98,63	45	0,2	56	443,84	499,84	774,5	800	543,3	1,08	0,92	0,77	1,12	614	1,21	acceptable	0,59	Vérifié

Tableau 9: Dimensionnement de collecteur B.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B1-B2	145,27	147,17	144,07	143,17	45	2,0	1,55	97,82	99,37	250,7	315	182,14	2,34	0,55	0,53	1,03	167	2,40	acceptable	1,29	Vérifié
B2-B3	147,17	144,59	143,17	142,29	45	2,0	2,65	167,72	170,37	308,1	315	180,11	2,31	0,95	0,79	1,12	250	2,59	acceptable	1,27	Vérifié
B3-B4	144,59	139,67	140,09	138,67	45	3,2	3,46	219,17	222,64	311,4	315	228,79	2,94	0,97	0,82	1,12	259	3,30	acceptable	1,62	Vérifié
B4-B5	139,67	134,98	135,67	133,78	45	4,2	4,46	281,98	286,44	324,4	400	499,10	3,97	0,57	0,55	1,04	219	4,14	acceptable	2,19	Vérifié
B5-B6	134,98	134,38	131,98	130,28	45	3,8	5,37	339,76	345,13	354,9	400	473,35	3,77	0,73	0,63	1,09	252	4,12	acceptable	2,07	Vérifié
B6-B7	134,38	132,51	130,28	128,61	45	3,7	6,49	410,75	417,24	382,3	400	469,16	3,74	0,89	0,74	1,11	295	4,16	acceptable	2,05	Vérifié
B7-B8	132,51	129,48	128,61	126,88	45	3,8	7,32	462,98	470,30	397,3	400	477,51	3,80	0,98	0,84	1,12	334	4,27	acceptable	2,09	Vérifié
B8-B9	129,48	127,46	126,88	125,21	45	3,7	7,88	498,70	506,59	411,2	500	850,64	4,33	0,60	0,56	1,05	280	4,56	acceptable	2,38	Vérifié
B9-B10	127,46	124,98	125,21	123,48	45	3,8	8,89	559,54	568,43	426,5	500	865,78	4,41	0,66	0,59	1,08	296	4,75	acceptable	2,43	Vérifié
B10-B14	124,98	123,24	123,48	122,04	39	3,7	9,26	581,85	591,11	436,1	500	848,48	4,32	0,70	0,61	1,09	306	4,70	acceptable	2,38	Vérifié
B11-B12	131,2	127,81	128,2	126,61	40	4,0	0,18	10,74	10,91	96,3	300	225,46	3,19	0,05	0,15	0,49	44	1,58	acceptable	1,76	Vérifié
B12-B13	127,81	125,71	124,81	123,01	35	5,1	0,49	29,41	29,89	133,8	300	256,45	3,63	0,12	0,24	0,70	72	2,53	acceptable	2,00	Vérifié
B13-B14	125,71	123,24	123,01	121,04	39	5,1	0,90	54,70	55,60	169,5	300	254,15	3,60	0,22	0,32	0,82	97	2,94	acceptable	1,98	Vérifié
B14-B15	123,24	121,49	121,04	119,74	25,5	5,1	10,5	654,68	665,14	429,1	500	997,00	5,08	0,67	0,60	1,08	299	5,48	Non acceptable	2,79	Vérifié

ANNEXE

Tableau 10: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B15-B19	121,49	118,67	119,74	117,47	45	5,0	10,8	678,71	689,57	435,8	500	991,74	5,05	0,70	0,61	1,09	306	5,49	Non acceptable	2,78	Vérifié
B16-B17	120,87	117,83	118,87	116,83	43	4,7	0,41	24,69	25,10	127,3	315	280,53	3,60	0,09	0,21	0,63	66	2,29	acceptable	1,98	Vérifié
B17-B18	117,83	118,78	116,83	115,88	26,5	3,6	1,09	65,85	66,94	193,8	315	243,86	3,13	0,27	0,36	0,85	112	2,67	acceptable	1,72	Vérifié
B18-B19	118,78	118,67	115,88	115,12	21,5	3,5	1,27	76,70	77,97	205,7	315	242,15	3,11	0,32	0,39	0,88	122	2,74	acceptable	1,71	Vérifié
B19-B20	118,67	116,15	115,12	113,45	45,5	3,7	12,3	765,92	778,21	484,0	500	845,95	4,31	0,92	0,77	1,12	383	4,82	acceptable	2,37	Vérifié
B20-B21	116,15	113,97	113,45	111,87	45	3,5	12,9	806,54	819,50	497,6	500	827,40	4,22	0,99	0,84	1,12	421	4,73	acceptable	2,32	Vérifié
B21-B35	113,97	111,24	111,87	110,04	50	3,7	13,5	838,03	851,51	500,9	630	1564,5	5,02	0,54	0,53	1,03	334	5,15	Non acceptable	2,76	Vérifié
B22-B23	130,08	125,27	127,08	124,07	45	6,7	3,36	196,28	199,64	259,7	300	292,46	4,14	0,68	0,61	1,08	182	4,49	acceptable	2,28	Vérifié
B23-B24	125,27	121,68	122,27	119,73	45,5	5,6	4,08	238,39	242,47	288,9	300	267,18	3,78	0,91	0,75	1,12	226	4,22	acceptable	2,08	Vérifié
B24-B27	121,68	118,43	119,73	117,23	45,5	5,5	4,61	269,08	273,69	303,3	315	301,90	3,88	0,91	0,75	1,12	238	4,32	acceptable	2,13	Vérifié
B25-B26	120	119,27	118,8	118,02	45	1,7	0,29	17,22	17,51	134,3	315	169,57	2,18	0,10	0,23	0,67	71	1,46	acceptable	1,20	Vérifié
B26-B27	119,27	118,43	118,02	117,23	45	1,8	0,54	31,40	31,94	167,8	315	170,65	2,19	0,19	0,30	0,79	95	1,74	acceptable	1,20	Vérifié
B27-B28	118,43	114,42	114,98	112,62	49	4,8	5,33	311,45	316,78	328,4	400	534,47	4,26	0,59	0,56	1,05	223	4,47	acceptable	2,34	Vérifié
B28-B32	114,42	111,42	112,57	110,42	45	4,8	6,18	368,63	374,82	350,3	400	532,33	4,24	0,70	0,62	1,09	247	4,61	acceptable	2,33	Vérifié
B29-B30	112,18	112,11	110,98	110,51	45	1,0	1,12	75,27	76,39	256,6	315	131,63	1,69	0,58	0,55	1,05	173	1,77	acceptable	0,93	Vérifié
B30-B31	112,11	111,45	110,51	110,05	45	1,0	2,19	147,07	149,26	331,2	400	246,23	1,96	0,61	0,56	1,06	226	2,07	acceptable	1,08	Vérifié
B31-B32	111,45	111,42	110,05	109,57	45	1,1	3,13	210,29	213,42	375,7	400	251,52	2,00	0,85	0,71	1,11	282	2,22	acceptable	1,10	Vérifié
B32-B33	111,42	111,57	109,57	109,42	15,5	1,0	9,96	622,13	632,08	574,8	630	804,50	2,58	0,79	0,66	1,10	417	2,84	acceptable	1,42	Vérifié
B33-B34	111,57	110,64	109,42	108,99	39,5	1,1	10,05	627,62	637,66	564,2	630	853,26	2,74	0,75	0,64	1,10	403	3,00	acceptable	1,51	Vérifié
B34-B35	110,64	111,24	108,99	108,54	43	1,0	10,18	635,43	645,60	571,0	630	836,60	2,69	0,77	0,65	1,10	412	2,95	acceptable	1,48	Vérifié
B35-B36	111,24	111,26	108,54	107,26	26	4,9	23,8	1482,4	1506,2	586,8	630	1814,5	5,82	0,83	0,69	1,11	436	6,44	Non acceptable	3,20	Vérifié

ANNEXE

Tableau 11: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B36-B37	111,26	107,27	107,26	104,87	46	5,2	24,8	1541,8	1566,6	589,5	630	1864,1	5,98	0,84	0,70	1,11	440	6,63	Non acceptable	3,29	Vérifié
B37-B110	107,27	104,28	104,87	103,08	33,5	5,3	24,9	1550,2	1575,1	587,6	630	1890,4	6,07	0,83	0,69	1,11	437	6,71	Non acceptable	3,34	Vérifié
B53-B54	143,99	145,59	142,79	142,49	45	0,7	0,95	53,54	54,49	245,9	315	105,16	1,35	0,52	0,51	1,01	162	1,36	acceptable	0,74	Vérifié
B54-B55	145,59	147,24	142,49	142,24	45	0,6	1,26	71,39	72,65	283,4	315	96,00	1,23	0,76	0,65	1,10	203	1,35	acceptable	0,68	Vérifié
B55-B56	147,24	148,7	142,24	142,05	27	0,7	1,67	94,67	96,34	301,4	315	108,04	1,39	0,89	0,74	1,11	233	1,54	acceptable	0,76	Vérifié
B56-B57	148,7	148,69	142,05	141,79	45	0,6	2,06	116,42	118,48	338,0	400	185,12	1,47	0,64	0,58	1,07	233	1,58	acceptable	0,81	Vérifié
B57-B58	148,69	147,39	141,79	141,54	42	0,6	2,60	147,17	149,77	367,0	400	187,89	1,50	0,80	0,67	1,10	268	1,65	acceptable	0,82	Vérifié
B58-B59	147,39	143,26	141,54	141,26	44,5	0,6	3,36	190,03	193,39	399,7	400	193,18	1,54	1,00	0,85	1,12	341	1,73	acceptable	0,85	Vérifié
B59-B60	143,26	138,61	139,26	136,66	47	5,5	4,01	226,81	230,82	284,1	400	572,80	4,56	0,40	0,44	0,93	176	4,25	acceptable	2,51	Vérifié
B60-B62	138,61	134,91	136,66	133,71	53,5	5,5	4,47	252,62	257,09	296,0	400	571,87	4,55	0,45	0,47	0,96	188	4,39	acceptable	2,50	Vérifié
B61-B62	133,93	134,91	131,93	130,96	47,5	2,0	0,67	44,45	45,11	185,7	315	184,05	2,36	0,25	0,34	0,84	107	1,97	acceptable	1,30	Vérifié
B62-B63	134,91	131,28	130,96	130,08	45	2,0	5,33	310,08	315,41	388,2	400	340,57	2,71	0,93	0,77	1,12	309	3,03	acceptable	1,49	Vérifié
B63-B64	131,28	128,04	128,28	126,84	35,5	4,1	5,98	353,51	359,49	355,6	400	490,49	3,91	0,73	0,63	1,09	253	4,27	acceptable	2,15	Vérifié
B64-B65	128,04	125,09	126,04	123,89	45	4,8	6,81	408,26	415,07	363,9	400	532,33	4,24	0,78	0,66	1,10	263	4,66	acceptable	2,33	Vérifié
B65-B66	125,09	122,82	123,89	121,67	45	4,9	7,49	454,06	461,56	376,5	400	540,92	4,31	0,85	0,71	1,11	284	4,78	acceptable	2,37	Vérifié
B66-B68	122,82	120,5	121,67	119,3	48,5	4,9	8,22	502,23	510,45	391,6	400	538,36	4,29	0,95	0,80	1,12	318	4,80	acceptable	2,36	Vérifié
B67-B68	121,04	120,5	119,84	119,3	17	3,2	0,63	42,00	42,63	167,3	315	229,55	2,95	0,19	0,30	0,79	94	2,33	acceptable	1,62	Vérifié
B68-B69	120,5	119,16	119,3	117,76	34,5	4,5	9,16	564,67	573,83	416,2	500	932,92	4,75	0,62	0,57	1,06	285	5,05	acceptable	2,61	Vérifié
B69-B70	119,16	118,58	117,76	117,03	34	2,1	10,2	634,13	644,33	498,6	500	647,01	3,30	1,00	0,85	1,12	424	3,70	acceptable	1,81	Vérifié
B70-B71	118,58	118,24	117,03	116,24	38	2,1	11,1	689,98	701,02	517,8	630	1179,2	3,78	0,59	0,56	1,05	352	3,98	acceptable	2,08	Vérifié
B71-B72	118,24	116,75	116,24	114,35	41	4,6	11,3	703,92	715,18	449,3	630	1755,8	5,64	0,41	0,44	0,94	279	5,27	Non acceptable	3,10	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B72-B73	116,75	114,9	114,35	112,85	33	4,5	11,6	725,89	737,47	455,7	630	1743,6	5,60	0,42	0,45	0,95	285	5,29	Non acceptable	3,08	Vérifié
B73-B74	114,9	112,23	112,85	110,78	45	4,6	12,2	770,09	782,33	464,9	630	1753,9	5,63	0,45	0,47	0,96	295	5,42	Non acceptable	3,10	Vérifié
B74-B75	112,23	110,94	110,78	109,74	23	4,5	12,4	778,28	790,65	468,2	630	1739,0	5,58	0,45	0,47	0,97	298	5,40	Non acceptable	3,07	Vérifié
B75-B77	110,94	110,71	109,74	109,31	17,5	2,5	12,4	783,35	795,80	526,2	630	1281,9	4,11	0,62	0,57	1,06	361	4,38	acceptable	2,26	Vérifié
B76-B77	112,04	110,71	110,04	109,31	34,5	2,1	0,3	19,77	20,07	136,1	315	187,35	2,41	0,11	0,23	0,68	73	1,63	acceptable	1,32	Vérifié
B77-B95	110,71	110,65	109,31	109,15	17,5	0,9	12,9	811,83	824,70	687,4	800	1232,2	2,45	0,67	0,60	1,08	479	2,65	acceptable	1,35	Vérifié
B78-B79	112,92	112,27	111,42	111,17	45,5	0,5	0,42	27,60	28,02	198,7	315	95,47	1,23	0,29	0,37	0,86	116	1,06	acceptable	0,67	Vérifié
B79-B80	112,27	112,26	111,17	110,96	45	0,5	0,90	59,24	60,14	272,8	315	87,98	1,13	0,68	0,61	1,08	191	1,22	acceptable	0,62	Vérifié
B80-B81	112,26	112,18	110,96	110,73	45	0,5	1,44	94,32	95,75	319,3	400	174,11	1,39	0,55	0,53	1,03	213	1,43	acceptable	0,76	Vérifié
B81-B82	112,18	111,97	110,73	110,52	45	0,5	1,95	127,76	129,71	363,9	400	166,37	1,32	0,78	0,66	1,10	263	1,46	acceptable	0,73	Vérifié
B82-B93	111,97	112,14	110,52	110,29	50	0,5	2,39	156,73	159,12	394,0	400	165,18	1,32	0,96	0,81	1,12	324	1,48	acceptable	0,72	Vérifié
B83-B84	129,39	126,68	127,99	125,48	45	5,6	0,39	26,03	26,42	125,8	300	267,07	3,78	0,10	0,22	0,66	67	2,49	acceptable	2,08	Vérifié
B84-B85	126,68	124,18	125,48	122,98	45	5,6	0,64	42,42	43,06	151,3	300	266,54	3,77	0,16	0,28	0,77	84	2,89	acceptable	2,07	Vérifié
B85-B86	124,18	122,59	122,98	121,39	29	5,5	0,79	52,39	53,18	164,1	300	264,79	3,75	0,20	0,31	0,80	93	3,01	acceptable	2,06	Vérifié
B86-B87	122,59	120,56	121,39	119,36	45,5	4,5	1,03	68,44	69,47	188,6	300	238,86	3,38	0,29	0,37	0,86	110	2,91	acceptable	1,86	Vérifié
B87-B88	120,56	118,57	119,36	117,37	40,5	4,9	1,28	84,92	86,20	200,8	300	250,67	3,55	0,34	0,40	0,89	120	3,17	acceptable	1,95	Vérifié
B88-B89	118,57	116,26	116,67	115,06	28,5	5,6	1,64	109,09	110,73	214,9	300	268,77	3,80	0,41	0,45	0,94	134	3,57	acceptable	2,09	Vérifié
B89-B90	116,26	115,08	115,06	113,88	44,5	2,7	1,93	128,09	130,02	263,0	300	184,14	2,61	0,71	0,62	1,09	185	2,84	acceptable	1,43	Vérifié
B90-B91	115,08	113,65	113,88	112,45	45	3,2	2,41	159,99	162,40	276,3	300	201,58	2,85	0,81	0,67	1,10	202	3,15	acceptable	1,57	Vérifié
B91-B92	113,65	112,72	112,45	111,52	35,5	2,6	3,07	202,97	206,04	313,3	400	394,18	3,14	0,52	0,52	1,01	207	3,18	acceptable	1,73	Vérifié
B92-B93	112,72	112,14	111,52	110,94	26	2,2	3,24	214,24	217,48	329,4	400	363,74	2,90	0,60	0,56	1,05	224	3,05	acceptable	1,59	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B93-B94	112,14	111,39	109,64	109,04	43	1,4	6,13	403,90	410,03	456,3	500	521,60	2,66	0,79	0,66	1,10	331	2,93	acceptable	1,46	Vérifié
B94-B95	111,39	110,65	109,04	108,35	48	1,4	6,38	420,46	426,84	460,7	500	529,41	2,70	0,81	0,68	1,10	338	2,98	acceptable	1,48	Vérifié
B95-B96	110,65	109,64	108,35	107,79	38,5	1,5	19,4	1245,3	1264,7	739,6	800	1554,2	3,09	0,81	0,68	1,10	544	3,42	acceptable	1,70	Vérifié
B96-B97	109,64	108,77	107,79	107,37	31,5	1,3	19,9	1274,0	1293,9	758,3	800	1487,9	2,96	0,87	0,72	1,11	577	3,29	acceptable	1,63	Vérifié
B97-B98	108,77	108,18	107,37	106,98	26	1,5	19,9	1279,8	1299,1	742,8	800	1578,3	3,14	0,82	0,69	1,11	549	3,47	acceptable	1,73	Vérifié
B98-B99	108,18	107,3	106,98	106,2	50,5	1,5	20,1	1287,1	1307,2	740,5	800	1601,5	3,19	0,82	0,68	1,10	546	3,52	acceptable	1,75	Vérifié
B99-B100	107,3	106,66	106,2	105,56	45	1,4	20,7	1325,9	1346,6	760,4	800	1536,8	3,06	0,88	0,73	1,11	582	3,40	acceptable	1,68	Vérifié
B100-B101	106,66	106,11	105,56	104,86	45	1,6	21,5	1379,1	1400,5	758,9	800	1607,2	3,20	0,87	0,72	1,11	579	3,55	acceptable	1,76	Vérifié
B101-B102	106,11	105,39	104,86	104,19	45	1,5	22,1	1419,5	1441,6	773,5	800	1572,4	3,13	0,92	0,76	1,12	611	3,50	acceptable	1,72	Vérifié
B102-B103	105,39	105,05	104,19	103,9	45	0,6	22,6	1453,3	1475,9	913,0	1000	1875,6	2,39	0,79	0,66	1,10	663	2,63	acceptable	1,31	Vérifié
B103-B104	105,05	104,86	103,9	103,61	45	0,6	23,1	1487,6	1510,7	921,0	1000	1875,6	2,39	0,81	0,67	1,10	675	2,64	acceptable	1,31	Vérifié
B104-B106	104,86	104,68	103,61	103,48	20,5	0,6	23,4	1507,9	1531,3	928,5	1000	1860,6	2,37	0,82	0,69	1,11	687	2,62	acceptable	1,30	Vérifié
B105-B106	106,17	104,68	104,17	103,48	21,5	3,2	0,26	17,63	17,89	120,6	315	230,73	2,96	0,08	0,19	0,60	61	1,78	acceptable	1,63	Vérifié
B106-B107	104,68	104,5	103,48	103,3	45	0,4	23,8	1538,0	1561,8	1019,8	1200	2402,9	2,13	0,65	0,59	1,07	706	2,28	acceptable	1,17	Vérifié
B107-B108	104,5	104,48	103,3	103,18	45	0,3	24,3	1567,9	1592,2	1108,3	1200	1961,9	1,74	0,81	0,68	1,10	815	1,92	acceptable	0,95	Vérifié
B108-B109	104,48	104,3	103,18	103,05	45	0,3	24,8	1603,3	1628,1	1101,0	1200	2042,1	1,81	0,80	0,67	1,10	804	1,99	acceptable	0,99	Vérifié
B109-B110	104,3	104,28	103,05	102,98	26,5	0,3	25,3	1639,9	1665,2	1129,1	1200	1952,7	1,73	0,85	0,71	1,11	850	1,92	acceptable	0,95	Vérifié
B110-B111	104,28	104,06	102,98	102,86	31,5	0,4	50,4	3194,9	3245,4	1264,4	1500	5102,1	2,89	0,64	0,58	1,07	871	3,09	acceptable	1,59	Vérifié
B111-B112	104,06	103,95	102,86	102,75	30	0,4	50,7	14,08	151,12	403,2	500	267,38	1,36	0,57	0,54	1,04	271	1,41	acceptable	0,75	Vérifié
B112-B113	103,95	103,93	102,75	102,58	44,5	0,4	51,1	32,27	83,38	320,1	500	272,92	1,39	0,31	0,38	0,87	188	1,21	acceptable	0,76	Vérifié
B113-B114	103,93	104,34	102,58	102,39	45	0,4	51,6	55,11	106,74	344,7	500	286,92	1,46	0,37	0,42	0,91	210	1,33	acceptable	0,80	Vérifié

ANNEXE

Tableau 14: Dimensionnement de collecteur B (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B114-B119	104,34	104,55	102,39	102,2	46	0,4	52,1	76,64	128,77	371,3	500	283,79	1,45	0,45	0,47	0,97	237	1,40	acceptable	0,80	Vérifié
B115-B116	111,19	109,19	109,19	107,99	43	2,8	1,43	62,93	64,36	200,1	315	215,16	2,76	0,30	0,37	0,87	117	2,39	acceptable	1,52	Vérifié
B116-B117	109,19	107,28	107,99	106,08	36,5	5,2	2,47	108,50	110,97	218,2	500	1010,1	5,15	0,11	0,23	0,68	117	3,52	acceptable	2,83	Vérifié
B117-B118	107,28	105,99	106,08	104,79	40	3,2	3,07	134,50	137,57	258,9	500	792,97	4,04	0,17	0,29	0,78	145	3,15	acceptable	2,22	Vérifié
B118-B119	105,99	104,55	104,79	103,25	48	3,2	3,26	142,85	146,11	265,1	500	790,92	4,03	0,18	0,30	0,79	149	3,19	acceptable	2,22	Vérifié
B119-B120	104,55	104,76	102,55	101,96	45	1,3	55,7	235,24	290,98	406,0	500	505,61	2,58	0,58	0,55	1,04	274	2,69	acceptable	1,42	Vérifié
B120-B121	104,76	104,07	101,96	101,37	45	1,3	55,9	245,08	301,05	411,2	500	505,61	2,58	0,60	0,56	1,05	279	2,71	acceptable	1,42	Vérifié
B121-B122	104,07	103,06	101,37	100,86	39	1,3	56,3	259,52	315,81	418,8	500	504,95	2,57	0,63	0,58	1,07	288	2,74	acceptable	1,42	Vérifié
B122-B123	103,06	102,01	100,86	100,36	39,5	1,3	56,6	271,57	328,13	427,5	500	496,80	2,53	0,66	0,59	1,08	297	2,73	acceptable	1,39	Vérifié
B123-B124	102,01	101,54	100,36	99,74	38	1,6	56,9	284,15	341,01	442,8	1000	2984,4	3,80	0,11	0,24	0,69	239	2,63	acceptable	2,09	Vérifié
B124-B125	101,54	101,41	99,74	99,61	36	0,4	57,1	298,30	355,40	596,7	1000	1404,0	1,79	0,25	0,34	0,84	344	1,50	acceptable	0,98	Vérifié
B125-B126	101,41	101,31	99,61	99,51	45	0,2	57,3	310,75	368,08	662,2	1000	1101,4	1,40	0,33	0,39	0,89	395	1,25	acceptable	0,77	Vérifié
B126-B127	101,31	101,2	99,51	99,4	45	0,2	57,6	324,55	382,13	659,7	1000	1155,2	1,47	0,33	0,39	0,89	393	1,30	acceptable	0,81	Vérifié
B127-B128	101,2	101,1	99,4	99,3	45	0,2	57,8	337,75	395,56	680,3	1000	1101,4	1,40	0,36	0,41	0,90	411	1,27	acceptable	0,77	Vérifié
B128-B129	101,1	100,99	99,3	99,19	45	0,2	58	350,20	408,24	676,2	1000	1155,2	1,47	0,35	0,41	0,90	407	1,32	acceptable	0,81	Vérifié
B129-B130	100,99	100,89	99,19	99,09	43,5	0,2	58,3	367,34	425,68	694,9	1000	1120,2	1,43	0,38	0,42	0,92	425	1,31	acceptable	0,78	Vérifié
B130-B131	100,89	100,79	99,09	98,99	46,5	0,2	58,6	380,99	439,57	712,1	1000	1083,5	1,38	0,41	0,44	0,93	441	1,29	acceptable	0,76	Vérifié
B131-B132	100,79	100,69	98,99	98,89	45	0,2	58,9	397,63	456,51	717,9	1000	1101,4	1,40	0,41	0,45	0,94	447	1,32	acceptable	0,77	Vérifié
B132-B133	100,69	100,57	98,89	98,77	45	0,3	59,1	411,67	470,81	701,8	1000	1206,5	1,54	0,39	0,43	0,92	431	1,42	acceptable	0,85	Vérifié
B133-B134	100,57	100,45	98,77	98,65	44,5	0,3	59,4	427,66	487,08	709,3	1000	1213,3	1,55	0,40	0,44	0,93	439	1,44	acceptable	0,85	Vérifié
B134-B135	100,45	100,37	98,65	98,57	50,5	0,2	59,7	445,84	505,59	794,8	1000	929,94	1,18	0,54	0,53	1,03	529	1,22	acceptable	0,65	Vérifié

ANNEXE

Tableau 15: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B135-B136	100,37	100,26	98,57	98,46	45	0,2	60,1	466,96	527,09	744,2	1000	1155,2	1,47	0,46	0,47	0,97	475	1,43	acceptable	0,81	Vérifié
B136-B137	100,26	100,14	98,46	98,34	45	0,3	60,5	486,04	546,51	742,2	1000	1206,5	1,54	0,45	0,47	0,97	473	1,49	acceptable	0,85	Vérifié
B137-B138	100,14	100,06	98,34	98,26	45	0,2	60,8	502,33	563,09	809,8	1000	985,14	1,25	0,57	0,55	1,04	546	1,31	acceptable	0,69	Vérifié
B138-B139	100,06	100,41	98,26	98,21	14,5	0,3	61,1	523,95	585,09	725,6	1000	1372,0	1,75	0,43	0,46	0,95	455	1,66	acceptable	0,96	Vérifié
B139-B140	100,41	99,92	98,21	97,92	45	0,6	61,2	528,93	590,16	647,4	1000	1875,6	2,39	0,31	0,38	0,88	382	2,09	acceptable	1,31	Vérifié
B140-B141	99,92	99,82	97,92	97,82	45	0,2	61,4	536,00	597,36	794,1	1000	1101,4	1,40	0,54	0,53	1,02	529	1,44	acceptable	0,77	Vérifié
B141-B142	99,82	99,72	97,82	97,72	45	0,2	61,5	544,57	606,08	798,4	1000	1101,4	1,40	0,55	0,53	1,03	533	1,44	acceptable	0,77	Vérifié
B142-B143	99,72	99,61	97,72	97,61	45	0,2	61,6	552,24	613,89	788,0	1000	1155,2	1,47	0,53	0,52	1,02	522	1,50	acceptable	0,81	Vérifié
B143-B144	99,61	99,51	97,61	97,51	45	0,2	61,8	559,02	620,79	805,6	1000	1101,4	1,40	0,56	0,54	1,04	541	1,45	acceptable	0,77	Vérifié
B144-B145	99,51	99,41	97,51	97,41	38,5	0,3	61,9	564,65	626,52	785,1	1000	1190,8	1,52	0,53	0,52	1,02	519	1,54	acceptable	0,83	Vérifié
B145-B152	99,41	99,3	97,41	97,3	19	0,6	61,9	568,73	630,67	677,2	1000	1777,8	2,26	0,35	0,41	0,90	408	2,04	acceptable	1,25	Vérifié
B146-B147	99,91	99,81	98,71	98,51	45	0,4	0,42	23,76	24,19	195,6	315	85,86	1,10	0,28	0,36	0,86	114	0,94	acceptable	0,61	Vérifié
B147-B148	99,81	99,7	98,51	98,35	45	0,4	0,81	45,13	45,94	259,5	315	76,80	0,99	0,60	0,56	1,05	177	1,04	acceptable	0,54	Vérifié
B148-B149	99,7	99,6	98,35	98,15	45	0,4	1,08	60,42	61,50	277,6	315	85,86	1,10	0,72	0,62	1,09	196	1,20	acceptable	0,61	Vérifié
B149-B150	99,6	99,49	98,15	97,99	45	0,4	1,39	77,91	79,30	318,4	400	145,22	1,16	0,55	0,53	1,03	212	1,19	acceptable	0,64	Vérifié
B150-B151	99,49	99,45	97,99	97,8	45	0,4	1,75	97,98	99,73	336,0	400	158,25	1,26	0,63	0,58	1,07	231	1,34	acceptable	0,69	Vérifié
B151-B152	99,45	99,3	97,8	97,65	29	0,5	1,95	109,14	111,09	336,8	400	175,15	1,39	0,63	0,58	1,07	232	1,49	acceptable	0,77	Vérifié
B152-B153	99,3	99,26	97,1	97,06	25,5	0,2	63,9	680,66	744,61	920,7	1000	925,37	1,18	0,80	0,67	1,10	674	1,30	acceptable	0,65	Vérifié
B153-B154	99,26	99,21	97,06	96,96	45	0,2	64,1	687,43	751,50	865,4	1000	1101,4	1,40	0,68	0,61	1,08	605	1,52	acceptable	0,77	Vérifié
B154-B155	99,21	99	96,96	96,8	45	0,4	64,3	701,03	765,34	797,9	1000	1393,2	1,77	0,55	0,53	1,03	533	1,83	acceptable	0,98	Vérifié
B155-B156	99	99,09	96,8	96,69	41,5	0,3	64,5	711,09	775,59	847,3	1000	1202,9	1,53	0,64	0,59	1,07	585	1,64	acceptable	0,84	Vérifié

