

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

DEPARTEMENT GENIE DE L'EAU

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

Option : Conception Des Systèmes d'Assainissement

THEME :

**ETUDE DE L'EXTENSION SUD DU RESEAU
D'ASSAINISSEMET DE LA NOUVELLE VILLE
ALI MENDJLI .W.CONSTANTINE**

Présenté par :

M^r ZEMOULI KHEIREDDINE

DEVANT LES MEMBRES DU JURY

Nom et Prénom	Grade	Qualité
M^r M. MEDDI	PROFESSEUR	Président
M^{me} F.DERNOUNI	M A.A	Examinatrice
M^{me} N.CHENITI	M A.B	Examinatrice
M^{me} C.MAZARI	M A.A	Examinatrice
M^{me} S.BELLABAS	M A.B	Examinatrice
M^{me} N.ZENDAQUI	ING EN CHEF	Promotrice

Juin -2013

Dédicace

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

*Mon cher père et **M**a chère mère. **P**our tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour que je réussisse.*

***M**es deux frères et **M**a sœur.*

***T**oute ma famille.*

***T**ous mes amis sans exception.*

Remerciements

*Avant tout, je remercie **DIEU** qui a illuminé mon chemin et qui m'a armé de courage et de patience pour achever mes études.*

*Puis, je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes vifs remerciements à ma promotrice **M^{me} N.ZENDAQUI** pour m'avoir ouvert ses portes et qui a contribué à l'élaboration de ce mémoire.*

*Je remercie aussi mon oncle **M^{er} CHATEH ZOUHIRE** et sa femme tante **BARIZA** pour tout l'aide qui m'en offert.*

Je remercie également tous mes professeurs de la 1^{ère} année primaire jusqu'à la cinquième année universitaire.

*Je remercie aussi **M^{er} BOUZIANE MESSAOUD**, sans oublier de remercier mes amis.*

Aussi, je me permets d'exprimer tout mon respect aux membres de jury qui me feront l'honneur d'apprécier ce travail.

ملخص :

إن الهدف الأساسي من هذه المذكرة هو دراسة شبكة التطهير لتمديد سكني الجنوبي للمدينة الجديدة علي منجلي قسنطينة، حيث تعرضنا إلى تقدير كمية المياه المستعملة و مياه الإمطار ثم حددنا مخطط وضع هذه الشبكة آخذين بعين الاعتبار كل المعطيات المتعلقة بالمنطقة (طبوغرافيا، مناخ ومخطط العمران...) وذلك بغية صرف المياه خارج المدينة في ظروف حسنة وفقا للمقاييس المعمول بها مع مراعاة الشروط الضرورية للحفاظ على البيئة و المحيط.

Résumé :

L'objectif principal de notre mémoire est l'étude du réseau d'assainissement de l'extension sud de la nouvelle ville ALI MANDJLI wilaya de Constantine.

C'est dans ce sens que nous avons évalué les différents débits usées et pluviaux, tracé le réseau d'évacuation tout en prenant en considération les données de la ville (topographie, plan d'urbanisation, climat) et assurer une évacuation de ces eaux en dehors de la ville et leurs rejets qui nuisent à l'environnement.

Abstract:

The main aim of our dissertation is to study the sanitation sewage network of the South extension of the new city ALI MANDJLI of CONSTANTINE. Our study needs assessment of the amount of waste water and the drainage system to identify the design of the network taking into consideration all data that are related to the region. For example, we used topography, weather and urbanization maps to direct the water outside the city in good circumstances and according to the needed measures in a way that serves our environment.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
-----------------------------	---

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I-1-Introduction	2
I-2-Présentation de la ville :	2
I-3-Site d'implantation de l'extension sud :	3
I-3-1-Situation géographique	3
I-3-2-Géologie du site	4
I-4-Etude climatique:.....	4
I-4-1-Les précipitations:.....	5
I-4-2-Les températures :.....	5
I-4-3.Les vents :.....	6
I-4-4.L'évaporation :	7
I-5-Les équipements :	8
I-6.Alimentation en eau potable :	9
I-6. 1. Production :.....	9
I-6. 2. Stockage :.....	9
I-6.3. Dotation :	9
I-7.Réseau d'assainissement :.....	9
I-8.Milieu naturel récepteur des eaux usées :	10
I-9.Conclusion :	10

CHAPITRE II : ETUDE HYDROLOGIQUE

II-1.Introduction :	11
II.2. Les averses :.....	11
II. 3.Choix de la période de retour :	11
II.4 Détermination de l'intensité moyenne de précipitation :.....	11
II.5.Analyse des données pluviométriques :.....	12
II.6.Les caractéristiques empiriques :.....	13
II.7.Choix de la loi d'ajustement :.....	14
II.7. 1.Vérification de l'homogénéité de la série :.....	14
II.7. 2.Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL :.....	15
II.7. 3.Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Log Normal) :	18

II.8.Pluie de courte durée :	20
II.9.Conclusion :	21

CHAPITRE III : CALCUL DE BASE

III-1.introduction :	22
III-2. Différents Systèmes D'évacuation :	22
III-2.1.Système unitaire :	22
III-2.2.Système séparatif :	23
III-2.3 Système pseudo séparatif :	24
III-3.Choix du système d'assainissement :	24
III-4.Différents schémas d'évacuation :	24
III-4.1.Schéma Perpendiculaire :	24
III-4.2.Schéma par Déplacement Latéral :	25
III-4.3.Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique :	25
III-4.4.Schéma à Collecteur Etagé :	26
III-4.5.Schéma Type Radial :	26
III-5.Choix du schéma du réseau d'évacuation :	27
III-6.Découpage de site d'étude en surface élémentaires :	27
III-7.Estimation de la population :	28
III-8.Calcul de la population de chaque sous bassin :	28
III-9.Conclusion :	29

CHAPITRE IV : ÉVALUATION DES DEBITS

IV-1. Introduction.....	30
IV-2.Évaluation des débits d'eaux usées.....	30
IV-2.1. Origine des eaux usées :	30
a)Les eaux usées domestiques :	30
b) Les eaux des services publics.....	30
c) Les eaux claires parasites :	30
IV-3.Evaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer :	31
IV-3-1 Estimation des débits d'eaux usées domestiques :	31
IV-3.2 Évaluation du débit moyen journalier.....	31
IV-3.3.Évaluation du débit de pointe	31
IV -3.4.Estimation du débit des équipements :	31
IV-4.Évaluation du débit d'eau pluviale :	34

IV-4.1.Méthode rationnelle :	34
a) Hypothèses de la méthode rationnelle :	34
b) Validité de La Méthode Rationnelle :	35
c) Temps de concentration :	35
IV-4.2. Méthode superficielle :	35
IV-4.3.Validité de la méthode superficielle :	37
IV-4.4.Choix de la méthode de calcul :	37
IV-5.Choix du coefficient de ruissellement :	38
A) Coefficients de ruissellement en fonction de la zone d'influence :	38
B)- coefficients de ruissellement en fonction des catégories d'urbanisation :	38
C)- Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces :	39
IV-6.Coefficient de ruissellement pondéré :	41
IV-7.Coefficient de correction (α) (minorateur) :	41
IV-8. Conclusion :	43

CHAPITRE V : CALCUL HYDRAULIQUE

V-1.Introduction :	44
V.2.Conditions d'écoulement et de dimensionnement :	44
V.3.Conception du réseau :	44
V.4.Mode de calcul:	45
V.5.Conclusion.....	74

CHAPITRE VI : ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

VI.1. Introduction :	75
VI.2 Les ouvrages principaux :	75
VI.2.1 Canalisations :	75
VI.2.2 Type de canalisation :	75
VI.2.2.1 Conduites en béton :	75
VI.2.2.2 Conduites en PEHD :	75
VI.2.2.3Conduites en chlorure de polyvinyle (PVC) :	76
VI.2.3.Choix du type de canalisation :	76
VI.2.4 Les joints des conduites en béton armé :	76
VI.2.5 Différentes actions supportées par la conduite :	77
VI.3 Ouvrages annexes.....	78

VI.3.1 Ouvrages normaux	78
VI.3.1.1 Ouvrages des surfaces	78
VI.3.1.2 Branchements :	79
VI.3.1.3 Ouvrages d'accès au réseau (les regards) :	80
VII.3.2 Ouvrages spéciaux	81
VII.4 Conclusion :	81

CHAPITRE VII : POSE DE CANALISATION

VII-1.Introduction :	82
VII.2.Exécution des travaux :	82
VII.2-1.Manutention et stockage des conduites :	82
VII.2-2.Décapage de la couche de terre végétale :	83
VII.2-3.Emplacement des jalons des piquets (piquetage) :	83
VII.2-4.Exécution des tranchées :	83
VII.2-5.Aménagement du lit de pose :	84
VII.2-6 Protection contre les effondrements :	84
a)Méthode des Talus :	84
b) Méthode des caissons (blindage) :	85
VII.2-7.Pose des canalisations en tranchée :	85
VII-2-8.Mise en place des conduites :	86
VII.2-9.Assemblage des conduites.....	86
VII.2-10.Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints :	86
VII.2.11.Exécution des regards	87
VII.2-12.Remblaiement des tranchées :	87
VII-3.Choix des engins :	88
VII-3-1.Pour le décapage de la couche de la terre végétale :	88
VII-3-2. La niveleuse :	88
VII-3-3.Pour l'excavation des tranchées :	89
VII-3-4.Pour le remblaiement des tranchées :	90
VII-3-5.Pour le compactage :	90
VIII.4 Devis quantitatif et estimatif:	91
VIII.4.1Détermination des différents volumes :	91
VII-5.Conclusion :	93

CHAPITRE VIII : GESTION ET EXPLOITATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

VIII-1.Introduction :.....	94
VIII-2.Principe de gestion des réseaux:	94
VIII-2-1.La pérennité des ouvrages:	94
VIII-2-2.L'entretien du réseau et des appareillages :.....	94
VIII-3.Les travaux de gestionnaire:.....	95
VIII-3-1.La connaissance du réseau:.....	95
VIII-3-2.La surveillance du réseau :.....	95
VIII-3-3.Programme périodique d'entretien :	95
VIII-4-.Les travaux d'entretien:.....	95
VIII-4-1 Enlèvement des dépôts:.....	95
VIII-4-2 Détection des fuites :.....	95
VIII-4-3 Entretien des joints :.....	95
VIII-5.Travaux spécifiques:	96
VIII-5-1.Désodorisation	96
VIII-5-2.Détection d'eaux parasites:.....	96
VIII-6.Réhabilitation des réseaux d'assainissement:	97
VIII-6.1.Technique de chemisage :	97
VIII-6.2.Technique de tubage :	98
VIII-7. L'exploitation du réseau :	98
VIII-7-1.Objectifs de l'exploitation:	98
VIII-7-2.Les tâches de l'exploitant:	98
VIII-7-3.Techniques d'exploitation des réseaux :	98
VIII-7-4.Entretien des réseaux:	98
VIII-7-5.Ouvrages à entretenir:.....	99
VIII-8.Techniques d'exploitation des réseaux :	99
VIII-8-1.Matériels de curage d'ouvrages visitables:.....	99
VIII-8-2.Matériels de curage d'ouvrages non visitables:.....	100
VIII-8-2-1.Procédés manuels ou mécaniques :	100
VIII-8-2-2.Procédés hydrodynamiques:.....	100
VIII-9.Conclusion :	100
CONCLUSION GENERALE.....	101

liste des tableaux

Tableau I-01: les coordonnées de la station d'AIN EL BEY	4
Tableau I-02: Répartition mensuelle moyenne des précipitations (periode1984/2010).....	5
Tableau I-03 : Répartition mensuelle moyenne des températures (Periode1994/2008.....	5
Tableau I-04 : Répartition mensuelle moyenne des vitesses du vent (Periode1994/2008).....	6
Tableau I-05 : Evaporation moyenne mensuelle	7
Tableau I-06 : les équipements de l'extension sud.....	8
Tableau I-07 : Capacités des réservoirs alimentant la nouvelle ville ALI MENDJELI.....	9
Tableau II.1 -coordonné de la station.....	12
Tableau II.2: Précipitations maximales journalière (mm) 1970-2010	12
Suite de Tableau II.2: Précipitations maximales journalière (mm)	13
Tableau II.3 : Ajustement à la loi de Gumbel.....	17
Tableau II.4 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel pour un peroide de 10 ans	17
Tableau II.5: Ajustement à la loi de Galton	19
Tableau II.6: Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton pour la période de retour de 10ans.....	19
Tableau III.1 : Surface des sous bassins de la zone d'étude.....	27
Tableau III.2 : Nombre d'habitant pour chaque sous bassin.....	28
Tableau. IV-2 : Estimation du débit des équipements.....	32
Tableau. IV-2: Evaluation des débits d'eau usée totaux de chaque sous bassin.....	33
Tableau. IV-3: Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.....	37
Tableau. IV-4 : Coefficients de ruissellement en fonction de la zone d'influence :.....	38
Tableau. IV-5: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation :.....	38
Tableau. IV-6: Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée :.....	39
Tableau. IV-7: Evaluation du Coefficient de ruissellement	39
Suite de Tableau. IV-7: Evaluation du Coefficient de ruissellement	40
Tableau. IV-8: Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle	42
Tableau. IV-9 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin	42