ANNEXE

Tableau 16: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B156-B327	99,09	98,22	96,69	96,12	47	1,2	64,6	715,18	779,74	638,3	1000	2573,0	3,28	0,30	0,37	0,87	375	2,85	acceptable	1,80	Vérifié
B157-B158	108,19	106,56	106,29	105,36	45	2,1	0,19	12,14	12,34	114,0	315	185,16	2,38	0,07	0,18	0,57	56	1,34	acceptable	1,31	Vérifié
B158-B159	106,56	105,51	105,36	104,41	45	2,1	0,39	23,91	24,30	146,3	315	187,14	2,40	0,13	0,25	0,72	80	1,73	acceptable	1,32	Vérifié
B159-B160	105,51	104,65	104,41	103,45	45	2,1	0,58	35,79	36,37	169,9	315	188,12	2,42	0,19	0,30	0,80	96	1,93	acceptable	1,33	Vérifié
B160-B161	104,65	104,01	103,45	102,76	32,5	2,1	0,72	44,01	44,72	183,8	315	187,66	2,41	0,24	0,33	0,83	105	2,00	acceptable	1,33	Vérifié
B161-B162	104,01	103,87	102,76	102,67	22,5	0,4	0,75	46,32	47,07	256,1	315	81,46	1,05	0,58	0,55	1,04	173	1,09	acceptable	0,58	Vérifié
B162-B163	103,87	103,56	102,67	102,26	49,5	0,8	0,81	50,13	50,95	230,2	600	653,48	2,31	0,08	0,19	0,60	117	1,39	acceptable	1,27	Vérifié
B163-B164	103,56	103,32	102,26	101,87	50,5	0,8	1,75	107,63	109,38	310,6	600	631,00	2,23	0,17	0,29	0,78	174	1,74	acceptable	1,23	Vérifié
B164-B165	103,32	103,2	101,87	101,65	50	0,4	2,40	147,77	150,17	388,7	600	476,29	1,69	0,32	0,38	0,88	230	1,48	acceptable	0,93	Vérifié
B165-B166	103,2	102,9	101,65	101,45	50	0,4	2,80	172,49	175,29	419,4	600	454,12	1,61	0,39	0,43	0,92	257	1,48	acceptable	0,88	Vérifié
B166-B167	102,9	102,88	101,45	101,23	50	0,4	3,47	213,38	216,85	446,2	600	476,29	1,69	0,46	0,47	0,97	284	1,63	acceptable	0,93	Vérifié
B167-B168	102,88	102,7	101,23	101,05	50	0,4	4,08	251,00	255,08	492,4	600	430,82	1,52	0,59	0,56	1,05	334	1,60	acceptable	0,84	Vérifié
B168-B169	102,7	102,49	101,05	100,84	50	0,4	4,58	281,89	286,48	499,6	600	465,34	1,65	0,62	0,57	1,06	342	1,75	acceptable	0,91	Vérifié
B169-B170	102,49	102,33	100,84	100,63	50	0,4	5,15	316,88	322,03	522,0	600	465,34	1,65	0,69	0,61	1,09	366	1,79	acceptable	0,91	Vérifié
B170-B171	102,33	102,18	100,63	100,43	50	0,4	5,68	349,44	355,12	546,5	600	454,12	1,61	0,78	0,66	1,10	396	1,77	acceptable	0,88	Vérifié
B171-B172	102,18	102,12	100,43	100,22	50	0,4	6,14	377,97	384,12	557,7	600	465,34	1,65	0,83	0,69	1,11	413	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B172-B173	102,12	101,86	100,22	100,01	50	0,4	6,77	416,82	423,60	578,5	600	465,34	1,65	0,91	0,76	1,12	455	1,84	acceptable	0,91	Vérifié
B173-B174	101,86	101,16	100,01	99,66	82,5	0,4	7,48	460,19	467,67	599,3	600	467,68	1,65	1,00	0,85	1,12	511	1,86	acceptable	0,91	Vérifié
B174-B175	101,16	100,44	99,66	98,84	70	1,2	8,20	504,41	512,61	512,7	600	777,14	2,75	0,66	0,59	1,08	356	2,96	acceptable	1,51	Vérifié
B175-B518	100,44	100,08	98,84	98,48	60	0,6	9,47	590,59	600,06	660,2	800	998,17	1,99	0,60	0,56	1,06	450	2,10	acceptable	1,09	Vérifié
B518-B519	100,08	99,95	98,48	98,3	60	0,3	9,94	620,08	630,01	765,7	800	705,82	1,40	0,89	0,74	1,11	593	1,56	acceptable	0,77	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B519-B520	99,95	99,81	98,3	98,11	60	0,3	10,8	673,30	684,07	781,8	800	725,16	1,44	0,94	0,79	1,12	632	1,62	acceptable	0,79	Vérifié
B520-B521	99,81	99,68	98,11	97,93	60	0,3	11,4	714,42	725,83	807,5	1000	1279,7	1,63	0,57	0,54	1,04	543	1,69	acceptable	0,90	Vérifié
B521-B176	99,68	99,54	97,93	97,74	64	0,3	11,9	750,31	762,28	824,1	1000	1273,1	1,62	0,60	0,56	1,05	561	1,71	acceptable	0,89	Vérifié
B176-B522	99,54	99,77	97,74	97,57	51	0,3	12,3	769,67	781,96	814,1	1000	1348,9	1,72	0,58	0,55	1,05	550	1,80	acceptable	0,95	Vérifié
B522-B523	99,77	99,94	97,57	97,44	51	0,3	12,6	788,40	800,98	863,9	1000	1179,6	1,50	0,68	0,60	1,08	603	1,63	acceptable	0,83	Vérifié
B523-B177	99,94	100,1	97,44	97,3	52,5	0,3	13	816,03	829,04	867,7	1000	1206,5	1,54	0,69	0,61	1,08	608	1,67	acceptable	0,85	Vérifié
B177-B524	100,1	100,24	97,3	97,14	51	0,3	13,3	836,74	850,07	849,6	1000	1308,7	1,67	0,65	0,59	1,07	588	1,79	acceptable	0,92	Vérifié
B524-B525	100,24	100,39	97,14	96,99	51	0,3	13,7	858,41	872,14	868,3	1000	1267,1	1,61	0,69	0,61	1,09	608	1,75	acceptable	0,89	Vérifié
B525-B538	100,39	100,48	96,99	96,88	32,5	0,3	14,1	881,08	895,23	854,0	1000	1359,3	1,73	0,66	0,59	1,08	593	1,86	acceptable	0,95	Vérifié
B178-B185	101,28	101,01	99,68	99,41	60,5	0,4	1,17	78,90	80,07	327,9	800	860,87	1,71	0,09	0,21	0,64	172	1,10	acceptable	0,94	Vérifié
B179-B180	100,62	100,34	99,62	99,34	30	0,9	0,17	10,93	11,11	127,1	400	235,28	1,87	0,05	0,14	0,49	58	0,92	acceptable	1,03	Vérifié
B180-B181	100,34	100,52	99,34	99,12	45	0,5	0,41	26,17	26,58	199,1	400	170,28	1,36	0,16	0,28	0,76	111	1,03	acceptable	0,75	Vérifié
B181-B182	100,52	100,86	99,12	98,91	45	0,5	0,78	50,02	50,80	256,1	400	166,37	1,32	0,31	0,38	0,87	151	1,15	acceptable	0,73	Vérifié
B182-B183	100,86	100,89	98,91	98,69	45	0,5	1,25	79,45	80,70	301,9	400	170,28	1,36	0,47	0,49	0,98	194	1,33	acceptable	0,75	Vérifié
B183-B184	100,89	101,2	98,69	98,5	45	0,4	1,81	115,16	116,97	356,7	400	158,25	1,26	0,74	0,64	1,09	254	1,38	acceptable	0,69	Vérifié
B184-B185	101,2	101,01	98,5	98,31	45	0,4	2,33	148,61	150,94	392,5	400	158,25	1,26	0,95	0,80	1,12	320	1,41	acceptable	0,69	Vérifié
B185-B192	101,01	100,29	98,31	97,99	78	0,4	4,44	291,46	295,90	543,9	800	825,39	1,64	0,36	0,41	0,90	328	1,48	acceptable	0,90	Vérifié
B186-B187	101,06	100,84	99,86	99,64	30	0,7	0,16	10,06	10,22	128,9	400	208,55	1,66	0,05	0,15	0,50	59	0,83	acceptable	0,91	Vérifié
B187-B188	100,84	100,77	99,64	99,37	45	0,6	0,39	24,66	25,05	187,4	400	188,64	1,50	0,13	0,26	0,73	103	1,09	acceptable	0,83	Vérifié
B188-B189	100,77	100,8	99,37	99,1	45	0,6	0,72	45,77	46,49	236,3	400	188,64	1,50	0,25	0,34	0,84	136	1,26	acceptable	0,83	Vérifié
B189-B190	100,8	100,74	99,1	98,84	45	0,6	1,13	71,95	73,08	282,0	400	185,12	1,47	0,39	0,43	0,93	174	1,37	acceptable	0,81	Vérifié

ANNEXE

Tableau 18: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B190-B191	100,74	100,64	98,84	98,54	45	0,7	1,59	101,44	103,03	312,2	400	198,85	1,58	0,52	0,51	1,01	206	1,60	acceptable	0,87	Vérifié
B191-B192	100,64	100,29	98,54	98,29	45	0,6	2,02	128,89	130,91	353,4	400	181,52	1,45	0,72	0,63	1,09	250	1,58	acceptable	0,79	Vérifié
B192-B199	100,29	100,25	97,99	97,85	80	0,2	7,84	513,40	521,24	789,0	800	539,08	1,07	0,97	0,82	1,12	652	1,20	acceptable	0,59	Vérifié
B193-B194	100,85	100,59	99,65	99,39	30	0,9	0,05	3,37	3,43	82,9	400	226,72	1,81	0,02	0,08	0,32	30	0,59	acceptable	0,99	Vérifié
B194-B195	100,59	100,45	99,39	99,15	45	0,5	0,23	14,83	15,06	158,3	400	177,85	1,42	0,08	0,20	0,62	82	0,88	acceptable	0,78	Vérifié
B195-B196	100,45	100,31	99,15	98,91	45	0,5	0,51	32,28	32,79	211,9	400	177,85	1,42	0,18	0,30	0,79	119	1,12	acceptable	0,78	Vérifié
B196-B197	100,31	100,45	98,91	98,7	45	0,5	0,82	52,06	52,87	259,9	400	166,37	1,32	0,32	0,38	0,88	154	1,16	acceptable	0,73	Vérifié
B197-B198	100,45	100,45	98,7	98,5	45	0,4	1,20	76,60	77,80	303,2	400	162,36	1,29	0,48	0,49	0,98	196	1,27	acceptable	0,71	Vérifié
B198-B199	100,45	100,25	98,5	98,3	45	0,4	1,64	104,40	106,04	340,5	400	162,36	1,29	0,65	0,59	1,08	236	1,39	acceptable	0,71	Vérifié
B199-B526	100,25	100,22	97,85	97,62	94	0,2	10,8	710,21	721,05	836,9	1000	1155,7	1,47	0,62	0,57	1,06	574	1,57	acceptable	0,81	Vérifié
B526-B527	100,22	100,2	97,62	97,55	45	0,2	11,7	765,99	777,66	937,2	1000	921,51	1,17	0,84	0,70	1,11	702	1,30	acceptable	0,65	Vérifié
B527-B528	100,2	100,07	97,55	97,47	45	0,2	12,5	820,54	833,07	938,0	1000	985,14	1,25	0,85	0,70	1,11	703	1,39	acceptable	0,69	Vérifié
B528-B529	100,07	99,96	97,47	97,36	45	0,2	13,9	910,00	923,93	918,6	1000	1155,1	1,47	0,80	0,67	1,10	671	1,62	acceptable	0,81	Vérifié
B529-B533	99,96	99,93	97,36	97,28	42	0,2	15,9	1036,4	1052,4	1010,7	1200	1658,2	1,47	0,63	0,58	1,07	696	1,57	acceptable	0,81	Vérifié
B562-B563	100,85	101,13	99,85	99,68	45	0,4	0,09	6,17	6,26	121,5	315	79,16	1,02	0,08	0,20	0,61	62	0,62	acceptable	0,56	Non Vérifié
B563-B530	101,13	100,81	99,68	99,51	45	0,4	0,19	12,56	12,76	158,7	315	79,16	1,02	0,16	0,28	0,77	89	0,78	acceptable	0,56	Non Vérifié
B530-B531	100,81	100,4	99,51	99,2	62	0,5	0,27	17,27	17,55	169,7	300	79,96	1,13	0,22	0,32	0,82	97	0,93	acceptable	0,62	Vérifié
B531-B532	100,4	99,93	99,2	98,73	80,5	0,6	0,57	36,29	36,86	217,7	300	86,41	1,22	0,43	0,46	0,95	137	1,16	acceptable	0,67	Vérifié
B532-B533	99,93	99,93	98,73	98,58	18	0,8	0,77	49,09	49,86	228,1	300	103,23	1,46	0,48	0,49	0,99	148	1,44	acceptable	0,80	Vérifié
B533-B534	99,93	100,04	97,28	97,14	57	0,2	16,9	1100,1	1116,9	985,4	1200	1882,9	1,67	0,59	0,56	1,05	669	1,75	acceptable	0,92	Vérifié
B534-B535	100,04	100,15	97,14	97,05	57	0,2	17,6	1138,7	1156,4	1084,5	1200	1509,7	1,34	0,77	0,65	1,10	781	1,47	acceptable	0,73	Vérifié

ANNEXE

Tableau 19: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B535-B536	100,15	100,25	97,05	96,95	57	0,2	18,1	1166,0	1184,1	1072,8	1200	1591,4	1,41	0,74	0,64	1,10	766	1,54	acceptable	0,77	Vérifié
B536-B537	100,25	100,36	96,95	96,86	57	0,2	18,7	1199,9	1218,7	1106,1	1200	1509,7	1,34	0,81	0,68	1,10	811	1,47	acceptable	0,73	Vérifié
B537-B538	100,36	100,48	96,86	96,73	61,5	0,2	19,3	1231,4	1250,7	1057,5	1200	1746,8	1,55	0,72	0,62	1,09	747	1,69	acceptable	0,85	Vérifié
B538-B540	100,48	99,62	96,73	96,62	71,5	0,2	33,8	2133,8	2167,6	1379,4	1500	2701,9	1,53	0,80	0,67	1,10	1009	1,69	acceptable	0,84	Vérifié
B539-B540	100,38	99,62	98,88	98,12	50,5	1,5	0,62	33,82	34,44	177,7	315	158,00	2,03	0,22	0,32	0,82	101	1,66	acceptable	1,12	Vérifié
B540-B541	99,62	99,57	96,62	96,52	36,5	0,3	34,9	2193,5	2228,4	1250,9	1500	3605,7	2,04	0,62	0,57	1,06	857	2,17	acceptable	1,12	Vérifié
B541-B200	99,57	99,39	96,52	96,39	57,5	0,2	35,8	2239,0	2274,8	1306,8	1500	3275,5	1,85	0,69	0,61	1,09	917	2,01	acceptable	1,02	Vérifié
B542-B200	99,5	99,39	98,3	97,89	45	0,9	0,62	33,82	34,44	195,2	315	122,94	1,58	0,28	0,36	0,86	114	1,35	acceptable	0,87	Vérifié
B200-B201	99,39	99,3	96,39	96,3	45	0,2	36,7	2288,3	2324,9	1348,2	1500	3080,7	1,74	0,75	0,64	1,10	966	1,91	acceptable	0,96	Vérifié
B201-B243	99,3	99,95	96,3	96,2	36,5	0,3	36,9	2300,2	2337,1	1273,4	1500	3605,7	2,04	0,65	0,59	1,07	881	2,19	acceptable	1,12	Vérifié
B562'-B563'	101,02	100,79	99,82	99,59	45	0,5	0,33	23,21	23,54	188,7	315	92,08	1,18	0,26	0,35	0,84	109	0,99	acceptable	0,65	Vérifié
B563'-B202	100,79	100,7	99,59	99,35	45	0,5	0,63	43,85	44,47	237,6	315	94,06	1,21	0,47	0,49	0,98	153	1,18	acceptable	0,66	Vérifié
B202-B543	100,7	100,76	98,7	98,61	45	0,2	0,86	60,18	61,04	344,3	1000	1044,9	1,33	0,06	0,16	0,54	165	0,71	acceptable	0,73	Vérifié
B543-B544	100,76	100,73	98,61	98,53	45	0,2	1,07	74,80	75,87	381,9	1000	985,14	1,25	0,08	0,19	0,60	193	0,75	acceptable	0,69	Vérifié
B544-B545	100,73	100,66	98,53	98,46	44	0,2	1,35	90,40	91,75	418,8	1000	931,92	1,19	0,10	0,22	0,66	221	0,78	acceptable	0,65	Vérifié
B545-B211	100,66	100,33	98,46	98,33	40,5	0,3	1,53	100,39	101,93	381,9	1000	1323,7	1,69	0,08	0,19	0,60	193	1,01	acceptable	0,93	Vérifié
B203-B204	100,61	99,96	99,61	98,96	40	1,6	0,41	22,52	22,93	150,4	300	144,15	2,04	0,16	0,28	0,76	84	1,56	acceptable	1,12	Vérifié
B204-B205	99,96	100,14	98,96	98,69	45,5	0,6	0,83	45,43	46,25	236,3	300	87,11	1,23	0,53	0,52	1,02	157	1,26	acceptable	0,68	Vérifié
B205-B210	100,14	99,9	98,69	98,4	45	0,6	1,24	67,95	69,19	270,6	300	90,78	1,28	0,76	0,65	1,10	194	1,41	acceptable	0,71	Vérifié
B206-B207	100,51	100,28	99,41	99,28	19,5	0,7	0,1	5,46	5,56	104,5	300	92,33	1,31	0,06	0,17	0,54	50	0,71	acceptable	0,72	Vérifié
B207-B208	100,28	100	99,28	99	28	1,0	0,19	10,22	10,41	122,5	300	113,08	1,60	0,09	0,21	0,64	64	1,03	acceptable	0,88	Vérifié

ANNEXE

Tableau 20: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B208-B209	100	99,92	99	98,82	22	0,8	0,32	17,60	17,92	155,9	300	102,29	1,45	0,18	0,29	0,78	88	1,13	acceptable	0,80	Vérifié
B209-B210	99,92	99,9	98,82	98,65	23,5	0,7	0,42	22,98	23,40	176,4	300	96,18	1,36	0,24	0,34	0,83	101	1,14	acceptable	0,75	Vérifié
B210-B211	99,9	100,33	98,4	98,13	64	0,4	1,9	104,15	106,05	343,9	400	158,18	1,26	0,67	0,60	1,08	240	1,36	acceptable	0,69	Vérifié
B211-B216	100,33	100,08	98,33	98,08	30	0,8	3,69	218,53	222,22	427,7	1000	2132,9	2,72	0,10	0,23	0,67	228	1,82	acceptable	1,49	Vérifié
B212-B213	100,16	100,04	99,16	98,94	28	0,8	0,12	6,61	6,73	108,8	300	100,24	1,42	0,07	0,18	0,57	54	0,80	acceptable	0,78	Vérifié
B213-B214	100,04	99,82	98,94	98,57	45	0,8	0,22	12,22	12,44	135,9	300	102,54	1,45	0,12	0,25	0,71	74	1,03	acceptable	0,80	Vérifié
B214-B215	99,82	99,99	98,57	98,34	32	0,7	0,49	27,06	27,55	187,7	300	95,87	1,36	0,29	0,37	0,86	110	1,17	acceptable	0,75	Vérifié
B215-B216	99,99	100,08	98,34	98,08	32,5	0,8	0,70	38,66	39,37	210,3	300	101,14	1,43	0,39	0,43	0,92	129	1,32	acceptable	0,79	Vérifié
B216-B240	100,08	100,42	98,08	97,97	47,5	0,2	4,58	267,34	271,92	586,6	1000	1124,4	1,43	0,24	0,34	0,83	337	1,19	acceptable	0,79	Vérifié
B217-B220	100,25	100,2	99,25	99	19,5	1,3	0,22	12,14	12,37	124,7	300	128,04	1,81	0,10	0,22	0,65	66	1,18	acceptable	1,00	Vérifié
B218-B220	100,15	100,2	99,15	98,9	37,5	0,7	0,13	7,38	7,51	117,0	300	92,33	1,31	0,08	0,20	0,61	60	0,80	acceptable	0,72	Vérifié
B219-B220	100	100,2	99	98,7	47	0,6	0,73	39,74	40,46	221,7	300	90,35	1,28	0,45	0,47	0,96	141	1,23	acceptable	0,70	Vérifié
B220-B223	100,2	99,98	98,7	98,53	27,5	0,6	1,18	64,87	66,06	268,1	300	88,91	1,26	0,74	0,64	1,10	191	1,38	acceptable	0,69	Vérifié
B221-B223	100,02	99,98	99,02	98,78	35	0,7	0,1	5,46	5,56	103,9	300	93,64	1,33	0,06	0,17	0,54	50	0,71	acceptable	0,73	Vérifié
B222-B223	99,88	99,98	98,88	98,58	43	0,7	0,17	9,22	9,39	126,1	300	94,45	1,34	0,10	0,22	0,66	67	0,88	acceptable	0,74	Vérifié
B223-B224	99,98	99,83	98,53	98,33	45	0,4	1,64	89,78	91,41	322,1	400	162,36	1,29	0,56	0,54	1,04	216	1,34	acceptable	0,71	Vérifié
B224-B239	99,83	99,73	98,33	98,18	29	0,5	1,89	103,61	105,50	330,4	400	175,15	1,39	0,60	0,56	1,06	225	1,47	acceptable	0,77	Vérifié
B225-B226	99,78	99,65	98,78	98,6	45	0,4	0,63	34,43	35,06	229,4	315	81,46	1,05	0,43	0,46	0,95	144	0,99	acceptable	0,58	Non Vérifié
B226-B228	99,65	100,01	98,6	98,46	38,5	0,4	0,95	51,96	52,91	272,4	315	77,67	1,00	0,68	0,60	1,08	190	1,08	acceptable	0,55	Non Vérifié
B227-B228	99,92	100,01	98,92	98,76	45	0,4	0,49	26,59	27,08	212,8	315	76,80	0,99	0,35	0,41	0,90	128	0,89	acceptable	0,54	Non Vérifié
B228-B230	100,01	99,81	98,46	98,31	40,5	0,4	1,70	93,39	95,09	338,3	400	148,21	1,18	0,64	0,58	1,07	234	1,26	acceptable	0,65	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B229-B230	100,06	99,81	98,86	98,61	45	0,6	0,55	30,05	30,60	204,9	315	96,00	1,23	0,32	0,38	0,88	121	1,08	acceptable	0,68	Vérifié
B230-B234	99,81	100,04	98,31	98,09	36	0,6	2,55	139,58	142,13	358,1	400	190,38	1,52	0,75	0,64	1,10	256	1,66	acceptable	0,83	Vérifié
B231-B232	99,52	99,72	98,52	98,37	35	0,4	0,44	23,90	24,34	197,5	315	84,32	1,08	0,29	0,37	0,86	115	0,93	acceptable	0,60	Vérifié
B232-B233	99,72	100,06	98,37	98,21	35	0,5	0,65	35,51	36,16	226,3	315	87,08	1,12	0,42	0,45	0,94	141	1,05	acceptable	0,61	Vérifié
B233-B234	100,06	100,04	98,21	98,04	45	0,4	0,91	49,96	50,87	266,6	315	79,16	1,02	0,64	0,58	1,07	184	1,09	acceptable	0,56	Vérifié
B234-B237	100,04	100,33	98,04	97,88	37,5	0,4	3,87	212,06	215,93	448,0	500	288,43	1,47	0,75	0,64	1,10	320	1,61	acceptable	0,81	Vérifié
B235-B236	99,62	100,22	98,62	98,32	47,5	0,6	0,20	11,22	11,43	138,3	300	89,87	1,27	0,13	0,25	0,72	76	0,91	acceptable	0,70	Vérifié
B236-B237	100,22	100,33	98,32	98,03	47,5	0,6	0,42	22,75	23,17	181,4	300	88,36	1,25	0,26	0,35	0,85	105	1,06	acceptable	0,69	Vérifié
B237-B238	100,32	99,99	97,87	97,74	40	0,3	4,47	245,19	249,67	497,9	500	251,73	1,28	0,99	0,84	1,12	421	1,44	acceptable	0,71	Vérifié
B238-B239	99,99	99,72	97,74	97,62	36,5	0,3	4,67	256,11	260,78	505,0	630	468,91	1,51	0,56	0,54	1,03	338	1,55	acceptable	0,83	Vérifié
B239-B240	99,73	100,42	97,63	97,52	35	0,3	6,75	370,09	376,85	584,7	630	458,47	1,47	0,82	0,69	1,11	432	1,63	acceptable	0,81	Vérifié
B240-B546	100,42	100,6	97,52	97,4	51	0,2	11,5	646,66	658,16	814,7	1000	1133,4	1,44	0,58	0,55	1,05	551	1,51	acceptable	0,79	Vérifié
B546-B547	100,6	100,63	97,4	97,28	50	0,2	11,7	656,49	668,18	816,3	1000	1144,6	1,46	0,58	0,55	1,05	552	1,53	acceptable	0,80	Vérifié
B547-B548	100,63	99,48	97,28	97,18	51	0,2	11,9	665,95	677,80	852,3	1000	1034,6	1,32	0,66	0,59	1,08	591	1,42	acceptable	0,72	Vérifié
B548-B242	99,48	99,36	97,18	97,06	53	0,2	12	675,48	687,51	834,1	1000	1111,8	1,42	0,62	0,57	1,06	571	1,51	acceptable	0,78	Vérifié
B241-B242	99,35	99,36	98,15	97,86	34	0,9	0,50	27,67	28,18	183,3	315	118,95	1,53	0,24	0,33	0,83	105	1,27	acceptable	0,84	Vérifié
B242-B549	99,36	100,39	97,06	96,94	54	0,2	12,8	715,45	728,21	855,3	1000	1101,4	1,40	0,66	0,59	1,08	594	1,51	acceptable	0,77	Vérifié
B549-B243	100,39	99,95	96,94	96,8	60	0,2	12,9	727,29	740,26	852,7	1000	1128,6	1,44	0,66	0,59	1,08	591	1,55	acceptable	0,79	Vérifié
B243-B244	99,95	99,54	96,8	96,69	45,5	0,2	50	3036,3	3086,3	1446,9	1500	3387,1	1,92	0,91	0,76	1,12	1138	2,14	acceptable	1,05	Vérifié
B244-B550	99,54	99,17	96,69	96,57	50	0,2	50,9	3089,8	3140,7	1458,4	1500	3374,7	1,91	0,93	0,78	1,12	1166	2,14	acceptable	1,05	Vérifié
B550-B551	99,17	99,68	96,57	96,43	50	0,3	51,5	3119,0	3170,5	1421,9	1500	3645,1	2,06	0,87	0,72	1,11	1083	2,29	acceptable	1,14	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B551-B552	99,68	99,97	96,43	96,27	50	0,3	51,9	3143,6	3195,5	1390,8	1500	3896,8	2,21	0,82	0,68	1,11	1027	2,44	acceptable	1,21	Vérifié
B552-B553	99,97	100,02	96,27	96,12	50	0,3	52,4	3167,3	3219,6	1411,7	1500	3773,1	2,14	0,85	0,71	1,11	1063	2,37	acceptable	1,17	Vérifié
B553-B554	100,02	99,83	96,12	95,98	50	0,3	52,7	3188,7	3241,4	1433,7	1500	3645,1	2,06	0,89	0,74	1,11	1108	2,30	acceptable	1,14	Vérifié
B544-B245	99,83	99,85	95,98	95,9	32,5	0,2	53	3205,2	3258,2	1471,6	1500	3417,7	1,94	0,95	0,80	1,12	1201	2,17	acceptable	1,06	Vérifié
B246-B247	99,86	99,56	98,86	98,46	36,5	1,1	0,25	17,08	17,34	145,8	315	134,83	1,73	0,13	0,25	0,72	80	1,24	acceptable	0,95	Vérifié
B247-B248	99,56	99,64	98,46	98,34	30,5	0,4	0,63	42,66	43,29	249,0	315	80,79	1,04	0,54	0,52	1,02	165	1,06	acceptable	0,57	Non Vérifié
B248-B250	99,64	99,59	98,34	98,19	30,5	0,5	0,86	57,73	58,59	267,5	315	90,32	1,16	0,65	0,59	1,07	185	1,25	acceptable	0,64	Vérifié
B249-B250	99,75	99,59	98,35	98,19	42	0,4	0,4	26,77	27,16	210,3	315	79,49	1,02	0,34	0,40	0,89	126	0,91	acceptable	0,56	Vérifié
B250-B251	99,59	99,58	98,19	97,98	49,5	0,4	1,62	109,25	110,88	349,3	400	158,63	1,26	0,70	0,61	1,09	246	1,37	acceptable	0,69	Vérifié
B251-B253	99,58	99,36	97,98	97,71	49,5	0,5	2,08	139,86	141,93	365,6	400	179,86	1,43	0,79	0,66	1,10	266	1,58	acceptable	0,79	Vérifié
B252-B253	99,59	99,36	98,59	98,36	45	0,5	0,25	17,08	17,34	168,2	315	92,08	1,18	0,19	0,30	0,79	95	0,94	acceptable	0,65	Vérifié
B253-B254	99,36	99,69	97,71	97,54	45	0,4	2,82	190,01	192,83	439,3	500	271,40	1,38	0,71	0,62	1,09	310	1,51	acceptable	0,76	Vérifié
B254-B255	99,69	99,58	97,54	97,38	45	0,4	3,18	214,12	217,31	464,7	500	263,30	1,34	0,83	0,69	1,11	344	1,48	acceptable	0,74	Vérifié
B255-B256	99,58	99,43	97,38	97,18	45	0,4	3,51	236,41	239,93	462,5	500	294,37	1,50	0,82	0,68	1,10	341	1,66	acceptable	0,82	Vérifié
B256-B257	99,43	99,44	97,18	96,99	45	0,4	3,82	256,97	260,79	481,8	500	286,92	1,46	0,91	0,76	1,12	378	1,63	acceptable	0,80	Vérifié
B555-B556	99,67	99,77	98,47	98,07	65	0,6	0,42	28,59	29,02	197,1	300	88,71	1,26	0,33	0,39	0,88	117	1,11	acceptable	0,69	Vérifié
B556-B557	99,77	99,48	98,07	97,78	49,5	0,6	0,81	54,26	55,07	252,9	300	86,55	1,23	0,64	0,58	1,07	174	1,31	acceptable	0,67	Vérifié
B557-B257	99,48	99,44	97,78	97,49	48	0,6	1,09	73,26	74,35	281,4	300	87,90	1,24	0,85	0,70	1,11	211	1,38	acceptable	0,68	Vérifié
B257-B258	99,44	99,48	96,99	96,83	50	0,3	5,17	347,95	353,12	568,7	600	406,18	1,44	0,87	0,72	1,11	433	1,60	acceptable	0,79	Vérifié
B258-B275	99,48	99,15	96,83	96,65	57,5	0,3	5,56	373,98	379,54	586,7	600	401,74	1,42	0,94	0,79	1,12	475	1,59	acceptable	0,78	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B259-B260	99,66	99,65	98,56	98,4	45	0,4	0,39	24,68	25,06	206,7	315	76,80	0,99	0,33	0,39	0,88	123	0,87	acceptable	0,54	Non Vérifié
B260-B261	99,65	99,63	98,4	98,28	36,5	0,3	0,72	45,57	46,28	264,1	315	73,85	0,95	0,63	0,58	1,07	181	1,01	acceptable	0,52	Non Vérifié
B261-B262	99,63	99,53	98,28	98,13	45	0,3	1,07	68,26	69,34	306,5	315	74,36	0,95	0,93	0,78	1,12	245	1,07	acceptable	0,53	Non Vérifié
B262-B263	99,53	99,35	98,13	98	45	0,3	1,43	91,22	92,65	351,0	400	130,90	1,04	0,71	0,62	1,09	247	1,14	acceptable	0,57	Non Vérifié
B263-B264	99,35	99,22	98	97,92	26,5	0,3	1,73	109,96	111,69	373,4	400	133,81	1,07	0,83	0,69	1,11	278	1,18	acceptable	0,59	Vérifié
B264-B265	99,22	99,08	97,92	97,78	45	0,3	2,10	134,41	136,52	400,3	500	246,29	1,25	0,55	0,54	1,03	268	1,29	acceptable	0,69	Vérifié
B265-B266	99,08	99,11	97,78	97,66	45	0,3	2,49	159,24	161,73	439,1	500	228,02	1,16	0,71	0,62	1,09	310	1,27	acceptable	0,64	Vérifié
B266-B267	99,11	99,06	97,66	97,51	45	0,3	2,83	181,43	184,26	442,2	500	254,94	1,30	0,72	0,63	1,09	313	1,42	acceptable	0,71	Vérifié
B267-B270	99,06	98,99	97,51	97,39	45	0,3	3,15	202,27	205,42	480,2	500	228,02	1,16	0,90	0,75	1,11	374	1,30	acceptable	0,64	Vérifié
B268-B269	98,89	99,01	97,89	97,61	45	0,6	0,18	11,51	11,69	139,8	315	101,60	1,30	0,12	0,24	0,69	76	0,91	acceptable	0,72	Vérifié
B269-B270	99,01	98,99	97,61	97,39	34	0,6	1,06	68,31	69,37	270,7	315	103,60	1,33	0,67	0,60	1,08	189	1,44	acceptable	0,73	Vérifié
B270-B271	98,99	98,97	97,39	97,27	45	0,3	4,63	297,28	301,91	554,8	630	422,31	1,36	0,71	0,62	1,09	392	1,48	acceptable	0,75	Vérifié
B271-B272	98,97	99,01	97,27	97,11	45	0,4	5,66	364,39	370,05	567,4	630	487,64	1,57	0,76	0,65	1,10	407	1,72	acceptable	0,86	Vérifié
B272-B273	99,01	99,14	97,11	96,94	45	0,4	6,61	425,70	432,31	594,7	630	502,65	1,61	0,86	0,71	1,11	450	1,79	acceptable	0,89	Vérifié
B273-B274	99,14	99,25	96,94	96,75	45	0,4	7,61	490,10	497,71	614,0	630	531,40	1,71	0,94	0,78	1,12	493	1,91	acceptable	0,94	Vérifié
B274-B275	99,25	99,15	96,75	96,65	30,5	0,3	8,53	549,38	557,91	719,5	800	737,87	1,47	0,76	0,64	1,10	516	1,61	acceptable	0,81	Vérifié
B275-B276	99,15	99,22	96,65	96,52	45	0,3	14,4	942,09	956,45	901,9	1000	1255,8	1,60	0,76	0,65	1,10	648	1,76	acceptable	0,88	Vérifié
B276-B277	99,22	99,28	96,52	96,38	45	0,3	14,5	952,04	966,56	892,9	1000	1303,2	1,66	0,74	0,64	1,10	637	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B277-B278	99,28	99,54	96,38	96,24	45	0,3	15	985,48	1000,5	904,6	1000	1303,2	1,66	0,77	0,65	1,10	652	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B278-B280	99,54	99,38	96,24	96,08	45,5	0,4	15,6	1022,0	1037,6	896,2	1000	1385,5	1,76	0,75	0,64	1,10	641	1,94	acceptable	0,97	Vérifié
B279-B280	99,54	99,38	98,34	98,18	44,5	0,4	0,34	23,20	23,55	201,5	315	77,23	0,99	0,30	0,38	0,87	118	0,86	acceptable	0,55	Non Vérifié

ANNEXE

Tableau 24: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B280-B562	99,38	99,62	96,08	95,97	46	0,2	16,2	1065,4	1081,6	978,5	1000	1142,5	1,46	0,95	0,79	1,12	794	1,63	acceptable	0,80	Vérifié
B562-B563	99,62	99,49	95,97	95,89	46	0,2	16,7	1098,3	1114,9	1050,6	1200	1584,4	1,40	0,70	0,62	1,09	740	1,53	acceptable	0,77	Vérifié
B563-B282	99,49	99,21	95,89	95,81	46,5	0,2	16,9	1117,8	1134,7	1059,7	1200	1575,9	1,39	0,72	0,62	1,09	750	1,52	acceptable	0,77	Vérifié
B281-B282	99,23	99,21	98,23	98,01	44,5	0,5	0,58	41,93	42,52	237,0	315	90,56	1,16	0,47	0,48	0,98	152	1,14	acceptable	0,64	Vérifié
B282-B283	99,21	99,21	95,81	95,71	48,5	0,2	17,9	1187,4	1205,3	1047,8	1200	1725,2	1,53	0,70	0,61	1,09	736	1,66	acceptable	0,84	Vérifié
B283-B286	99,21	99,04	95,71	95,64	45	0,2	18,3	1213,3	1231,6	1113,6	1200	1498,5	1,33	0,82	0,69	1,11	823	1,47	acceptable	0,73	Vérifié
B284-B285	98,85	98,83	97,85	97,63	50	0,4	0,78	55,77	56,55	269,5	315	85,43	1,10	0,66	0,59	1,08	187	1,18	acceptable	0,60	Vérifié
B285-B286	98,83	99,04	97,63	97,44	50	0,4	1,16	82,67	83,83	321,1	400	150,13	1,20	0,56	0,54	1,03	215	1,24	acceptable	0,66	Vérifié
B286-B287	99,04	98,92	95,64	95,57	45	0,2	19,8	1325,0	1344,8	1150,9	1200	1498,4	1,33	0,90	0,75	1,11	895	1,48	acceptable	0,73	Vérifié
B287-B288	98,92	98,96	95,57	95,46	45	0,2	20,2	1351,1	1371,3	1065,2	1200	1878,4	1,66	0,73	0,63	1,09	756	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B288-B558	98,96	98,9	95,46	95,35	45	0,2	20,5	1374,6	1395,1	1072,1	1200	1878,4	1,66	0,74	0,64	1,10	765	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B558-B303	98,9	98,89	95,35	95,24	44,5	0,2	20,8	1392,0	1412,8	1074,9	1200	1888,9	1,67	0,75	0,64	1,10	768	1,83	acceptable	0,92	Vérifié
B289-B290	99	98,94	98	97,79	35,5	0,6	0,37	26,15	26,52	191,9	300	86,97	1,23	0,30	0,38	0,87	113	1,07	acceptable	0,68	Vérifié
B290-B291	98,94	98,82	97,79	97,62	30,5	0,6	0,61	43,63	44,24	235,2	300	84,42	1,19	0,52	0,52	1,01	155	1,21	acceptable	0,66	Vérifié
B291-B292	98,82	98,75	97,62	97,3	52,5	0,6	1,22	86,70	87,91	299,2	300	88,29	1,25	1,00	0,85	1,12	254	1,40	acceptable	0,69	Vérifié
B292-B293	98,75	98,77	97,3	97,02	43,5	0,6	2,34	167,36	169,71	379,0	400	195,39	1,56	0,87	0,72	1,11	288	1,73	acceptable	0,86	Vérifié
B293-B299	98,77	98,77	97,02	96,82	30	0,7	2,53	180,63	183,16	387,4	400	198,85	1,58	0,92	0,77	1,12	307	1,77	acceptable	0,87	Vérifié
B294-B295	98,72	98,52	97,72	97,52	45	0,4	0,66	46,90	47,56	252,1	315	85,86	1,10	0,55	0,54	1,03	169	1,14	acceptable	0,61	Vérifié
B295-B296	98,52	98,77	97,52	97,32	44,5	0,4	1,17	83,24	84,41	312,0	315	86,34	1,11	0,98	0,83	1,12	260	1,24	acceptable	0,61	Vérifié
B296-B297	98,77	98,77	97,32	97,12	44,5	0,4	1,68	119,96	121,64	357,8	400	163,27	1,30	0,75	0,64	1,10	255	1,42	acceptable	0,71	Vérifié
B297-B299	98,77	98,77	97,12	96,92	45	0,4	2,04	145,54	147,58	385,5	400	162,36	1,29	0,91	0,76	1,12	303	1,44	acceptable	0,71	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B298-B299	98,75	98,77	97,75	97,57	50	0,4	0,27	19,49	19,76	188,7	300	67,85	0,96	0,29	0,37	0,86	110	0,83	acceptable	0,53	Non Vérifié
B299-B300	98,77	98,82	96,92	96,77	38,5	0,4	5,06	361,06	366,12	555,5	630	510,46	1,64	0,72	0,62	1,09	393	1,79	acceptable	0,90	Vérifié
B300-B301	98,82	98,84	96,77	96,69	20	0,4	5,28	376,21	381,49	561,4	630	517,22	1,66	0,74	0,63	1,09	400	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B301-B302	98,84	98,87	96,69	96,57	23,5	0,5	5,54	395,33	400,87	546,3	630	584,39	1,88	0,69	0,61	1,08	382	2,03	acceptable	1,03	Vérifié
B302-B303	98,87	98,89	96,57	96,39	39,5	0,5	5,73	408,84	414,58	565,2	630	552,06	1,77	0,75	0,64	1,10	404	1,94	acceptable	0,97	Vérifié
B303-B304	98,89	98,72	95,24	95,02	88,5	0,2	27,1	1842,1	1869,1	1192,6	1200	1894,3	1,68	0,99	0,84	1,12	1005	1,88	acceptable	0,92	Vérifié
B304-B305	98,72	98,69	95,02	94,94	45	0,2	27,4	1862,6	1890,0	1275,3	1500	2904,5	1,64	0,65	0,59	1,07	883	1,77	acceptable	0,90	Vérifié
B305-B306	98,69	98,67	94,94	94,87	45	0,2	27,7	1883,1	1910,8	1313,0	1500	2716,9	1,54	0,70	0,62	1,09	924	1,67	acceptable	0,85	Vérifié
B306-B307	98,67	98,61	94,87	94,76	43,5	0,3	27,9	1902,5	1930,5	1203,3	1500	3464,0	1,96	0,56	0,54	1,03	806	2,03	acceptable	1,08	Vérifié
B307-B308	98,61	98,54	94,76	94,64	47	0,3	28,1	1913,0	1941,1	1203,6	1500	3480,7	1,97	0,56	0,54	1,03	806	2,04	acceptable	1,08	Vérifié
B308-B327	98,54	98,22	94,64	94,57	35	0,2	81,4	5135,5	5216,9	1825,5	2000	6634,6	2,11	0,79	0,66	1,10	1325	2,33	acceptable	1,16	Vérifié
B309-B310	98,16	98,19	97,16	96,89	45	0,6	0,85	61,40	62,26	263,6	400	188,64	1,50	0,33	0,39	0,89	157	1,33	acceptable	0,83	Vérifié
B310-B312	98,19	97,91	96,89	96,56	58,5	0,6	1,86	133,89	135,75	357,3	400	182,91	1,46	0,74	0,64	1,10	255	1,60	acceptable	0,80	Vérifié
B311-B312	97,73	97,91	96,73	96,56	45	0,4	0,89	63,89	64,78	291,8	315	79,16	1,02	0,82	0,68	1,10	215	1,12	acceptable	0,56	Non Vérifié
B312-B313	97,91	97,79	96,56	96,34	45	0,5	3,04	218,21	221,24	440,7	500	308,74	1,57	0,72	0,62	1,09	312	1,72	acceptable	0,87	Vérifié
B313-B314	97,79	97,84	96,34	96,14	46	0,4	3,79	272,46	276,25	489,7	500	291,16	1,48	0,95	0,80	1,12	398	1,66	acceptable	0,82	Vérifié
B314-B317	97,84	97,93	96,14	96,03	25	0,4	4,35	312,85	317,21	514,6	630	542,47	1,74	0,58	0,55	1,05	348	1,82	acceptable	0,96	Vérifié
B315-B316	97,98	97,97	96,98	96,87	27	0,4	0,41	29,66	30,08	215,8	315	82,21	1,06	0,37	0,42	0,91	131	0,96	acceptable	0,58	Non Vérifié
B316-B317	97,97	97,93	96,87	96,68	45	0,4	0,71	50,90	51,61	262,5	315	83,69	1,07	0,62	0,57	1,06	180	1,14	acceptable	0,59	Vérifié
B317-B318	97,93	97,99	96,03	95,89	45	0,3	5,28	379,34	384,61	590,3	630	456,15	1,46	0,84	0,70	1,11	442	1,62	acceptable	0,81	Vérifié
B318-B319	97,99	97,86	95,89	95,76	45	0,3	5,78	415,41	421,19	619,3	630	439,55	1,41	0,96	0,81	1,12	508	1,58	acceptable	0,78	Vérifié

ANNEXE

Tableau 26: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B319-B320	97,86	97,94	95,76	95,64	45	0,3	6,97	500,93	507,90	722,1	800	665,45	1,32	0,76	0,65	1,10	519	1,45	acceptable	0,73	Vérifié
B320-B321	97,94	97,99	95,64	95,49	45	0,3	7,63	548,72	556,35	716,6	800	744,00	1,48	0,75	0,64	1,10	512	1,62	acceptable	0,81	Vérifié
B321-B322	97,99	98,05	95,49	95,4	25,5	0,4	7,77	558,53	566,30	713,6	800	765,56	1,52	0,74	0,64	1,10	508	1,67	acceptable	0,84	Vérifié
B322-B323	98,05	98,41	95,4	95,26	45	0,3	7,93	569,84	577,77	736,2	800	718,77	1,43	0,80	0,67	1,10	539	1,58	acceptable	0,79	Vérifié
B323-B324	98,41	98,39	95,26	95,14	45	0,3	8,12	583,52	591,64	764,6	800	665,45	1,32	0,89	0,74	1,11	591	1,47	acceptable	0,73	Vérifié
B324-B325	98,39	98,49	95,14	94,99	45	0,3	8,31	597,43	605,74	739,8	800	744,00	1,48	0,81	0,68	1,10	545	1,64	acceptable	0,81	Vérifié
B325-B326	98,49	98,46	94,99	94,86	45	0,3	8,56	615,67	624,23	768,5	800	692,62	1,38	0,90	0,75	1,12	599	1,54	acceptable	0,76	Vérifié
B326-B327	98,46	98,22	94,86	94,72	53	0,3	8,77	630,50	639,27	788,5	800	662,30	1,32	0,97	0,81	1,12	651	1,48	acceptable	0,73	Vérifié
B327-B328	98,22	98,6	94,57	94,45	31,5	0,4	155	6498,0	6653,0	1655,0	2000	10988	3,50	0,61	0,56	1,06	1129	3,70	acceptable	1,92	Vérifié
B328-B337	98,6	98,29	94,45	94,34	31	0,4	155	9,29	464,82	618,3	1200	2715,8	2,40	0,17	0,29	0,78	347	1,87	acceptable	1,32	Vérifié
B329-B330	98,58	98,71	97,58	97,26	50	0,6	1,05	75,83	76,89	281,9	300	90,47	1,28	0,85	0,71	1,11	212	1,42	acceptable	0,70	Vérifié
B330-B331	98,71	98,47	97,26	96,92	56	0,6	1,42	102,38	103,80	318,6	400	189,76	1,51	0,55	0,53	1,03	213	1,55	acceptable	0,83	Vérifié
B331-B333	98,47	98,21	96,92	96,56	56,5	0,6	2,03	145,66	147,69	360,4	400	194,40	1,55	0,76	0,65	1,10	259	1,70	acceptable	0,85	Vérifié
B332-B333	98,25	98,21	97,25	96,91	47	0,7	0,31	22,05	22,35	173,4	300	96,18	1,36	0,23	0,33	0,83	99	1,13	acceptable	0,75	Vérifié
B333-B335	98,21	98,28	96,56	96,23	50	0,7	2,58	185,25	187,83	391,8	400	197,85	1,58	0,95	0,80	1,12	319	1,77	acceptable	0,87	Vérifié
B334-B335	98,65	98,28	97,45	97,08	38,5	1,0	0,1	7,21	7,31	108,1	400	238,75	1,90	0,03	0,11	0,41	45	0,78	acceptable	1,05	Vérifié
B335-B336	98,28	98,51	96,23	96,06	45	0,4	2,89	207,59	210,48	454,0	500	271,40	1,38	0,78	0,66	1,10	328	1,52	acceptable	0,76	Vérifié
B336-B337	98,51	98,29	96,06	95,94	36	0,3	3,19	229,29	232,48	482,4	500	254,94	1,30	0,91	0,76	1,12	380	1,45	acceptable	0,71	Vérifié
B337-B338	98,29	98,19	94,34	94,29	51,5	0,1	158,4	254,85	413,34	807,8	1200	1183,8	1,05	0,35	0,40	0,90	485	0,94	acceptable	0,58	Non Vérifié
B338-B339	98,19	97,92	94,29	94,22	51	0,1	158,9	281,80	440,67	775,4	1200	1407,5	1,25	0,31	0,38	0,88	457	1,09	acceptable	0,68	Vérifié
B339-B340	97,92	98,57	94,22	94,17	45	0,1	159,2	304,77	463,95	822,5	1200	1266,4	1,12	0,37	0,42	0,91	499	1,02	acceptable	0,62	Vérifié

ANNEXE

Tableau 27: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B340-B341	98,57	98,6	94,17	94,1	45	0,2	159,8	347,36	507,14	798,4	1200	1498,4	1,33	0,34	0,40	0,89	477	1,18	acceptable	0,73	Vérifié
B341-B342	98,6	98,35	94,1	94,05	45	0,1	160,5	402,02	562,55	884,1	1200	1266,4	1,12	0,44	0,47	0,96	560	1,08	acceptable	0,62	Vérifié
B342-B343	98,35	98,27	94,05	93,97	45	0,2	161,2	447,55	608,72	833,8	1200	1601,9	1,42	0,38	0,42	0,92	509	1,30	acceptable	0,78	Vérifié
B343-B344	98,27	98,17	93,97	93,92	45	0,1	161,9	503,07	665,01	941,4	1200	1266,4	1,12	0,53	0,52	1,01	622	1,14	acceptable	0,62	Vérifié
B344-B345	98,17	98,05	93,92	93,85	45	0,2	162,6	549,99	712,58	907,0	1200	1498,4	1,33	0,48	0,49	0,98	585	1,30	acceptable	0,73	Vérifié
B345-B346	98,05	98,49	93,85	93,79	37,5	0,2	163,4	605,80	769,16	928,5	1200	1519,7	1,34	0,51	0,51	1,00	608	1,35	acceptable	0,73	Vérifié
B346-B347	98,49	98,3	93,79	93,7	52,5	0,2	164,3	674,07	838,39	946,6	1200	1573,0	1,39	0,53	0,52	1,02	628	1,42	acceptable	0,76	Vérifié
B347-B348	98,3	97,78	93,7	93,63	30,5	0,2	165	723,93	888,94	916,1	1200	1820,1	1,61	0,49	0,50	0,99	594	1,60	acceptable	0,89	Vérifié
B348-B517	97,78	98,8	93,63	93,6	30,5	0,1	165,6	766,06	931,66	1093,0	1200	1191,5	1,05	0,78	0,66	1,10	792	1,16	acceptable	0,58	Non Vérifié
B349-B350	99,14	99,29	98,14	97,84	45	0,7	1,21	84,42	85,62	291,3	300	92,33	1,31	0,93	0,77	1,12	232	1,46	acceptable	0,72	Vérifié
B350-B351	99,29	99,16	97,84	97,56	45	0,6	1,69	118,71	120,41	335,3	400	192,10	1,53	0,63	0,58	1,07	230	1,63	acceptable	0,84	Vérifié
B351-B352	99,16	99,5	97,56	97,3	45	0,6	2,28	159,71	161,99	380,0	400	185,12	1,47	0,88	0,73	1,11	291	1,64	acceptable	0,81	Vérifié
B352-B353	99,5	99,55	97,3	97	50,5	0,6	3,83	267,48	271,30	458,7	500	340,34	1,73	0,80	0,67	1,10	335	1,91	acceptable	0,95	Vérifié
B353-B358	99,55	99,46	97	96,71	48,5	0,6	4,84	332,70	337,54	497,3	500	341,44	1,74	0,99	0,84	1,12	420	1,95	acceptable	0,96	Vérifié
B354-B355	99,15	99,16	98,15	97,86	45	0,6	0,90	63,08	63,98	262,8	300	90,78	1,28	0,70	0,62	1,09	185	1,40	acceptable	0,71	Vérifié
B355-B356	99,16	99,3	97,86	97,6	45	0,6	1,12	78,58	79,70	291,3	300	85,96	1,22	0,93	0,77	1,12	232	1,36	acceptable	0,67	Vérifié
B356-B357	99,3	99,22	97,6	97,32	45	0,6	1,41	98,58	99,99	312,8	315	101,60	1,30	0,98	0,83	1,12	263	1,46	acceptable	0,72	Vérifié
B357-B358	99,22	99,46	97,32	97,06	45,5	0,6	1,86	130,18	132,04	352,7	400	184,10	1,47	0,72	0,62	1,09	249	1,60	acceptable	0,81	Vérifié
B358-B361	99,46	99,29	96,71	96,39	55,5	0,6	7,88	539,39	547,27	600,1	630	620,98	1,99	0,88	0,73	1,11	461	2,22	acceptable	1,10	Vérifié
B359-B360	98,9	98,95	97,9	97,7	45	0,4	0,33	23,35	23,69	194,1	315	85,86	1,10	0,28	0,36	0,85	113	0,94	acceptable	0,61	Vérifié
B360-B361	98,95	99,29	97,7	97,54	45	0,4	0,63	44,22	44,85	257,2	315	76,80	0,99	0,58	0,55	1,05	174	1,03	acceptable	0,54	Non Vérifié

ANNEXE

Tableau 28: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B361-B369	99,29	99,31	96,39	96,11	74,5	0,4	9,77	664,86	674,63	753,1	800	948,01	1,89	0,71	0,62	1,09	496	2,06	acceptable	1,04	Vérifié
B362-B363	99,01	99,05	98,01	97,85	37	0,4	0,43	30,40	30,83	215,4	315	84,70	1,09	0,36	0,41	0,91	130	0,99	acceptable	0,60	Vérifié
B363-B364	99,05	99,02	97,85	97,72	37	0,4	0,85	59,59	60,44	288,2	315	76,34	0,98	0,79	0,67	1,10	210	1,08	acceptable	0,54	Non Vérifié
B364-B365	99,02	98,88	97,72	97,53	45	0,4	1,34	93,81	95,15	330,1	400	158,25	1,26	0,60	0,56	1,06	225	1,33	acceptable	0,69	Vérifié
B365-B366	98,88	98,94	97,53	97,34	45	0,4	1,81	126,76	128,57	369,6	400	158,25	1,26	0,81	0,68	1,10	272	1,39	acceptable	0,69	Vérifié
B366-B367	98,94	99,06	97,34	97,16	45	0,4	2,37	165,95	168,32	413,1	500	279,27	1,42	0,60	0,56	1,06	281	1,50	acceptable	0,78	Vérifié
B367-B368	99,06	99,14	97,16	96,99	45	0,4	2,72	190,31	193,03	439,5	500	271,40	1,38	0,71	0,62	1,09	310	1,51	acceptable	0,76	Vérifié
B368-B369	99,14	99,31	96,99	96,81	45	0,4	3,03	211,98	215,01	452,8	500	279,27	1,42	0,77	0,65	1,10	326	1,56	acceptable	0,78	Vérifié
B369-B377	99,31	99,28	96,11	95,93	53,5	0,3	13,5	921,75	935,26	869,1	1000	1355,2	1,73	0,69	0,61	1,09	609	1,87	acceptable	0,95	Vérifié
B370-B371	98,9	98,73	97,9	97,63	45	0,6	0,29	20,80	21,10	175,7	300	87,59	1,24	0,24	0,34	0,83	101	1,03	acceptable	0,68	Vérifié
B371-B372	98,73	98,82	97,63	97,37	45	0,6	0,47	32,95	33,42	210,3	300	85,96	1,22	0,39	0,43	0,92	129	1,12	acceptable	0,67	Vérifié
B372-B373	98,82	98,97	97,37	97,12	45	0,6	0,65	45,50	46,15	239,1	300	84,29	1,19	0,55	0,53	1,03	159	1,23	acceptable	0,66	Vérifié
B373-B374	98,97	99,15	97,12	96,85	45	0,6	0,81	56,97	57,79	256,4	300	87,59	1,24	0,66	0,59	1,08	178	1,34	acceptable	0,68	Vérifié
B374-B375	99,15	99,23	96,85	96,58	45	0,6	0,99	69,65	70,65	276,4	300	87,59	1,24	0,81	0,68	1,10	203	1,37	acceptable	0,68	Vérifié
B375-B376	99,23	99,06	96,58	96,31	45	0,6	1,22	85,49	86,71	298,5	300	87,59	1,24	0,99	0,84	1,12	252	1,39	acceptable	0,68	Vérifié
B376-B377	99,06	99,28	96,31	96,03	45	0,6	1,43	100,05	101,48	314,5	315	101,60	1,30	1,00	0,85	1,12	268	1,46	acceptable	0,72	Vérifié
B377-B390	99,28	99,1	95,93	95,85	31	0,3	15,2	1037,7	1052,9	955,0	1000	1186,9	1,51	0,89	0,74	1,11	737	1,68	acceptable	0,83	Vérifié
B378-B379	98,6	98,92	97,6	97,42	45	0,4	1,02	71,13	72,15	300,6	315	81,46	1,05	0,89	0,74	1,11	232	1,16	acceptable	0,58	Non Vérifié
B379-B380	98,92	98,9	97,42	97,25	45	0,4	1,88	131,73	133,61	382,9	400	149,69	1,19	0,89	0,74	1,11	297	1,33	acceptable	0,66	Vérifié
B380-B381	98,9	99,01	97,25	97,06	45	0,4	2,68	187,62	190,31	428,2	500	286,92	1,46	0,66	0,60	1,08	298	1,58	acceptable	0,80	Vérifié
B381-B382	99,01	98,97	97,06	96,87	45	0,4	3,53	246,68	250,20	474,4	500	286,92	1,46	0,87	0,72	1,11	362	1,62	acceptable	0,80	Vérifié

ANNEXE

Tableau 29: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B382-B383	98,97	98,86	96,87	96,71	45	0,4	4,26	297,81	302,07	525,8	630	487,64	1,57	0,62	0,57	1,06	360	1,66	acceptable	0,86	Vérifié
B383-B384	98,86	98,9	96,71	96,55	45	0,4	4,59	320,89	325,48	540,7	630	487,64	1,57	0,67	0,60	1,08	376	1,69	acceptable	0,86	Vérifié
B384-B385	98,9	98,98	96,55	96,38	45	0,4	5,13	358,67	363,80	557,4	630	502,65	1,61	0,72	0,63	1,09	395	1,76	acceptable	0,89	Vérifié
B385-B386	98,98	98,88	96,38	96,18	45	0,4	5,81	406,32	412,13	566,6	630	545,20	1,75	0,76	0,64	1,10	406	1,92	acceptable	0,96	Vérifié
B386-B387	98,88	98,97	96,18	96,02	45	0,4	6,19	432,69	438,88	604,9	630	487,64	1,57	0,90	0,75	1,11	471	1,74	acceptable	0,86	Vérifié
B387-B388	98,97	99,08	96,02	95,83	45	0,4	6,63	463,29	469,92	600,9	630	531,40	1,71	0,88	0,73	1,11	463	1,90	acceptable	0,94	Vérifié
B388-B389	99,08	99,36	95,83	95,66	45	0,4	7,26	507,44	514,70	679,8	800	792,04	1,58	0,65	0,59	1,07	471	1,69	acceptable	0,87	Vérifié
B389-B390	99,36	99,09	95,66	95,49	45	0,4	7,41	517,78	525,18	685,0	800	792,04	1,58	0,66	0,60	1,08	476	1,70	acceptable	0,87	Vérifié
B390-B392	99,1	99,04	95,5	95,44	19	0,3	22,7	1565,9	1588,6	1072,8	1200	2135,0	1,89	0,74	0,64	1,10	766	2,07	acceptable	1,04	Vérifié
B391-B392	99,25	99,04	98,25	97,84	45	0,9	0,45	31,14	31,58	189,0	315	122,94	1,58	0,26	0,35	0,84	109	1,33	acceptable	0,87	Vérifié
B392-B398	99,04	99,07	95,44	95,27	52,5	0,3	23,3	1608,0	1631,3	1078,5	1200	2161,9	1,91	0,75	0,64	1,10	773	2,10	acceptable	1,05	Vérifié
B393-B394	98,99	99,07	97,99	97,77	26,5	0,8	0,21	15,15	15,36	146,8	300	103,03	1,46	0,15	0,27	0,75	81	1,09	acceptable	0,80	Vérifié
B394-B395	99,07	99,16	97,77	97,46	38	0,8	0,45	32,32	32,77	195,6	300	102,14	1,45	0,32	0,39	0,88	116	1,27	acceptable	0,80	Vérifié
B395-B396	99,16	99,11	97,46	97,26	26,5	0,8	0,91	64,57	65,47	257,4	300	98,24	1,39	0,67	0,60	1,08	179	1,50	acceptable	0,76	Vérifié
B396-B397	99,11	99,14	97,26	96,99	32,5	0,8	1,02	72,61	73,63	264,1	300	103,07	1,46	0,71	0,62	1,09	187	1,59	acceptable	0,80	Vérifié
B397-B398	99,14	99,07	96,99	96,72	32,5	0,8	1,09	77,96	79,05	271,3	300	103,07	1,46	0,77	0,65	1,10	195	1,60	acceptable	0,80	Vérifié
B398-B431	99,07	99,01	95,27	95,16	47,5	0,2	24,5	1692,7	1717,2	1170,8	1200	1828,3	1,62	0,94	0,79	1,12	943	1,81	acceptable	0,89	Vérifié
B399-B400	98,9	98,81	97,9	97,66	37,5	0,6	0,28	20,24	20,53	171,8	300	90,47	1,28	0,23	0,33	0,82	98	1,05	acceptable	0,70	Vérifié
B400-B402	98,81	98,73	97,66	97,48	31	0,6	0,39	27,91	28,31	197,4	300	86,17	1,22	0,33	0,39	0,88	117	1,08	acceptable	0,67	Vérifié
B401-B402	98,74	98,73	97,74	97,53	34,5	0,6	0,52	37,41	37,93	218,3	300	88,23	1,25	0,43	0,46	0,95	137	1,19	acceptable	0,69	Vérifié
B402-B403	98,73	98,91	97,48	97,26	35	0,6	1,23	87,58	88,81	298,6	300	89,65	1,27	0,99	0,84	1,12	252	1,42	acceptable	0,70	Vérifié

ANNEXE

Tableau 30: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B403-B409	98,91	99,01	97,26	97,06	33	0,6	1,56	111,09	112,65	328,7	400	189,59	1,51	0,59	0,56	1,05	223	1,59	acceptable	0,83	Vérifié
B404-B406	98,94	99,06	97,94	97,76	50	0,4	0,47	31,88	32,32	226,9	315	77,28	0,99	0,42	0,45	0,94	142	0,94	acceptable	0,55	Non Vérifié
B405-B406	98,06	99,06	97,06	96,96	16	0,6	0,41	29,05	29,45	197,6	300	89,40	1,27	0,33	0,39	0,88	118	1,12	acceptable	0,70	Vérifié
B406-B408	99,06	99,07	96,96	96,67	46,5	0,6	0,95	67,40	68,34	271,0	300	89,30	1,26	0,77	0,65	1,10	195	1,39	acceptable	0,70	Vérifié
B407-B408	98,91	99,07	97,91	97,67	41,5	0,6	0,13	9,56	9,69	132,1	315	97,94	1,26	0,10	0,22	0,66	70	0,83	acceptable	0,69	Vérifié
B408-B409	99,07	99,01	96,67	96,46	27	0,8	1,26	89,59	90,85	289,3	300	99,73	1,41	0,91	0,76	1,12	227	1,58	acceptable	0,78	Vérifié
B409-B410	99,01	98,99	96,46	96,34	45	0,3	3,71	264,68	268,39	530,9	630	422,31	1,36	0,64	0,58	1,07	366	1,45	acceptable	0,75	Vérifié
B410-B416	98,99	98,98	96,34	96,18	42	0,4	4,72	336,48	341,20	543,3	630	504,76	1,62	0,68	0,60	1,08	379	1,75	acceptable	0,89	Vérifié
B411-B413	99,07	99,07	98,07	97,87	45	0,4	0,34	24,20	24,54	196,7	315	85,86	1,10	0,29	0,36	0,86	115	0,95	acceptable	0,61	Vérifié
B412-B413	99,11	99,07	98,11	97,97	21,5	0,7	0,25	18,04	18,30	164,0	300	91,25	1,29	0,20	0,31	0,80	93	1,04	acceptable	0,71	Vérifié
B413-B415	99,07	98,98	97,87	97,53	45,5	0,7	0,67	47,53	48,20	229,9	300	97,75	1,38	0,49	0,50	0,99	149	1,38	acceptable	0,76	Vérifié
B414-B415	99,03	98,98	98,03	97,83	45	0,4	0,15	11,00	11,16	146,4	315	85,86	1,10	0,13	0,25	0,72	80	0,80	acceptable	0,61	Vérifié
B415-B416	98,98	98,98	97,43	97,23	28	0,7	0,96	68,59	69,55	266,0	300	95,57	1,35	0,73	0,63	1,09	189	1,48	acceptable	0,74	Vérifié
B416-B420	98,98	98,94	96,18	96,04	43	0,3	6,47	461,59	468,06	674,6	800	735,29	1,46	0,64	0,58	1,07	465	1,57	acceptable	0,80	Vérifié
B417-B419	98,84	98,88	97,84	97,53	47	0,7	0,35	24,65	24,99	183,9	300	91,84	1,30	0,27	0,36	0,85	107	1,11	acceptable	0,71	Vérifié
B418-B419	98,96	98,88	97,96	97,68	27	1,0	0,08	5,41	5,48	95,7	315	131,16	1,68	0,04	0,13	0,47	42	0,78	acceptable	0,93	Vérifié
B419-B420	98,88	98,94	97,53	97,34	47	0,4	0,50	35,58	36,08	231,4	300	71,90	1,02	0,50	0,50	1,00	151	1,02	acceptable	0,56	Non Vérifié
B420-B424	98,94	98,78	96,04	95,88	44	0,4	7,91	564,19	572,11	712,4	800	777,08	1,55	0,74	0,63	1,09	507	1,69	acceptable	0,85	Vérifié
B421-B423	98,91	98,76	97,91	97,56	43	0,8	0,24	16,97	17,21	153,7	315	116,20	1,49	0,15	0,27	0,75	85	1,12	acceptable	0,82	Vérifié
B422-B423	98,86	98,78	97,86	97,58	31,5	0,9	0,11	7,92	8,03	113,6	315	121,43	1,56	0,07	0,18	0,56	56	0,88	acceptable	0,86	Vérifié
B423-B424	98,76	98,78	97,56	97,18	47,5	0,8	0,42	29,93	30,35	190,8	315	115,20	1,48	0,26	0,35	0,85	110	1,25	acceptable	0,81	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B424-B425	98,78	98,86	95,88	95,71	42	0,4	9,19	655,61	664,80	738,7	800	819,84	1,63	0,81	0,68	1,10	543	1,80	acceptable	0,90	Vérifié
B425-B429	98,86	98,79	95,71	95,54	42,5	0,4	10,1	721,06	731,17	767,2	800	815,01	1,62	0,90	0,75	1,11	596	1,81	acceptable	0,89	Vérifié
B426-B427	98,83	98,93	97,83	97,63	35	0,6	0,11	7,61	7,71	121,6	300	85,48	1,21	0,09	0,21	0,64	63	0,77	acceptable	0,67	Vérifié
B427-B428	98,93	99,03	97,63	97,43	35	0,6	0,24	16,85	17,09	163,8	300	85,48	1,21	0,20	0,31	0,80	93	0,97	acceptable	0,67	Vérifié
B428-B429	99,03	98,79	97,43	97,24	28,5	0,7	0,33	23,51	23,84	180,4	300	92,33	1,31	0,26	0,35	0,84	104	1,10	acceptable	0,72	Vérifié
B429-B430	98,79	98,87	95,54	95,42	32	0,4	10,8	767,64	778,41	795,0	800	789,13	1,57	0,99	0,84	1,12	669	1,76	acceptable	0,86	Vérifié
B430-B431	98,87	99,01	95,42	95,26	35	0,5	10,9	776,51	787,39	769,3	800	871,28	1,73	0,90	0,75	1,12	601	1,93	acceptable	0,95	Vérifié
B431-B437	99,01	99,01	95,16	95,11	12	0,4	35,4	2473,1	2508,5	1208,8	1500	4446,6	2,52	0,56	0,54	1,04	812	2,61	acceptable	1,38	Vérifié
B432-B433	98,19	98,24	97,19	96,94	45	0,6	0,34	23,55	23,89	186,8	315	96,00	1,23	0,25	0,34	0,84	107	1,03	acceptable	0,68	Vérifié
B433-B434	98,24	98,36	96,94	96,66	45	0,6	0,82	57,91	58,74	256,2	315	101,60	1,30	0,58	0,55	1,04	173	1,36	acceptable	0,72	Vérifié
B434-B435	98,36	98,41	96,66	96,41	45	0,6	1,36	94,95	96,31	315,0	400	181,52	1,45	0,53	0,52	1,02	209	1,47	acceptable	0,79	Vérifié
B435-B436	98,41	98,47	96,41	96,17	45	0,5	1,91	133,67	135,58	360,9	400	177,85	1,42	0,76	0,65	1,10	259	1,56	acceptable	0,78	Vérifié
B436-B437	98,47	99,01	96,17	95,96	45	0,5	3,18	222,25	225,43	447,7	500	301,64	1,54	0,75	0,64	1,10	320	1,68	acceptable	0,85	Vérifié
B437-B438	99,01	98,76	95,11	95,01	59	0,2	38,6	2701,0	2739,6	1479,0	1500	2836,0	1,61	0,97	0,81	1,12	1221	1,80	acceptable	0,88	Vérifié
B438-B439	98,76	98,77	95,01	94,92	45	0,2	38,6	2736,9	2775,5	1440,8	1500	3080,7	1,74	0,90	0,75	1,11	1123	1,94	acceptable	0,96	Vérifié
B439-B440	98,77	98,84	94,92	94,84	45	0,2	38,6	2764,3	2802,9	1478,4	1500	2904,5	1,64	0,97	0,81	1,12	1220	1,85	acceptable	0,90	Vérifié
B440-B441	98,84	98,62	94,84	94,77	45	0,2	38,6	2795,4	2834,1	1522,2	1800	4418,0	1,74	0,64	0,58	1,07	1051	1,86	acceptable	0,96	Vérifié
B441-B451	98,62	98,82	94,77	94,67	45	0,2	38,6	2822,3	2860,9	1428,7	1800	5280,5	2,08	0,54	0,53	1,02	951	2,13	acceptable	1,14	Vérifié
B559-B560	97,95	98,01	96,8	96,61	45	0,4	0,71	47,53	48,23	255,9	315	83,69	1,07	0,58	0,55	1,04	173	1,12	acceptable	0,59	Vérifié
B560-B561	98,01	98,13	96,61	96,43	45	0,4	1,04	70,07	71,11	299,0	315	81,46	1,05	0,87	0,72	1,11	228	1,16	acceptable	0,58	Non Vérifié
B561-B442	98,13	98,37	96,43	96,27	45	0,4	1,30	87,70	89,00	332,5	400	145,22	1,16	0,61	0,57	1,06	227	1,23	acceptable	0,64	Vérifié