Tableau.V.1 : Collecteur secondaire - de 1 à 7	48
Tableau. V.2 : Collecteur secondaire - de 8 à 10	49
Tableau. V.4 : Collecteur secondaire - de 11 à 14	50
Tableau.V.5: Collecteur secondaire -15	51
Tableau. V.6 : Collecteur secondaire -16 et 17	52
Tableau. V.7 : Collecteur secondaire -18,19 et 20	53
Tableau. V. 8 :Collecteur secondaire- 20 et 21	54
Tableau. V.9:Collecteur secondaire-23,24 et 25	54
Tableau. V. 10: Collecteur secondaire- 26 et 27	55
Tableau. V.11 : Collecteur secondaire- 28, 29 et 30	56
Tableau. V. 12 : Collecteur secondaire- 31et 32	57
Tableau. V.13 : Collecteur secondaire- 33	58
Tableau. V.14 : Collecteur secondaire- 34 et 35	59
Tableau. V.15 : Collecteur secondaire- 36,37 et 39	60
Tableau. V.16 : Collecteur secondaire- 40,41 et 42	61
Tableau. V.17 : Collecteur secondaire- de 40 à 47	62
Tableau. V.18 : Collecteur secondaire- de 48 à 51	63
Tableau. V. 19: Collecteur secondaire- 52 et 53	64
Tableau.V.20: Collecteur principal- 1	65
Tableau. V.21 : Collecteur principal- 2	66
Tableau. V.22 : Collecteur principal- 3	67
Tableau. V.23 : Collecteur principal- 4	68
Tableau. V. 24: Collecteur principal- 5	69
Tableau. V.25 : Collecteur principal- 6	70
Tableau. V.26 : Collecteur principal- 7	71
Tableau. V.27 : Collecteur principal- 8	72
Tableau.V.28: Collecteur principal- 9	73
Tableau VII.1: Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.	92
Suite du Tableau VII.1: Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.	93

liste des Figures

Figure I-01: Vue aérienne de la nouvelle ville ALI MENDJELI.	2
Figure I-02 : Vue aérienne de la nouvelle ville ALI MENDJELI par rapport ou d'autre ville	3
Figure I-03 : Situation géographique de l'extension sud.	3
Figure I-04 : Le site d'implantation de l'extension sud.	4
Figure I-05 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations (mm).....	5
Figure I-06 : variation des moyennes mensuelles des températures (°c).....	6
Figure I-07 : Variation des vitesses du vent (m/s).....	7
Figure I-08 : Variation de l'évaporation moyenne mensuelle	7
Figure II.1 : Ajustement a la loi de Gumbel	18
Figure II.2 : Ajustement à la droite de Galton.....	19
Figure III.1 : Représentation schématique d'un réseau unitaire.....	23
Figure III.2 : Représentation schématique d'un réseau séparatif.	23
Figure III.3 : Schéma perpendiculaire	25
Figure III.4 : Schéma à déplacement latéral.....	25
Figure III.5 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	26
Figure III.6 : Schéma à Collecteur Etagé	26
Figure III.7: Schéma Type Radial	26
Figure VI.1 Joint type Rocla	76
Figure VI.2 Joint à demi-emboîtement.....	77
Figure VI.3 Joint à collet	77
Figure VI.4 bouches à accès latéral	79
Figure VI.5 bouches à accès par le dessus	79

Figure.VII.1- Entreposage en pile	83
Figure.VII.2 -Entreposage en ballot	83
Figure VII.3- talus avec parois verticale	84
Figure VII.4- talus avec parois inclinées.....	84
Figure VII.5- protection avec blindage	85
Figure VII.6- pose de conduite avec une pelle.....	86
Figure VII.7- Assemblage des conduites.....	86
Figure VII.8-Coupe transversale d'une tranchée avec La mise	88
Figure VII-9: Bulldozer.....	88
Figure VII-10: Niveleuse automotrice	89
Figure VII-11: Pelle équipée en rétro.....	89
Figure VII-12: Chargeur	90
Figure VII-13: compacteur.....	90
Figure. VIII-1 : l'utilisation de caméra	97

Liste des planches

Planche N°1 : Plan de masse avec réseau d'assainissement de l'existant sud de la nouvelle ville ALI

MENDIJI .W.CONSTANTINE

Planche N°2: Plan de situation de l'extension sud par rapport a la nouvelle ville D'ALI

MENDJLI.W.CONSTANTINE.

Planche N°3 : Profil en long de collecteur principal N°8

Planche N°4 : Les Ouvrages Annexes.

Planche N°5 : Profil en long de collecteur principal N°1

INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement est un ancien art qui s'est énormément développé avec le temps pour devenir récemment une science essentielle, qui grâce à ses procédés et de voie hydraulique permet d'évacuer rapidement différents déchets provenant d'une agglomération humaine ou plus généralement d'un centre d'activité économique.

La croissance démographique et le développement des villes ainsi que le changement du niveau de vie traduit par un accroissement des déchets en quantité et qualité, et d'autres facteurs ont permis le développement de cette science ainsi que d'autres moyens pour la rendre moins nocive à l'environnement.

La wilaya de Constantine connaît une extension importante avec l'évolution de la nouvelle ville ALI MENDJELI d'où la présence de plusieurs projets dans différent domaines.

Dans notre mémoire de fin d'étude, notre but est le dimensionnement du réseau d'assainissement de l'extorsion Sud de la nouvelle ville ALI MENDJELI wilaya de Constantine, pour l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales vers la nouvelle station d'épuration qui se situe plus au Sud de la nouvelle ville ALI MENDJELI, ainsi que le dimensionnement des accessoires formants ce réseau.



Chapitre: I

Présentation

De la zone d'étude

I-1-Introduction

Constantine l'une des plus importantes agglomérations du pays. La ville qui reprend son droit de ville touristique s'investit depuis quelques années pour renouveler la qualité urbaine notamment par des projets d'embellissement minutieux pouvant léguer à cette ville historique son visage coutumier.

On ne va pas modifier l'image de la ville mais la moderniser. Constantine aborde donc ce troisième millénaire par un ensemble de projets. Certains sont déjà en chantier d'autres sont déjà entamés . L'un des plus importants projets futuristes est certainement la construction d'une nouvelle ville ALI MENDJELLI.

I-2-Présentation de la ville :

La nouvelle ville D'ALIMENDJELLI se trouve au sud de la ville de CONSTANTINE, elle dépend administrativement de la commune d'EL KHROUB, elle s'étend sur une superficie de 1500Ha avec une capacité de 50000 logements pour une population attendue de 300000 habitants, cette surface est répartie sur 5 quartiers chacun est divisé en quatre unités de voisinage (UV).

La nouvelle ville est caractérisée par sa position stratégique comme un élément de jonction entre les quatre grandes agglomérations à savoir la ville de Constantine au nord , villes d'El Khroub a l'est , Ain Smara a l'ouest et Guette EL Aiche au sud , sa proximité de grande infrastructure de communication, la route nationale reliant Constantine à Batna et Biskra, L'Autoroute Est Ouest et l'aéroport de Constantine .

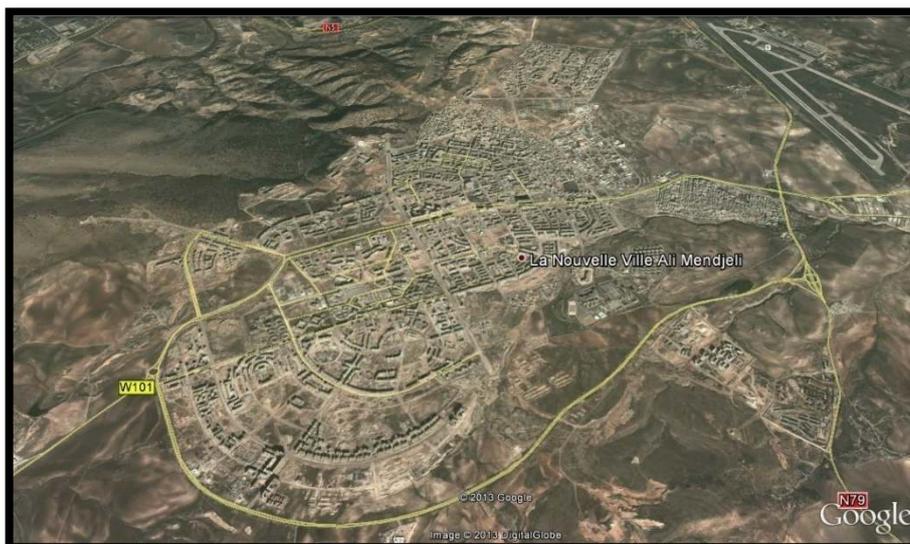


Figure I-01: Vue aérienne de la nouvelle ville ALI MENDJELLI. [05]

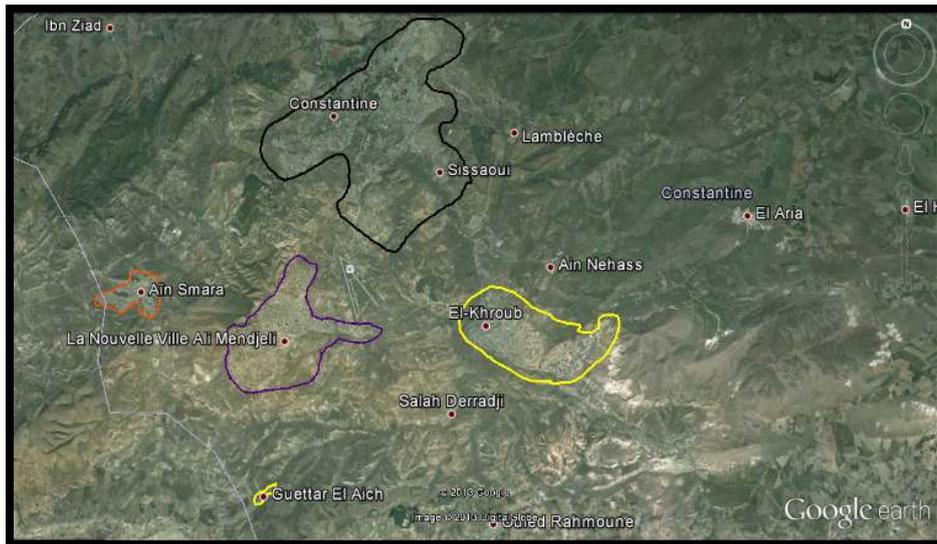


Figure I-02 : Vue aérienne de la nouvelle ville ALI MENDJELI par rapport à d'autre ville. [05]

I-3-Site d'implantation de l'extension sud :

I-3-1-Situation géographique :

Notre site est situé au sud-est de la ville ALI MENDJELI Limité par :

- le chemin qui relié la route wilaya 'W101' et la route national 'N79' °à l'est
- l'hôpital militaire au nord
- Unités de voisinage 19 au sud
- Unités de voisinage 20 à l'ouest

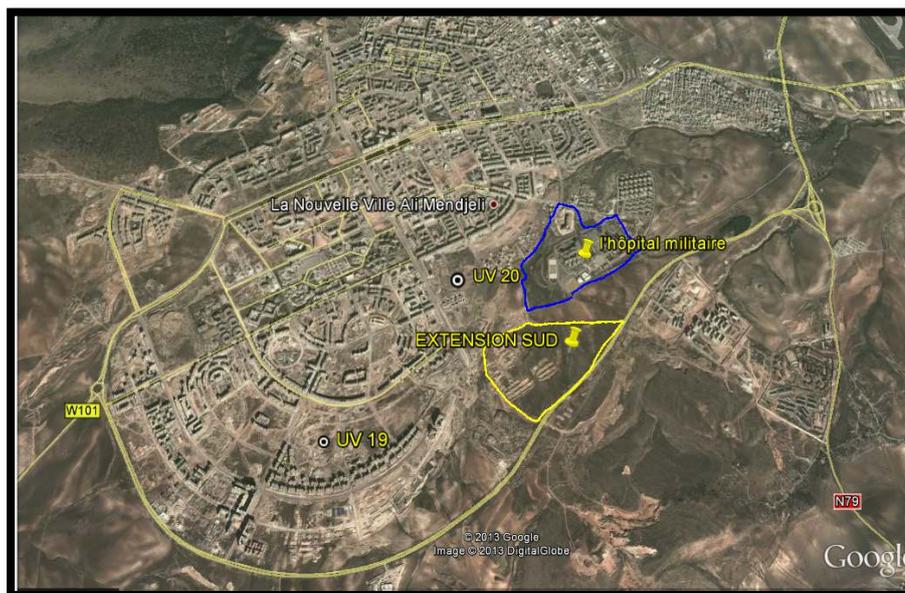


Figure I-03 : Vue aérienne de Situation géographique de l'extension sud. [05]

I-3-2-Géologie du site :

La géologie du sol joue un rôle très important du point de vue économique et stabilité car elle détermine le mode de réalisation des tranchées et les engins à mettre en place sur chantier. Selon les observations faites sur le terrain et l'examen de la carte géologique d'oued el Athmania, le terrain de fondation du site est constitué par des calcaires et marnes.



Figure I-04 : Le site d'implantation de l'extension sud.

I-4-Etude climatique:

L'analyse des paramètres climatiques se fera sur la base des données disponibles au niveau de la station de Constantine (AIN ELBEY). Les caractéristiques de la station retenue sont données dans le Tableau I-01 :

Tableau I-01: les coordonnées de la station météorologique d'AIN EL BEY

Station	Code de station	X (Km)	Y (Km)	Z (m)
Ain El Bey	100410	850,350	344,750	595

I-4-1-Les précipitations:

Les données pluviométriques interannuelles sont données dans le tableau I-02:

Tableau I-02: Répartition mensuelle moyenne des précipitations (periode1984/2010)

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	P _{moy}
P (mm)	46.68	41.59	57.45	97.76	76.77	62.44	62.73	58.51	46.85	18.92	4.97	10.63	585.3

(Source: ANRH w.constantine 2010)

Le régime pluviométrique est caractérisé par :

- Une répartition mensuelle des pluies irrégulières, par ailleurs le mois le plus pluvieux est le mois de décembre avec une valeur de 97.76 mm.
- La pluie moyenne interannuelle est de 585.3 mm.

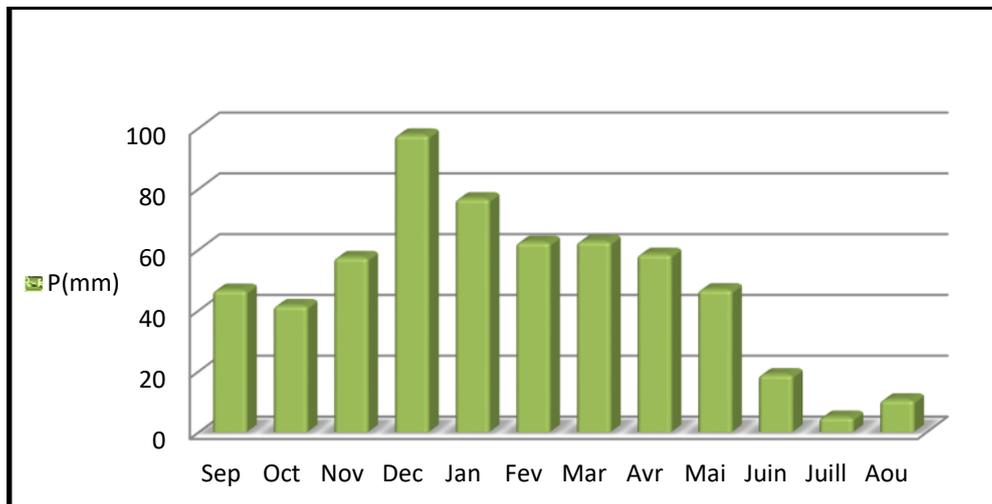


Figure I-05 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations (mm)

I-4-2-Les températures :

Les températures moyennes mensuelles interannuelles sont présentées dans Le tableau I-03 :

Tableau I-03 : Répartition mensuelle moyenne des températures (Periode1994/2008)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T (°c)	7,28	8,18	10,43	14,38	19,13	24,15	27,75	26,93	22,33	18,48	11,53	7,8

(Source: ONM)

L'analyse du tableau I-03 montre que les hautes températures sont enregistrées entre les mois de juin et septembre avec un maximum atteint au mois de Juillet, le minimum est enregistré au mois de janvier.

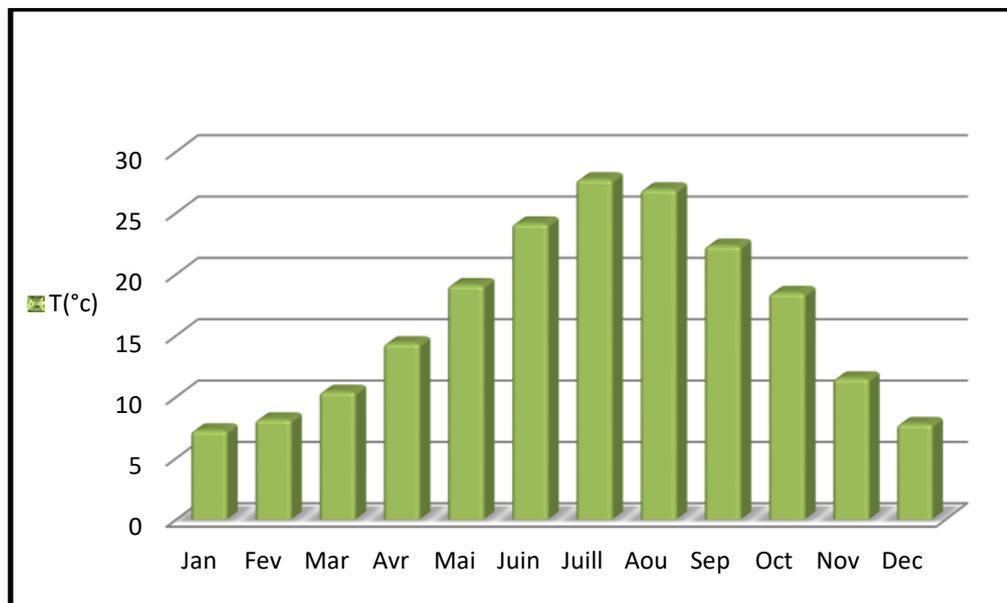


Figure I-06 : variation des moyennes mensuelles des températures (°c)

I-4-3. Les vents :

Les moyennes mensuelles des vitesses du vent exprimées en (m/s), sont rassemblées dans le tableau I-04 :

Tableau I-04 : Répartition mensuelle moyenne des vitesses du vent (Periode 1994/2008)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	V _{moy}
V (m/s)	1,9	2,25	2,43	2,38	2,05	2,38	2,18	2,07	1,8	1,73	1,85	2,13	2,10

(Source: ONM)

Dans cette région les vents sont modérés à faible selon la série des vents, ils sont fréquents pendant toute l'année.

La vitesse moyenne annuelle du vent est de l'ordre de 2,10 m/s, la vitesse moyenne maximale est enregistrée aux mois d'avril et mars avec des valeurs respectives de 2,38m/s, 2,43m/s et la minimale est de 1, 73m/s enregistrée au mois d'octobre. Les vents dominants sont principalement Nord-Ouest et sud.

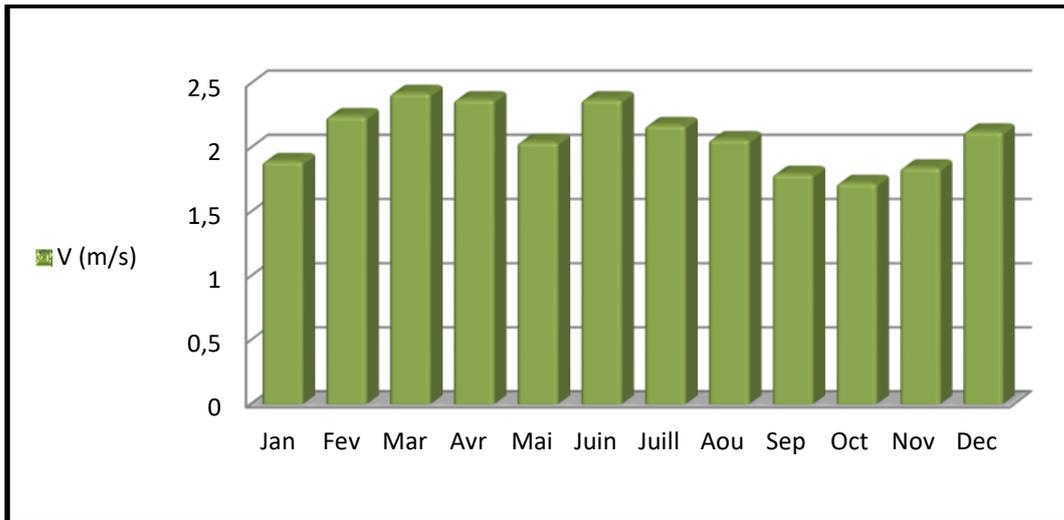


Figure I-07 : Variation des vitesses du vent (m/s)

I-4-4.L'évaporation :

Les résultats obtenus au niveau de la station météorologique de Constantine sont exprimés dans le tableau I-05 :

Tableau I-05 : Evaporation moyenne mensuelle

Mois	Dec	Nov	Oct	Sep	Aou	Juill	Juin	Mai	Avr	Mar	Fev	Jan	Emoy
Evap (mm)	31,9	47,4	87,8	94	122	157	111,1	87,7	60,55	55,19	35,30	29,45	76,56

(Source: ONM)

On remarque que les valeurs extrêmes sont observées durant le mois de juillet pour le maximum (157 mm) et le mois de janvier pour le minimum (29,45mm) et une moyenne annuelle de 76,56mm .

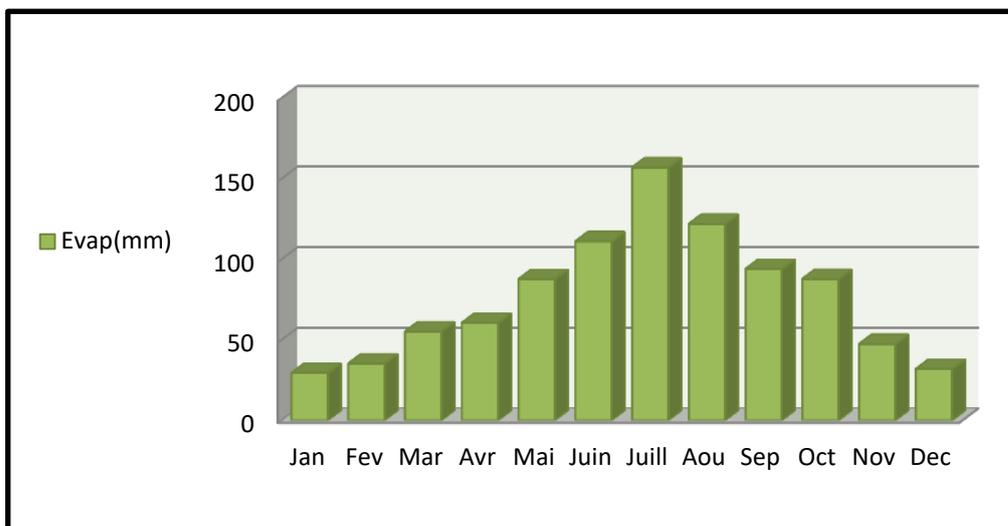


Figure I-08 : Variation de l'évaporation moyenne mensuelle en mm

I-5-Les équipements :

Dans les villes modernes les habitants doivent trouver tous les moyens nécessaire à leur survie, sans sortir de leur ville, comme extension sud de la ville ALI MENDJELI elle est équipée avec tout les équipements nécessaire.

Tableau I-06 : les équipements de l'extension sud

EQUIPEMENTS PROPOSEES			
Désignation		Surface unitaire (m ²)	Nombre
1	ECOLE PRIMAIRE	4000	16
2	CEM	6000	03
3	LYCEE	14000	04
4	CENTRE DE SANTE	3700	03
5	MOSQUEE	2400	04
6	MARCHE DE PROXIMITE	400	05
7	SURETE URABAIN	300	02
8	HOPITAL	20000	01
9	CENTRE MULTI FONCTIONNEL	24000	01
10	PISCINE	4500	01
11	SALLE DE SPORT	4300	01
12	C.F.P.A	14000	02
13	GARE ROUTIERE	17000	01
14	UNITE DE PROTECTION CIVILE	28000	01
15	CENTRE D'EXPOSITION	7000	01
16	CENTRE CULTUREL	7500	01
17	MUSEE	7500	01
18	POLYCLINIQUE	4170	01
19	INSTITUT PARA MEDICAL	14000	01
21	ADMINISTRATION	8000	01
22	MAISON DE JEUNES	4000	02
23	CRECHE	1080	02
24	Bibliothèque	980	02
25	Centre commercial spécialisée	8000	02
26	Grande mosquée	25000	02
27	Tribunal	6000	02
28	Centre téléphonique	2400	01

I-6. Alimentation en eau potable :**I-6. 1. Production :**

D'après les services de la direction de l'hydraulique de wilaya de Constantine, la Nouvelle ville ALI MENDJELI est alimentée par le barrage de **BENIHAROUN** avec un débit de 860 l/s au quel est ajouté un débit de 130 l/s à partir du forage de **BOUMERZOUG**.

I-6. 2. Stockage :

La nouvelle ville ALI MENDJELI est dotée de plusieurs ouvrages de stockage (Réservoirs) existants, en cour de réalisation et projetés.