ANNEXE

Tableau 32: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B442-B443	98,37	98,41	96,27	96,11	45	0,4	1,52	102,53	104,05	352,6	400	145,22	1,16	0,72	0,62	1,09	249	1,26	acceptable	0,64	Vérifié
B443-B444	98,41	98,43	96,11	95,93	45	0,4	1,81	122,03	123,85	368,2	400	154,03	1,23	0,80	0,67	1,10	270	1,35	acceptable	0,67	Vérifié
B444-B445	98,43	98,47	95,93	95,77	45	0,4	2,11	141,97	144,08	398,4	400	145,22	1,16	0,99	0,84	1,12	337	1,30	acceptable	0,64	Vérifié
B445-B446	98,47	98,58	95,77	95,58	45	0,4	2,42	162,75	165,17	406,0	500	286,92	1,46	0,58	0,55	1,04	274	1,53	acceptable	0,80	Vérifié
B446-B447	98,58	98,53	95,58	95,38	45	0,4	2,76	185,42	188,18	422,3	500	294,38	1,50	0,64	0,58	1,07	291	1,61	acceptable	0,83	Vérifié
B447-B448	98,53	98,57	95,38	95,22	45	0,4	3,08	207,30	210,38	459,1	500	263,30	1,34	0,80	0,67	1,10	335	1,48	acceptable	0,74	Vérifié
B448-B449	98,57	98,51	95,22	95,06	45	0,4	3,34	224,86	228,21	473,3	500	263,30	1,34	0,87	0,72	1,11	360	1,49	acceptable	0,74	Vérifié
B449-B450	98,51	98,51	95,06	94,86	45	0,4	3,68	247,72	251,40	470,7	500	294,38	1,50	0,85	0,71	1,11	355	1,66	acceptable	0,83	Vérifié
B450-B451	98,51	98,82	94,86	94,67	45	0,4	4,06	273,24	277,31	493,1	500	286,92	1,46	0,97	0,81	1,12	407	1,64	acceptable	0,80	Vérifié
B451-B464	98,82	98,53	94,67	94,58	38,5	0,2	42,9	3107,7	3150,6	1467,4	1800	5415,9	2,13	0,58	0,55	1,05	992	2,23	acceptable	1,17	Vérifié
B452-B453	97,92	97,99	96,92	96,74	45	0,4	1,06	71,59	72,66	301,4	315	81,46	1,05	0,89	0,74	1,11	233	1,16	acceptable	0,58	Vérifié
B453-B454	97,99	98,23	96,74	96,58	45	0,4	1,49	100,40	101,89	349,8	400	145,22	1,16	0,70	0,62	1,09	246	1,26	acceptable	0,64	Vérifié
B454-B455	98,23	98,24	96,58	96,39	45	0,4	2,06	138,75	140,81	382,4	400	158,25	1,26	0,89	0,74	1,11	296	1,40	acceptable	0,69	Vérifié
B455-B456	98,24	98,32	96,39	96,22	45	0,4	2,32	156,19	158,51	408,2	500	271,40	1,38	0,58	0,55	1,05	276	1,45	acceptable	0,76	Vérifié
B456-B457	98,32	98,5	96,22	96,05	45	0,4	2,59	173,88	176,46	425,0	500	271,40	1,38	0,65	0,59	1,07	294	1,49	acceptable	0,76	Vérifié
B457-B458	98,5	98,39	96,05	95,89	45	0,4	2,87	193,20	196,07	447,2	500	263,30	1,34	0,74	0,64	1,10	319	1,47	acceptable	0,74	Vérifié
B458-B459	98,39	98,35	95,89	95,7	45	0,4	3,19	214,72	217,91	450,5	500	286,92	1,46	0,76	0,65	1,10	323	1,61	acceptable	0,80	Vérifié
B459-B460	98,35	98,28	95,7	95,53	45	0,4	3,38	227,48	230,86	470,0	500	271,40	1,38	0,85	0,71	1,11	353	1,53	acceptable	0,76	Vérifié
B460-B461	98,28	98,35	95,53	95,35	45	0,4	3,63	244,37	248,01	477,7	500	279,27	1,42	0,89	0,74	1,11	369	1,58	acceptable	0,78	Vérifié
B461-B462	98,35	98,38	95,35	95,23	29,5	0,4	3,99	268,32	272,31	493,2	500	281,63	1,44	0,97	0,82	1,12	408	1,61	acceptable	0,79	Vérifié
B462-B463	98,38	98,49	95,23	95,04	45	0,4	4,26	286,73	291,00	502,1	630	531,40	1,71	0,55	0,53	1,03	335	1,75	acceptable	0,94	Vérifié

ANNEXE

Tableau 33: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B463-B464	98,49	98,53	95,04	94,88	45	0,4	4,56	306,67	311,23	531,7	630	487,64	1,57	0,64	0,58	1,07	367	1,68	acceptable	0,86	Vérifié
B464-B475	98,53	98,69	94,58	94,44	63,5	0,2	47,6	3426,7	3474,3	1539,0	1800	5259,7	2,07	0,66	0,59	1,08	1069	2,23	acceptable	1,14	Vérifié
B465-B466	97,85	97,91	96,85	96,56	45	0,6	0,39	26,74	27,14	190,5	315	103,39	1,33	0,26	0,35	0,85	110	1,12	acceptable	0,73	Vérifié
B466-B467	97,91	97,91	96,56	96,31	45	0,6	0,76	51,05	51,81	249,7	315	96,00	1,23	0,54	0,53	1,02	166	1,26	acceptable	0,68	Vérifié
B467-B468	97,91	98,28	96,31	96,03	45	0,6	1,15	77,43	78,58	285,7	315	101,60	1,30	0,77	0,65	1,10	206	1,43	acceptable	0,72	Vérifié
B468-B469	98,28	98,23	96,03	95,78	45	0,6	1,46	98,27	99,73	319,2	400	181,52	1,45	0,55	0,53	1,03	213	1,49	acceptable	0,79	Vérifié
B469-B470	98,23	98,59	95,78	95,49	45	0,6	1,82	122,64	124,47	337,3	400	195,51	1,56	0,64	0,58	1,07	232	1,67	acceptable	0,86	Vérifié
B470-B472	98,59	98,41	95,49	95,21	45	0,6	2,15	144,70	146,86	361,3	400	192,10	1,53	0,76	0,65	1,10	260	1,68	acceptable	0,84	Vérifié
B472-B473	98,41	98,43	95,21	94,93	45	0,6	2,61	175,27	177,88	388,2	400	192,10	1,53	0,93	0,77	1,12	309	1,71	acceptable	0,84	Vérifié
B473-B474	98,43	98,5	94,93	94,65	45	0,6	2,95	198,55	201,50	406,8	500	348,31	1,77	0,58	0,55	1,04	275	1,85	acceptable	0,98	Vérifié
B474-B475	98,5	98,69	94,65	94,44	45	0,5	3,66	246,01	249,67	465,2	500	301,64	1,54	0,83	0,69	1,11	345	1,70	acceptable	0,85	Vérifié
B475-B476	98,69	98,68	94,44	94,38	19,5	0,3	51,5	3686,2	3737,7	1485,9	1800	6213,5	2,44	0,60	0,56	1,06	1012	2,58	acceptable	1,34	Vérifié
B476-B477	98,68	98,64	94,38	94,29	45	0,2	51,6	3695,4	3746,9	1612,4	1800	5009,5	1,97	0,75	0,64	1,10	1152	2,16	acceptable	1,08	Vérifié
B477-B478	98,64	98,75	94,29	94,2	45	0,2	51,7	3705,3	3757,0	1614,0	1800	5009,5	1,97	0,75	0,64	1,10	1154	2,16	acceptable	1,08	Vérifié
B478-B517	98,75	98,8	94,2	94,15	23	0,2	51,8	3714,4	3766,3	1590,4	1800	5222,8	2,05	0,72	0,63	1,09	1126	2,24	acceptable	1,13	Vérifié
B479-B480	97,5	97,36	96,5	96,31	45	0,4	1,19	79,98	81,17	311,0	315	83,69	1,07	0,97	0,82	1,12	258	1,21	acceptable	0,59	Vérifié
B480-B481	97,36	97,35	96,31	96,15	45	0,4	1,93	129,81	131,74	385,2	400	145,22	1,16	0,91	0,75	1,12	302	1,29	acceptable	0,64	Vérifié
B481-B482	97,35	97,39	96,15	95,99	41,5	0,4	2,64	177,76	180,41	426,9	500	274,18	1,40	0,66	0,59	1,08	296	1,50	acceptable	0,77	Vérifié
B482-B483	97,39	97,42	95,99	95,82	48,5	0,4	3,29	221,40	224,69	471,9	500	261,42	1,33	0,86	0,71	1,11	357	1,48	acceptable	0,73	Vérifié
B483-B484	97,42	97,48	95,82	95,63	45	0,4	3,99	268,44	272,43	489,8	500	286,92	1,46	0,95	0,80	1,12	398	1,64	acceptable	0,80	Vérifié
B484-B485	97,48	97,47	95,63	95,47	45	0,4	4,61	309,77	314,37	533,7	630	487,64	1,57	0,64	0,59	1,07	369	1,68	acceptable	0,86	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B485-B486	97,47	97,49	95,47	95,29	45	0,4	5,41	363,73	369,14	554,5	630	517,22	1,66	0,71	0,62	1,09	392	1,81	acceptable	0,91	Vérifié
B486-B487	97,49	97,41	95,29	95,11	43,5	0,4	6,18	416,00	422,19	579,4	630	526,06	1,69	0,80	0,67	1,10	424	1,86	acceptable	0,93	Vérifié
B487-B488	97,41	97,52	95,11	94,92	46,5	0,4	6,95	467,05	474,00	606,6	630	522,75	1,68	0,91	0,75	1,12	475	1,87	acceptable	0,92	Vérifié
B488-B489	97,52	97,62	94,92	94,72	45	0,4	7,55	507,40	514,95	615,9	630	545,20	1,75	0,94	0,79	1,12	499	1,96	acceptable	0,96	Vérifié
B489-B490	97,62	97,54	94,72	94,54	45	0,4	8,12	546,30	554,42	691,6	800	815,01	1,62	0,68	0,60	1,08	483	1,76	acceptable	0,89	Vérifié
B490-B505	97,54	98,27	94,54	94,37	45	0,4	8,93	600,33	609,26	724,2	800	792,04	1,58	0,77	0,65	1,10	522	1,73	acceptable	0,87	Vérifié
B491-B492	97,8	97,69	96,7	96,54	45	0,4	0,16	11,31	11,47	154,2	315	76,80	0,99	0,15	0,27	0,75	86	0,74	acceptable	0,54	Non Vérifié
B492-B493	97,69	97,66	96,54	96,36	45	0,4	0,46	33,07	33,53	225,5	315	81,46	1,05	0,41	0,45	0,94	140	0,98	acceptable	0,58	Non Vérifié
B493-B494	97,66	97,69	96,36	96,19	45	0,4	0,78	56,44	57,23	278,6	315	79,16	1,02	0,72	0,63	1,09	197	1,11	acceptable	0,56	Non Vérifié
B494-B495	97,69	97,9	96,19	96	45	0,4	0,98	70,75	71,74	297,0	315	83,69	1,07	0,86	0,71	1,11	224	1,19	acceptable	0,59	Non Vérifié
B495-B496	97,9	97,79	96	95,84	45	0,4	1,31	94,42	95,73	341,7	400	145,22	1,16	0,66	0,59	1,08	237	1,25	acceptable	0,64	Vérifié
B496-B497	97,79	97,81	95,84	95,66	45	0,4	1,52	109,31	110,83	353,1	400	154,03	1,23	0,72	0,62	1,09	250	1,34	acceptable	0,67	Vérifié
B497-B498	97,81	97,77	95,66	95,47	45	0,4	1,86	133,60	135,46	376,9	400	158,25	1,26	0,86	0,71	1,11	284	1,40	acceptable	0,69	Vérifié
B498-B499	97,77	97,76	95,47	95,26	52	0,4	2,33	167,36	169,69	413,6	500	280,61	1,43	0,60	0,56	1,06	282	1,51	acceptable	0,79	Vérifié
B499-B500	97,76	97,78	95,26	95,08	45	0,4	2,80	201,47	204,27	444,2	500	279,27	1,42	0,73	0,63	1,09	316	1,56	acceptable	0,78	Vérifié
B500-B501	97,78	97,75	95,08	94,9	45	0,4	3,23	232,35	235,58	468,5	500	279,27	1,42	0,84	0,70	1,11	351	1,58	acceptable	0,78	Vérifié
B501-B502	97,75	97,78	94,9	94,73	45	0,4	3,73	268,01	271,74	499,7	500	271,40	1,38	1,00	0,85	1,12	427	1,55	acceptable	0,76	Vérifié
B502-B503	97,78	97,83	94,73	94,53	45	0,4	4,18	300,68	304,86	506,0	630	545,20	1,75	0,56	0,54	1,03	339	1,81	acceptable	0,96	Vérifié
B503-B505	97,83	98,27	94,53	94,37	45	0,4	4,51	324,05	328,56	542,7	630	487,64	1,57	0,67	0,60	1,08	378	1,69	acceptable	0,86	Vérifié
B505-B506	98,27	98,43	94,37	94,23	45	0,3	13,8	950,75	964,56	892,2	1000	1303,2	1,66	0,74	0,64	1,10	636	1,82	acceptable	0,91	Vérifié
B506-B510	98,43	98,23	94,23	94,08	47,5	0,3	13,9	963,16	977,14	894,1	1000	1312,9	1,67	0,74	0,64	1,10	638	1,83	acceptable	0,92	Vérifié

ANNEXE

Tableau 35: Dimensionnement de collecteur B (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
B507-B508	98,31	98,19	97,11	96,89	45	0,5	0,98	71,10	72,09	289,4	400	170,28	1,36	0,42	0,45	0,95	181	1,28	acceptable	0,75	Vérifié
B508-B509	98,19	98,11	96,89	96,66	45	0,5	2,04	146,36	148,39	376,3	400	174,11	1,39	0,85	0,71	1,11	283	1,54	acceptable	0,76	Vérifié
B509-B510	98,11	98,23	96,66	96,43	45	0,5	2,69	193,39	196,08	417,7	500	315,68	1,61	0,62	0,57	1,06	286	1,71	acceptable	0,88	Vérifié
B510-B511	98,23	98,13	94,08	93,93	45	0,3	16,9	1171,5	1188,4	952,5	1000	1348,9	1,72	0,88	0,73	1,11	731	1,91	acceptable	0,95	Vérifié
B511-B512	98,13	98,19	93,93	93,79	45	0,3	17,1	1185,4	1202,5	969,2	1000	1303,2	1,66	0,92	0,77	1,12	769	1,86	acceptable	0,91	Vérifié
B512-B513	98,19	98,23	93,79	93,63	45	0,4	17,3	1201,0	1218,3	949,8	1000	1393,1	1,77	0,87	0,73	1,11	726	1,97	acceptable	0,98	Vérifié
B513-B514	98,23	98,41	93,63	93,51	48	0,3	17,5	1218,5	1236,1	1020,2	1200	1899,6	1,68	0,65	0,59	1,07	706	1,81	acceptable	0,92	Vérifié
B514-B516	98,41	98,57	93,51	93,42	35	0,3	17,7	1232,0	1249,8	1019,0	1200	1926,6	1,70	0,65	0,59	1,07	705	1,83	acceptable	0,94	Vérifié
B515-B516	98,28	98,57	97,28	96,97	45	0,7	0,88	59,44	60,32	253,9	315	106,90	1,37	0,56	0,54	1,04	171	1,42	acceptable	0,75	Vérifié
B516-B517	98,57	98,8	93,42	93,35	22,5	0,3	18,8	1305,2	1324,0	1004,8	1200	2119,1	1,87	0,62	0,57	1,07	690	2,00	acceptable	1,03	Vérifié
B517-R518	98,8	98,22	93,35	93,27	45	0,2	236,31	5791,0	6027,4	1970,1	2000	6255,2	1,99	0,96	0,81	1,12	1623	2,23	acceptable	1,10	Vérifié
R518-R519	98,8	98,22	93,35	93,27	92	0,2	/	/	472,62	742	1200	1699,1	1,50	0,28	0,36	0,85	431	1,28	acceptable	0,83	Vérifié
R519-R520	98,22	98,11	93,27	93,16	55,5	0,2	/	/	472,62	742	1200	1699,1	1,50	0,28	0,36	0,85	431	1,28	acceptable	0,83	Vérifié
R520-R521	98,11	97,92	93,16	92,97	96,5	0,2	/	/	472,62	742	1200	1699,1	1,50	0,28	0,36	0,85	431	1,28	acceptable	0,83	Vérifié
R521-R522	97,92	97,71	92,97	92,76	106	0,2	/	/	472,62	742	1200	1699,1	1,50	0,28	0,36	0,85	431	1,28	acceptable	0,83	Vérifié
R522-R523	97,71	97,45	92,76	92,51	128	0,2	/	/	472,62	742	1200	1699,1	1,50	0,28	0,36	0,85	431	1,28	acceptable	0,83	Vérifié
R523-B524	97,45	97,29	92,51	92,35	80	0,2	/	/	472,62	742	1200	1699,1	1,50	0,28	0,36	0,85	431	1,28	acceptable	0,83	Vérifié
DO5-SR	97,29	97,20	92,35	92,32	17,5	0,2			157	458,26	500	197,47	1	0,79	0,67	1,10	334	1,11	acceptable	0,55	Non vérifié
STATION DE RELEVAGE-REGARD DE DISSIPATION																					
B525-B526	106,12	105,80	104,32	104,21	55,5	0,2	/	/	157	458,26	500	197,47	1	0,79	0,67	1,10	334	1,11	acceptable	0,55	Non vérifié
B526-91	105,80	104,15	104,21	104,10	54,5	0,2	/	/	157	458,26	500	197,47	1	0,79	0,67	1,10	334	1,11	acceptable	0,55	Non vérifié

ANNEXE

Tableau 37: Dimensionnement de collecteur C.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
C1-C2	100,91	100,75	99,91	99,65	40,5	0,6	0,06	3,72	3,78	91,05	315	103,19	1,32	0,04	0,12	0,44	39	0,58	acceptable	0,73	Vérifié
C2-C3	100,75	100,54	99,65	99,44	35	0,6	0,13	8,08	8,21	123,3	315	99,76	1,28	0,08	0,20	0,61	63	0,79	acceptable	0,70	Vérifié
C3-C21	100,54	100,62	99,44	99,22	35,5	0,6	0,34	21,46	21,79	176,8	315	101,39	1,30	0,21	0,32	0,82	101	1,06	acceptable	0,72	Vérifié
C4-C5	101,48	101,17	100,48	100,17	33	0,9	7,35	497,19	504,55	531,2	630	792,63	2,54	0,64	0,58	1,07	366	2,72	acceptable	1,4	Vérifié
C5-C6	101,17	100,82	100,17	99,77	45	0,9	7,60	514,17	521,77	543,5	630	771,03	2,47	0,68	0,60	1,08	379	2,68	acceptable	1,36	Vérifié
C6-C18	100,82	100,5	99,77	99,35	45	0,9	7,88	533,01	540,89	545,9	630	790,07	2,54	0,68	0,61	1,08	382	2,75	acceptable	1,39	Vérifié
C7-C8	101,7	101,48	100,5	100,28	45	0,5	1,43	96,69	98,12	324,9	400	170,28	1,36	0,58	0,55	1,04	219	1,41	acceptable	0,75	Vérifié
C8-C16	101,48	101,26	100,28	100,06	45	0,5	1,88	127,25	129,13	360,2	400	170,28	1,36	0,76	0,65	1,09	258	1,49	acceptable	0,75	Vérifié
C9-C10	102	101,77	100,8	100,57	45	0,5	0,55	37,19	37,74	225,2	400	174,11	1,39	0,22	0,32	0,82	128	1,13	acceptable	0,76	Vérifié
C10-C11	101,77	101,53	100,57	100,33	45	0,5	1,17	79,23	80,39	296,7	400	177,85	1,42	0,45	0,47	0,97	189	1,37	acceptable	0,78	Vérifié
C11-C16	101,53	101,26	100,33	100,06	45	0,6	1,35	91,03	92,38	305,7	400	188,64	1,50	0,49	0,49	0,99	198	1,49	acceptable	0,83	Vérifié
C12-C13	101,33	101,17	100,23	100,07	26,5	0,6	0,14	8,59	8,74	126,1	315	100,08	1,28	0,09	0,21	0,63	65	0,81	acceptable	0,71	Vérifié
C13-C14	101,17	101,01	100,07	99,81	46	0,6	0,31	18,91	19,22	171,6	315	96,83	1,24	0,19	0,31	0,80	97	0,99	acceptable	0,68	Vérifié
C14-C15	101,01	101,11	99,81	99,71	22	0,5	0,72	44,45	45,17	246,2	315	86,83	1,11	0,52	0,52	1,01	162	1,13	acceptable	0,61	Vérifié
C15-C16	101,11	101,26	99,71	99,56	30,5	0,5	1,10	67,66	68,76	284,1	315	90,32	1,16	0,76	0,65	1,09	204	1,27	acceptable	0,64	Vérifié
C16-C17	101,26	101,07	99,56	99,32	37	0,6	4,50	297,58	302,09	469,8	500	355,63	1,81	0,85	0,71	1,11	353	2,01	acceptable	0,99	Vérifié
C17-C18	101,07	100,5	99,32	99,1	37	0,6	4,65	307,29	311,93	483,3	500	340,49	1,73	0,92	0,76	1,12	382	1,94	acceptable	0,95	Vérifié
C18-C19	100,5	100,57	99,1	98,97	45	0,3	12,64	847,97	860,61	866,9	1000	1255,8	1,59	0,69	0,61	1,08	607	1,73	acceptable	0,88	Vérifié
C19-C20	100,57	100,64	98,97	98,84	45	0,3	12,8	859,67	872,49	871,3	1000	1255,8	1,6	0,69	0,61	1,09	612	1,74	acceptable	0,88	Vérifié
C20-C21	100,64	100,62	98,84	98,72	48,5	0,2	13	870,41	883,42	901,2	1000	1162,2	1,48	0,76	0,65	1,09	647	1,63	acceptable	0,81	Vérifié

ANNEXE

Tableau 38: Dimensionnement de collecteur C (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
C21-C22	100,62	100,68	98,72	98,63	39,5	0,2	13,6	907	920,59	929,5	1000	1115,3	1,42	0,83	0,69	1,11	688	1,57	acceptable	0,78	Vérifié
C22-C23	100,68	100,61	98,63	98,56	30,5	0,2	13,8	922,14	935,97	934,1	1000	1119,3	1,43	0,84	0,69	1,11	696	1,58	acceptable	0,78	Vérifié
C23-C24	100,61	100,63	98,56	98,48	30	0,3	14,2	941,31	955,46	915,2	1000	1206,5	1,54	0,79	0,67	1,10	666	1,69	acceptable	0,85	Vérifié
C24-C25	100,63	100,79	98,48	98,39	45	0,2	14,5	962,63	977,13	974,1	1000	1044,9	1,33	0,94	0,78	1,12	782	1,49	acceptable	0,73	Vérifié
C25-C38	100,79	100,91	98,39	98,31	43	0,2	14,8	980,26	995,04	994,1	1000	1007,8	1,28	0,98	0,84	1,12	838	1,44	acceptable	0,71	Vérifié
C26-C27	101,38	101,02	100,18	99,82	28	1,3	0,08	5,16	5,24	90,36	315	146,04	1,87	0,04	0,12	0,44	39	0,82	acceptable	1,03	Vérifié
C27-C28	101,02	100,8	99,82	99,7	26	0,5	0,19	12,04	12,23	150,4	315	87,50	1,12	0,14	0,26	0,74	83	0,83	acceptable	0,62	Vérifié
C28-C33	100,8	100,77	99,7	99,57	24	0,5	0,25	15,39	15,64	160,1	315	94,79	1,22	0,16	0,28	0,77	90	0,94	acceptable	0,67	Vérifié
C29-C30	101,65	101,34	100,65	100,34	34,5	0,9	0,10	6,28	6,38	104	315	122,09	1,57	0,05	0,15	0,51	48	0,80	acceptable	0,86	Vérifié
C30-C33	101,34	100,77	100,34	99,77	19,5	2,9	0,19	12,04	12,23	106,4	300	193,34	2,74	0,06	0,17	0,55	52	1,51	acceptable	1,51	Vérifié
C31-C32	101,53	101,11	100,33	99,91	27,5	1,5	0,29	18,14	18,44	140,2	315	159,17	2,04	0,12	0,24	0,69	76	1,42	acceptable	1,12	Vérifié
C32-C33	101,11	100,77	99,91	99,57	24	1,4	0,51	31,47	31,98	174,8	315	153,29	1,97	0,21	0,32	0,81	99	1,59	acceptable	1,08	Vérifié
C33-C36	100,77	100,84	99,57	99,49	26	0,3	1,05	64,31	65,36	304,3	400	135,09	1,08	0,48	0,49	0,98	197	1,06	acceptable	0,59	Vérifié
C34-C35	100,92	100,78	99,77	99,63	30	0,5	0,17	10,57	10,75	143,1	315	87,98	1,13	0,12	0,25	0,71	79	0,8	acceptable	0,62	Vérifié
C35-C36	100,78	100,84	99,63	99,49	26	0,5	0,25	15,39	15,64	160,3	315	94,51	1,21	0,17	0,28	0,77	90	0,94	acceptable	0,67	Vérifié
C36-C37	100,84	100,82	99,49	99,42	19,5	0,4	1,57	96,72	98,29	344,5	400	145,91	1,16	0,67	0,60	1,08	240	1,26	acceptable	0,64	Vérifié
C37-C38	100,82	100,91	99,42	99,26	38,5	0,4	1,97	121,23	123,2	364,8	400	156,99	1,25	0,78	0,66	1,10	265	1,38	acceptable	0,69	Vérifié
C38-C39	100,91	101,02	98,31	98,27	35,5	0,1	16,9	1110,4	1127,3	1144,4	1200	1275,3	1,13	0,88	0,73	1,11	881	1,26	acceptable	0,62	Vérifié
C39-C46	101,02	101,14	98,27	98,19	37,5	0,2	17,1	1121,3	1138,3	1019,0	1200	1754,8	1,55	0,65	0,59	1,07	705	1,67	acceptable	0,85	Vérifié
C40-C41	102,3	102,2	100,4	100,1	37,5	0,8	0,24	16,49	16,74	152,6	400	217,83	1,73	0,08	0,19	0,6	77	1,04	acceptable	0,95	Vérifié
C41-C42	102,2	102,14	100,1	99,79	37,5	0,8	0,62	41,72	42,33	214,8	400	221,43	1,76	0,19	0,30	0,8	121	1,40	acceptable	0,97	Vérifié

ANNEXE

Tableau 39: Dimensionnement de collecteur C (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
C42-C43	102,14	101,9	99,79	99,65	17,5	0,8	0,99	67,02	68,01	258,2	315	115,19	1,48	0,59	0,56	1,05	175	1,55	acceptable	0,81	Vérifié
C43-C44	101,9	101,56	99,65	99,41	32	0,8	1,37	86,69	88,06	287,9	300	97,93	1,39	0,9	0,75	1,11	224	1,55	acceptable	0,76	Vérifié
C44-C45	101,56	101,33	99,41	99,03	45	0,8	1,65	101,28	102,93	298,6	300	103,92	1,47	0,99	0,84	1,12	252	1,65	acceptable	0,81	Vérifié
C45-C46	101,33	101,14	99,03	98,64	49	0,8	2,26	132,71	134,96	334,2	400	217,27	1,73	0,62	0,57	1,06	229	1,84	acceptable	0,95	Vérifié
C46-C47	101,14	101,35	98,19	98,1	45	0,2	19,5	1263,3	1282,8	1078,7	1200	1699,1	1,50	0,76	0,64	1,09	773	1,65	acceptable	0,83	Vérifié
C47-PR2	101,35	101,48	98,1	98,03	37,5	0,2	19,9	1283,2	1303,2	1099,2	1200	1641,5	1,45	0,79	0,67	1,10	801	1,60	acceptable	0,8	Vérifié

Tableau 40: Dimensionnement de collecteur D.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
D1-D2	100,71	100,3	99,36	99,2	45	0,4	0,32	22,35	22,67	199,1	400	145,22	1,16	0,16	0,28	0,76	111	0,88	acceptable	0,64	Vérifié
D2-D3	100,3	100,21	99,2	99,06	45	0,3	0,65	45,57	46,22	266,7	400	135,84	1,08	0,34	0,39	0,89	159	0,96	acceptable	0,6	Vérifié
D3-D4	100,21	100,49	99,06	98,94	45	0,3	0,97	68,01	68,98	318,9	400	125,76	1	0,55	0,53	1,03	213	1,03	acceptable	0,55	Non Vérifié
D4-D5	100,49	100,7	98,94	98,85	32,5	0,3	1,12	78,15	79,27	333,7	400	128,16	1,02	0,62	0,57	1,06	229	1,08	acceptable	0,56	Non Vérifié
D5-D6	100,7	100,67	98,85	98,72	33,5	0,4	1,17	81,94	83,10	318,8	400	151,71	1,21	0,55	0,53	1,03	213	1,24	acceptable	0,66	Vérifié
D6-D7	100,67	100,49	98,72	98,64	19,5	0,4	1,23	86,49	87,73	321,9	400	155,98	1,24	0,56	0,54	1,04	216	1,29	acceptable	0,68	Vérifié
D7-D8	100,49	100,31	98,64	98,56	28	0,3	1,28	89,76	91,04	349,4	400	130,18	1,04	0,69	0,61	1,09	246	1,13	acceptable	0,57	Non Vérifié
D8-D13	100,31	100,18	98,56	98,43	44	0,3	1,35	94,49	95,84	353,9	400	132,38	1,05	0,72	0,63	1,09	251	1,15	acceptable	0,58	Non Vérifié
D9-D10	100,32	100,23	99,32	99,13	27,5	0,7	0,47	32,93	33,39	203,3	300	93,99	1,33	0,36	0,41	0,90	123	1,19	acceptable	0,73	Vérifié
D10-D11	100,23	100,15	99,13	98,95	27	0,7	0,73	50,98	51,71	241,1	300	92,33	1,31	0,56	0,54	1,03	162	1,35	acceptable	0,72	Vérifié

ANNEXE

Tableau 41: Dimensionnement de collecteur D (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
D11-D12	100,15	100,17	98,95	98,82	20,5	0,6	1	70,24	71,24	274,4	300	90,05	1,27	0,79	0,67	1,10	200	1,40	acceptable	0,70	Vérifié
D12-D13	100,17	100,18	98,82	98,68	25	0,6	1,27	89,16	90,43	307,2	315	96,38	1,24	0,94	0,78	1,12	247	1,39	acceptable	0,68	Vérifié
D13-D17	100,18	100,24	98,43	98,29	47,5	0,3	2,72	190,52	193,24	460,6	500	239,72	1,22	0,81	0,68	1,10	338	1,35	acceptable	0,67	Vérifié
D14-D15	100,6	100,42	99,6	99,32	36	0,8	0,21	14,87	15,09	147,6	300	99,73	1,41	0,15	0,27	0,75	82	1,06	acceptable	0,78	Vérifié
D15-D16	100,42	100,3	99,32	99,05	37,5	0,7	0,44	30,95	31,39	197,1	300	95,95	1,36	0,33	0,39	0,88	117	1,20	acceptable	0,75	Vérifié
D16-D17	100,3	100,24	99,05	98,84	26,5	0,8	0,56	39,12	39,68	211,3	300	100,67	1,42	0,39	0,43	0,93	130	1,32	acceptable	0,78	Vérifié
D17-D21	100,24	100,37	98,29	98,17	28,5	0,4	3,38	237,12	240,51	467,7	500	286,52	1,46	0,84	0,69	1,11	349	1,62	acceptable	0,80	Vérifié
D18-D19	100,67	100,52	99,67	99,42	34	0,7	0,37	25,88	26,25	183,6	300	96,97	1,37	0,27	0,35	0,85	106	1,17	acceptable	0,75	Vérifié
D19-D20	100,52	100,5	99,42	99,15	34	0,8	0,68	47,97	48,66	228,1	300	100,77	1,43	0,48	0,49	0,98	148	1,41	acceptable	0,78	Vérifié
D20-D21	100,5	100,37	99,15	98,87	36	0,8	0,83	58,46	59,29	246,6	300	99,73	1,41	0,59	0,56	1,05	168	1,49	acceptable	0,78	Vérifié
D21-D22	100,37	100,47	98,17	98,07	25,5	0,4	4,30	301,35	305,65	518,5	630	512,13	1,64	0,59	0,56	1,05	353	1,73	acceptable	0,90	Vérifié
D22-D33	100,47	100,5	98,07	98	26	0,3	4,36	305,39	309,74	559,2	630	424,34	1,36	0,73	0,63	1,09	397	1,49	acceptable	0,75	Vérifié
D23-D24	101,54	101,46	100,44	100,11	30,5	1,1	0,09	6,10	6,19	99,33	315	133,97	1,72	0,05	0,14	0,48	45	0,83	acceptable	0,95	Vérifié
D24-D25	101,46	100,75	100,11	99,7	30,5	1,3	0,27	18,57	18,84	144,8	315	149,33	1,92	0,13	0,25	0,72	79	1,37	acceptable	1,05	Vérifié
D25-D33	100,75	100,5	99,7	99,1	46	1,3	0,54	37,83	38,37	190,1	315	147,09	1,89	0,26	0,35	0,84	110	1,59	acceptable	1,04	Vérifié
D26-D28	100,97	100,88	99,77	99,58	45	0,4	0,25	17,37	17,61	175,4	500	286,92	1,46	0,06	0,17	0,55	85	0,79	acceptable	0,80	Vérifié
D27-D28	100,98	100,88	99,88	99,58	45	0,7	0,66	45,99	46,65	231,9	315	105,16	1,35	0,44	0,47	0,96	147	1,29	acceptable	0,74	Vérifié
D28-D29	100,88	100,76	99,58	99,36	43	0,5	1,18	82,62	83,80	303,7	500	315,84	1,61	0,26	0,35	0,85	176	1,36	acceptable	0,88	Vérifié
D29-D30	100,76	100,66	99,36	99,11	43	0,6	1,61	112,97	114,58	333,4	500	336,69	1,72	0,34	0,39	0,89	199	1,53	acceptable	0,94	Vérifié
D30-D31	100,66	100,52	99,11	98,82	49,5	0,6	2,14	149,77	151,91	370,01	500	337,98	1,72	0,45	0,47	0,96	235	1,66	acceptable	0,95	Vérifié
D31-D32	100,52	100,54	98,82	98,59	39,5	0,6	2,56	179,17	181,73	396,2	500	336,94	1,72	0,54	0,53	1,02	263	1,75	acceptable	0,94	Vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
D32-D33	100,54	100,5	98,59	98,2	65	0,6	2,87	200,93	203,79	411,3	600	556,18	1,97	0,37	0,42	0,91	249	1,79	acceptable	1,08	Vérifié
D33-D34	100,5	100,5	98	97,9	44,5	0,2	8,05	564,09	572,14	779,7	800	733,05	1,46	0,78	0,66	1,10	527	1,61	acceptable	0,80	Vérifié
D34-D37	100,5	100,78	97,9	97,78	47	0,3	8,27	579,39	587,66	768,9	800	781,36	1,56	0,75	0,64	1,09	514	1,71	acceptable	0,86	Vérifié
D35-D37	100,73	100,78	99,63	99,38	44,5	0,6	0,34	24,07	24,42	187,9	315	96,54	1,24	0,25	0,34	0,84	108	1,04	acceptable	0,68	Vérifié
D36-D37	101,55	100,78	99,85	99,58	41,5	0,7	0,08	5,76	5,84	106,9	315	103,89	1,33	0,06	0,16	0,53	51	0,70	acceptable	0,73	Vérifié
D37-D38	100,78	100,85	97,78	97,75	42	0,1	9,03	632,78	641,81	1009,2	1200	1218,5	1,08	0,53	0,52	1,02	623	1,09	acceptable	0,6	Vérifié
D38-D44	100,85	100,67	97,75	97,72	45	0,1	9,34	654,45	663,79	1035,3	1200	1177,2	1,04	0,56	0,54	1,04	649	1,08	acceptable	0,57	Non Vérifié
D39-D40	100,84	100,8	99,84	99,65	26	0,7	0,29	20,46	20,75	168,3	300	96,67	1,37	0,21	0,32	0,81	96	1,11	acceptable	0,75	Vérifié
D40-D44	100,8	100,67	99,65	99,47	27,5	0,7	0,57	39,63	40,20	220,1	300	91,49	1,29	0,44	0,46	0,96	139	1,24	acceptable	0,71	Vérifié
D41-D42	101,67	101,74	100,67	99,74	40,5	2,3	0,1	6,88	6,98	90,21	300	171,36	2,43	0,04	0,13	0,46	40	1,12	acceptable	1,33	Vérifié
D42-D43	101,74	101,99	99,74	99,49	42,5	0,6	0,24	16,59	16,83	162,1	300	86,73	1,23	0,19	0,31	0,79	92	0,98	acceptable	0,68	Vérifié
D43-D44	101,99	100,67	99,49	99,17	49	0,7	0,71	49,87	50,58	240,1	300	91,38	1,29	0,55	0,54	1,03	161	1,33	acceptable	0,71	Vérifié
D44-D45	100,67	100,93	97,72	97,68	35,5	0,1	10,7	753,24	763,98	989,1	1200	1530,4	1,35	0,5	0,50	0,99	603	1,35	acceptable	0,74	Vérifié
D45-PR3	100,93	101,32	97,68	97,62	34,5	0,2	10,9	762,69	773,58	916,1	1200	1901,3	1,68	0,41	0,44	0,94	531	1,57	acceptable	0,93	Vérifié

ANNEXE

Tableau 43: Dimensionnement de collecteur E.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
E1-E2	99,9	99,86	98,9	98,66	37	0,6	0,31	20,64	20,95	172,7	300	91,08	1,29	0,23	0,33	0,83	99	1,06	acceptable	0,71	Vérifié
E3-E3	99,86	99,66	98,66	98,31	60	0,6	0,62	41,38	41,996	228,7	300	86,37	1,22	0,49	0,49	0,99	148	1,21	acceptable	0,67	Vérifié
E3-E7	99,66	99,83	98,31	98,13	49,5	0,4	0,91	61,20	62,11	289,3	500	266,27	1,36	0,23	0,33	0,83	166	1,12	acceptable	0,75	Vérifié
E4-E5	99,89	99,48	98,89	98,48	37	1,1	0,22	14,62	14,83	137,2	400	256,36	2,04	0,06	0,16	0,53	65	1,09	acceptable	1,12	Vérifié
E5-E6	99,48	99,5	98,48	98,35	37	0,4	0,53	35,90	36,43	238,4	400	144,36	1,15	0,25	0,34	0,84	137	0,96	acceptable	0,63	Vérifié
E6-E7	99,5	99,83	98,35	98,08	60	0,4	0,91	61,20	62,11	278	400	163,37	1,30	0,38	0,42	0,92	170	1,19	acceptable	0,72	Vérifié
E7-E8	99,83	99,85	98,08	97,9	42	0,4	2,02	135,93	137,95	378,4	500	289,07	1,47	0,48	0,49	0,98	244	1,45	acceptable	0,81	Vérifié
E8-E24	99,85	99,87	97,9	97,82	12,5	0,6	2,24	150,91	153,15	365,1	500	353,25	1,8	0,43	0,46	0,95	230	1,72	acceptable	0,99	Vérifié
E9-E10	99,68	99,67	98,68	98,27	45	0,9	0,09	5,64	5,73	99,7	315	122,94	1,58	0,05	0,14	0,49	45	0,77	acceptable	0,87	Vérifié
E10-E15	99,67	99,07	98,27	97,97	33,5	0,9	0,17	10,53	10,70	126,4	315	121,88	1,56	0,09	0,21	0,63	66	0,99	acceptable	0,86	Vérifié
E11-E12	99,92	99,81	98,77	98,61	22	0,7	0,15	8,92	9,07	123,5	300	96,44	1,36	0,09	0,22	0,65	65	0,88	acceptable	0,75	Vérifié
E12-E13	99,81	99,76	98,61	98,36	27	0,9	0,24	14,83	15,07	142,8	300	108,81	1,54	0,14	0,26	0,74	79	1,13	acceptable	0,85	Vérifié
E13-E14	99,76	99,78	98,36	98,18	20	0,9	0,30	18,65	18,95	156,4	300	107,28	1,52	0,18	0,29	0,78	88	1,19	acceptable	0,84	Vérifié
E14-E15	99,78	99,07	98,18	97,97	27	0,8	0,37	22,46	22,83	172,4	315	113,59	1,46	0,20	0,31	0,80	98	1,17	acceptable	0,80	Vérifié
E15-E23	99,07	99,82	97,97	97,77	51,5	0,4	0,62	38,42	39,05	240,1	300	70,47	0,99	0,55	0,54	1,03	161	1,03	acceptable	0,55	Vérifié
E16-E17	99,88	99,89	98,88	98,74	23	0,6	0,15	9,51	9,67	130,8	300	88,23	1,25	0,11	0,23	0,68	70	0,85	acceptable	0,69	Vérifié
E17-E18	99,89	99,9	98,74	98,6	17,5	0,8	0,22	13,49	13,71	141,6	300	101,14	1,43	0,14	0,26	0,73	78	1,05	acceptable	0,79	Vérifié
E18-E21	99,9	99,81	98,6	98,41	28,5	0,7	0,26	16,12	16,38	156,7	300	92,33	1,31	0,18	0,29	0,78	88	1,02	acceptable	0,72	Vérifié
E19-E19'	100,01	100,04	99,01	98,74	40	0,7	0,16	9,83	9,99	129,9	315	105,82	1,36	0,09	0,22	0,65	68	0,88	acceptable	0,75	Vérifié
E19'-E20	100,04	99,87	98,74	98,47	40	0,7	0,33	20,58	20,92	171,3	315	105,82	1,36	0,20	0,31	0,80	97	1,09	acceptable	0,75	Vérifié
E20-E21	99,86	99,81	98,46	98,21	35	0,7	0,55	34,01	34,57	204,6	315	108,85	1,39	0,32	0,38	0,88	121	1,23	acceptable	0,77	Vérifié

ANNEXE

Tableau 44: Dimensionnement de collecteur E (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
E21-E22	99,81	99,86	98,21	98,01	49	0,4	0,93	57,39	58,32	276,5	400	155,59	1,24	0,37	0,42	0,91	168	1,13	acceptable	0,68	Vérifié
E22-E23	99,86	99,82	98,01	97,77	55	0,4	1,06	65,45	66,51	286,9	400	160,88	1,28	0,41	0,45	0,94	179	1,20	acceptable	0,70	Vérifié
E23-E24	99,82	99,87	97,77	97,62	40,5	0,4	1,79	110,32	112,11	359,8	400	148,21	1,18	0,76	0,65	1,10	258	1,30	acceptable	0,65	Vérifié
E24-E25	99,87	99,87	97,62	97,52	55	0,2	4,15	268,32	272,47	573,7	630	348,71	1,12	0,78	0,66	1,10	416	1,23	acceptable	0,62	Vérifié
E25-E28	99,87	100	97,52	97,45	43	0,2	4,29	276,54	280,83	592,3	630	329,96	1,06	0,85	0,71	1,11	446	1,17	acceptable	0,58	Vérifié
E26-E27	99,93	99,97	98,73	98,57	34,5	0,5	0,13	7,89	8,03	128,3	500	300,71	1,53	0,03	0,10	0,39	52	0,60	acceptable	0,84	Vérifié
E27-E28	99,97	100	98,57	98,5	10,5	0,7	0,21	12,89	13,11	144,1	500	360,53	1,84	0,04	0,12	0,44	62	0,81	acceptable	1,01	Vérifié
E28-E29	100	100,3	97,45	97,4	29	0,2	4,56	293,31	297,87	641,5	800	535,08	1,07	0,56	0,54	1,03	430	1,10	acceptable	0,6	Vérifié
E29-E30	100,3	100,4	97,4	97,35	31	0,2	4,78	307,17	311,96	660,9	800	517,53	1,03	0,60	0,56	1,06	450	1,09	acceptable	0,57	Non Vérifié
E30-E31	100,4	100,51	97,35	97,26	35,5	0,3	5,01	320,82	325,83	617,2	800	648,84	1,29	0,50	0,50	1,00	403	1,29	acceptable	0,71	Vérifié
E31-E48	100,51	100,47	97,26	97,17	37	0,2	5,19	332,16	337,35	630,1	800	635,55	1,27	0,53	0,52	1,02	417	1,29	acceptable	0,70	Vérifié
E32-E33	101,3	101,17	100,3	99,87	40	1,1	0,24	14,67	14,91	138,3	315	133,54	1,71	0,11	0,24	0,69	74	1,18	acceptable	0,94	Vérifié
E33-E37	101,17	100,54	99,87	99,49	34	1,1	0,39	23,75	24,14	164,5	315	136,16	1,75	0,18	0,29	0,78	92	1,37	acceptable	0,96	Vérifié
E34-E35	100,08	100,16	99,08	98,96	34	0,4	0,15	8,92	9,07	141,4	315	76,52	0,98	0,12	0,24	0,70	77	0,69	acceptable	0,54	Non Vérifié
E35-E36	100,16	100,43	98,96	98,83	34	0,4	0,28	17,19	17,47	178,2	315	79,64	1,02	0,22	0,32	0,82	102	0,84	acceptable	0,56	Non Vérifié
E36-E37	100,43	100,54	98,83	98,74	26	0,3	0,41	25,26	25,67	209,6	315	75,78	0,97	0,34	0,40	0,89	125	0,87	acceptable	0,54	Non Vérifié
E37-E38	100,54	100,54	98,74	98,59	45	0,3	0,92	56,42	57,34	285,4	315	74,36	0,95	0,77	0,65	1,10	206	1,05	acceptable	0,53	Non Vérifié
E38-E41	100,54	100,57	98,59	98,47	40	0,3	1,19	73,62	74,81	321,6	400	133,39	1,06	0,56	0,54	1,04	216	1,10	acceptable	0,58	Non Vérifié
E39-E40	100,18	100,31	99,18	99,01	31	0,5	0,15	9,35	9,50	132,5	400	180,35	1,44	0,05	0,15	0,51	62	0,74	acceptable	0,79	Vérifié
E40-E41	100,31	100,57	99,01	98,87	31	0,5	0,34	21,17	21,52	186,7	400	163,66	1,30	0,13	0,26	0,72	102	0,94	acceptable	0,72	Vérifié
E41-E42	100,57	100,76	98,47	98,41	20	0,3	1,68	103,39	105,07	365,3	400	133,39	1,06	0,79	0,66	1,10	265	1,17	acceptable	0,58	Non Vérifié

ANNEXE

Tableau 45: Dimensionnement de collecteur E (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
E42-E43	100,76	101,01	98,41	98,31	42,5	0,2	1,82	111,93	113,75	393,9	400	118,13	0,94	0,96	0,81	1,12	324	1,06	acceptable	0,52	Non Vérifié
E43-E44	101,01	101,17	98,31	98,27	22,5	0,2	2,03	125,09	127,13	432,8	500	186,18	0,95	0,68	0,61	1,08	303	1,03	acceptable	0,52	Non Vérifié
E44-E45	101,17	100,93	98,27	98,18	51	0,2	2,26	138,90	141,16	450,8	500	185,49	0,95	0,76	0,65	1,10	324	1,04	acceptable	0,52	Non Vérifié
E45-E46	100,93	100,8	98,18	98,15	15,5	0,2	2,47	151,85	154,33	458,1	500	194,26	0,99	0,79	0,67	1,10	334	1,09	acceptable	0,54	Non Vérifié
E46-E47	100,8	100,9	98,15	98,05	45,5	0,2	2,59	159,75	162,35	455,9	500	207,01	1,05	0,78	0,66	1,10	331	1,16	acceptable	0,58	Non Vérifié
E47-E48	100,9	100,47	98,05	97,97	48,5	0,2	2,79	171,58	174,37	494,2	500	179,34	0,91	0,97	0,82	1,12	410	1,03	acceptable	0,50	Non Vérifié
E48-E49	100,47	100,64	97,17	97,09	34	0,2	8,17	515,45	523,62	747,7	800	625,08	1,24	0,84	0,70	1,11	558	1,38	acceptable	0,68	Vérifié
E49-R04	100,64	100,65	97,09	97	46	0,2	8,34	525,76	534,10	779,8	800	569,99	1,13	0,94	0,78	1,12	627	1,27	acceptable	0,62	Vérifié

Tableau 46: Dimensionnement de collecteur F.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
F1-F2	99,94	99,93	98,94	98,78	45	0,4	0,43	27,68	28,12	215,9	400	145,22	1,16	0,19	0,31	0,80	122	0,92	acceptable	0,64	Vérifié
F2-F3	99,93	99,87	98,78	98,62	45	0,4	0,91	58,03	58,94	284,9	400	145,22	1,16	0,41	0,44	0,93	177	1,08	acceptable	0,64	Vérifié
F3-F4	99,87	99,74	98,62	98,44	45	0,4	1,38	88,21	89,60	326,1	400	154,03	1,23	0,58	0,55	1,05	221	1,28	acceptable	0,67	Vérifié
F4-F5	99,74	99,56	98,44	98,26	45	0,4	1,98	126,29	128,28	373,0	400	154,03	1,23	0,83	0,69	1,11	277	1,36	acceptable	0,67	Vérifié
F5-F6	99,56	99,58	98,26	98,08	40,5	0,4	2,18	138,59	140,77	378,7	400	162,36	1,29	0,87	0,72	1,11	288	1,44	acceptable	0,71	Vérifié
F6-F52	99,58	99,97	98,08	97,82	69	0,4	2,37	151,23	153,61	403,6	500	271,05	1,38	0,57	0,54	1,04	271	1,43	acceptable	0,76	Vérifié
F7-F8	100,77	100,72	99,77	99,52	29	0,9	0,59	36,55	37,14	202,9	315	119,58	1,54	0,31	0,38	0,87	120	1,34	acceptable	0,84	Vérifié
F8-F10	100,72	100,62	99,52	99,27	29	0,9	1,43	88,49	89,93	282,7	315	119,58	1,54	0,75	0,64	1,10	202	1,68	acceptable	0,84	Vérifié
F9-F10	100,67	100,62	99,57	99,27	38	0,8	0,6	37,07	37,66	207,4	315	114,44	1,47	0,33	0,39	0,88	123	1,30	acceptable	0,81	Vérifié

ANNEXE

Tableau 47: Dimensionnement de collecteur F (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
F10-F11	100,62	100,57	99,27	99,12	34,5	0,4	2,48	153,52	156,00	395,2	400	160,58	1,28	0,97	0,82	1,12	328	1,43	acceptable	0,70	Vérifié
F11-F17	100,57	100,53	99,12	98,98	33	0,4	2,80	173,98	176,79	416,1	500	287,61	1,47	0,61	0,57	1,06	285	1,56	acceptable	0,81	Vérifié
F12-F13	100,5	100,47	99,5	99,22	33,5	0,8	0,14	8,68	8,82	119,1	315	117,75	1,51	0,07	0,19	0,59	60	0,90	acceptable	0,83	Vérifié
F13-F14	100,47	100,51	99,22	99,06	20	0,8	0,4	25,45	25,85	179,6	315	115,20	1,48	0,22	0,33	0,82	103	1,22	acceptable	0,81	Vérifié
F14-F17	100,51	100,53	99,06	98,98	13,5	0,6	0,54	34,13	34,67	212,2	315	99,15	1,27	0,35	0,40	0,90	127	1,14	acceptable	0,70	Vérifié
F15-F16	100,6	100,45	99,6	99,2	32	1,2	0,22	13,84	14,06	131,5	315	144,00	1,85	0,10	0,22	0,66	69	1,21	acceptable	1,02	Vérifié
F16-F17	100,45	100,53	99,2	98,98	18	1,2	0,30	19,34	19,65	149,7	315	142,39	1,83	0,14	0,26	0,73	83	1,34	acceptable	1,01	Vérifié
F17-F18	100,53	100,42	98,98	98,92	22,5	0,3	3,70	231,24	234,95	505,0	630	422,31	1,36	0,56	0,54	1,03	338	1,40	acceptable	0,75	Vérifié
F18-F19	100,42	100,26	98,92	98,81	30	0,4	3,86	241,47	245,34	483,6	630	495,20	1,59	0,50	0,50	1,00	315	1,58	acceptable	0,87	Vérifié
F19-F23	100,26	100,32	98,81	98,72	31	0,3	4,03	252,31	256,34	513,6	630	440,64	1,41	0,58	0,55	1,05	347	1,48	acceptable	0,78	Vérifié
F20-F21	100,48	100,38	99,48	99,18	35,5	0,8	0,13	8,08	8,21	115,7	315	118,40	1,52	0,07	0,18	0,57	57	0,87	acceptable	0,84	Vérifié
F21-F22	100,38	100,33	99,18	98,93	27	0,9	0,32	20,12	20,43	160,0	315	123,93	1,59	0,16	0,28	0,77	90	1,23	acceptable	0,88	Vérifié
F22-F23	100,33	100,32	98,93	98,72	27	0,8	0,49	31,29	31,79	195,2	315	113,59	1,46	0,28	0,36	0,86	114	1,25	acceptable	0,80	Vérifié
F23-F25	100,32	100,26	98,72	98,61	30,5	0,4	4,73	296,49	301,23	523,9	630	491,13	1,58	0,61	0,57	1,06	358	1,67	acceptable	0,87	Vérifié
F24-F25	100,3	100,26	98,9	98,61	35	0,8	0,44	27,77	28,21	184,4	315	117,24	1,51	0,24	0,34	0,83	106	1,25	acceptable	0,83	Vérifié
F25-F27	100,26	100,24	98,61	98,49	28,5	0,4	5,67	356,77	362,44	545,4	630	530,66	1,70	0,68	0,61	1,08	381	1,85	acceptable	0,94	Vérifié
F26-F27	100,27	100,24	98,77	98,49	42,5	0,7	0,12	7,39	7,51	117,2	315	104,54	1,34	0,07	0,19	0,58	59	0,78	acceptable	0,74	Vérifié
F27-F28	100,24	100,23	98,49	98,43	9	0,7	6,07	382,22	388,29	513,5	630	667,73	2,14	0,58	0,55	1,05	347	2,24	acceptable	1,18	Vérifié
F28-F30	100,23	100,19	98,43	98,34	23	0,4	6,35	399,84	406,19	577,1	630	511,57	1,64	0,79	0,67	1,10	421	1,81	acceptable	0,90	Vérifié
F29-F30	100,2	100,19	99	98,89	20	0,5	0,18	11,52	11,70	143,2	315	95,52	1,23	0,12	0,25	0,71	78	0,87	acceptable	0,67	Vérifié
F30-F31	100,19	100,15	98,34	98,25	18,5	0,5	6,69	421,85	428,55	565,3	630	570,40	1,83	0,75	0,64	1,10	405	2,01	acceptable	1,01	Vérifié

ANNEXE

Tableau 48: Dimensionnement de collecteur F (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
F31-F32	100,15	100,15	98,25	98,2	8,5	0,6	6,78	427,27	434,05	548,1	630	627,22	2,01	0,69	0,61	1,09	384	2,19	acceptable	1,11	Vérifié
F32-F34	100,15	100,1	98,2	98,05	25,5	0,6	6,92	436,04	442,95	552,3	630	627,22	2,01	0,71	0,62	1,09	389	2,19	acceptable	1,11	Vérifié
F33-F34	100,1	100,1	98,9	98,8	18	0,6	0,06	4,13	4,19	97,2	315	96,00	1,23	0,04	0,14	0,47	44	0,58	acceptable	0,68	Vérifié
F34-F35	100,1	100,09	98,05	97,99	15	0,4	7,34	462,95	470,29	607,2	630	517,22	1,66	0,91	0,76	1,12	477	1,85	acceptable	0,91	Vérifié
F35-F52	100,09	99,97	97,99	97,92	25	0,3	7,5	473,18	480,68	700,9	800	681,88	1,36	0,70	0,62	1,09	494	1,48	acceptable	0,75	Vérifié
F36-F44	100,36	100,14	99,36	99,04	40	0,8	0,22	13,93	14,15	143,3	315	115,20	1,48	0,12	0,25	0,71	78	1,05	acceptable	0,81	Vérifié
F37-F38	100,27	100,31	99,27	99,11	29	0,6	0,13	7,99	8,12	124,8	315	95,67	1,23	0,08	0,20	0,62	64	0,76	acceptable	0,68	Vérifié
F38-F39	100,31	100,28	99,11	98,88	36	0,6	0,28	17,71	17,99	163,6	315	102,95	1,32	0,17	0,29	0,78	92	1,03	acceptable	0,73	Vérifié
F39-F41	100,28	100,34	98,88	98,79	16	0,6	0,45	28,37	28,82	199,9	315	96,60	1,24	0,30	0,37	0,87	117	1,07	acceptable	0,68	Vérifié
F40-F41	100,44	100,34	99,34	99,14	26,5	0,8	0,11	7,05	7,16	112,2	315	111,89	1,44	0,06	0,17	0,56	55	0,80	acceptable	0,79	Vérifié
F41-F42	100,34	100,27	98,79	98,67	23	0,5	0,62	39,38	40,00	229,3	315	93,03	1,19	0,43	0,46	0,95	144	1,14	acceptable	0,66	Vérifié
F42-F43	100,27	100,23	98,67	98,58	14	0,6	0,77	49,35	50,12	239,9	315	103,27	1,33	0,49	0,49	0,99	155	1,31	acceptable	0,73	Vérifié
F43-F44	100,23	100,14	98,58	98,44	29	0,5	0,85	54,08	54,93	262,0	315	89,49	1,15	0,61	0,57	1,06	179	1,22	acceptable	0,63	Vérifié
F44-F45	100,14	99,94	98,44	98,24	40	0,5	1,16	73,77	74,93	292,4	315	91,07	1,17	0,82	0,69	1,11	216	1,29	acceptable	0,64	Vérifié
F45-F50	99,94	100,04	98,24	98,04	34,5	0,6	1,28	81,25	82,52	294,9	315	98,06	1,26	0,84	0,70	1,11	220	1,39	acceptable	0,69	Vérifié
F46-F47	100,22	100,17	99,22	99,07	25	0,6	0,10	6,62	6,72	114,4	315	99,76	1,28	0,07	0,18	0,57	56	0,73	acceptable	0,70	Vérifié
F47-F48	100,17	100,1	99,07	98,9	30,5	0,6	0,23	14,79	15,02	156,8	315	96,16	1,23	0,16	0,28	0,76	87	0,94	acceptable	0,68	Vérifié
F48-F49	100,1	100,08	98,9	98,73	30,5	0,6	0,36	22,69	23,05	184,2	315	96,16	1,23	0,24	0,34	0,83	106	1,03	acceptable	0,68	Vérifié
F49-F50	100,08	100,04	98,73	98,64	18,5	0,5	0,45	28,72	29,17	206,3	315	89,83	1,15	0,32	0,39	0,88	122	1,02	acceptable	0,63	Vérifié
F50-F51	100,04	99,99	98,04	97,94	24,5	0,4	1,79	113,92	115,71	357,5	400	155,59	1,24	0,74	0,64	1,10	255	1,36	acceptable	0,68	Vérifié
F51-F52	99,99	99,97	97,94	97,82	31	0,4	1,84	117,01	118,85	364,8	400	151,52	1,21	0,78	0,66	1,10	265	1,33	acceptable	0,66	Vérifié

ANNEXE

Tableau 49: Dimensionnement de collecteur F (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
F52-F54	99,97	99,62	97,82	97,67	36	0,4	11,9	752,52	764,40	774,1	800	831,81	1,66	0,92	0,77	1,12	613	1,85	acceptable	0,91	Vérifié
F53-F54	99,49	99,62	98,49	98,12	57,5	0,6	0,18	12,21	12,39	142,0	300	90,71	1,28	0,14	0,26	0,73	78	0,94	acceptable	0,71	Vérifié
F54-F55	99,62	99,93	97,67	97,58	45	0,2	12,3	783,72	796,07	902,0	1000	1044,9	1,33	0,76	0,65	1,10	648	1,46	acceptable	0,73	Vérifié
F55-F56	99,93	100,11	97,58	97,51	43	0,2	12,6	797,65	810,21	943,7	1000	942,70	1,20	0,86	0,71	1,11	714	1,33	acceptable	0,66	Vérifié
F56-F57	100,11	100,02	97,51	97,42	37	0,2	12,8	813,73	826,53	881,8	1000	1152,3	1,47	0,72	0,62	1,09	623	1,60	acceptable	0,81	Vérifié
F57-F58	100,02	100,08	97,42	97,33	37	0,2	13	828,26	841,27	887,7	1000	1152,3	1,47	0,73	0,63	1,09	630	1,61	acceptable	0,81	Vérifié
F58-F61	100,08	100,12	97,33	97,27	37	0,2	13,2	840,13	853,32	962,9	1000	940,88	1,19	0,91	0,75	1,12	754	1,34	acceptable	0,66	Vérifié
F59-F60	100,29	100,31	99,29	99,06	33,5	0,7	0,09	5,85	5,93	106,5	300	93,70	1,33	0,06	0,17	0,55	52	0,73	acceptable	0,73	Vérifié
F60-F61	100,31	100,12	99,06	98,82	33,5	0,7	0,19	12,72	12,91	141,4	300	95,71	1,35	0,13	0,26	0,73	78	0,99	acceptable	0,75	Vérifié
F61-PR5	100,12	100,21	97,27	97,21	7,5	0,8	13,5	860,85	874,34	720,4	1000	2089,8	2,66	0,42	0,45	0,94	450	2,51	acceptable	1,46	Vérifié

Tableau 50: Dimensionnement de collecteur G.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
G1-G2	99,49	99,44	98,49	98,29	47	0,4	0,17	11,69	11,87	151,0	400	158,87	1,26	0,07	0,19	0,59	76	0,75	acceptable	0,70	vérifié
G2-G3	99,44	99,39	98,29	98,09	48	0,4	0,34	23,04	23,38	195,5	400	157,20	1,25	0,15	0,27	0,75	109	0,94	acceptable	0,69	vérifié
G3-G4	99,39	99,5	98,09	97,95	34	0,4	0,59	39,29	39,88	239,4	400	156,28	1,24	0,26	0,34	0,84	138	1,05	acceptable	0,68	vérifié
G4-G5	99,5	99,28	97,95	97,68	69,5	0,4	0,69	46,59	47,29	258,0	400	151,79	1,21	0,31	0,38	0,87	152	1,06	acceptable	0,66	vérifié
G5-G6	99,28	99,45	97,68	97,4	69	0,4	0,84	56,06	56,89	274,3	400	155,14	1,24	0,37	0,42	0,91	166	1,12	acceptable	0,68	vérifié
G6-G10	99,45	99,43	97,4	97,23	65	0,3	1,12	74,97	76,09	355,6	800	659,02	1,31	0,12	0,24	0,70	192	0,91	acceptable	0,72	vérifié
G7-G8	99,49	99,39	98,49	98,24	53	0,5	0,13	8,86	8,99	133,5	400	167,26	1,33	0,05	0,16	0,52	63	0,69	acceptable	0,73	vérifié

ANNEXE

Tableau 51: Dimensionnement de collecteur G (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
G8-G9	99,39	99,42	98,24	98,07	35,5	0,5	0,34	23,04	23,38	190,5	400	168,53	1,34	0,14	0,26	0,74	105	0,99	acceptable	0,74	vérifié
G9-G10	99,42	99,43	98,07	97,93	36,5	0,4	0,54	36,28	36,82	235,5	400	150,83	1,20	0,24	0,34	0,83	135	1,00	acceptable	0,66	vérifié
G10-G13	99,43	99,52	97,23	97,17	22,5	0,3	1,79	120,45	122,25	423,3	800	665,45	1,32	0,18	0,30	0,79	239	1,05	acceptable	0,73	vérifié
G11-G12	99,37	99,5	98,37	98,15	43	0,5	0,13	9,03	9,16	132,4	400	174,20	1,39	0,05	0,15	0,51	62	0,71	acceptable	0,76	vérifié
G12-G13	99,5	99,52	98,15	97,92	47	0,5	0,21	13,76	13,96	156,4	400	170,37	1,36	0,08	0,20	0,61	80	0,83	acceptable	0,75	vérifié
G13-G16	99,52	99,55	97,17	97,1	18	0,4	2,11	141,34	143,45	418,7	800	803,61	1,59	0,18	0,29	0,78	236	1,25	acceptable	0,88	vérifié
G14-G15	99,37	99,56	98,37	98,16	47	0,4	0,11	7,57	7,68	127,1	400	162,79	1,29	0,05	0,14	0,49	58	0,63	acceptable	0,71	vérifié
G15-G16	99,56	99,55	98,16	97,95	50,5	0,4	0,17	11,69	11,87	151,7	400	157,05	1,25	0,08	0,19	0,59	76	0,74	acceptable	0,69	vérifié
G16-G19	99,55	99,44	97,1	97,04	19	0,3	2,37	159,14	161,51	455,2	800	724,15	1,44	0,22	0,32	0,82	260	1,18	acceptable	0,79	vérifié
G17-G18	99,42	99,62	98,42	98,27	28,5	0,5	0,16	10,49	10,65	139,3	400	176,68	1,41	0,06	0,17	0,54	67	0,76	acceptable	0,77	vérifié
G18-G19	99,62	99,44	98,27	97,99	57,5	0,5	0,27	17,88	18,15	172,7	400	169,95	1,35	0,11	0,23	0,68	92	0,92	acceptable	0,74	vérifié
G19-G27	99,44	99,6	97,04	97	9	0,4	2,73	182,87	185,60	449,8	800	859,09	1,71	0,22	0,32	0,82	256	1,40	acceptable	0,94	vérifié
G20-G23	99,48	99,38	98,48	98,28	26,5	0,8	0,22	14,44	14,66	146,8	400	211,57	1,68	0,07	0,18	0,57	73	0,97	acceptable	0,93	vérifié
G21-G22	99,55	99,56	98,55	98,31	58,5	0,4	0,11	7,05	7,16	125,8	400	155,99	1,24	0,05	0,14	0,48	57	0,60	acceptable	0,68	vérifié
G22-G23	99,56	99,38	98,31	98,03	60,5	0,5	0,19	13,15	13,35	155,4	400	165,68	1,32	0,08	0,20	0,61	79	0,80	acceptable	0,73	vérifié
G23-G25	99,38	99,41	98,03	97,86	37,5	0,5	0,61	41,18	41,80	239,3	400	163,97	1,31	0,25	0,34	0,84	138	1,10	acceptable	0,72	vérifié
G24-G25	99,5	99,41	98,5	97,96	66	0,8	0,11	7,05	7,16	110,5	400	220,29	1,75	0,03	0,12	0,42	46	0,74	acceptable	0,96	vérifié
G25-G26	99,41	99,26	97,86	97,71	46	0,3	0,98	65,6	66,58	303,1	400	139,07	1,11	0,48	0,49	0,98	196	1,09	acceptable	0,61	vérifié
G26-G27	99,26	99,6	97,71	97,55	57	0,3	1,2	80,47	81,67	336,6	400	129,03	1,03	0,63	0,58	1,07	232	1,10	acceptable	0,57	Non vérifié
G27-G28	99,6	99,76	97	96,91	35,5	0,3	4,13	277,19	281,32	584,1	800	648,84	1,29	0,43	0,46	0,95	368	1,23	acceptable	0,71	vérifié
G28-G36	99,76	99,68	96,91	96,83	34,5	0,2	4,22	282,86	287,08	598,5	800	620,54	1,24	0,46	0,48	0,97	383	1,20	acceptable	0,68	vérifié