Les ouvrages de stockages qui assurent la distribution dans la ville sont indiqués dans le tableau I-07 :

Tableau I-07 : Capacités des réservoirs alimentant la nouvelle ville ALI MENDJELI

Observation	Capacité (m ³ /j)	Nombres de réservoirs	unité de voisinage
Réalisés	2500	2	04
Projetés	2500	4	14
Réalisés	2500	2	18
Projetés	2500	4	
Projetés	2500	4	20

(Source DHW)

I-6.3. Dotation :

- La dotation théorique a été fixée par les services de la direction de L'hydraulique de wilaya de Constantine à 250 l/hab/j.
- Le réseau actuel est un réseau maillé avec quelques ramifications.
- Le taux de raccordement en eau potable est de 100%, car la grande majorité des habitations sont collectives et relativement récentes.

I-7. Réseau d'assainissement :

Le réseau de collecte des eaux usées de la nouvelle ville est un réseau unitaire constitué de conduites circulaires en béton comprimé et béton armé de diamètres allant de 300 à 2000 mm convergeant vers EL KHROUB pour la partie Est et vers AIN SMARA pour la partie Ouest .

Des déversoirs d'orage et une station de relevage seront projetées dans le cadre de la Collecte des rejets vers la future station d'épuration de la nouvelle ville.

D'après les informations fournies par les services de la direction de l'hydraulique de wilaya de Constantine, le taux de raccordement des habitations au réseau atteint les 100% ce qui est excellent par rapport aux problèmes liés à l'assainissement rencontrés dans d'autres villes algériennes.

I-8.Milieu naturel récepteur des eaux usées :

Pour l'extension sud de la nouvelle ville nous avons trois rejets :

1. Le premier est situé au nord.
2. Le deuxième vers UV20.
3. Le troisième se trouve du côté est de l'extension allant vers la nouvelle station d'épuration.

I-9.Conclusion :

D'après les données climatologiques mesurées à partir de l'office national de météorologie (ONM) de Constantine on peut conclure que le climat de la zone d'étude est de type continental, avec un hiver froid et un été chaud, le type de sol est le calcaires et marnes.



Chapitre:II

Etude

Hydrologique

II-1.Introduction :

Dans notre domaine le but principal de l'étude hydrologique est de déterminer l'intensité moyenne maximale d'après l'étude des averses qui revêt une importance capitale en hydrologie dont l'intérêt est d'évaluer la quantité des eaux pluviales pour un bassin versant donné.

II.2. Les averses :

Ce sont des pluies subites et abondantes, généralement de courte durée les averses peuvent varier d'une minute à plusieurs heures.

Les averses sont caractérisées par un volume important et une forte intensité par unité de temps, exigeant ainsi un système de drainage efficace.

II.3.Choix de la période de retour : [1]

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 10 ans est une pluie qui peut se manifester une fois tous les 10 ans. Pour les projets d'assainissement, nous optons généralement pour une pluie décennale. Le choix d'une période de retour est le résultat d'un compromis entre le coût du réseau d'égout, l'entretien et la protection de ce dernier contre les risques auxquels il est exposé et ceux qu'il risque de provoquer en cas d'insuffisance.

II.4. Détermination de l'intensité moyenne de précipitation :

En hydrologie urbaine l'ingénieur hydrologue est appelé à avoir des données spécifiques au projet étudié, mais dans certaines conditions il est rare de trouver des données spécifiques.

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_t qui se définissent par rapport à la hauteur d'eau tombée pendant une durée t , soit :

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

I_t : Intensité moyenne maximales en mm/h.

h : hauteur de pluie tombée pendant la durée t .

Pour le calcul de l'intensité, on doit :

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

II.5. Analyse des données pluviométriques :

Dans notre étude on prend 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 de Constantine est prise comme station de référence, son identification est présentée dans le Tableau II.1 :

Tableau II.1 -coordonné de la station

Code station :	100410
X :	850,350 km
Y :	344,750 km
Z :	595 m

Le traitement statistique des données pluviométriques consiste à déterminer non seulement les Caractéristiques empiriques de la série de précipitations maximales journalières, mais aussi son quantile de période de retour de 10ans.

La série des précipitations maximales journalières est donnée dans le Tableau II.2 :

Tableau II.2: Précipitations maximales journalière (mm) 1970-2010

n	Année	P_{jmax} (mm)	n	Année	P_{jmax} (mm)
1	1970--71	35,5	21	1990-91	130.0
2	1971-72	44,1	22	1991-92	72,3
3	1972-73	53	23	1992-93	53,2
4	1973-74	27	24	1993-94	63,9

(Source ANRH Constantine code 100410)

Tableau II.2: Précipitations maximales journalière (mm)
(1970-2010) (Suite)

n	Année	P _{jmax} (mm)	n	Année	P _{jmax} (mm)
5	1974-75	37,7	25	1994-95	37,8
6	1975-76	33,5	26	1995-96	29,2
7	1976-77	62,2	27	1996-97	39,6
8	1977-78	25,5	28	1997-98	49,8
9	1978-79	53	29	1998-99	36,1
10	1979-80	37	30	1999-00	35,0
11	1980-81	43,6	31	2000-01	45
12	1981-82	29	32	2001-02	23,6
13	1982-83	64,9	33	2002-03	50,2
14	1983-84	102,7	34	2003-04	40,5
15	1984-85	29,1	35	2004-05	72,3
16	1985-86	49,1	36	2005-06	35,4
17	1986-87	28,0	37	2006-07	35,7
18	1987-88	49,6	38	2007-08	57,8
19	1988-89	37,6	39	2008-09	31,1
20	1989-90	40,5	40	2009-10	75,6

(Source ANRH Constantine code 100410)

II.6. Les caractéristiques empiriques :

➤ La moyenne interannuelle des précipitations maximales journalières $\overline{P_{\max,j}}$ durant 40 ans d'observations est donnée comme suit:

$$\overline{P_{\max,j}} = \frac{\sum_{j=1}^n P_{\max,j}}{n} \quad (\text{II.2})$$

$$\overline{P_{\max,j}} = \frac{\sum_{j=1}^n P_{\max,j}}{n} = 47 \text{ mm}$$

n : le nombre d'années d'observations (n= 40 ans).

➤ L'écart type « $\sigma_{P_{\max,j}}$ »

Pour n Supérieur à 30 ans on a :

$$\sigma_{P_{\max, j}} = \left[\frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (P_{\max, j} - \overline{P_{\max, j}})^2} \right]^2 \quad (\text{II.3})$$

D'où :

$$\sigma_{P_{\max, j}} = \left[\frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^{29} (P_{\max, j} - 44)^2} \right]^2 = 21.2$$

➤ Coefficient de variation : « Cv » :

$$C_v = \frac{\sigma_{P_{\max, j}}}{P_{\max, j}} = \frac{21,20}{47} \quad (\text{II.4})$$

$$Cv=0.45$$

II.7.Choix de la loi d'ajustement :

Après avoir calculé les caractéristiques empiriques, il faut choisir une loi de probabilité susceptible de s'ajuster d'une manière adéquate à la série d'observation. Cette pratique revient donc à ajuster une loi théorique de répartition des fréquences à un échantillon. Les critères de choix sont liés d'abord à un ajustement graphique. L'allure des points sur du papier à probabilité permet à prime abord d'accepter ou de rejeter la loi.

II.7.1.Vérification de l'homogénéité de la série :

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

➤ Test de la médiane : [08]

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

Puisque la série est paire, la médiane est la moitié de deux valeurs centrale donc la médiane :

$$(X_{50\%}) = 40 \text{ mm}$$

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

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

$$Ns = 20.$$

$$Ts = 4.$$

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

$$- N_s > \frac{1}{2} (N + 1 - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{N + 1}) = 14,22$$

$$- T_s < 3.3 (\log_{10}(N) + 1) = 8,55$$

Avec :

- N : le nombre d'années d'observations (N= 40 ans).
- $\alpha = 5\%$ $u_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$

Les deux conditions sont vérifiées donc la série est homogène.

II.7.2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL :

Cette loi a une fonction de répartition qui s'exprime selon la formule II-5

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

$$\text{Tel que : } y = a (x - x_0) \quad (\text{II-6})$$

Avec :

y : variable réduite de GUMBEL

x : précipitation maximale journalière (mm)

x_0 : ordonnée à l'origine en (mm)

$$\text{On peut écrire : } y_i = - \ln (- \ln (F(x_i))) \quad (\text{II-7})$$

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

- classer les valeurs des précipitations par ordre croissant avec attribution d'un rang 1, 2, 3, m.

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

$$F(x) = \frac{m - 0.5}{n} \quad (\text{II-8})$$

m : rang de précipitation

n : nombre d'observations

- calculer la variable réduite de GUMBEL donnée par la formule (II-9):

$$Y_i = - \ln (- \ln (F(x_i))) \quad (\text{II-9})$$

- calculer les paramètres d'ajustement « a » et « x_0 »

- représenter graphiquement les couples (x_i, y_i) sur papier GUMBEL

➤ **Calcul des paramètres de l'ajustement de la loi de Gumbel : [08]**

La droite de GUMBEL est donnée par la formule :

$$x = (1/a)y + x_0 \quad (\text{II-10})$$

$$\text{Avec : } \frac{1}{a} = \left(\frac{\sqrt{6}}{\pi} \right) \sigma_x \quad (\text{II-11})$$

(1 / a) : la pente de la droite de GUMBEL

$$\frac{1}{a} = \left(\frac{\sqrt{6}}{\pi} \right) \sigma_x = (0,78)(21.20) = 16.53 \text{ mm}$$

Et x_0 représente l'ordonnée à l'origine

$$X_0 = \bar{X} - \frac{1}{a} \bar{y} \quad (\text{II-12})$$

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

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N=40} y_i}{N} \quad (\text{II-13})$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N=40} y_i}{N} = 0,57 \text{ mm}$$

$$X_0 = 47 - (16.53) \cdot (0,57) = 39.26$$

Donc la droite de GUMBEL devient :

$$X = 16.53 y + 39.26$$

$$P_{\max,j} (p\%) = 16.53 y + 39.26$$

- **Coefficient de corrélation r : [08]**

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (P_{\max,j} - \overline{P_{\max,j}})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (P_{\max,j} - \overline{P_{\max,j}})^2 \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}} \quad (\text{II-14})$$

Donc **r=0.96**

On voit que $r = 0.96 > 0.8$ donc la corrélation est acceptable.

Tableau II.3 : Ajustement à la loi de Gumbel

T	F	P _{moy} (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance (95%)
10000.0	0.9999	189	25.6	139 - 240
2000.0	0.9995	163	21.2	121 - 205
1000.0	0.9990	151	19.3	114 - 189
200.0	0.9950	125	15.0	95.5 - 154
100.0	0.9900	113	13.1	87.7 - 139
50.0	0.9800	102	11.3	79.8 - 124
20.0	0.9500	86.5	8.83	69.2 - 104
10.0	0.9000	74.65	6.99	60.9 - 88.3
5.0	0.8000	62.3	5.17	52.1 - 72.4
3.0	0.6667	52.4	3.90	44.7 - 60.0
2.0	0.5000	43.5	3.07	37.5 - 49.6

Avec :

T : période de retour (ans)

F(x) : probabilité au non dépassement

P_p% : précipitations maximales journalières (mm) pour une probabilité P%

Pour notre étude on s'intéresse à la précipitation maximale journalière de période de retour de 10ans et d'après le logiciel Hyfran on a obtenu :

Tableau II.4 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel pour la période de retour de 10ans

T (ans)	F(x)	P _{10%} (mm)	Ecart-type (mm)	Intervalle de confiance (mm) (95%)
10.0	0.9000	74.65	6.99	60.9 - 88.3

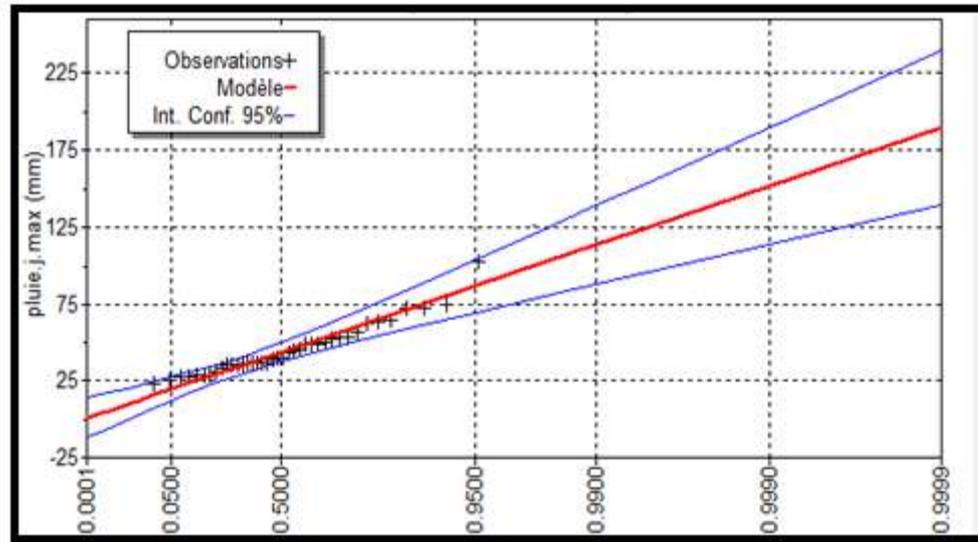


Figure II.1 : Ajustement à la loi de Gumbel

II.7.3. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Log Normal) : [08]

La loi de GALTON a une fonction de répartition qui s'exprime selon la formule suivante :

$$F (X) = \frac{1}{\sqrt{2 \Pi}} \int_u^{+\infty} e^{-\frac{1}{2}u^2} du \quad (II.15)$$

Ou :

$$u = \frac{X_i - \bar{x}}{\sigma_x} \quad (\text{variable réduite de GAUSS})$$

L'équation de la droite de GALTON est la suivante :

$$\text{Log } x(p \%) = \overline{\text{Log}x} + \sigma_x \text{Log } u(p\%) \quad (II.16)$$

$$\overline{\text{Log}x} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Log}x}{N} \quad (II.17)$$

$$\overline{\text{Log}x} = 1,64$$

$$\sigma_x \text{Log}x_i = 0,163$$

$$P_{\text{max},j} (10\%) = 10^{\overline{\text{Log}x} + \sigma_x \text{Log } u(p \%) } = 10^{1.64 + 0,163 (u(p \%))}$$

Pour notre étude on s'intéresse à la précipitation maximale journalière de période de retour de 10ans et d'après le logiciel Hyfran on a obtenu :

Tableau II.5: Ajustement à la loi de Galton

T	F	P _{moy} (mm)	Ecart-type	Intervalle de confiance (95%)
10000.0	0.9999	177	30.1	118 - 237
2000.0	0.9995	151	23.1	106 - 196
1000.0	0.9990	140	20.3	100 - 180
200.0	0.9950	115	14.4	86.9 - 144
100.0	0.9900	105	12.2	81.0 - 129
50.0	0.9800	94.6	10.1	74.9 - 114
20.0	0.9500	81.1	7.48	66.4 - 95.8
10.0	0.9000	70.7	5.73	59.5 - 81.9
5.0	0.8000	59.9	4.17	51.7 - 68.0
3.0	0.6667	51.3	3.20	45.0 - 57.5
2.0	0.5000	43.6	2.60	38.5 - 48.7

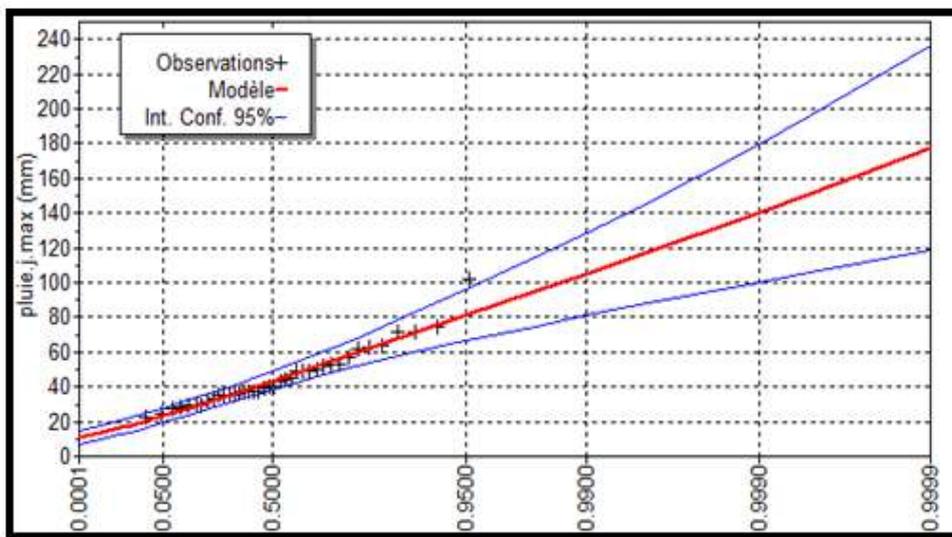


Figure II.2 : Ajustement à la droite de Galton

Tableau II.6: Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton pour la période de retour de 10ans

T (ans)	F(x)	P _{10%} (mm)	Ecart-type (mm)	Intervalle de confiance mm)(95%)
10.0	0.9000	70.7	5.73	59.5 - 81.9

Remarque :

On remarque que les deux méthodes il nous donne des résultats très proche, on a trouvé que la loi de Gumbel donne le bon résultat par rapport à la loi de Log normal (on a remarqué que le nuage de points des valeurs de la loi Gumbel est plus proche à la droite d'ajustement théorique par rapport au nuage des points ajusté par la loi de Log normal), donc on utilise la loi de Gumbel.

II.8.Pluie de courte durée : [08]

La connaissance des pluies de courte durée est indispensable dans de domaine de l'assainissement.

L'intensité moyenne maximale de durée de 15min, pour une période de retour de 10ans $\bar{i}_{15mn,10\%}$ entre dans le calcul des débits pluviaux doivent passer dans le collecteur.

Pour le calcul de l'intensité moyenne de précipitation, pour un intervalle de référence 15 min nous utilisons la formule (II.18) :

$$\bar{i}_{15mn,10\%} = \frac{P_{\max,15mn,10\%}}{15\text{min}} \quad (\text{II.18})$$

$\bar{i}_{15mn,10\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une averse de fréquence 10% et une durée de 15min.

$$P_{\max,t,10\%} = P_{\max,j,10\%} \left(\frac{t}{24} \right)^b \quad (\text{II.19})$$

b : Exposant climatique de la région de Constantine (b=0,35).

Avec

$P_{\max,j,10\%}$ est donnée par la droite de Gumbel

$$\bar{i}_{t,10\%} = \frac{P_{\max,t,10\%}}{t} [\text{mm/h}] \quad (\text{II.20})$$

$$P_{\max,t,10\%} = 74.65 \left(\frac{0.25}{24} \right)^{0.35} = 15.109 \text{ mm}$$

$$\bar{i}_{15mn,10\%} = \frac{15.09}{15\text{min}} = 60.44 \text{ mm / h}$$

II.9.Conclusion :

L'étude hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne maximale et cela d'après les résultats obtenus par l'ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel, on a:

$$i_{15 \text{ min}, 10\%} = 60,44 \text{ mm} / h$$

D'où le débit spécifique est :

$$i = \frac{60.44 \times 10000}{3600} = 167.9 \text{ l/s/ha}$$

Donc l'intensité est : **$i=167.9 \text{ l/s/ha}$**



Chapitre:III

Calcul de base

III-1.introduction :

Dans ce chapitre on va s'intéresser au calcul de base du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales, à l'estimation du nombre d'habitants, au choix du système de réseau, au schéma d'évacuation, au Découpage de l'aire d'étude en surface élémentaire et à la répartition de la population pour chaque surface.

III-2. Différents Systèmes D'évacuation :

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

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

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

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

- Système unitaire
- Système séparatif
- Système pseudo séparatif

III-2.1.Système unitaire :

Un collecteur assure le transport des eaux usées et des eaux pluviales. Ce système est intéressant économiquement puisqu'il n'y a qu'un seul réseau à construire et à gérer. Avec ce système, il est impératif de tenir compte d'éventuelles variations brutales de débits des eaux pluviales dans la conception, le dimensionnement des collecteurs et des ouvrages de traitement. Des déversoirs ou bassin d'orage sont ainsi repartis tout au long du réseau pour limiter les risques d'inondation, d'autre part les eaux en excédant peuvent dérégler la bonne gestion de la station d'épuration et de faire minorer ses performances épuratoires. Les déversoirs d'orage permettent ainsi à la station d'épuration de ne pas recevoir un débit supérieur à sa capacité. La figure III.1 démontre une représentation schématique d'un réseau unitaire.

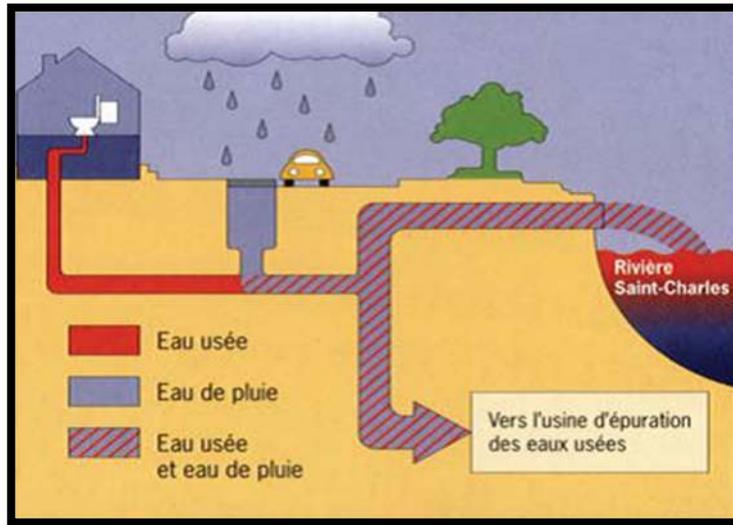


Figure III.1 : Représentation schématique d'un réseau unitaire

III-2.2. Système séparatif :

Ils sont constitués de deux réseaux, le premier collectant les eaux domestiques, le second les eaux pluviales. Les eaux pluviales vont en général vers le milieu naturel le plus souvent sans avoir subi de traitement. Des polluants éventuellement présents dans cette eau intègrent alors le milieu naturel dont elle est issue.

Les aménagements les plus récents consistent à stocker cette eau dans des bassins de retenue, l'eau étant filtrée en amont et débarrassée d'une partie de ses polluants. Le principal avantage des réseaux séparatifs est l'absence de débordement d'eaux usées dans le milieu naturel lorsqu'il pleut, ainsi qu'une meilleure maîtrise du flux et de la concentration en pollution. D'autre part avec ce type de réseau, il est plus aisé de dimensionner la capacité de la station d'épuration.

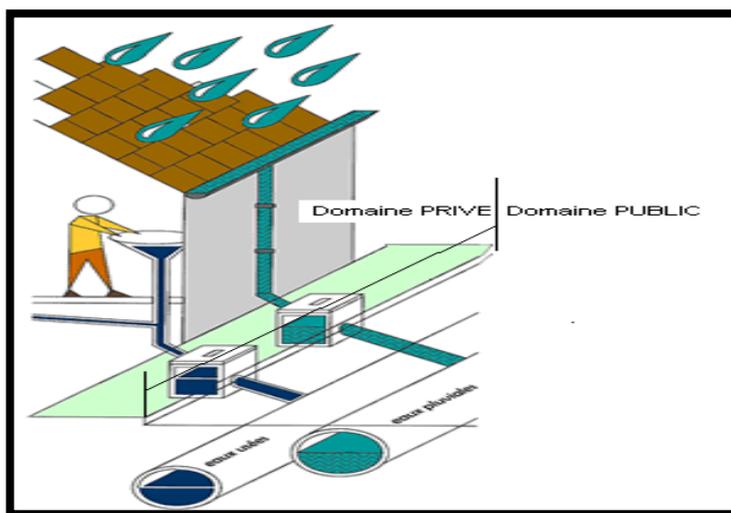


Figure III.2 : Représentation schématique d'un réseau séparatif.

III-2.3 Système pseudo séparatif :

Le système pseudo séparatif est un système dans lequel on divise les apports d'eaux pluviales en deux parties :

L'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoule par des ouvrages particuliers des services de la voirie municipale : caniveaux aqueducs, fossés avec évacuation directe dans la nature
L'autre provenant des toitures et cours intérieures qui sont raccordées au réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques. On recoupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.

III-3.Choix du système d'assainissement : [03]

Pour le choix du système d'assainissement il faut respecter les paramètres suivants :

- Une étude technico-économique doit être établit avec la comparaison de plusieurs variantes du point de vue système (séparatif, unitaire, ou pseudo séparatif)
- Il faut prendre en considération les conditions de rejet car la station d'épuration ou le milieu naturel influence beaucoup sur le choix.
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant.
- La topographie du terrain par exemple, un système séparatif exige une forte pente pour le réseau pluvial et une faible pente pour le réseau domestique.
- Le nombre d'habitants joue un rôle primordial dans le choix car si on a une forte densité d'habitation il vaut mieux favoriser un système séparatif.
- L'encombrement du sous-sol.
- Une dilution exigée par la station d'épuration pour un certain débit demandé donc il faut favoriser le système unitaire ou prévoir une connexion directe.

III-4.Différents schémas d'évacuation : [04]

Dans les réseaux d'assainissement l'écoulement est en général, gravitaire, sauf dans des cas particuliers, ils sont en fonction du relief et de la topographie, on distingue quatre schémas d'évacuations.

III-4.1.Schéma Perpendiculaire : [04]

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

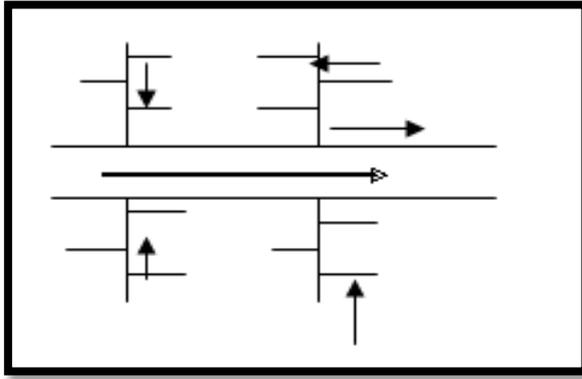


Figure III.3 : Schéma perpendiculaire

***Domaines d'utilisation du schéma perpendiculaire : [04]**

- Lorsque la pollution est minimale.
- Lorsque le coût du projet est élevé on utilise plusieurs points de rejet pour économiser des tronçons (intercepteur).
- Il est utilisé dans le système séparatif car il est considéré la comme meilleure solution pour son rejet direct au milieu récepteur.