ANNEXE

Tableau 52: Dimensionnement de collecteur G (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
G29-G31	99,55	99,58	98,45	98,18	39,5	0,7	0,13	8,77	8,90	124,1	315	106,48	1,37	0,08	0,20	0,62	64	0,85	acceptable	0,75	vérifié
G30-G31	99,46	99,58	98,46	98,18	48,5	0,6	0,15	10,32	10,47	136,1	315	97,86	1,26	0,11	0,23	0,68	73	0,85	acceptable	0,69	vérifié
G31-G32	99,58	99,35	98,18	97,85	52	0,6	0,49	33,44	33,94	207,8	315	102,60	1,32	0,33	0,39	0,89	124	1,17	acceptable	0,72	vérifié
G32-G35	99,35	99,4	97,85	97,6	39	0,6	0,68	45,57	46,25	232,9	315	103,12	1,32	0,45	0,47	0,96	148	1,28	acceptable	0,73	vérifié
G33-G34	99,45	99,38	98,25	97,88	60	0,6	0,22	15,04	15,27	154,8	315	101,14	1,29	0,15	0,27	0,75	86	0,98	acceptable	0,71	vérifié
G34-G35	99,38	99,4	97,88	97,75	22	0,6	0,37	24,50	24,87	187,4	315	99,01	1,27	0,25	0,34	0,84	108	1,07	acceptable	0,70	vérifié
G35-G36	99,4	99,68	97,6	97,48	24	0,5	1,19	80,39	81,59	301,9	400	172,21	1,37	0,47	0,49	0,98	194	1,35	acceptable	0,75	vérifié
G36-G37	99,68	99,78	96,83	96,73	45	0,2	5,52	370,21	375,73	667,3	800	607,47	1,21	0,62	0,57	1,06	457	1,29	acceptable	0,67	vérifié
G37-G46	99,78	99,86	96,73	96,61	46,5	0,3	5,78	387,58	393,36	660,1	800	654,63	1,30	0,60	0,56	1,06	450	1,38	acceptable	0,72	vérifié
G38-G39	99,82	99,83	98,82	98,63	40	0,5	0,11	7,14	7,24	122,9	315	88,77	1,14	0,08	0,20	0,61	63	0,70	acceptable	0,63	vérifié
G39-G42	99,83	99,79	98,63	98,54	17,5	0,5	0,29	19,77	20,07	177,5	315	92,36	1,19	0,22	0,32	0,82	101	0,97	acceptable	0,65	vérifié
G40-G41	99,91	100	98,76	98,6	40	0,4	0,15	9,80	9,95	143,0	315	81,46	1,05	0,12	0,25	0,71	78	0,74	acceptable	0,58	Non vérifié
G41-G42	100	99,79	98,6	98,54	14,5	0,4	0,23	15,13	15,36	167,2	315	82,85	1,06	0,19	0,30	0,79	94	0,84	acceptable	0,6	vérifié
G42-G43	99,79	99,87	98,54	98,42	25	0,5	0,62	41,78	42,41	238,0	315	89,23	1,15	0,48	0,49	0,98	153	1,13	acceptable	0,63	vérifié
G43-G45	99,87	99,86	98,42	98,16	53	0,5	0,86	57,69	58,55	267,6	400	170,57	1,36	0,34	0,40	0,89	160	1,21	acceptable	0,75	vérifié
G44-G45	99,86	99,86	98,36	98,16	45	0,4	0,15	10,32	10,47	142,9	315	85,86	1,10	0,12	0,25	0,71	78	0,78	acceptable	0,61	vérifié
G45-G46	99,86	99,86	98,16	97,91	63	0,4	1,24	83,48	84,73	319,8	400	153,41	1,22	0,55	0,53	1,03	214	1,26	acceptable	0,67	vérifié
G46-G50	99,86	99,73	96,61	96,53	34,5	0,2	7,4	496,51	503,91	739,1	800	620,54	1,24	0,81	0,68	1,10	543	1,36	acceptable	0,68	vérifié
G47-G48	100,02	100,03	99,02	98,83	39	0,5	0,17	11,18	11,34	144,8	400	169,98	1,35	0,07	0,18	0,57	71	0,77	acceptable	0,74	vérifié
G48-G49	100,03	99,95	98,83	98,55	59	0,5	0,32	21,49	21,81	185,9	400	167,77	1,34	0,13	0,25	0,72	102	0,96	acceptable	0,73	vérifié
G49-G50	99,95	99,73	98,55	98,28	53,5	0,5	0,66	44,28	44,94	241,0	400	173,01	1,38	0,26	0,35	0,84	139	1,16	acceptable	0,76	vérifié

ANNEXE

Tableau 53: Dimensionnement de collecteur G (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
G50-G60	99,73	100	96,53	96,45	38,5	0,2	8,26	553,94	562,20	786,0	800	587,42	1,17	0,96	0,80	1,12	644	1,31	acceptable	0,64	vérifié
G51-G52	100,16	100,16	99,16	99,06	17	0,6	0,08	5,24	5,32	105,2	400	186,78	1,49	0,03	0,11	0,40	43	0,60	acceptable	0,82	vérifié
G52-G53	100,16	100,16	99,06	98,96	19,5	0,5	0,17	11,52	11,69	145,0	400	174,40	1,39	0,07	0,18	0,57	71	0,79	acceptable	0,76	vérifié
G53-G54	100,16	100,17	98,96	98,82	21	0,7	0,25	16,51	16,75	158,0	400	198,85	1,58	0,08	0,20	0,62	81	0,98	acceptable	0,87	vérifié
G54-G55	100,17	100,08	98,82	98,68	23	0,6	0,33	21,92	22,25	178,8	400	190,01	1,51	0,12	0,24	0,70	97	1,06	acceptable	0,83	vérifié
G55-G56	100,08	100,04	98,68	98,54	24	0,6	0,46	30,95	31,41	205,1	400	186,00	1,48	0,17	0,29	0,77	115	1,15	acceptable	0,81	vérifié
G56-G60	100,04	100	98,54	98,3	43,5	0,6	0,59	39,63	40,23	227,4	400	180,89	1,44	0,22	0,32	0,82	130	1,18	acceptable	0,79	vérifié
G57-G58	100,24	100,17	99,24	99,07	33,5	0,5	0,07	4,81	4,89	104,8	400	173,49	1,38	0,03	0,11	0,40	43	0,55	acceptable	0,76	vérifié
G58-G59	100,17	100,28	99,07	98,88	33,5	0,6	0,16	10,58	10,73	137,8	400	183,41	1,46	0,06	0,16	0,54	66	0,78	acceptable	0,80	vérifié
G59-G60	100,28	100	98,88	98,7	38	0,5	0,29	19,34	19,63	178,8	400	167,61	1,33	0,12	0,24	0,70	97	0,93	acceptable	0,73	vérifié
G60-PR6	100	100,08	96,45	96,38	48	0,1	9,29	623,24	632,53	877,9	1000	892,25	1,14	0,71	0,62	1,09	619	1,24	acceptable	0,63	vérifié

Tableau 54: Dimensionnement de collecteur H.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
H1-H2	140,6	139,31	139,4	138,26	45	2,5	1,15	65,83	66,98	206,8	315	205,00	2,63	0,33	0,39	0,88	123	2,32	acceptable	1,45	vérifié
H2-H3	139,31	138,24	138,26	137,14	45	2,5	1,93	110,42	112,35	251,9	300	178,40	2,53	0,63	0,58	1,07	173	2,69	acceptable	1,39	vérifié
H3-H11	138,24	137,39	137,14	136,24	36	2,5	2,73	156,54	159,27	286,9	300	178,80	2,53	0,89	0,74	1,11	222	2,82	acceptable	1,39	vérifié
H4-H5	139,86	139,28	138,66	137,98	38	1,8	0,29	16,79	17,08	132,3	315	172,29	2,21	0,10	0,22	0,66	70	1,46	acceptable	1,22	vérifié
H5-H6	139,28	138,37	137,98	137,22	42	1,8	0,47	27,16	27,63	158,1	315	173,25	2,22	0,16	0,28	0,76	88	1,70	acceptable	1,22	vérifié
H6-H9	138,37	137,61	137,22	136,51	38,5	1,8	0,64	36,89	37,53	176,7	315	174,90	2,25	0,21	0,32	0,81	101	1,83	acceptable	1,24	vérifié

ANNEXE

Tableau 55: Dimensionnement de collecteur H (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
H7-H8	140,41	138,68	138,86	137,68	28,5	4,1	0,19	10,91	11,10	96,2	315	262,07	3,36	0,04	0,14	0,47	43	1,58	acceptable	1,85	vérifié
H8-H9	138,68	137,61	137,68	136,51	28,5	4,1	0,31	17,83	18,14	115,8	315	260,96	3,35	0,07	0,18	0,57	57	1,93	acceptable	1,84	vérifié
H9-H10	137,61	137,83	136,51	136,28	29	0,8	1,06	60,64	61,70	249,4	315	114,70	1,47	0,54	0,53	1,02	166	1,51	acceptable	0,81	vérifié
H10-H11	137,83	137,39	136,28	136,04	29	0,8	1,28	73,23	74,51	265,5	315	117,17	1,50	0,64	0,58	1,07	183	1,61	acceptable	0,83	vérifié
H11-H12	137,39	136,4	136,04	135,3	33	2,2	4,11	235,46	239,57	341,3	400	364,69	2,90	0,66	0,59	1,08	237	3,13	acceptable	1,60	vérifié
H12-H18	136,4	135,04	134,75	134,04	33	2,2	4,23	242,52	246,75	347,8	400	357,22	2,84	0,69	0,61	1,09	244	3,09	acceptable	1,56	vérifié
H13-H14	137,48	137,38	136,48	135,93	25,5	2,2	0,16	9,38	9,55	102,7	315	189,15	2,43	0,05	0,15	0,50	47	1,22	acceptable	1,34	vérifié
H14-H16	137,38	136,38	135,93	135,38	25,5	2,2	0,34	19,75	20,10	135,7	315	189,15	2,43	0,11	0,23	0,68	73	1,64	acceptable	1,34	vérifié
H15-H16	137,39	136,38	136,39	135,23	43,5	2,7	0,28	15,80	16,08	120,0	315	210,32	2,70	0,08	0,19	0,60	61	1,61	acceptable	1,49	vérifié
H16-H17	136,38	135,73	135,23	134,48	28	2,7	0,75	42,96	43,71	174,4	315	210,79	2,71	0,21	0,31	0,81	99	2,19	acceptable	1,49	vérifié
H17-H18	135,73	135,04	134,48	133,84	28	2,3	0,90	51,65	52,56	192,5	315	194,72	2,50	0,27	0,35	0,85	112	2,12	acceptable	1,37	vérifié
H18-H19	135,04	133,04	133,84	131,84	45	4,4	5,26	301,57	306,84	329,4	500	930,90	4,74	0,33	0,39	0,89	196	4,20	acceptable	2,61	vérifié
H19-H32	133,04	131,99	131,84	130,69	28,5	4,0	5,43	311,01	316,44	339,3	500	886,99	4,52	0,36	0,41	0,90	205	4,08	acceptable	2,49	vérifié
H20-H21	140,6	140,09	139,6	138,99	45	1,4	0,17	10,86	11,02	118,2	315	149,95	1,93	0,07	0,19	0,59	59	1,13	acceptable	1,06	vérifié
H21-H22	140,09	139,44	138,99	138,34	45	1,4	0,46	29,97	30,44	171,0	315	154,79	1,99	0,20	0,31	0,80	97	1,59	acceptable	1,09	vérifié
H22-H23	139,44	137,08	136,44	135,63	35,5	2,3	0,85	52,19	53,05	193,3	315	194,55	2,50	0,27	0,36	0,85	112	2,13	acceptable	1,37	vérifié
H23-H26	137,08	136,12	135,63	135,02	28	2,2	1,08	65,53	66,61	212,3	315	190,10	2,44	0,35	0,41	0,90	128	2,19	acceptable	1,34	vérifié
H24-H25	137,07	136,39	135,72	135,39	45	0,7	0,17	9,93	10,10	128,4	315	110,29	1,42	0,09	0,21	0,64	67	0,91	acceptable	0,78	vérifié
H25-H26	136,39	136,12	135,39	135,02	52,5	0,7	0,42	24,05	24,47	180,2	315	108,12	1,39	0,23	0,33	0,82	103	1,14	acceptable	0,76	vérifié
H26-H27	136,12	134,64	134,12	133,14	36	2,7	1,74	103,01	104,75	241,3	315	212,50	2,73	0,49	0,50	0,99	157	2,71	acceptable	1,50	vérifié
H27-H28	134,64	133,38	133,14	132,18	35	2,7	1,96	115,89	117,86	251,9	315	213,31	2,74	0,55	0,53	1,03	168	2,82	acceptable	1,51	vérifié

ANNEXE

Tableau 56: Dimensionnement de collecteur H (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
H28-H32	133,38	131,99	132,18	130,89	47	2,7	2,27	133,43	135,70	265,5	315	213,38	2,74	0,64	0,58	1,07	183	2,93	acceptable	1,51	vérifié
H29-H30	134,47	133,19	133,47	132,19	45	2,8	0,62	35,31	35,92	160,2	315	217,22	2,79	0,17	0,28	0,77	90	2,15	acceptable	1,53	vérifié
H30-H31	133,19	131,94	132,19	130,94	49	2,6	1,18	67,70	68,89	208,8	315	205,71	2,64	0,33	0,40	0,89	124	2,35	acceptable	1,45	vérifié
H31-H32	131,94	131,99	130,94	130,69	34,5	0,7	2,03	116,29	118,33	323,8	400	207,31	1,65	0,57	0,55	1,04	218	1,72	acceptable	0,91	vérifié
H32-H33	131,99	130,22	130,69	128,57	45	4,7	9,89	570,02	579,91	413,7	500	958,42	4,88	0,61	0,56	1,06	282	5,16	acceptable	2,69	vérifié
H33-H34	130,22	128,48	128,57	126,48	45	4,6	10,6	611,01	621,61	425,7	500	951,61	4,85	0,65	0,59	1,08	295	5,21	acceptable	2,67	vérifié
H34-H35	128,48	126,56	126,48	124,41	45	4,6	12,1	695,59	707,69	447,7	500	947,05	4,83	0,75	0,64	1,10	320	5,29	acceptable	2,65	vérifié
H35-H36	126,56	124,47	124,41	122,32	45	4,6	13,2	760,28	773,51	462,1	500	951,61	4,85	0,81	0,68	1,10	340	5,35	acceptable	2,67	vérifié
H36-H37	124,47	122,29	122,32	120,14	47	4,6	14,8	849,65	864,45	481,9	500	950,98	4,85	0,91	0,76	1,12	378	5,41	acceptable	2,67	vérifié
H37-H38	122,29	119,73	120,14	118,08	45	4,6	15,5	889,51	905,00	491,4	500	944,76	4,81	0,96	0,81	1,12	403	5,40	acceptable	2,65	vérifié
H38-H39	119,73	117,02	118,08	115,82	45	5,0	16,2	927,72	943,89	490,6	500	989,56	5,04	0,95	0,80	1,12	401	5,65	acceptable	2,77	vérifié
H39-H47	117,02	114,89	115,82	113,69	40	5,3	16,6	950,41	966,98	489,7	500	1018,9	5,19	0,95	0,80	1,12	398	5,82	acceptable	2,86	vérifié
H40-H41	122,71	120,74	120,71	119,24	45	3,3	0,77	43,79	44,56	169,3	315	232,78	2,99	0,19	0,30	0,80	96	2,38	acceptable	1,64	vérifié
H41-H42	120,74	119,01	119,24	117,76	45	3,3	1,27	72,2	73,47	203,9	315	233,57	3,00	0,31	0,38	0,88	120	2,63	acceptable	1,65	vérifié
H42-H43	119,01	118,3	117,76	117	45	1,7	1,62	92,25	93,87	253,3	315	167,38	2,15	0,56	0,54	1,04	170	2,22	acceptable	1,18	vérifié
H43-H44	118,3	117,43	117	116,23	45	1,7	1,92	109,27	111,19	269,2	315	168,48	2,16	0,66	0,59	1,08	187	2,33	acceptable	1,19	vérifié
H44-H45	117,43	116,61	116,23	115,46	45	1,7	2,09	119,27	121,37	278,2	315	168,48	2,16	0,72	0,63	1,09	197	2,36	acceptable	1,19	vérifié
H45-H46	116,61	115,8	115,46	114,7	45	1,7	2,41	137,18	139,59	293,9	315	167,38	2,15	0,83	0,69	1,11	219	2,38	acceptable	1,18	vérifié
H46-H47	115,8	114,89	114,7	113,74	55	1,7	2,67	152,21	154,88	303,7	400	321,75	2,56	0,48	0,49	0,99	196	2,53	acceptable	1,41	vérifié
H47-H48	114,89	114,26	113,69	113,06	35	1,8	19,5	1116,4	1135,9	682,6	800	1728,9	3,44	0,66	0,59	1,08	474	3,70	acceptable	1,89	vérifié
H48-H49	114,26	113,68	113,06	112,48	45	1,3	19,6	1124	1143,6	728,6	800	1462,9	2,91	0,78	0,66	1,10	528	3,21	acceptable	1,60	vérifié

ANNEXE

Tableau 57: Dimensionnement de collecteur H (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
H49-H50	113,68	112,93	112,48	111,73	45	1,7	19,9	1137,7	1157,5	697,4	800	1663,6	3,31	0,70	0,61	1,09	490	3,60	acceptable	1,82	vérifié
H50-H51	112,93	112,51	111,73	111,31	29	1,4	20,1	1153,5	1173,6	719,8	800	1550,8	3,09	0,76	0,65	1,10	516	3,39	acceptable	1,70	vérifié
H51-H64	112,51	112,08	111,31	110,88	32,5	1,3	20,3	1164,3	1184,6	734,6	800	1482,3	2,95	0,80	0,67	1,10	537	3,25	acceptable	1,62	vérifié
H52-H53	112,81	111,79	111,61	110,59	54,5	1,9	0,09	5,32	5,41	85,2	600	982,30	3,48	0,01	0,05	0,26	31	0,92	acceptable	1,91	vérifié
H53-H54	111,79	111,82	110,59	110,42	52	0,3	0,29	17,46	17,76	184,6	600	410,55	1,45	0,04	0,14	0,47	82	0,69	acceptable	0,80	vérifié
H54-H55	111,82	111,94	110,42	110,29	50	0,3	0,49	28,71	29,20	232,2	600	366,12	1,29	0,08	0,20	0,61	118	0,79	acceptable	0,71	vérifié
H55-H56	111,94	111,76	110,29	110,11	54	0,3	0,91	52,39	53,30	277,7	600	414,55	1,47	0,13	0,25	0,72	152	1,06	acceptable	0,81	vérifié
H56-H63	111,76	111,73	110,11	110,03	26	0,3	1,14	65,07	66,20	305,8	600	398,29	1,41	0,17	0,29	0,77	171	1,09	acceptable	0,78	vérifié
H57-H58	119,91	118,96	118,91	117,51	45	3,1	0,37	20,89	21,27	129,4	315	227,17	2,92	0,09	0,22	0,65	68	1,88	acceptable	1,60	vérifié
H58-H59	118,96	117,7	117,51	116,1	45	3,1	0,77	43,39	44,16	170,0	315	227,98	2,93	0,19	0,31	0,80	96	2,34	acceptable	1,61	vérifié
H59-H62	117,7	115,75	116,1	114,7	45	3,1	1,12	63,67	64,79	196,6	315	227,17	2,92	0,29	0,36	0,86	115	2,50	acceptable	1,60	vérifié
H60-H61	116,01	115,8	115,01	114,7	41	0,8	0,62	35,07	35,69	204,9	315	111,99	1,44	0,32	0,38	0,88	121	1,26	acceptable	0,79	vérifié
H61-H62	115,8	115,75	114,7	114,35	42,5	0,8	1,14	64,18	65,31	252,9	315	116,88	1,50	0,56	0,54	1,03	170	1,55	acceptable	0,83	vérifié
H62-H63	115,75	111,73	112,25	110,73	46	3,3	2,61	147,48	150,09	266,3	315	234,12	3,01	0,64	0,58	1,07	184	3,22	acceptable	1,65	vérifié
H63-H64	111,73	111,32	110,03	109,92	23,5	0,5	3,93	223,09	227,03	448,7	600	491,25	1,74	0,46	0,48	0,97	287	1,69	acceptable	0,96	vérifié
H64-H65	111,32	110,9	109,92	109,7	45	0,5	24,4	1395,9	1420,4	947,8	1000	1633,7	2,08	0,87	0,72	1,11	722	2,31	acceptable	1,14	vérifié
H65-H66	110,9	109,71	109,7	108,51	45	2,6	25,1	1440,7	1465,8	698,8	1000	3799,5	4,84	0,39	0,43	0,92	428	4,46	acceptable	2,66	vérifié
H66-H67	109,71	108,5	108,51	107,3	45	2,7	25,7	1479,2	1504,9	703,6	1000	3831,3	4,88	0,39	0,43	0,93	433	4,52	acceptable	2,68	vérifié
H67-H68	108,5	107,26	107,3	106,06	45	2,8	26,3	1515,5	1541,9	706,7	1000	3878,5	4,94	0,40	0,44	0,93	436	4,59	acceptable	2,72	vérifié
H68-H69	107,26	106,24	106,06	105,04	37,5	2,7	26,6	1533,3	1559,9	711,6	1000	3853,4	4,91	0,40	0,44	0,93	441	4,58	acceptable	2,70	vérifié
H69-H70	106,24	105,48	105,04	104,28	43	1,8	26,8	1546,5	1573,3	773,9	1000	3106,2	3,96	0,51	0,51	1,00	507	3,97	acceptable	2,18	vérifié

ANNEXE

Tableau 58: Dimensionnement de collecteur H (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
H70-H71	105,48	104,64	104,28	103,44	47,5	1,8	26,9	1557,2	1584,2	775,9	1000	3107,1	3,96	0,51	0,51	1,01	509	3,98	acceptable	2,18	vérifié
H71-H75	104,64	104,31	103,44	103,11	43,5	0,8	27,2	1568,2	1595,3	911,7	1000	2035,0	2,59	0,78	0,66	1,10	661	2,85	acceptable	1,43	vérifié
H72-H73	107	105,84	106	104,84	45	2,6	0,55	34,65	35,20	162,0	400	391,01	3,11	0,09	0,21	0,64	84	1,98	acceptable	1,71	vérifié
H73-H74	105,84	104,95	104,84	103,95	33,5	2,7	0,85	53,69	54,55	189,8	400	396,95	3,16	0,14	0,26	0,73	105	2,32	acceptable	1,74	vérifié
H74-H75	104,95	104,31	103,95	103,31	33,5	1,9	1,06	67,11	68,17	219,5	400	336,61	2,68	0,20	0,31	0,81	124	2,16	acceptable	1,47	vérifié
H75-H76	104,31	104,15	103,11	102,95	45	0,4	28,4	1646,7	1675,0	1070,3	1200	2265,5	2	0,74	0,64	1,10	763	2,19	acceptable	1,10	vérifié
H76-H77	104,15	104,19	102,95	102,79	45	0,4	28,6	1662,6	1691,2	1074,2	1200	2265,5	2	0,75	0,64	1,10	767	2,20	acceptable	1,10	vérifié
H77-H78	104,19	104,14	102,79	102,59	45	0,4	29,1	1691,5	1720,6	1036,8	1200	2532,9	2,24	0,68	0,60	1,08	724	2,43	acceptable	1,23	vérifié
H78-H79	104,14	104,18	102,59	102,43	45	0,4	29,5	1717,1	1746,6	1087,2	1200	2265,5	2	0,77	0,65	1,10	784	2,20	acceptable	1,10	vérifié
H79-H80	104,18	104,06	102,43	102,26	45	0,4	29,9	1739,9	1769,7	1080,2	1200	2335,2	2,07	0,76	0,65	1,10	775	2,27	acceptable	1,14	vérifié
H80-PR7	104,06	104,03	102,26	102,08	45	0,4	30,7	1791,7	1822,4	1080,5	1200	2402,9	2,13	0,76	0,65	1,10	775	2,33	acceptable	1,17	vérifié

Tableau 59: Dimensionnement de collecteur K.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
K1-K2	104,41	103,81	102,86	102,71	32,5	0,5	0,95	64,36	65,30	281,9	400	165,45	1,32	0,39	0,43	0,93	174	1,22	acceptable	0,72	vérifié
K2-K8	103,81	103,83	102,71	102,53	39	0,5	1,39	94,96	96,36	326,2	400	165,45	1,32	0,58	0,55	1,05	221	1,38	acceptable	0,72	vérifié
K3-K5	103,82	103,87	102,82	102,62	40,5	0,5	1,25	85	86,25	309,0	315	90,51	1,16	0,95	0,80	1,12	252	1,30	acceptable	0,64	vérifié
K4-K5	103,98	103,87	102,78	102,62	26	0,6	1,01	68,39	69,40	273,3	315	101,04	1,29	0,69	0,61	1,08	191	1,41	acceptable	0,71	vérifié
K5-K7	103,87	103,88	102,62	102,43	28	0,7	2,54	172,69	175,24	379,8	400	200,61	1,59	0,87	0,73	1,11	290	1,78	acceptable	0,88	vérifié
K6-K7	104,04	103,88	102,69	102,43	35,5	0,7	0,96	65,52	66,49	260,3	315	110,22	1,42	0,60	0,56	1,06	177	1,49	acceptable	0,78	vérifié

ANNEXE

Tableau 60: Dimensionnement de collecteur K (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
K7-K8	103,88	103,83	102,43	102,23	29	0,7	3,69	250,97	254,66	435,6	500	366,70	1,87	0,69	0,61	1,09	306	2,03	acceptable	1,03	vérifié
K8-K9	103,83	103,83	102,23	102,08	52	0,3	5,68	385,78	391,47	645,3	800	692,11	1,38	0,57	0,54	1,04	434	1,43	acceptable	0,76	vérifié
K9-K10	103,83	103,92	102,08	101,97	42,5	0,3	6,42	436,05	442,47	689,5	800	655,59	1,30	0,67	0,60	1,08	481	1,41	acceptable	0,72	vérifié
K10-K11	103,92	103,46	101,97	101,81	55,5	0,3	8,73	592,86	601,59	758,2	800	691,90	1,38	0,87	0,72	1,11	577	1,53	acceptable	0,76	vérifié
K11-K12	103,46	103,27	101,81	101,67	39	0,4	10,8	731,71	742,49	787,4	800	772,08	1,54	0,96	0,81	1,12	648	1,72	acceptable	0,85	vérifié
K12-K13	103,27	103,15	101,67	101,5	39	0,4	12,6	855,76	868,36	805,2	1000	1542,6	1,97	0,56	0,54	1,04	541	2,04	acceptable	1,08	vérifié
K13-K14	103,15	103,24	101,5	101,34	45	0,4	12,8	866,62	879,38	840,5	1000	1393,2	1,77	0,63	0,58	1,07	578	1,89	acceptable	0,98	vérifié
K14-K15	103,24	103,04	101,34	101,14	45	0,4	12,9	875,42	888,31	809,2	1000	1557,6	1,98	0,57	0,54	1,04	545	2,06	acceptable	1,09	vérifié
K15-K16	103,04	102,76	101,14	100,91	45	0,5	13,1	886,55	899,60	792,0	1000	1670,4	2,13	0,54	0,53	1,02	526	2,18	acceptable	1,17	vérifié
K16-K18	102,76	102,76	100,91	100,61	55,5	0,5	13,3	901	914,27	788,5	1000	1717,8	2,19	0,53	0,52	1,02	522	2,23	acceptable	1,20	vérifié
K17-K18	102,61	102,76	101,51	101,21	45	0,7	0,37	25,04	25,41	184,7	315	105,16	1,35	0,24	0,34	0,83	106	1,12	acceptable	0,74	vérifié
K18-K19	102,76	102,41	100,61	100,41	28	0,7	13,9	942,74	956,62	761,1	1000	1974,7	2,52	0,48	0,49	0,99	493	2,49	acceptable	1,38	vérifié
K19-K24	102,41	102,15	100,41	100,2	28	0,7	14,4	975,95	990,36	764,1	1000	2023,4	2,58	0,49	0,50	0,99	496	2,56	acceptable	1,42	vérifié
K20-K22	101,52	102,14	100,52	100,24	46,5	0,6	0,52	26,84	27,36	193,6	315	99,94	1,28	0,27	0,36	0,85	112	1,09	acceptable	0,71	vérifié
K21-K22	102,5	102,14	101,3	101,14	35	0,5	0,27	13,78	14,05	158,7	315	87,08	1,12	0,16	0,28	0,77	89	0,86	acceptable	0,61	vérifié
K22-K23	102,14	102,57	100,24	100,12	25,5	0,5	1,12	58,03	59,15	270,7	315	88,35	1,13	0,67	0,60	1,08	188	1,23	acceptable	0,62	vérifié
K23-K24	102,57	102,15	100,12	100	25,5	0,5	1,52	78,83	80,35	303,6	315	88,35	1,13	0,91	0,76	1,12	238	1,27	acceptable	0,62	vérifié
K24-K25	102,15	101,96	100	99,86	45	0,3	16,8	1110,9	1127,8	946,1	1000	1303,2	1,66	0,87	0,72	1,11	718	1,84	acceptable	0,91	vérifié
K25-K32	101,96	101,86	99,86	99,76	39	0,3	17,3	1138,9	1156,2	990,2	1000	1183,1	1,51	0,98	0,83	1,12	826	1,69	acceptable	0,83	vérifié
K26-K27	103,02	102,98	101,82	101,63	29,5	0,6	0,31	19,75	20,06	170,1	500	354,37	1,81	0,06	0,16	0,53	81	0,95	acceptable	0,99	vérifié
K27-K28	102,98	102,84	101,63	101,44	31,5	0,6	0,46	29,18	29,64	199,4	500	342,94	1,75	0,09	0,21	0,63	103	1,09	acceptable	0,96	vérifié

ANNEXE

Tableau 60: Dimensionnement de collecteur K (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
K28-K29	102,84	102,68	101,44	101,18	45,5	0,6	0,59	36,99	37,59	220,2	500	333,79	1,71	0,11	0,24	0,69	119	1,17	acceptable	0,94	vérifié
K29-K30	102,68	102,4	101,18	100,9	44,5	0,6	0,75	47,31	48,07	237,1	500	350,26	1,78	0,14	0,26	0,73	131	1,31	acceptable	0,98	vérifié
K30-K31	102,4	102,12	100,9	100,62	45	0,6	1,29	81,57	82,87	291,5	500	348,31	1,77	0,24	0,33	0,83	167	1,47	acceptable	0,98	vérifié
K31-K32	102,12	101,86	100,62	100,26	58	0,6	1,58	99,54	101,13	314,2	500	347,88	1,77	0,29	0,37	0,86	184	1,53	acceptable	0,97	vérifié
K32-K34	101,86	101,68	99,76	99,68	15	0,5	19,1	1250,2	1269,2	893,9	1000	1706,3	2,17	0,74	0,64	1,10	638	2,38	acceptable	1,20	vérifié
K33-K34	101,54	101,68	100,04	99,68	43	0,8	0,17	8,87	9,04	120,1	315	117,85	1,51	0,08	0,19	0,60	61	0,90	acceptable	0,83	vérifié
K34-K35	101,68	101,4	99,68	99,5	39	0,5	19,4	1268,7	1288,1	923,6	1000	1587,3	2,02	0,81	0,68	1,10	679	2,23	acceptable	1,11	vérifié
K35-K52	101,4	101,15	99,5	99,25	51,5	0,5	20	1308,6	1328,6	925,6	1000	1627,9	2,07	0,82	0,68	1,10	682	2,29	acceptable	1,14	vérifié
K36-K37	103,05	102,88	101,95	101,78	43	0,4	0,34	18,61	18,95	182,5	400	153,13	1,22	0,12	0,25	0,71	99	0,87	acceptable	0,67	vérifié
K37-K38	102,88	102,75	101,78	101,6	44,5	0,4	0,54	29,98	30,52	217,3	400	154,89	1,23	0,20	0,31	0,80	123	0,99	acceptable	0,68	vérifié
K38-K39	102,75	102,73	101,6	101,48	20,5	0,6	0,63	35,15	35,79	215,2	400	186,33	1,48	0,19	0,30	0,80	122	1,18	acceptable	0,82	vérifié
K39-K42	102,73	102,67	101,48	101,37	21	0,5	0,69	37,99	38,68	226,2	400	176,26	1,40	0,22	0,32	0,82	129	1,15	acceptable	0,77	vérifié
K40-K41	102,87	102,79	101,87	101,59	42	0,7	0,21	11,63	11,84	138,7	300	92,33	1,31	0,13	0,25	0,72	76	0,94	acceptable	0,72	vérifié
K41-K42	102,79	102,67	101,59	101,32	41	0,7	0,42	23,39	23,81	180,7	300	91,77	1,29	0,26	0,35	0,84	104	1,10	acceptable	0,71	vérifié
K42-K46	102,67	102,47	101,32	101,17	33	0,5	1,22	67,33	68,55	287,9	400	164,19	1,31	0,42	0,45	0,94	180	1,23	acceptable	0,72	vérifié
K43-K44	102,64	102,54	101,64	101,44	40	0,5	0,20	11,24	11,45	144,6	315	91,07	1,17	0,13	0,25	0,71	79	0,84	acceptable	0,64	vérifié
K44-K45	102,54	102,43	101,44	101,23	41,5	0,5	0,37	20,68	21,05	181,3	315	91,62	1,18	0,23	0,33	0,83	104	0,97	acceptable	0,65	vérifié
K45-K46	102,43	102,47	101,23	101,17	13	0,5	0,48	26,82	27,30	203,3	315	87,50	1,12	0,31	0,38	0,87	120	0,98	acceptable	0,62	vérifié
K46-K47	102,47	102,17	100,92	100,72	36	0,6	1,75	96,86	98,61	317,8	400	181,52	1,45	0,54	0,53	1,03	212	1,48	acceptable	0,79	vérifié
K47-K48	102,17	101,99	100,72	100,49	40	0,6	2,48	127,94	130,42	350,7	400	184,67	1,47	0,71	0,62	1,09	247	1,60	acceptable	0,81	vérifié
K48-K49	101,99	101,7	100,49	100,25	40	0,6	3	161,47	164,46	379,5	400	188,64	1,50	0,87	0,72	1,11	289	1,67	acceptable	0,83	vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
K49-K50	101,7	101,39	100,25	100,04	40	0,5	3,61	201,29	204,90	422,6	500	319,94	1,63	0,64	0,58	1,07	292	1,75	acceptable	0,90	vérifié
K50-K52	101,39	101,15	100,04	99,9	31	0,5	4,11	233,99	238,10	459,8	500	296,74	1,51	0,80	0,67	1,10	336	1,67	acceptable	0,83	vérifié
K51-K52	101,16	101,15	100,16	99,95	45	0,5	0,39	25,76	26,16	199,6	400	166,37	1,32	0,16	0,28	0,76	111	1,01	acceptable	0,73	vérifié
K52-K53	101,15	101,29	99,25	99,19	22,5	0,3	24,8	1588,8	1613,7	1113,9	1200	1961,9	1,74	0,82	0,69	1,11	824	1,92	acceptable	0,95	vérifié
K53-K68	101,29	101,29	99,19	99,04	46	0,3	25,2	1615,8	1641,1	1079,4	1200	2169,6	1,92	0,76	0,64	1,10	774	2,11	acceptable	1,06	vérifié
K54-K55	102,13	101,75	101,03	100,65	45	0,8	0,19	12,24	12,43	135,1	500	405,77	2,07	0,03	0,11	0,41	56	0,85	acceptable	1,14	vérifié
K55-K56	101,75	101,56	100,75	100,46	45	0,6	0,63	41,11	41,74	223,9	500	354,47	1,81	0,12	0,24	0,70	121	1,26	acceptable	0,99	vérifié
K56-K57	101,56	101,32	100,46	100,22	45	0,5	1,04	67,78	68,82	279,8	500	322,47	1,64	0,21	0,32	0,81	159	1,34	acceptable	0,90	vérifié
K57-K68	101,32	101,29	100,17	99,94	50,5	0,5	1,58	102,95	104,53	337,2	500	298,00	1,52	0,35	0,41	0,90	203	1,36	acceptable	0,84	vérifié
K58-K59	102,86	102,78	101,86	101,68	35	0,5	0,18	11,60	11,78	145,3	315	92,36	1,19	0,13	0,25	0,72	79	0,85	acceptable	0,65	vérifié
K59-K60	102,78	102,63	101,68	101,48	40	0,5	0,32	20,83	21,15	182,0	315	91,07	1,17	0,23	0,33	0,83	104	0,97	acceptable	0,64	vérifié
K60-K61	102,63	102,48	101,48	101,28	40	0,5	0,46	30,24	30,70	209,3	315	91,07	1,17	0,34	0,40	0,89	125	1,04	acceptable	0,64	vérifié
K61-K62	102,48	102,3	101,28	101,1	40	0,5	0,57	36,91	37,47	230,0	315	86,40	1,11	0,43	0,46	0,95	145	1,06	acceptable	0,61	vérifié
K62-K67	102,3	101,72	100,7	100,52	32,5	0,6	0,69	45,22	45,91	238,7	315	95,85	1,23	0,48	0,49	0,98	154	1,21	acceptable	0,68	vérifié
K63-K64	102,21	102,09	101,01	100,89	36	0,3	0,18	12,06	12,24	160,0	500	254,94	1,3	0,05	0,15	0,49	73	0,64	acceptable	0,71	vérifié
K64-K65	102,09	101,83	100,89	100,73	35,5	0,5	0,33	21,47	21,80	187,7	500	296,44	1,51	0,07	0,19	0,59	94	0,89	acceptable	0,83	vérifié
K65-K66	101,83	101,77	100,73	100,57	34	0,5	0,43	28,14	28,57	206,0	500	302,91	1,54	0,09	0,22	0,65	108	1,00	acceptable	0,85	vérifié
K66-K67	101,77	101,72	100,57	100,42	31	0,5	0,56	36,27	36,82	225,4	500	307,15	1,57	0,12	0,24	0,70	122	1,10	acceptable	0,86	vérifié
K67-K68	101,72	101,29	100,42	100,09	26	1,3	1,45	94,82	96,27	269,8	500	497,46	2,53	0,19	0,31	0,80	153	2,02	acceptable	1,39	vérifié
K68-K69	101,29	101,14	99,04	98,69	34	1,0	28,4	1823,6	1852,1	910,5	1200	3854,8	3,41	0,48	0,49	0,99	588	3,36	acceptable	1,88	vérifié
K69-PR8	101,14	101,32	98,69	98,37	32	1,0	28,9	1858,9	1887,8	922,1	1200	3799,3	3,36	0,50	0,50	1,00	601	3,35	acceptable	1,85	vérifié

ANNEXE

Tableau 62: Dimensionnement de collecteur M.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
M1-M2	102,42	102,34	101,42	101,19	40	0,6	0,59	32,63	33,22	210,0	300	85,75	1,21	0,39	0,43	0,92	129	1,12	acceptable	0,67	vérifié
M2-M3	102,34	102,27	101,19	100,97	35	0,6	0,82	45,55	46,38	234,0	300	89,65	1,27	0,52	0,51	1,01	154	1,28	acceptable	0,70	vérifié
M3-M4	102,27	102,08	100,97	100,83	37,5	0,4	0,98	54,08	55,06	275,2	600	438,72	1,55	0,13	0,25	0,71	150	1,11	acceptable	0,85	vérifié
M4-M5	102,08	102,89	100,83	100,69	37,5	0,4	1,14	63,13	64,27	291,6	600	438,72	1,55	0,15	0,27	0,75	162	1,16	acceptable	0,85	vérifié
M5-M6	102,89	103,08	100,69	100,53	45	0,4	1,26	69,79	71,05	305,6	600	428,15	1,52	0,17	0,29	0,77	171	1,17	acceptable	0,83	vérifié
M6-M7	103,08	103,23	100,53	100,38	45	0,3	1,51	83,74	85,25	331,2	600	414,55	1,47	0,21	0,31	0,81	188	1,19	acceptable	0,81	vérifié
M7-M8	103,23	103,46	100,38	100,26	45	0,3	1,81	100,22	102,03	369,4	600	370,79	1,31	0,28	0,36	0,85	214	1,12	acceptable	0,72	vérifié
M8-M9	103,46	103,74	100,26	100,09	55	0,3	2,10	116,37	118,47	380,0	600	399,20	1,41	0,30	0,37	0,87	223	1,22	acceptable	0,78	vérifié
M9-M27	103,74	103,54	100,09	99,99	34,5	0,3	2,46	136,08	138,54	407,9	600	386,57	1,37	0,36	0,41	0,90	246	1,24	acceptable	0,75	vérifié
M10-M11	103,56	104,04	102,56	102,44	32	0,4	0,48	26,49	26,97	210,4	400	149,14	1,19	0,18	0,30	0,79	118	0,93	acceptable	0,65	vérifié
M11-M12	104,04	104,26	102,44	102,31	32	0,4	0,75	41,48	42,23	245,2	400	155,23	1,24	0,27	0,36	0,85	142	1,05	acceptable	0,68	vérifié
M12-M15	104,26	104,37	102,31	102,22	16,5	0,5	0,95	52,73	53,68	271,8	800	1142,1	2,27	0,05	0,14	0,49	116	1,11	acceptable	1,25	vérifié
M13-M14	104,92	104,63	103,92	103,53	45	0,9	0,45	25,20	25,66	176,5	315	119,90	1,54	0,21	0,32	0,81	100	1,25	acceptable	0,85	vérifié
M14-M15	104,63	104,37	103,53	103,12	45	0,9	0,83	45,88	46,71	218,9	315	122,94	1,58	0,38	0,42	0,92	134	1,45	acceptable	0,87	vérifié
M15-M16	104,37	103,93	102,22	102,13	29	0,3	2,06	114,11	116,17	403,6	800	861,46	1,71	0,13	0,26	0,73	207	1,25	acceptable	0,94	vérifié
M16-M17	103,93	103,81	102,13	102,01	34,5	0,3	2,34	129,49	131,83	414,3	800	912,00	1,82	0,14	0,27	0,74	214	1,35	acceptable	1,00	vérifié
M17-M18	103,81	103,51	102,01	101,81	67,5	0,3	3	166,32	169,32	468,9	800	841,73	1,68	0,20	0,31	0,80	248	1,35	acceptable	0,92	vérifié
M18-M19	103,51	103,36	101,81	101,61	70	0,3	4,23	234,56	238,79	537,1	800	826,57	1,65	0,29	0,37	0,86	293	1,42	acceptable	0,90	vérifié
M19-M26	103,36	103,36	101,61	101,51	31,5	0,3	5,10	282,69	287,80	564,8	800	871,28	1,73	0,33	0,39	0,89	314	1,54	acceptable	0,95	vérifié
M20-M21	104,81	104,38	103,61	103,18	45	1,0	0,89	49,49	50,39	223,2	315	125,90	1,62	0,40	0,44	0,93	138	1,50	acceptable	0,89	vérifié
M21-M22	104,38	103,95	103,18	102,75	45	1,0	1,46	80,77	82,23	268,2	315	125,90	1,62	0,65	0,59	1,08	186	1,74	acceptable	0,89	vérifié

ANNEXE

Tableau 63: Dimensionnement de collecteur M (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
M22-M23	103,95	103,52	102,75	102,32	45	1,0	2,14	118,38	120,51	309,5	315	125,90	1,62	0,96	0,80	1,12	253	1,81	acceptable	0,89	vérifié
M23-M24	103,52	103,17	102,32	101,97	42	0,8	2,71	150,29	153,01	347,3	400	222,32	1,77	0,69	0,61	1,09	243	1,92	acceptable	0,97	vérifié
M24-M25	103,17	103,34	101,97	101,74	29,5	0,8	3,27	181,12	184,39	377,1	400	215,04	1,71	0,86	0,71	1,11	285	1,90	acceptable	0,94	vérifié
M25-M26	103,34	103,36	101,74	101,51	29	0,8	3,41	189,13	192,55	382,1	400	216,89	1,73	0,89	0,74	1,11	295	1,92	acceptable	0,95	vérifié
M26-M27	103,36	103,54	101,51	101,44	10,5	0,7	8,61	476,87	485,48	597,9	800	1262,6	2,51	0,38	0,43	0,92	342	2,31	acceptable	1,38	vérifié
M27-M28	103,54	103,89	99,99	99,94	21,5	0,2	11,2	619,08	630,26	803,3	1000	1352,1	1,72	0,47	0,48	0,98	481	1,68	acceptable	0,95	vérifié
M28-M29	103,89	103,65	99,94	99,85	34	0,3	11,8	655,47	667,26	801,0	1000	1442,5	1,84	0,46	0,48	0,97	479	1,79	acceptable	1,01	vérifié
M29-M30	103,65	103,42	99,85	99,77	31,5	0,3	12,1	672,23	684,30	814,9	1000	1412,9	1,80	0,48	0,49	0,99	493	1,78	acceptable	0,99	vérifié
M30-M31	103,42	103,12	99,77	99,62	45	0,3	12,4	694,33	706,77	783,8	1000	1618,7	2,06	0,44	0,46	0,96	462	1,97	acceptable	1,13	vérifié
M31-M32	103,12	102,87	99,62	99,47	45	0,3	12,7	712,17	724,92	791,3	1000	1618,7	2,06	0,45	0,47	0,96	469	1,99	acceptable	1,13	vérifié
M32-M33	102,87	102,63	99,47	99,33	45	0,3	13,3	747,53	760,86	816,3	1000	1563,9	1,99	0,49	0,49	0,99	494	1,97	acceptable	1,10	vérifié
M33-M37	102,63	102,41	99,33	99,21	46,5	0,3	13,9	781,61	795,53	859,7	1000	1424,3	1,81	0,56	0,54	1,03	538	1,88	acceptable	1,00	vérifié
M34-M35	103,04	102,67	102,04	101,57	58	0,8	0,42	24,91	25,33	177,8	300	101,80	1,44	0,25	0,34	0,84	102	1,21	acceptable	0,79	vérifié
M35-M36	102,67	102,63	101,57	101,18	47	0,8	0,72	42,69	43,42	216,7	300	103,01	1,46	0,42	0,45	0,95	136	1,38	acceptable	0,80	vérifié
M36-M37	102,63	102,41	101,18	100,76	53,5	0,8	1,02	60,77	61,80	250,0	300	100,19	1,42	0,62	0,57	1,06	171	1,51	acceptable	0,78	vérifié
M37-M38	102,41	102,21	99,21	99,11	45,5	0,2	15,1	854,44	869,58	916,0	1000	1314,4	1,67	0,66	0,59	1,08	594	1,80	acceptable	0,92	vérifié
M38-M39	102,21	102,1	99,11	99	45	0,2	15,5	873,04	888,48	905,2	1000	1386,2	1,77	0,64	0,58	1,07	583	1,89	acceptable	0,97	vérifié
M39-M78	102,1	101,94	99	98,94	39	0,2	15,8	892,72	908,50	995,6	1000	1099,7	1,40	0,83	0,69	1,11	689	1,55	acceptable	0,77	vérifié
M40-M41	101,42	101,18	100,42	100,18	27	0,9	0,20	12,05	12,25	133,1	300	106,62	1,51	0,11	0,24	0,69	72	1,05	acceptable	0,83	vérifié
M41-M43	101,18	101,46	100,18	99,91	31,5	0,9	0,38	22,38	22,76	169,1	300	104,69	1,48	0,22	0,32	0,82	96	1,21	acceptable	0,82	vérifié
M42-M43	101,98	101,46	100,18	99,91	27	1,0	0,55	32,77	33,32	189,5	315	128,80	1,65	0,26	0,35	0,84	109	1,39	acceptable	0,91	vérifié

ANNEXE

Tableau 64: Dimensionnement de collecteur M (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
M43-M44	101,46	101,2	99,91	99,75	45,5	0,4	1,13	67,20	68,33	301,8	315	76,38	0,98	0,89	0,74	1,11	234	1,09	acceptable	0,54	vérifié
M44-M46	101,2	101,18	99,75	99,58	45	0,4	1,39	82,87	84,26	322,1	400	149,69	1,19	0,56	0,54	1,04	216	1,24	acceptable	0,66	vérifié
M45-M46	100,99	101,18	99,89	99,58	58	0,5	0,51	30,19	30,69	206,7	315	94,16	1,21	0,33	0,39	0,88	123	1,07	acceptable	0,66	vérifié
M46-M49	101,18	101,34	99,58	99,39	41,5	0,5	2,08	123,5	125,58	360,8	400	164,79	1,31	0,76	0,65	1,10	259	1,44	acceptable	0,72	vérifié
M47-M48	101,98	101,56	100,98	100,56	65	0,6	0,23	13,37	13,60	147,0	300	90,90	1,29	0,15	0,27	0,75	82	0,97	acceptable	0,71	vérifié
M48-M49	101,56	101,34	100,56	100,34	31	0,7	0,48	28,58	29,06	192,0	300	95,26	1,35	0,31	0,38	0,87	113	1,17	acceptable	0,74	vérifié
M49-M52	101,34	101,22	99,39	99,22	25,5	0,7	2,68	159,08	161,76	369,8	400	198,85	1,58	0,81	0,68	1,10	272	1,75	acceptable	0,87	vérifié
M50-M51	100,87	101,1	99,87	99,55	47	0,7	0,16	9,24	9,40	126,7	315	106,27	1,36	0,09	0,21	0,63	66	0,86	acceptable	0,75	vérifié
M51-M52	101,1	101,22	99,55	99,22	45	0,7	0,25	14,63	14,88	148,4	315	110,29	1,42	0,13	0,26	0,73	82	1,03	acceptable	0,78	vérifié
M52-M55	101,22	101,13	99,22	99,13	22	0,4	3,01	179,11	182,13	423,7	500	282,42	1,44	0,64	0,59	1,07	293	1,54	acceptable	0,79	vérifié
M53-M54	100,89	101,07	99,84	99,47	45	0,8	0,11	6,43	6,54	106,7	315	116,79	1,50	0,06	0,16	0,53	51	0,79	acceptable	0,82	vérifié
M54-M55	101,07	101,13	99,47	99,13	45	0,8	0,19	11,42	11,61	134,5	315	111,95	1,44	0,10	0,23	0,67	72	0,96	acceptable	0,79	vérifié
M55-M58	101,13	101,08	99,13	98,98	19,5	0,8	3,30	196,33	199,63	389,5	500	387,28	1,97	0,52	0,51	1,01	256	1,99	acceptable	1,09	vérifié
M56-M57	100,86	101,04	99,71	99,34	45	0,8	0,10	6,03	6,13	104,2	315	116,79	1,50	0,05	0,15	0,51	49	0,77	acceptable	0,82	vérifié
M57-M58	101,04	101,08	99,34	98,98	45,5	0,8	0,19	11,08	11,26	131,8	315	114,56	1,47	0,10	0,22	0,66	70	0,97	acceptable	0,81	vérifié
M58-M59	101,08	101,36	98,98	98,81	44,5	0,4	3,59	213,77	217,37	458,6	500	272,92	1,39	0,80	0,67	1,10	335	1,53	acceptable	0,76	vérifié
M59-M71	101,36	101,55	98,81	98,6	48,5	0,4	3,76	223,30	227,06	455,3	500	290,56	1,48	0,78	0,66	1,10	330	1,63	acceptable	0,81	vérifié
M60-M62	102,37	102,11	101,37	101,01	44,5	0,8	0,92	54,75	55,67	239,0	300	101,71	1,44	0,55	0,53	1,03	159	1,48	acceptable	0,79	vérifié
M61-M62	102,28	102,11	101,28	101,01	35	0,8	0,83	49,18	50,01	231,7	300	99,32	1,41	0,50	0,50	1,00	151	1,41	acceptable	0,77	vérifié
M62-M64	102,11	101,79	101,01	100,64	58,5	0,6	1,95	115,69	117,64	331,4	400	193,68	1,54	0,61	0,57	1,06	226	1,63	acceptable	0,85	vérifié
M63-M64	101,41	101,79	100,41	100,09	55	0,6	0,15	8,95	9,10	128,9	300	86,26	1,22	0,11	0,23	0,67	69	0,82	acceptable	0,67	vérifié

ANNEXE

Tableau 65: Dimensionnement de collecteur M (suite).																					
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
M64-M67	101,79	101,69	100,04	99,94	17,5	0,6	2,28	135,21	137,48	358,1	400	184,10	1,47	0,75	0,64	1,10	256	1,61	acceptable	0,81	vérifié
M65-M66	102,13	101,94	101,13	100,84	38	0,8	0,53	31,33	31,86	196,0	300	98,79	1,40	0,32	0,39	0,88	116	1,23	acceptable	0,77	vérifié
M66-M67	101,94	101,69	100,84	100,49	45,5	0,8	1,23	72,94	74,17	268,7	300	99,18	1,40	0,75	0,64	1,10	192	1,54	acceptable	0,77	vérifié
M67-M71	101,69	101,55	99,94	99,7	29	0,8	3,63	215,67	219,30	398,0	400	221,55	1,76	0,99	0,84	1,12	336	1,98	acceptable	0,97	vérifié
M68-M69	101,83	101,88	100,83	100,58	30	0,8	0,13	7,75	7,88	114,2	400	222,32	1,77	0,04	0,12	0,44	49	0,77	acceptable	0,97	vérifié
M69-M70	101,88	101,76	100,58	100,31	34	0,8	0,21	12,68	12,90	138,6	400	217,02	1,73	0,06	0,17	0,54	66	0,93	acceptable	0,95	vérifié
M70-M71	101,76	101,55	100,31	100,1	27,5	0,8	0,29	17,79	18,09	158,5	400	212,82	1,69	0,09	0,20	0,62	82	1,05	acceptable	0,93	vérifié
M71-M76	101,55	101,56	98,6	98,51	22,5	0,4	7,81	464,16	471,97	608,0	800	978,01	1,95	0,48	0,49	0,99	393	1,92	acceptable	1,07	vérifié
M72-M73	100,86	100,99	99,86	99,59	45	0,6	0,11	6,43	6,54	113,2	300	87,59	1,24	0,07	0,19	0,59	57	0,73	acceptable	0,68	vérifié
M73-M74	100,99	100,98	99,59	99,33	45	0,6	0,21	12,63	12,84	146,9	300	85,96	1,22	0,15	0,27	0,75	82	0,91	acceptable	0,67	vérifié
M74-M75	100,98	101,32	99,33	99,02	49,5	0,6	0,35	21	21,36	175,1	300	89,49	1,27	0,24	0,33	0,83	100	1,05	acceptable	0,70	vérifié
M75-M76	101,32	101,56	99,02	98,76	45	0,6	0,48	28,64	29,12	199,7	300	85,96	1,22	0,34	0,40	0,89	119	1,08	acceptable	0,67	vérifié
M76-M77	101,56	101,77	98,51	98,37	45	0,3	8,45	501,92	510,37	702,8	800	862,52	1,72	0,59	0,56	1,05	446	1,80	acceptable	0,94	vérifié
M77-M78	101,77	101,94	98,37	98,19	53,5	0,3	8,55	508	516,56	695,7	800	896,96	1,79	0,58	0,55	1,04	438	1,86	acceptable	0,98	vérifié
M78-M79	101,94	101,71	98,19	98,11	44	0,2	24,5	1413	1437,5	1146,0	1200	1944,1	1,72	0,74	0,64	1,10	763	1,88	acceptable	0,95	vérifié
M79-M80	101,71	101,65	98,11	98	51	0,2	25,3	1459,8	1485,1	1123,6	1200	2117,4	1,87	0,70	0,62	1,09	738	2,04	acceptable	1,03	vérifié
M80-M81	101,65	101,57	98	97,87	70,5	0,2	26,1	1509	1535,1	1171,5	1200	1957,8	1,73	0,78	0,66	1,10	794	1,91	acceptable	0,95	vérifié
M81-M82	101,57	101,5	97,87	97,75	54	0,2	26,4	1529,7	1556,2	1137,1	1200	2149,2	1,90	0,72	0,63	1,09	753	2,08	acceptable	1,05	vérifié
M82-M83	101,5	101,45	97,75	97,65	46,5	0,2	26,6	1539,4	1565,9	1146,8	1200	2114,3	1,87	0,74	0,64	1,10	763	2,05	acceptable	1,03	vérifié
M83-M84	101,45	101,4	97,65	97,55	50	0,2	26,8	1552,3	1579,1	1166,1	1200	2038,9	1,80	0,77	0,66	1,10	787	1,98	acceptable	0,99	vérifié
M84-M85	101,4	101,35	97,55	97,45	48	0,2	26,9	1563,7	1590,7	1160,4	1200	2080,9	1,84	0,76	0,65	1,10	780	2,02	acceptable	1,01	vérifié

ANNEXE

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qeu (l/s)	Qpl (l/s)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
M85-M86	101,35	101,11	97,45	97,36	46	0,2	27,1	1571,7	1598,8	1176,4	1200	2016,7	1,78	0,79	0,67	1,10	800	1,97	acceptable	0,98	vérifié
M86-M87	101,11	101,09	97,36	97,29	39	0,2	27,2	1577,8	1605,0	1197,3	1200	1931,6	1,71	0,83	0,69	1,11	831	1,89	acceptable	0,94	vérifié
M87-M88	101,09	100,96	97,29	97,21	39	0,2	27,3	1585,1	1612,5	1169,7	1200	2064,9	1,83	0,78	0,66	1,10	791	2,01	acceptable	1,00	vérifié
M88-M89	100,96	100,79	97,21	97,14	45,5	0,2	27,4	1592,1	1619,5	1236,6	1200	1788,3	1,58	0,91	0,75	1,12	904	1,76	acceptable	0,87	vérifié
M89-M90	100,79	100,83	97,14	97,03	45	0,2	27,6	1603,5	1631,1	1136,8	1200	2254,1	1,99	0,72	0,63	1,09	752	2,18	acceptable	1,10	vérifié
M90-M91	100,83	100,43	97,03	96,93	59	0,2	27,9	1622,4	1650,3	1222,9	1200	1876,9	1,66	0,88	0,73	1,11	876	1,85	acceptable	0,91	vérifié
M91-M92	100,43	100,42	96,93	96,82	45	0,2	28,2	1636,8	1664,9	1145,6	1200	2254,1	1,99	0,74	0,64	1,09	762	2,18	acceptable	1,10	vérifié
M92-M129	100,42	100,2	96,82	96,75	29	0,2	28,2	1640,3	1668,6	1149,2	1200	2239,9	1,98	0,74	0,64	1,10	766	2,17	acceptable	1,09	vérifié
M93-M94	100,83	100,78	99,83	99,63	45	0,4	0,48	29,94	30,43	213,2	315	85,86	1,10	0,35	0,41	0,90	128	0,99	acceptable	0,61	vérifié
M94-M95	100,78	100,69	99,63	99,44	45	0,4	0,97	60,28	61,25	279,9	315	83,69	1,07	0,73	0,63	1,09	199	1,18	acceptable	0,59	vérifié
M95-M97	100,69	100,57	99,44	99,37	17	0,4	1,01	65,92	66,99	290,8	315	82,65	1,06	0,81	0,68	1,10	214	1,17	acceptable	0,58	Non vérifié
M96-M97	100,57	100,57	99,47	99,07	82,5	0,5	0,31	18,98	19,29	176,8	400	169,58	1,35	0,11	0,24	0,69	95	0,93	acceptable	0,74	vérifié
M97-M98	100,57	100,41	99,07	98,91	41	0,4	1,66	102,73	104,39	346,9	400	152,14	1,21	0,69	0,61	1,08	243	1,31	acceptable	0,67	vérifié
M98-M104	100,41	100,37	98,91	98,82	12	0,7	1,78	110,04	111,82	314,9	400	210,91	1,68	0,53	0,52	1,02	208	1,71	acceptable	0,92	vérifié
M99-M100	100,8	100,69	99,7	99,49	43,5	0,5	0,82	50,92	51,74	256,2	400	169,21	1,35	0,31	0,38	0,87	151	1,17	acceptable	0,74	vérifié
M100-M101	100,69	100,44	99,49	99,29	41,5	0,5	1,49	92,59	94,10	320,7	400	169,07	1,35	0,56	0,54	1,03	215	1,39	acceptable	0,74	vérifié
M101-M102	100,44	100,34	99,29	99,14	31,5	0,5	1,67	102,98	104,65	334,5	400	168,06	1,34	0,62	0,57	1,06	230	1,42	acceptable	0,74	vérifié
M102-M104	100,34	100,37	99,14	98,97	31,5	0,5	1,74	107,73	109,48	332,3	400	178,91	1,42	0,61	0,57	1,06	227	1,51	acceptable	0,78	vérifié
M103-M104	99,2	100,37	98,1	97,87	58	0,4	0,25	15,65	15,90	170,8	400	153,36	1,22	0,10	0,23	0,67	91	0,82	acceptable	0,67	vérifié
M104-M123	100,37	100,29	97,87	97,79	25,5	0,3	3,85	238,23	242,09	495,4	500	247,32	1,26	0,98	0,83	1,12	414	1,41	acceptable	0,69	vérifié
M105-M107	100,24	99,94	99,14	98,84	24,5	1,2	0,14	8,41	8,54	109,5	400	269,49	2,15	0,03	0,11	0,42	46	0,89	acceptable	1,18	vérifié
M106-M107	100,1	99,94	99	98,84	15,5	1,0	0,23	13,92	14,14	136,6	400	247,43	1,97	0,06	0,16	0,53	65	1,04	acceptable	1,08	vérifié
M107-M108	99,94	100,5	98,84	98,7	34,5	0,4	0,44	26,99	27,43	208,6	400	155,14	1,24	0,18	0,29	0,78	117	0,97	acceptable	0,68	vérifié

ANNEXE

M108-M109	100,5	100,59	98,7	98,54	29,5	0,6	0,52	32,38	32,91	211,5	400	179,36	1,43	0,18	0,30	0,79	119	1,13	acceptable	0,79	vérifié
M109-M113	100,59	100,49	98,54	98,29	39	0,6	0,61	37,64	38,25	216,9	400	194,99	1,55	0,20	0,31	0,80	123	1,24	acceptable	0,85	vérifié
M110-M111	101,01	100,8	99,91	99,7	31,5	0,7	0,14	8,85	8,99	125,1	315	105,16	1,35	0,09	0,20	0,62	65	0,84	acceptable	0,74	vérifié
M111-M112	100,8	100,64	99,7	99,54	38,5	0,4	0,40	24,88	25,28	201,4	400	157,00	1,25	0,16	0,28	0,77	113	0,96	acceptable	0,69	vérifié
M112-M113	100,64	100,49	99,54	99,44	26	0,4	0,54	33,41	33,95	228,3	400	151,04	1,20	0,22	0,33	0,82	130	0,99	acceptable	0,66	vérifié
M113-M116	100,49	100,68	98,29	98,13	40	0,4	1,37	84,90	86,28	321,5	400	154,03	1,23	0,56	0,54	1,03	216	1,27	acceptable	0,67	vérifié
M114-M115	101	100,92	100	99,77	34	0,7	0,08	4,94	5,02	100,3	315	105,93	1,36	0,05	0,15	0,49	46	0,67	acceptable	0,75	vérifié
M115-M116	100,92	100,68	99,77	99,48	45	0,7	0,29	17,96	18,25	164,2	400	195,51	1,56	0,09	0,21	0,64	86	1,00	acceptable	0,86	vérifié
M116-M121	100,68	100,37	98,13	97,92	31,5	0,6	1,83	113,12	114,95	325,3	400	198,85	1,58	0,58	0,55	1,04	220	1,65	acceptable	0,87	vérifié
M117-M118	101,15	101,12	100,05	99,92	21,5	0,6	0,24	14,88	15,12	154,8	400	189,37	1,51	0,08	0,20	0,61	79	0,92	acceptable	0,83	vérifié
M118-M119	101,12	101,08	99,92	99,73	35,5	0,5	0,41	25,14	25,54	192,9	400	178,17	1,42	0,14	0,27	0,74	107	1,05	acceptable	0,78	vérifié
M119-M120	101,08	100,73	99,73	99,48	45,5	0,5	0,61	37,96	38,58	224,0	400	180,52	1,44	0,21	0,32	0,81	127	1,17	acceptable	0,79	vérifié
M120-M121	100,73	100,37	99,48	99,22	54	0,5	0,81	50,02	50,83	254,6	400	168,99	1,35	0,30	0,37	0,87	149	1,17	acceptable	0,74	vérifié
M121-M122	100,37	100,41	97,92	97,81	38	0,3	2,85	176,29	179,14	449,2	500	237,57	1,21	0,75	0,64	1,10	322	1,33	acceptable	0,67	vérifié
M122-M123	100,41	100,29	97,81	97,74	30	0,3	3,06	189,37	192,43	480,5	500	213,29	1,09	0,90	0,75	1,12	375	1,21	acceptable	0,60	vérifié
M123-M125	100,29	100,25	97,74	97,65	49,5	0,2	6,99	432,54	439,53	734,9	800	659,37	1,31	0,67	0,60	1,08	478	1,42	acceptable	0,72	vérifié
M124-M125	100,27	100,25	99,27	98,95	44,5	0,7	0,27	16,54	16,81	156,0	300	95,89	1,36	0,18	0,29	0,78	88	1,06	acceptable	0,75	vérifié
M125-M126	100,25	100,16	97,65	97,51	62,5	0,2	7,42	459,02	466,45	722,6	800	731,87	1,46	0,64	0,58	1,07	465	1,56	acceptable	0,80	vérifié
M126-M127	100,16	100,34	97,51	97,44	45	0,2	7,98	493,97	501,96	795,3	800	609,89	1,21	0,82	0,69	1,11	549	1,34	acceptable	0,67	vérifié
M127-M128	100,34	100,39	97,44	97,34	51,5	0,2	8,27	511,29	519,56	772,9	800	681,41	1,36	0,76	0,65	1,10	519	1,49	acceptable	0,75	vérifié
M128-M129	100,39	100,2	97,34	97,3	21	0,2	8,59	531,81	540,41	787,2	800	674,89	1,34	0,80	0,67	1,10	537	1,48	acceptable	0,74	vérifié
M129-PR9	100,2	100,08	96,75	96,73	8,5	0,2	36,9	2176,5	2213,4	1283,8	1500	4009,8	2,27	0,55	0,53	1,03	801	2,34	acceptable	1,25	vérifié

ANNEXE

Tableau 68: Dimensionnement de l'intercepteur.

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
1--2	104.03	103.88	98,63	98,54	45	0,20	2320	1347,1	1500	3080,7	1,74	0,75	0,64	1,10	965	1,91	acceptable	0,96	vérifié
2--3	103.88	103.64	98,54	98,44	45	0,22	2320	1320,7	1500	3247,3	1,84	0,71	0,62	1,09	933	2,01	acceptable	1,01	vérifié
3--4	103.64	103.38	98,44	98,38	45	0,13	2320	1453,5	1500	2515,4	1,42	0,92	0,77	1,12	1153	1,59	acceptable	0,78	vérifié
4--5	103.38	103.09	98,38	98,29	45	0,20	2320	1347,1	1500	3080,7	1,74	0,75	0,64	1,10	965	1,91	acceptable	0,96	vérifié
5--6	103.09	102.78	98,29	98,18	45	0,24	2320	1297,4	1500	3405,8	1,93	0,68	0,60	1,08	907	2,09	acceptable	1,06	vérifié
6--7	102.78	102.49	98,18	98,09	45	0,20	2320	1347,1	1500	3080,7	1,74	0,75	0,64	1,10	965	1,91	acceptable	0,96	vérifié
7--8	102.49	102.34	98,09	97,99	45	0,22	2320	1320,7	1500	3247,3	1,84	0,71	0,62	1,09	933	2,01	acceptable	1,01	vérifié
8--9	102.34	101.72	97,99	97,92	45	0,16	2320	1412,1	1500	2716,9	1,54	0,85	0,71	1,11	1064	1,71	acceptable	0,85	vérifié
9--10	101.72	101.48	97,92	97,83	45	0,20	2320	1347,1	1500	3080,7	1,74	0,75	0,64	1,10	965	1,91	acceptable	0,96	vérifié
10--11	101.48	101.48	97,83	97,73	45	0,22	2320	1320,7	1500	3247,3	1,84	0,71	0,62	1,09	933	2,01	acceptable	1,01	vérifié
11--12	101.48	101.38	97,73	97,63	45	0,22	3620	1560,5	1800	5280,5	2,08	0,69	0,61	1,08	1092	2,25	acceptable	1,14	vérifié
12--13	101.38	101.10	97,63	97,56	45	0,16	3620	1668,5	1800	4418,0	1,74	0,82	0,68	1,11	1232	1,92	acceptable	0,96	vérifié
13--14	101.10	101.26	97,56	97,46	45	0,22	3620	1560,5	1800	5280,5	2,08	0,69	0,61	1,08	1092	2,25	acceptable	1,14	vérifié
14--15	101.26	101.32	97,46	97,42	22	0,18	3620	1620,4	1800	4776,4	1,88	0,76	0,65	1,10	1163	2,06	acceptable	1,03	vérifié
15--16	101.32	102,23	97,42	97,33	49	0,18	6270	1987,2	2000	6358,1	2,02	0,99	0,84	1,12	1673	2,27	acceptable	1,11	vérifié
16--17	102.23	101.75	97,33	97,25	31	0,26	6270	1864,5	2000	7536,5	2,40	0,83	0,69	1,11	1386	2,66	acceptable	1,32	vérifié
17--18	101.75	101.35	97,2	97,11	45	0,20	6270	1955,8	2000	6634,7	2,11	0,95	0,79	1,12	1584	2,37	acceptable	1,16	vérifié
18--19	101.35	101.21	97,11	97,02	45	0,20	6270	1955,8	2000	6634,7	2,11	0,95	0,79	1,12	1584	2,37	acceptable	1,16	vérifié
19--20	101.21	101.02	97,02	96,97	50,5	0,20	6270	1959,4	2000	6601,7	2,10	0,95	0,80	1,12	1593	2,36	acceptable	1,16	vérifié
21--22	100.82	100.65	96,92	96,85	24	0,29	6270	1822,2	2000	8012,1	2,55	0,78	0,66	1,10	1321	2,81	acceptable	1,40	vérifié
22-23	100.65	100.81	96,85	96,8	20,5	0,24	6800	1942,5	2000	7326,8	2,33	0,93	0,77	1,12	1549	2,61	acceptable	1,28	vérifié

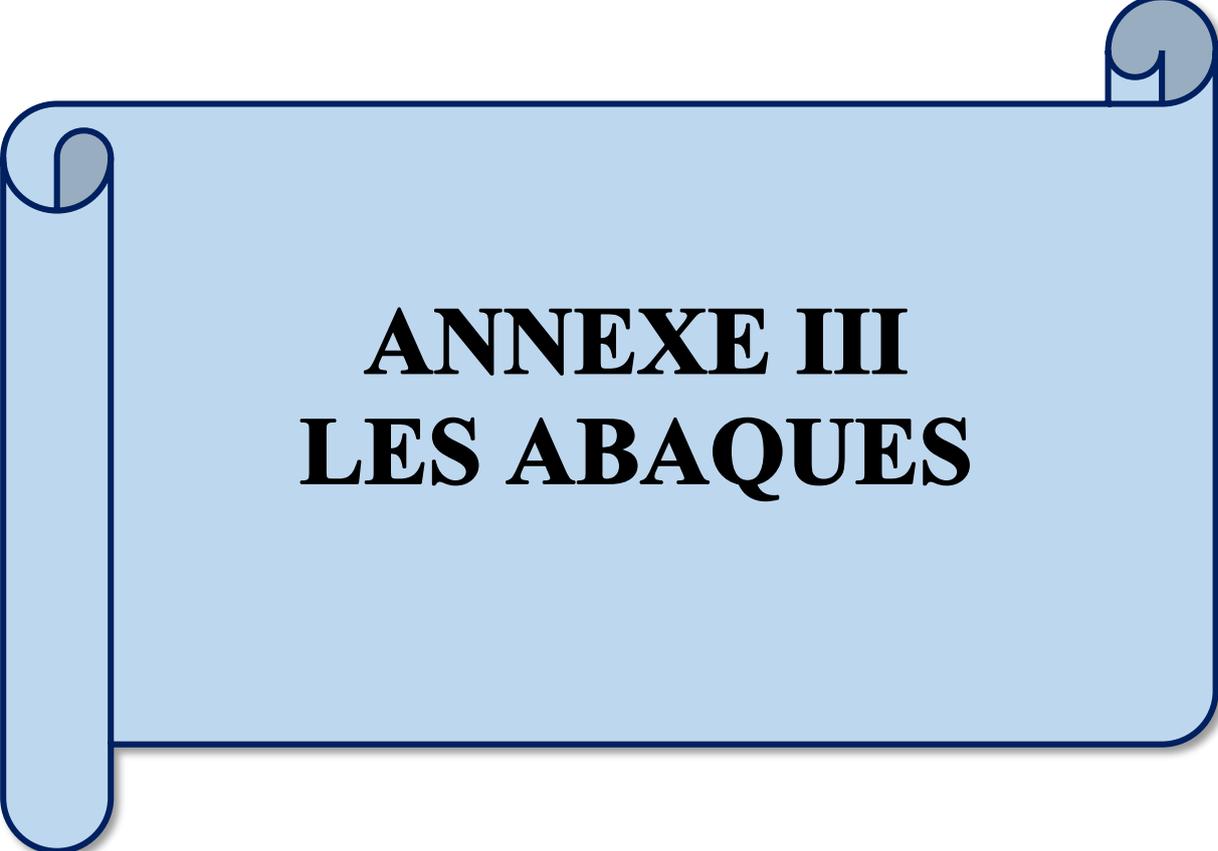
ANNEXE

Tableau 69: Dimensionnement de l'intercepteur (suite).

Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
23—24	100.81	100.71	96,81	96,76	23	0,22	6800	1984,9	2000	6917,1	2,20	0,98	0,83	1,12	1666	2,47	acceptable	1,21	vérifié
24—25	100.71	100.48	96,76	96,63	45	0,29	6800	1881,9	2000	7973,9	2,54	0,85	0,71	1,11	1417	2,82	acceptable	1,40	vérifié
25—26	100.48	100.57	96,63	96,57	28	0,21	6800	1990,3	2000	6867,5	2,19	0,99	0,84	1,12	1682	2,45	acceptable	1,20	vérifié
26—27	100.57	100.00	96,57	96,40	50	0,34	6800	1825,2	2000	8650,5	2,75	0,79	0,66	1,10	1325	3,03	acceptable	1,52	vérifié
27—28	100.43	100.21	96,4	96,35	20	0,25	6800	1933,6	2000	7417,8	2,36	0,92	0,76	1,12	1527	2,64	acceptable	1,30	vérifié
28—29	100.21	100.31	96,36	96,3	20	0,30	7670	1954,9	2000	8125,8	2,59	0,94	0,79	1,12	1581	2,90	acceptable	1,42	vérifié
29—30	100.31	100.27	96,31	96,18	45	0,29	7670	1968,8	2000	7973,9	2,54	0,96	0,81	1,12	1619	2,85	acceptable	1,40	vérifié
30—31	100.27	100.18	96,18	96,1	30	0,27	7670	1998,5	2000	7661,1	2,44	1,00	0,85	1,12	1707	2,74	acceptable	1,34	vérifié
31—32	100.18	100.08	96,1	96,02	21,5	0,37	7670	1877,5	2000	9049,6	2,88	0,85	0,70	1,11	1409	3,19	acceptable	1,59	vérifié
32—DO6	100.08	100.30	96,02	95,92	20	0,50	10520	1999,8	2000	10490,3	3,34	1,00	0,86	1,12	1711	3,75	acceptable	1,84	vérifié
33--34	100.30	100.11	95,95	95,91	29,5	0,14	429	769,4	800	474,5	0,94	0,90	0,75	1,12	601	1,05	acceptable	0,52	vérifié
34—35	100.11	100.20	95,91	95,8	45	0,24	429	688,9	800	637,1	1,27	0,67	0,60	1,08	480	1,37	acceptable	0,70	vérifié
35—36	100.20	100.00	95,8	95,7	44,5	0,22	429	699,9	800	610,9	1,22	0,70	0,62	1,09	492	1,32	acceptable	0,67	vérifié
36—37	100.00	99.98	95,7	95,63	45	0,16	429	749,9	800	508,2	1,01	0,84	0,70	1,11	561	1,12	acceptable	0,56	Non vérifié
37—38	99.98	99.94	95,63	95,54	45	0,20	429	715,3	800	576,3	1,15	0,74	0,64	1,10	511	1,26	acceptable	0,63	vérifié
38—39	99.94	100.17	95,54	95,47	45,5	0,15	429	751,4	800	505,4	1,01	0,85	0,71	1,11	564	1,12	acceptable	0,55	Non vérifié
39—40	100.17	100.13	95,47	95,38	44,5	0,20	429	713,8	800	579,5	1,15	0,74	0,64	1,10	509	1,26	acceptable	0,63	vérifié
40—41	100.13	100.03	95,38	95,28	45,5	0,22	429	702,8	800	604,1	1,20	0,71	0,62	1,09	496	1,31	acceptable	0,66	vérifié
41—42	100.03	100.35	95,28	95,2	44,5	0,18	429	729,8	800	546,4	1,09	0,79	0,66	1,10	530	1,20	acceptable	0,60	vérifié
42—43	100.35	100.26	95,2	95,11	45,5	0,20	429	716,8	800	573,1	1,14	0,75	0,64	1,10	512	1,25	acceptable	0,63	vérifié
43—44	100.26	100.11	95,11	95,01	45	0,22	429	701,3	800	607,5	1,21	0,71	0,62	1,09	494	1,32	acceptable	0,67	vérifié

ANNEXE

Tableau 70: Dimensionnement de l'intercepteur (suite).																			
Tron	Cam (m)	Cav (m)	Cam (m)	Cr,av (m)	Lg (m)	I (m/m)	Qtot (l/s)	Dca (mm)	Dnor (mm)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	Rq	Rh	Rv	H (mm)	V _r (m/s)	Vitesses d'érosions	V _{aut} (m/s)	autocurage
44—45	100.11	100.73	95,01	94,93	44,5	0,18	429	729,8	800	546,4	1,09	0,79	0,66	1,10	530	1,20	acceptable	0,60	vérifié
45—46	100.73	101.37	94,93	94,82	45	0,24	429	688,9	800	637,1	1,27	0,67	0,60	1,08	480	1,37	acceptable	0,70	vérifié
46—47	101.37	101.08	94,82	94,73	49,5	0,18	429	728,2	800	549,5	1,09	0,78	0,66	1,10	527	1,20	acceptable	0,60	vérifié
47—48	101.08	99.99	94,73	94,64	47,5	0,19	429	722,6	800	560,9	1,12	0,76	0,65	1,10	520	1,23	acceptable	0,61	vérifié
48—49	99.99	100.03	94,64	94,53	45,5	0,24	429	690,4	800	633,6	1,26	0,68	0,60	1,08	482	1,36	acceptable	0,69	vérifié
49—50	100.03	99.85	94,53	94,45	45	0,18	429	731,3	800	543,3	1,08	0,79	0,66	1,10	532	1,19	acceptable	0,59	vérifié
50—51	99.85	99.64	94,45	94,35	44,5	0,22	429	699,9	800	610,9	1,22	0,70	0,62	1,09	492	1,32	acceptable	0,67	vérifié
51—52	99.64	99.52	94,35	94,27	45	0,18	429	731,3	800	543,3	1,08	0,79	0,66	1,10	532	1,19	acceptable	0,59	vérifié
52—53	99.52	99.43	94,27	94,18	45	0,20	429	715,3	800	576,3	1,15	0,74	0,64	1,10	511	1,26	acceptable	0,63	vérifié
53—54	99.43	99.33	94,18	94,08	45	0,22	429	701,3	800	607,5	1,21	0,71	0,62	1,09	494	1,32	acceptable	0,67	vérifié
54—55	99.33	99.20	94,08	94	45	0,18	429	731,3	800	543,3	1,08	0,79	0,66	1,10	532	1,19	acceptable	0,59	vérifié
55-56	99.20	99.3	94	93,9	45	0,22	429	701,3	800	607,5	1,21	0,71	0,62	1,09	494	1,32	acceptable	0,67	vérifié
D.O7-SR	99,3	99,34	93,9	93,84	20	0,30	170	468,5	500	201,5	1,03	0,84	0,70	1,11	351	1,14	acceptable	0,56	Non vérifié
Station de relevage-Regard de dissipation																			
90-91	106.16	104.15	104.30	103.18	85	0,2	170	472.13	500	197.47	1	0.86	0.71	1.11	357	1.12	acceptable	0.55	Non
91-92	104.15	104.12	103.18	103.09	45	0,2	327	646.09	800	576.29	1.15	0.54	0.74	1.04	435	1.19	acceptable	0.63	vérifié
92-93	104.12	104.14	103.09	103	45	0,2	327	646.09	800	576.29	1.15	0.54	0.74	1.04	435	1.19	acceptable	0.63	vérifié
93-94	104.14	104.11	103	102.91	45	0,2	327	646.09	800	576.29	1.15	0.54	0.74	1.04	435	1.19	acceptable	0.63	vérifié
94-95	104.11	104.10	102.91	102.82	45	0,2	327	646.09	800	576.29	1.15	0.54	0.74	1.04	435	1.19	acceptable	0.63	vérifié
95-96 (STEP)	104.10	104.06	102.82	102.73	45	0,2	327	646.09	800	576.29	1.15	0.54	0.74	1.04	435	1.19	acceptable	0.63	vérifié



**ANNEXE III
LES ABAQUES**

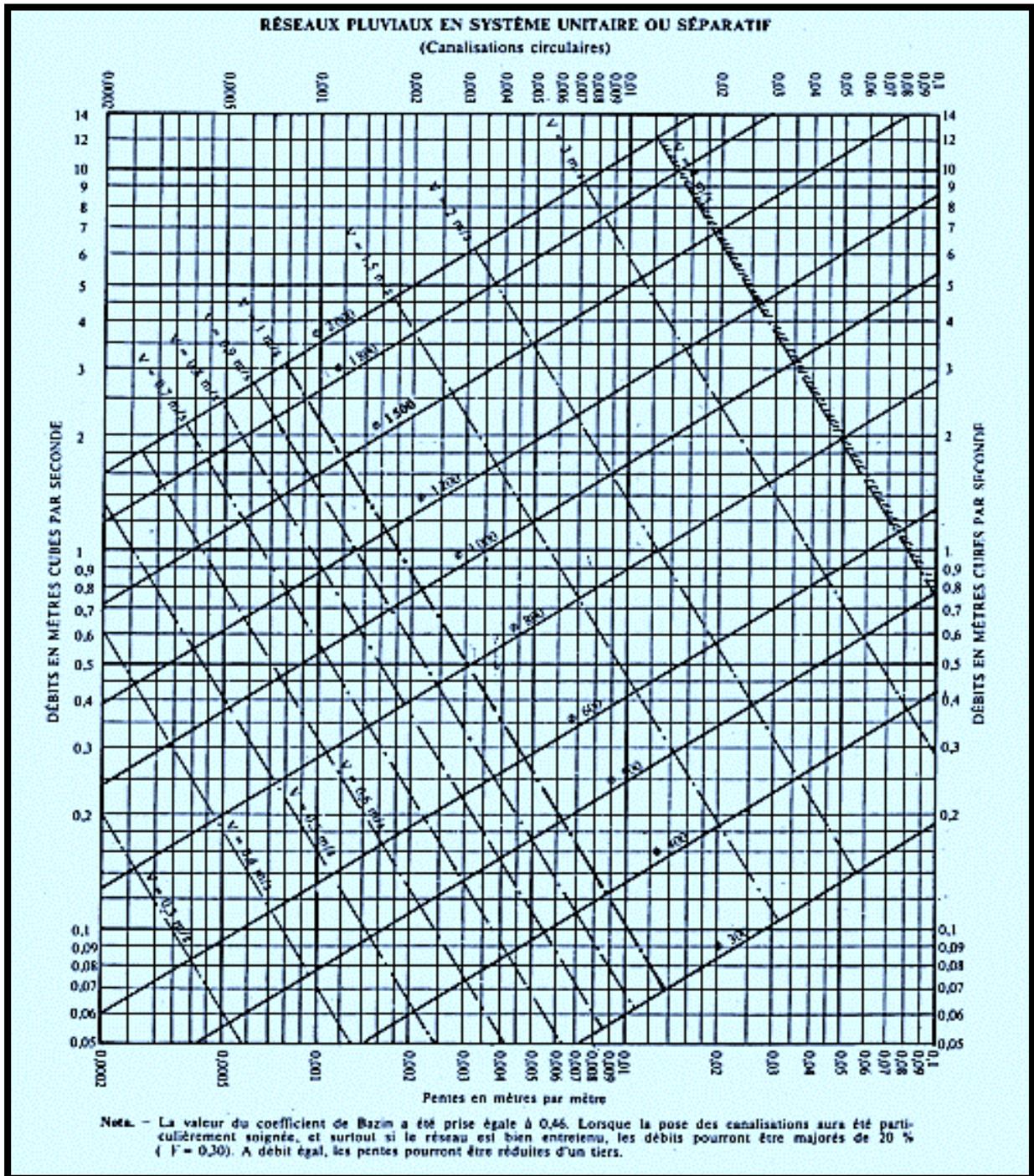


Figure 1 : Abaque de variation des diamètres et des vitesses en fonction de débit et de la Pente (D'après la formule de Bazin).

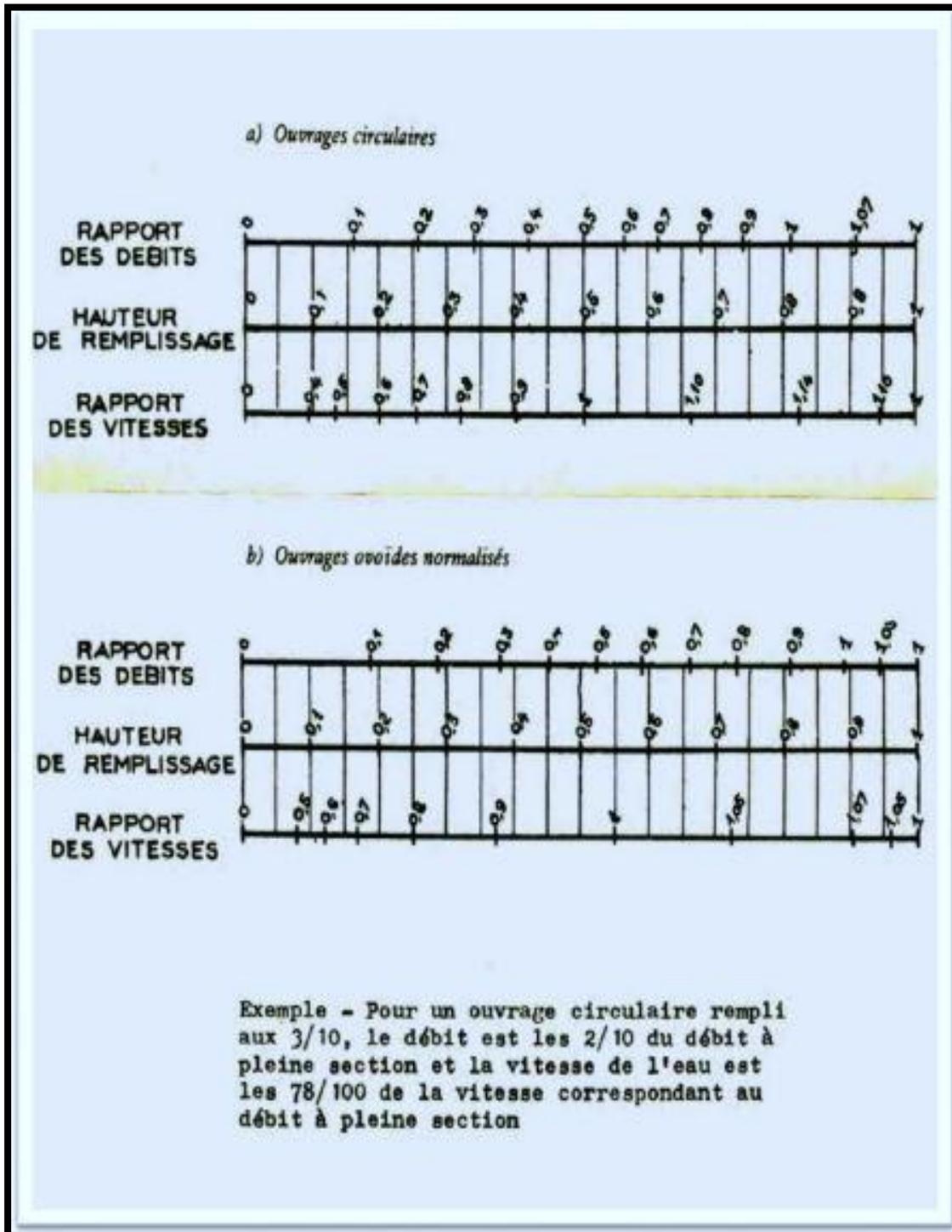
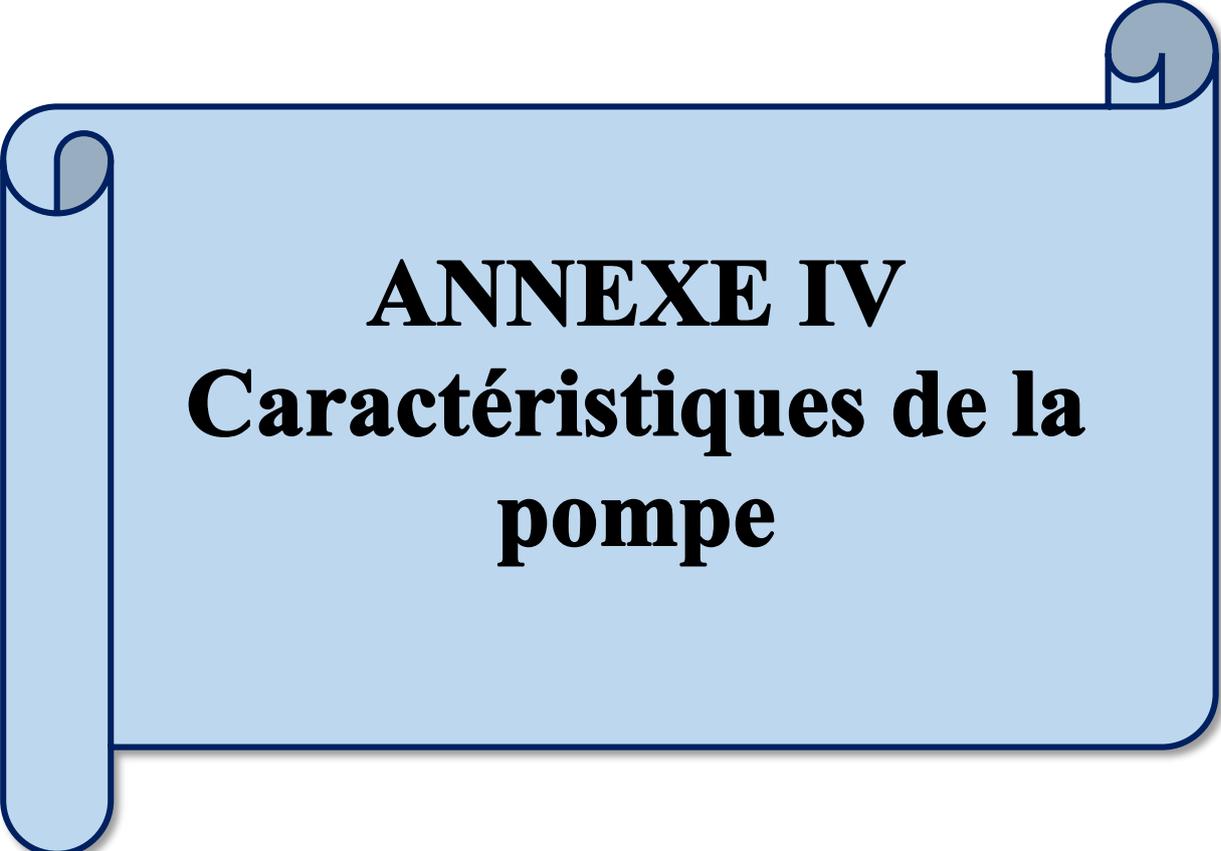


Figure 2 : Abaque de variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage (D'après la formule de Bazin).



ANNEXE IV
Caractéristiques de la
pompe

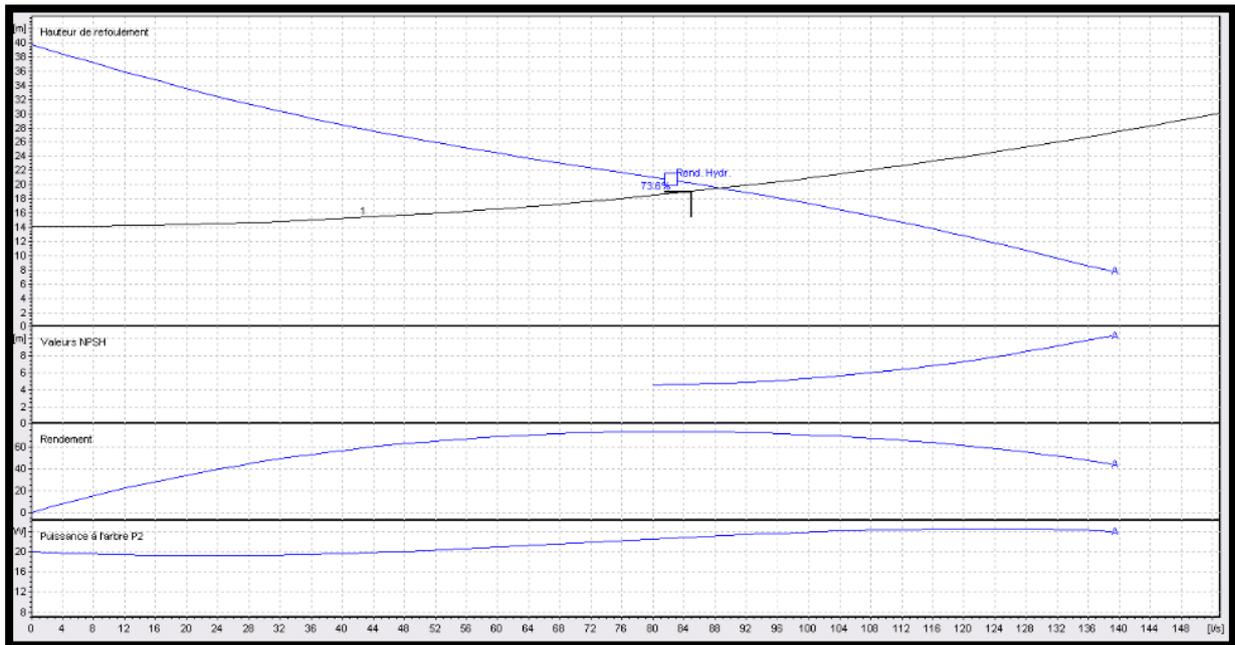
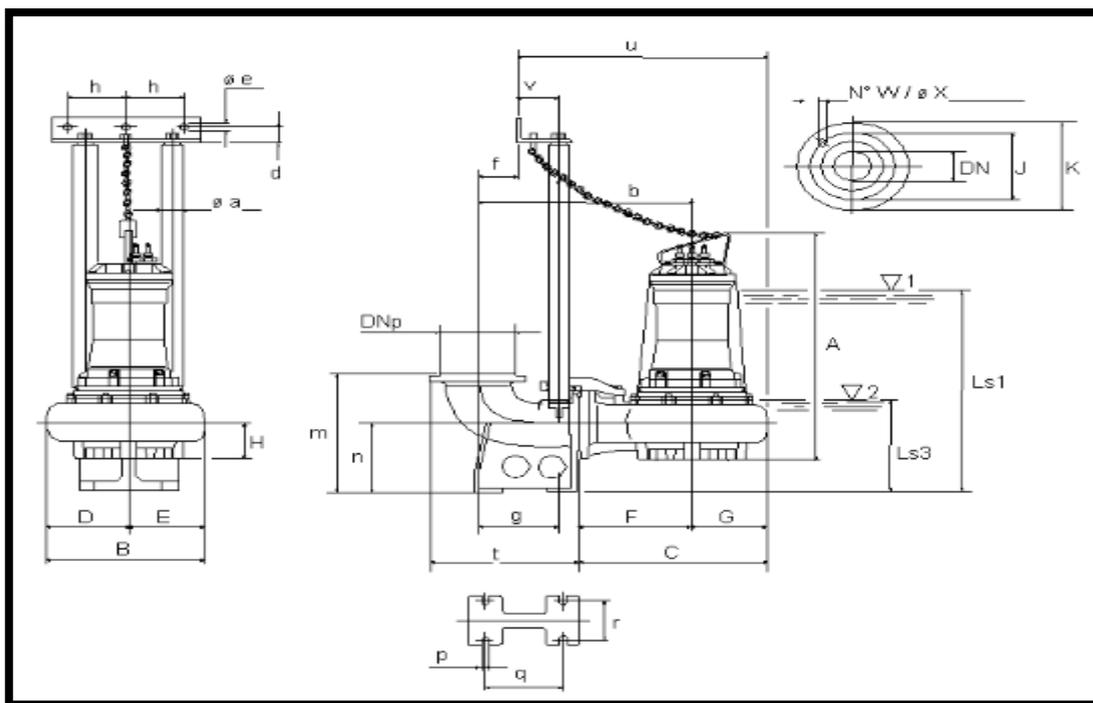


Figure 1: Les courbes caractéristiques de la pompe.



A = 1125	DN = PN10	g = 305	Ls3 = 410	p = 24	vW = 8
B = 508	DNp = PN10	h = 158	m = 540	q = 280	
b = 790	E = 230	H = 160	n = 290	r = 210	
C = 658	f = 180	J = 295	øa'' = 3	t = 555	
D = 278	F = 405	K = 340	øø = 12.5	u = 863	
d = 35	G = 253	Ls1 = 940	øX = 22	v = 117	

Figure 2 : Schéma de la pompe avec dimension.

Caractéristiques de la pompe	
Débit	88.7 l/s
Hauteur de refoulement	19.5 m
Puissance absorbée	23.2 kW
Rendement	73.2%
Hauteur manométrique H(Q=0)	39.7 m
Orif. de refoulement	150 mm
Installation	Accouplement automatique immergé
Roue	Monocanal
Passage libre	115 mm

Caractéristiques moteur	
Fréquence	50 Hz
Tension nominale	400 V
Vitesse nominale	1450 1/min
Nombre de pôles	4
Puissance nominale P2	25 kW
Courant nominal	48 A
Type de moteur	3~
Classe d'isolation	F
Degré de protection	IP 55

Figure 3 : Caractéristiques de la pompe et du moteur.

Stations de relevage 2

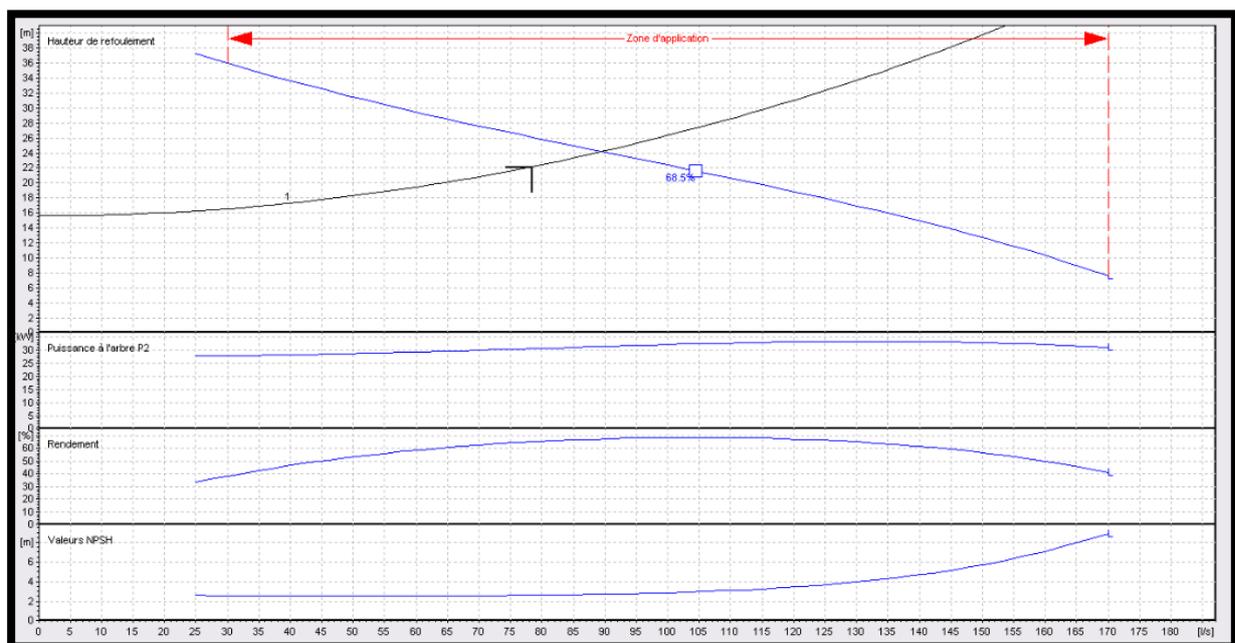
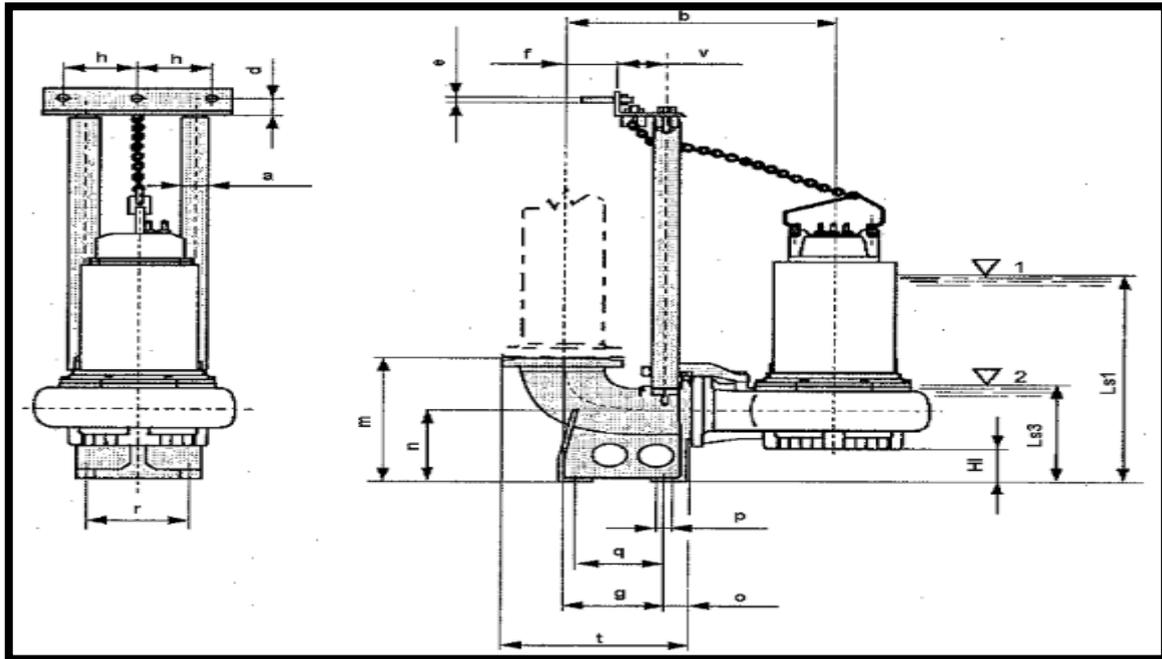


Figure 4: Les courbes caractéristiques de la pompe.



b = 885	HI = 95	o = 80	r = 210
d = 35	J = 295	øa" = 3	t = 555
DN = PN10	K = 340	øe = 12.5	v = 117
DNp = PN10	Ls1 = 1190	øX = 22	w = 8
f = 180	Ls3 = 445	p = 24	
g = 305	m = 540	q = 280	

Figure 5 : Schéma de la pompe avec dimension.

Caractéristiques de la pompe	
Débit	89.5 l/s
Hauteur de refoulement	24.2 m
Puissance absorbée	31.4 kW
Rendement	67.4%
Hauteur manométrique H(Q=0)	44.6 m
Orif. de refoulement	150 mm
Installation	Accouplement automatique immergé
Roue	Monocanal
Passage libre	102 mm
Caractéristiques moteur	
Fréquence	50 Hz
Tension nominale	400 V
Vitesse nominale	1460 1/min
Nombre de pôles	4
Puissance nominale P2	34 kW
Courant nominal	66 A
Type de moteur	3~
Classe d'isolation	F
Degré de protection	IP 68

Figure 6 : Caractéristiques de la pompe et du moteur.