III-4.2.Schéma par Déplacement Latéral : [04]

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

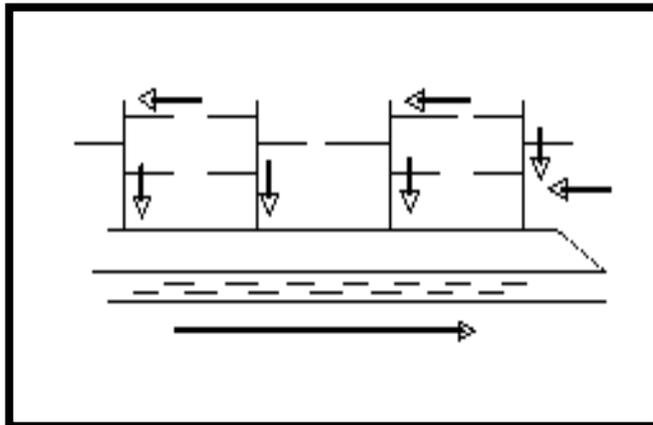


Figure III.4 : Schéma à déplacement latéral

III-4.3.Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique : [04]

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

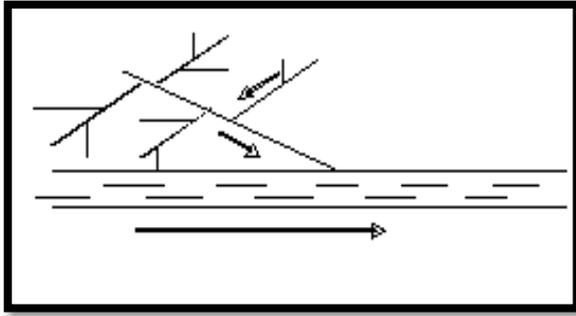


Figure III.5 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique

III-4.4. Schéma à Collecteur Etagé : [04]

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

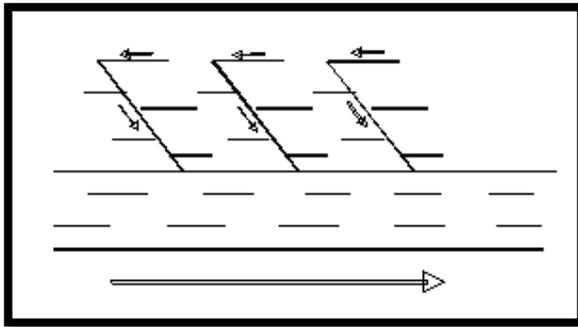


Figure III.6 : Schéma à Collecteur Etagé

III-4.5. Schéma Type Radial : [04]

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

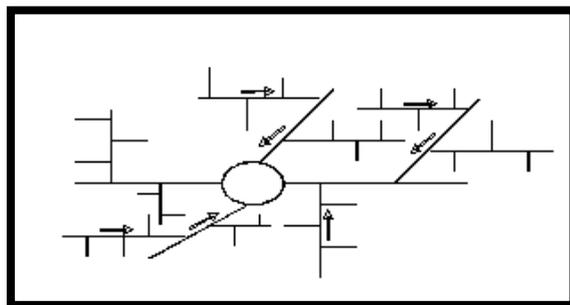


Figure III.7: Schéma Type Radial

III-5.Choix du schéma du réseau d'évacuation : [04]

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

-Les conditions techniques et locales du lieu : système existant, la topographie du terrain et la répartition géographique des habitants à desservir.

-Les conditions économiques : le coût et les frais d'investissement et d'entretien.

-Les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur.

-L'implantation des canalisations dans le domaine public.

III-6.Découpage de site d'étude en surface élémentaires :

Le découpage du site en surface élémentaires doit être fait selon :

-La nature des sols

-La densité des habitations

-Les courbes de niveaux

-Les routes et voiries existantes

-Les pentes et les contre pentes

Le tableau III.1 représente le découpage des sous bassins de la zone d'étude :

Tableau III.1 : Surface des sous bassins de la zone d'étude.

Numéro du sous bassin	Surface (ha)
1	15,46
2	10,4
3	11,55
4	8,5
5	9,41
6	11,75
7	13,32
8	12,82
9	16,03
10	10,16
11	13,4
12	11,31
13	13,17
14	14,15
15	9,14
16	11,38
17	9,55
18	11,91

III-7. Estimation de la population :

D'après le site de L'extension sud de la nouvelle ville Ali MENDJELI et sa limite on ne peut pas ajouter d'autre lotissements, Quand elle-même est une extension et elle en cour de réalisation donc Le nombre de la population à long terme (l'horizon 2040) est estimé a :
 Nombres d'habitants Totale = Nombre de logement * T = 12453 * 5 = 62265 hab.

T : le nombre des personnes par logement

III-8. Calcul de la population de chaque sous bassin :

D'après la direction de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Constantine chaque bâtiment de cette extension est constitue de 5 étages à chaque étage il y a 3 logement et à chaque logement il y a 5 personnes, les résultats de calcul sont représentés dans le tableau -III 2 :

Tableau III.2 : Nombre d'habitant pour chaque sous bassin

N° du sous bassin	Surface du sous bassin (ha)	Nombre de logement	Nombre d'habitant
01	15,46	1065	5325
02	10,4	600	3000
03	11,55	195	975
04	8,5	750	3750
05	9,41	585	2925
06	11,75	560	2800
07	13,32	614	3070
08	12,82	639	3195
09	16,03	504	2520
10	10,16	585	2925
11	13,4	915	4575
12	11,31	645	3225
13	13,17	975	4875
14	14,15	615	3075
15	9,14	735	3675
16	11,38	780	3900
17	9,55	1090	5450
18	11,91	601	3005

III-9.Conclusion :

Ce chapitre nous a permis de regrouper les renseignements suivants :

-Le système adopté pour notre agglomération est le système unitaire avec un schéma par déplacement latéral.

-Le découpage de l'aire d'étude nous avons permis d'avoir 18 sous bassins.

- un nombre d'habitants 62265 pour l'horizon 2040.



Chapitre:IV

Evaluation Des débits

IV-1. Introduction

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées et des eaux pluviales est de connaître la quantité et la qualité des rejets provenant des habitations et lieux d'activités afin de dimensionner les collecteurs de notre réseau.

IV-2.Évaluation des débits d'eaux usées

IV-2.1. Origine des eaux usées :

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

On distingue :

- a) Les eaux usées d'origine domestique.
- b) Les eaux usées du service public.
- c) Les eaux parasites.
- d) Les eaux usées d'origine industrielle.

a)Les eaux usées domestiques :

Ce sont des eaux qui trouvent leur origine à partir des habitations de l'agglomération, elles sont constituées essentiellement d'eaux ménagères et d'eaux vannes.

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

b) Les eaux des services publics

Généralement les différents services publics sont : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs et différents autres services d'utilité publique. L'estimation se fait à base du nombre de personnes qui fréquentent le lieu et sur la dotation requise pour chaque activité

c) Les eaux claires parasites :

C'est les eaux d'infiltration dans le collecteur qui changent parfois les propriétés hydrauliques de l'écoulement, lorsque ce dernier n'est pas étanche à 100% la remonté de la nappe qui est considéré comme eaux claires parasites permanentes modifiant les propriétés hydrauliques tel que la vitesse...etc.

Dans notre cas le débit d'infiltration est estimé à 0,15l/s/ha.

Remarque :

Notre projet ne comporte pas d'industrie, les eaux usées provenant de l'agglomération sont d'origine domestique et du service public.

IV-3. Evaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer :

Les quantités des eaux usées sont plus importantes pendant la journée que pendant la nuit et ils sont en fonction du type de l'agglomération ainsi que le mode d'occupation du sol. Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée.

IV-3-1 Estimation des débits d'eaux usées domestiques :

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, il faut définir la dotation d'eau potable qui est de 250 l/j hab. et nous considérons que les 80% de l'eau consommée sont rejetée comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

IV-3.2 Évaluation du débit moyen journalier : [03]

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

$$Q_{\text{moy,j}} = (K_r \cdot D \cdot N) / 86400 \quad (\text{l/s}) \quad (\text{IV -1})$$

Avec:

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

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

D : dotation journalière prise égale à 250 l/j hab.

N : nombre d'habitants à l'horizon étudié.

IV-3.3.Évaluation du débit de pointe : [03]

Comme la consommation, le rejet des eaux usées est aussi variable dans la journée, d'où on est appelé à déterminer le débit de pointe qui est donné par la formule IV -2:

$$Q_{\text{pte}} = K_p \cdot Q_{\text{moy,j}} \quad (\text{IV -2})$$

Avec :

Q_{pte} : débit de pointe (l/s)

$Q_{\text{moy,j}}$: débit moyen journalier (l/s)

K_p : coefficient de pointe

Coefficient de pointe est calculer par :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moy,j}}}} \quad \text{si } Q_{\text{moy,j}} \geq 2.8 \text{ l/s} \quad (\text{IV -3})$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{\text{moy,j}} < 2.8 \text{ l/s}$$

IV -3.4.Estimation du débit des équipements :

Les équipements existant dans notre site sont mentionnés dans le tableau IV-1 :

Evaluation des débits

Tableau. IV-1 : Estimation du débit des équipements

N° du sous bassin	Équipement	Unité de mesure	Nbre d'unité	Dotation (L/j/unité)	Q usé (l/s)	Q équipement (l/s)
S1	école primaire	Elève	518	15	0,09	0,10
	centre téléphonique	Fonctionnaire	45	17	0,01	
S2	école primaire	Elève	450	15	0,08	0,64
	lycée	Elève	2075	15	0,36	
	mosquée	Fidèle	1000	17	0,20	
S3	lycée	Elève	2200	15	0,38	1,42
	école primaire	Elève	500	15	0,09	
	sûreté urbaine	agent	100	10	0,01	
	tribunal	employé	50	17	0,01	
	Centre commercial spécialisée	M ²	8000	10	0,93	
S4	crèche	enfant	200	10	0,02	0,06
	centre de sante	Patient	100	30	0,03	
S5	CEM	Elève	2400	15	0,42	0,75
	école primaire	Elève	600	15	0,10	
	marche	M ²	400	10	0,05	
	mosquée	Fidèle	950	17	0,19	
S6	grande mosquée	Fidèle	2500	50	1,45	2,40
	centre commercial	M ²	8000	10	0,93	
	maison de jeunes	Personnes	250	10	0,03	
S7	école primaire	Elève	600	15	0,10	0,59
	lycée	Elève	2120	15	0,37	
	gare routière	Voyageur	550	15	0,10	
	protection civil	agent	120	17	0,02	
S8	école primaire	Elève	400	15	0,07	0,35
	musée	visiteur	100	10	0,01	
	auberges de jeune	jeune	200	15	0,03	
	piscine	baigneur	400	20	0,09	
	salle de sport	Personnes	600	20	0,14	
S9	centre d'exposition	Personnes	40	10	0,00	0,17
	centre culturel	adhérent	350	10	0,04	
	centre multi fonctionnel	Personnes	200	10	0,02	
	C.F.P.A	Etudiant	600	15	0,10	
S10	école primaire	Elève	450	15	0,08	0,65
	centre de sante	Patient	100	30	0,03	
	marche	M ²	400	10	0,05	
	grande mosquée	Fidèle	2000	17	0,39	
	mosquée	Fidèle	500	17	0,10	
S11	2 écoles primaires	Elève	1100	15	0,19	0,27
	institut para médical	Etudiant	250	15	0,04	
	administration	employé	50	17	0,01	
	crèche	enfant	200	10	0,02	
S12	école primaire	Elève	500	15	0,09	1,99
	marche	M ²	400	10	0,05	
	hôpital	Lit	500	300	1,74	
	mosquée	Fidèle	600	17	0,12	
S13	centre de sante	Patient	100	30	0,03	0,56
	Cem	Elève	300	15	0,05	
	lycée	Elève	2700	15	0,47	
S14	école primaire	Elève	350	15	0,06	0,08
	bibliothèque	lecteur	150	10	0,02	
S15	école primaire	Elève	400	15	0,07	0,19
S16	2 écoles primaires	Elève	950	15	0,16	0,23
	sûreté urbaine	agent	75	17	0,01	
	marche	M ²	400	10	0,05	
17	école primaire	Elève	480	15	0,08	0,10
	bibliothèque	lecteur	120	10	0,01	
18	école primaire	Elève	1200	15	0,21	1,09
	CEM	Elève	2565	15	0,45	
	marche	M ²	3000	10	0,35	
	C.F.P.A	Etudiant	500	15	0,09	

Tableau. IV-2: Evaluation des débits d'eau usée totaux de chaque sous bassin

sous bassin N	Nombre d'habitant	Dot (l/j.hab)	kr	Q _{dom} (l/s)	Q _{equip} (l/s)	Q _{moy,j} (l/s)	KP	Q _{pte, usé} (l/s)	Q _{inf} (l/s/ha)	A _i (ha)	Q _{inf} (l/s)	Q _{usé total} (l/s)	Q _{usé total} (m ³ /s)
1	5325	250	0,8	12,326	0,1	12,426	2,209	27,452	0,15	15,46	2,319	29,771	0,030
2	3000	250	0,8	6,944	0,64	7,584	2,408	18,262	0,15	10,4	1,560	19,822	0,020
3	975	250	0,8	2,257	1,42	3,677	2,804	10,309	0,15	11,55	1,733	12,042	0,012
4	3750	250	0,8	8,681	0,06	8,741	2,346	20,502	0,15	8,5	1,275	21,777	0,022
5	2925	250	0,8	6,771	0,75	7,521	2,412	18,137	0,15	9,41	1,412	19,549	0,020
6	2800	250	0,8	6,481	2,4	8,881	2,339	20,773	0,15	11,75	1,763	22,535	0,023
7	3070	250	0,8	7,106	0,59	7,696	2,401	18,480	0,15	13,32	1,998	20,478	0,020
8	3195	250	0,8	7,396	0,35	7,746	2,398	18,577	0,15	12,82	1,923	20,500	0,020
9	2520	250	0,8	5,833	0,17	6,003	2,520	15,130	0,15	16,03	2,405	17,535	0,018
10	2925	250	0,8	6,771	0,65	7,421	2,418	17,942	0,15	10,16	1,524	19,466	0,019
11	4575	250	0,8	10,590	0,27	10,860	2,259	24,529	0,15	13,4	2,010	26,539	0,027
12	3225	250	0,8	7,465	1,99	9,455	2,313	21,870	0,15	11,31	1,697	23,567	0,024
13	4875	250	0,8	11,285	0,56	11,845	2,226	26,371	0,15	13,17	1,976	28,347	0,028
14	3075	250	0,8	7,118	0,08	7,198	2,432	17,504	0,15	14,15	2,123	19,627	0,020
15	3675	250	0,8	8,507	0,19	8,697	2,348	20,418	0,15	9,14	1,371	21,789	0,022
16	3900	250	0,8	9,028	0,23	9,258	2,322	21,493	0,15	11,38	1,707	23,200	0,023
17	5450	250	0,8	12,616	0,1	12,716	2,201	27,988	0,15	9,55	1,433	29,421	0,029
18	3005	250	0,8	6,956	1,09	8,046	2,381	19,160	0,15	11,91	1,787	20,947	0,021
												Somme	0,400

Q_{dom}: débit domestique (l/s)

Q_{equip}: débit des équipements (l/s)

Q_{moy,j}: débit moyen journalier (l/s)

Q_{inf}: débit d'infiltration (l/s)

A : la surface de sous bassin

IV-4.Évaluation du débit d'eau pluviale :

Toute étude d'un réseau d'assainissement nécessite une détermination des débits pluviaux. Les débits d'eaux pluviales seront calculés pour une précipitation de fréquence décennale et d'une durée de 15 min. Car ces eaux doivent être collectées dans les canalisations d'évacuation pour éviter les débordements (inondation). Deux méthodes essentielles se présentent pour l'estimation des débits pluviaux :

- La méthode superficielle
- La méthode rationnelle

IV-4.1.Méthode rationnelle : [04]

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

Elle consiste à estimer les débits pluviaux suite à une averse d'intensité moyenne « i » supposée constante durant la chute de pluie sur des surfaces d'influence de superficie « A », caractérisée par un coefficient de ruissellement « Cr ». La méthode rationnelle s'exprime par la formule IV- 4 :

$$Q = \alpha .Cr .i .A \quad (l / s) \quad \text{(IV- 4)}$$

Avec:

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

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

Cr : coefficient de ruissellement

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

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

a) Hypothèses de la méthode rationnelle : [04]

Les hypothèses de base sont par conséquent les suivantes :

- L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé.

Evaluation des débits

- Le débit de pointe Q_p en m^3/s de l'hydro gramme de ruissellement est une fraction du débit précipité.
- L'intervalle de récurrence du débit de pointe Q_p est le même que celui de l'averse d'intensité uniforme i .
- le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre

b) Validité de La Méthode Rationnelle :

Cette méthode est utilisée pour des surfaces limitées (généralement inférieures à 10 ha) le résultat est encore plus fiable du fait de la bonne estimation du coefficient de ruissellement, ainsi elle est applicable pour des zones où le temps de concentration ne dépasse pas 30 minutes.

c) Temps de concentration :

Le temps de concentration relatif à un bassin versant est le temps le plus long que met l'eau qui ruisselle pour atteindre la décharge.

On considère que le temps de concentration est issu de trois temps de concentrations différents : t_1 , t_2 et t_3 :

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

t_2 : Temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement on l'estime compris entre 2 et 20 minutes.

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

Où :

L : Longueur de la conduite (m).

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

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

IV-4.2. Méthode superficielle :

Cette méthode a été proposée par M.CAQUOT en 1949. Elle tient compte de l'ensemble des paramètres qui influent sur le ruissellement, elle se traduit par l'équation IV -5 :

$$Q(f) = K^{\frac{1}{u}} . I^{\frac{v}{u}} . C_r^{\frac{1}{u}} . A^{\frac{w}{u}} \quad (\text{IV -5})$$

Où :

Q (f) : Débit pluvial de fréquence f ; $f=90\%$. (m^3/s)

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

I : Pente moyenne du collecteur du sous bassin considéré. (m/m).

C_r : Coefficient de ruissellement.

A : Surface du sous bassin considéré. (ha).

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

$$K = \frac{(0,5)^{b(f)} \cdot a(f)}{6.6} \quad (\text{IV -6})$$

$$v = -0,41b(f) \quad (\text{IV -7})$$

$$u = 1 + 0,287b(f) \quad (\text{IV -8})$$

$$w = 0,95 + 0,507b(f) \quad (\text{IV -9})$$

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

$$i(t, f) = a(f) \cdot t^{b(f)} \quad (\text{IV -10})$$

Ou :

i (t, f) : Intensité de pluie de durée t et de fréquence f. t = 15 min.

f = 90 %.

La pente moyenne du collecteur de sous bassin considéré est donnée par la relation IV -11 :

$$I = \frac{C_{tnam} - C_{tnav}}{L} \quad (\text{IV -11})$$

C_{am} : Cote amont du collecteur (m)

C_{av} : Cote aval du collecteur (m)

L : Longueur du collecteur (m)

Dans le cas où le tracé présente des pentes, on divise le parcours « L » du collecteur en tronçons et on détermine la longueur et la pente moyenne de chacun séparément, puis on détermine la pente équivalente pour des tronçons placés en série, en utilisant la formule (IV -12):

$$I_{eq} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{L_i}{\sqrt{I_i}} \right)} \right]^2 \quad (\text{IV -12})$$

L_i : Distance partielle du tronçon i (m)

I_i : Pente du tronçon i

N : Nombre des tronçons.

En outre, si les tronçons sont placés en parallèles, on utilise la formule suivante pour calculer la pente moyenne équivalente :

$$I_{eq} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N I_i Q_i}{\sum_{i=1}^N Q_i} \right]^2 \quad (IV -13)$$

I_i : Pente du tronçon i

Q_i : Débit du tronçon i m³/s

N : Nombre des tronçons.

Tableau. IV-3: Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.

Paramètres Equivalents	A _{eq}	C _{eq}	I _{eq}	M _{eq}
Bassin en série	$\sum_{i=1}^N A_i$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^N C_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^N A_i} \right]$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{L_i}{\sqrt{I_i}} \right)} \right]^2$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N A_i}} \right]$
Bassins en parallèle	$\sum_{i=1}^N A_i$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^N C_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^N A_i} \right]$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^N I_i Q_i}{\sum_{i=1}^N Q_i} \right]^2$	$\left[\frac{L (Q_{pj} \text{ max})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N A_i}} \right]$

IV-4.3. Validité de la méthode superficielle : [03]

Elle est valable pour les limites d'application suivantes :

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

IV-4.4. Choix de la méthode de calcul :

En tenant compte des caractéristiques de notre agglomération c'est-à-dire : La bonne connaissance du terrain du point de vue homogénéité et de la bonne estimation du coefficient de ruissellement équivalent nous optons pour l'application de la méthode rationnelle.

IV-5. Choix du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement est défini comme étant le rapport du volume d'eau qui ruisselle sur le volume tombé du bassin considéré, il varie entre (0.05 à 1).

Ce coefficient à la possibilité de faire varier le débit d'eau pluviale du simple au double, c'est pour cela que lors du découpage des sous bassins il faut que ces derniers soient aussi homogènes que possible, pour minimiser les erreurs commises sur l'évaluation du coefficient de ruissellement.

Il est dépend de plusieurs facteurs tel que :

- La nature du sol
- L'inclinaison du terrain
- Le mode d'occupation du sol
- Densité de population
- La durée de pluie
- L'humidité de la surface
- L'humidité de l'air

A) Coefficients de ruissellement en fonction de la zone d'influence : [03]**Tableau. IV-4 :** Coefficients de ruissellement en fonction de la zone d'influence :

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

B)- coefficients de ruissellement en fonction des catégories d'urbanisation :**Tableau. IV-5:** Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation :

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

C)- Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces : [03]

Tableau. IV-6: Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée :

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

Remarque :

Pour notre projet, le coefficient de ruissellement est estimé en fonction de la nature des surfaces drainées, en tenant compte de la densité des habitations et aussi la zone d'influence.

Tableau. IV-7: Evaluation du Coefficient de ruissellement

Sous bassin	Surface S_i (ha)	Nature des surfaces S_i	Coefficient de ruissellement Cr_i	Cr_{eq}
1	15,46	35% Habitation collective projetées	0,6	0,61
		5% Equipement existant	0,7	
		35% Route	0,9	
		25% Espace vert	0,22	
2	10,4	10% Equipement existant	0,75	0,64
		30% Espace vert	0,2	
		50% Habitation collective projetées	0,7	
		10% Route	0,9	
3	11,55	25% Habitation individuelle existant	0,7	0,64
		50% Equipement existant	0,75	
		20% Espace vert	0,22	
		5% Route	0,9	
4	8,5	5% Equipement existant	0,6	0,60
		50% Habitation collectives existantes	0,7	
		5% Route	0,9	
		40% Espace vert	0,18	

Evaluation des débits

Tableau. IV-7: Evaluation du Coefficient de ruissellement (Suite)

Sous bassin	Surface S _i (ha)	Nature des surfaces S _i	Coefficient de ruissellement Cr _i	Cr _{eq}
5	9,41	40% Habitation collectives existantes	0,75	0,63
		5% Route	0,9	
		5% Equipement existant	0,6	
		50% Espace vert	0,25	
6	11,75	35% Espace vert	0,2	0,61
		45% Habitation collective existante	0,6	
		15% Equipement existant	0,72	
		10% Route	0,9	
7	13,32	30% Espace vert	0,2	0,58
		30% Habitation collective existante	0,5	
		10% Route	0,9	
8	12,82	30% Equipement existant	0,72	0,61
		30% Espace vert	0,18	
		45% Habitation collective existante	0,65	
		10% Route	0,9	
9	16,03	15% Equipement existant	0,7	0,61
		30% Espace vert	0,2	
		40% Habitation collective existante	0,6	
		5% Route	0,9	
10	10,16	25% Equipement existant	0,75	0,58
		50% Espace vert	0,22	
		30% Habitation collective existante	0,5	
		5% Route	0,9	
11	13,4	15% Equipement existant	0,71	0,65
		25% Espace vert	0,25	
		60% Habitation collective existante	0,75	
		5% Route	0,9	
12	11,31	10% Equipement existant	0,7	0,59
		45% Espace vert	0,25	
		30% Habitation collective existante	0,5	
		10% Route	0,9	
13	13,17	15% Equipement existant	0,72	0,62
		40% Espace vert	0,2	
		40% Habitation collective existante	0,65	
		10% Route	0,9	
14	14,15	10% Equipement existant	0,72	0,58
		30% Espace vert	0,18	
		35% Habitation collective existante	0,5	
		5% Route	0,9	
15	9,14	30% Equipement existant	0,75	0,64
		40% Espace vert	0,2	
		40% Habitation collective existante	0,7	
		5% Route	0,9	
16	11,38	5% Equipement existant	0,75	0,61
		50% Espace vert	0,2	
		40% Habitation collective existante	0,65	
		5% Route	0,9	
17	9,55	5% Equipement existant	0,7	0,61
		35% Espace vert	0,2	
		45% Habitation collective existante	0,6	
		15% Equipement existant	0,72	
18	11,91	10% Route	0,9	0,58
		30% Espace vert	0,2	
		30% Habitation collective existante	0,5	
		30% Equipement existant	0,72	

D'où:

C_{ri} : Coefficient de ruissellement partiel

A_i : Surface partielle (ha)

C_{rt} : Coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin

IV-6. Coefficient de ruissellement pondéré : [03]

Dans le cas où la surface du bassin est formée de plusieurs aires élémentaires « A_i », auxquelles on affecte le coefficient de ruissellement « C_{ri} », on calcule le coefficient de ruissellement pondéré par :

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} \quad (IV.14)$$

$$C_{rp} = 0.67$$

Avec :

A_i : Surface partielle (ha)

A : Surface totale en (ha)

C_{ri} : Coefficient de ruissellement partiel

C_{rp} : Coefficient de ruissellement total pondéré

IV-7. Coefficient de correction (α) (minorateur) :

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

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

$$\alpha = 1 - 0,006 \sqrt{\frac{d}{2}} \quad (IV.15)$$

b) Pour des bassins ramassés (carré ou cercle), ce coefficient sera égal à :

$$\alpha = 1 - 0,005 \sqrt{\frac{d}{2}} \quad (IV.16)$$

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

Vu le travail qui est très laborieux à déterminer le coefficient réducteur il est déterminé en fonction des surfaces à savoir si :

- $A \leq 10$ ha donc $\alpha = 1$.

- $A > 10$ ha donc $\alpha < 1$.

Evaluation des débits

Tableau. IV-8: Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle

Numéro du sous bassin	Ceq	Ai (ha)	α	i (l/s/ha)	Qpluvial (l/s)	Qpluvial (m ³ /s)
1	0,61	15,46	0,91	167,9	1446,80	1,45
2	0,64	10,4	1	167,9	1113,18	1,11
3	0,64	11,55	0,98	167,9	1221,05	1,22
4	0,60	8,5	1	167,9	849,15	0,85
5	0,63	9,41	1	167,9	987,46	0,99
6	0,61	11,75	0,98	167,9	1169,69	1,17
7	0,58	13,32	0,94	167,9	1219,30	1,22
8	0,61	12,82	0,96	167,9	1255,33	1,26
9	0,61	16,03	0,91	167,9	1500,14	1,50
10	0,58	10,16	1	167,9	993,67	0,99
11	0,65	13,4	0,95	167,9	1389,29	1,39
12	0,59	11,31	0,98	167,9	1097,97	1,10
13	0,62	13,17	0,95	167,9	1297,17	1,30
14	0,58	14,15	0,93	167,9	1287,02	1,29
15	0,64	9,14	1	167,9	978,31	0,98
16	0,61	11,38	0,98	167,9	1132,86	1,13
17	0,61	9,55	1	167,9	970,08	0,97
18	0,58	11,91	0,98	167,9	1136,62	1,14
					Somme	21,05

Tableau. IV-9 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin

Numéro du sous bassin	Ai (ha)	Qusée (m ³ /s)	Q Pluvial (m ³ /s)	Q total (m ³ /s)	
1	15,46	0,030	1,45	1,48	
2	10,4	0,020	1,11	1,13	
3	11,55	0,012	1,22	1,23	
4	8,5	0,022	0,85	0,87	
5	9,41	0,020	0,99	1,01	
6	11,75	0,023	1,17	1,19	
7	13,32	0,020	1,22	1,24	
8	12,82	0,020	1,26	1,28	
9	16,03	0,018	1,50	1,52	
10	10,16	0,019	0,99	1,01	
11	13,4	0,027	1,39	1,42	
12	11,31	0,024	1,10	1,12	
13	13,17	0,028	1,30	1,33	
14	14,15	0,020	1,29	1,31	
15	9,14	0,022	0,98	1,00	
16	11,38	0,023	1,13	1,16	
17	9,55	0,029	0,97	1,00	
18	11,91	0,021	1,14	1,48	
				Somme	21,45

IV-8. Conclusion :

Dans nos calculs des débits on adoptera paramètres suivants :

- Notre agglomération ne comporte pas de unités industrielles, donc les débits d'eau usée d'origine industrielle est nulle.
- Les eaux usées d'origine publique, seront prises en compte dans la quantification des eaux usées d'origine domestique.
- Pour le calcul de la quantité des eaux usées on adopte une dotation de consommation en eau potable de 250 l/j/hab.
- L'estimation des eaux pluviales on adopte la méthode rationnelle.



Chapitre:V

Calcul

Hydraulique

V-1.Introduction :

Dans ce chapitre nous allons entamer le dimensionnement et le calcul hydraulique du réseau et sa conception.

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

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

V.2.Conditions d'écoulement et de dimensionnement : [09]

Le système d'évacuation adopté dans notre projet est un système unitaire. Ce dernier est caractérisé par un écoulement uniforme et à surface libre, il doit aussi assurer une vitesse permettant l'auto curage tout en évitant la dégradation des conduites.

La vitesse d'auto curage qui empêchera les dépôts de sable dans les collecteurs est de l'ordre de :

- 0,6 m/s au moins pour le un dixième du débit de pleine section.
- 0,3 m/s au moins pour le un centième du débit de pleine section.

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

V.3.Conception du réseau :

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constituant, les branches du réseau sur un schéma global.

- Les collecteurs sont définis par leur :
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Diamètres (intérieur et extérieur).
 - Pente.
 - Leur joints et confection.
- Les regards de visite et de jonction sont également définis par leur.
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Côte

V.4.Mode de calcul: [09]

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

$$Q = V \cdot S \quad (\text{V.1})$$

Avec :

Q : Débit (m³/s).

S : Section mouillée (m²).

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Cette vitesse se calcule par différentes expressions

La vitesse moyenne est déterminée par l'expression suivante (formule de Manning) :

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

Où :

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

R (m) : Rayon hydraulique.

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

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

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

Où : Q_t=Q_{eu}+Q_{pl}, avec :

Q_{eu} (m³/s): Débit d'eau usée.

Q_{pl} (m³/s): Débit d'eau pluviale.

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

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

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

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

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

$$R = \frac{D_{\text{nor}}}{4} .$$

$$V_{\text{PS}} = K_s \cdot (D_{\text{nor}}/4)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I_m} \quad (\text{V.5})$$

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

- Rapport des débits $R_Q = \frac{Q_t}{Q_{PS}}$

- Rapport des vitesses $R_V = \frac{V}{V_{PS}}$

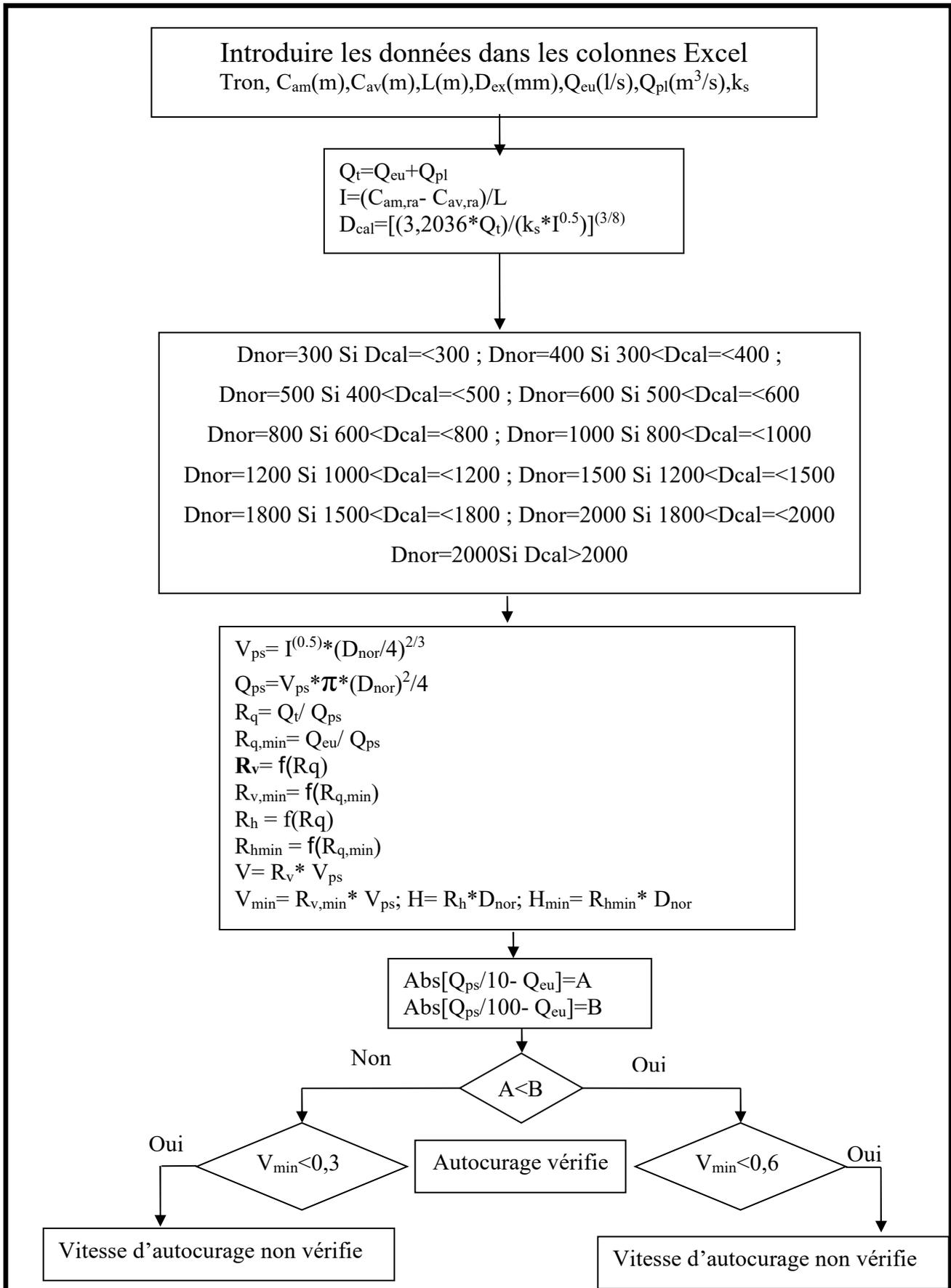
- Rapport des hauteurs $R_h = \frac{h}{D_{nor}}$

Pour le calcul hydraulique, on a utilisé un programme de calcul sous Excel.

Le programme de calcul est basé sur les relations précédentes, dont l'organigramme est dans Organigramme du programme- V.1

Avec :

- Tron: tronçon
- C_{am} : cote terrain amont (m)
- C_{av} : cote terrain aval (m)
- L: longueur de conduite entre deux regards (m)
- I :pente (m/m)
- Q_{ps} : débit à pleine section (l/s)
- V_{ps} : vitesse à pleine section (m/s)
- D_{cal} : diamètre calculé (cm)
- D_{cal} : diamètre normalise (cm)
- R_q : rapport des débits
- R_h : rapport des hauteurs
- $R_{h,min}$: rapport des hauteurs minimal
- R_v : rapport des vitesses
- $R_{v,min}$: rapport des vitesses minimal
- V.A.C : Vitesse autocurage (m/s)
- V_{min} : vitesse minimal (m/s)
- H_{min} : hauteur minimal
- V_{Reel} : vitesse réel d'écoulement (m/s)
- Coll : collecteur



Organigramme du programme- V.1

Tableau.V.1 : Collecteur secondaire - de 1 à 7

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
1	R100-R101	804,33	803,95	802,83	802,45	30,00	0,01	0,05	0,01	0,06	234,15	300	1,50	0,11	0,52	0,04	1,01	0,48	0,51	0,13	1,52	0,73	0,15	0,04
	R101-R102	803,95	802,93	802,45	801,43	30,87	0,03	0,05	0,01	0,06	201,06	300	2,42	0,17	0,34	0,05	0,91	0,52	0,40	0,15	2,19	1,26	0,12	0,04
	R102-R103	802,93	801,52	800,93	800,02	27,00	0,03	0,09	0,01	0,10	244,89	300	2,45	0,17	0,58	0,05	1,04	0,52	0,54	0,14	2,56	1,27	0,16	0,04
	R103-R104	801,52	799,74	799,52	798,24	28,00	0,05	0,09	0,02	0,12	244,46	300	2,85	0,20	0,58	0,12	1,04	0,66	0,54	0,23	2,97	1,89	0,16	0,07
	R104-R105	799,74	797,95	797,74	796,45	28,00	0,05	0,11	0,03	0,14	259,89	300	2,86	0,20	0,68	0,16	1,07	0,72	0,60	0,27	3,06	2,05	0,18	0,08
	R105-R49	797,95	796,53	795,95	795,03	22,37	0,04	0,11	0,03	0,14	264,98	300	2,71	0,19	0,72	0,17	1,08	0,73	0,63	0,28	2,94	1,98	0,19	0,08
2	R92-R93	801,74	799,94	799,24	798,44	28,00	0,029	0,05	0,004	0,058	205,20	300	2,26	0,159	0,36	0,03	0,917	0,42	0,42	0,11	2,068	0,937	0,125	0,033
	R93-R94	799,94	798,14	797,44	796,64	28,00	0,029	0,05	0,008	0,062	210,39	300	2,26	0,16	0,39	0,05	0,931	0,53	0,43	0,15	2,100	1,200	0,130	0,045
	R94-R95	798,14	796,34	795,64	794,84	28,00	0,029	0,08	0,008	0,090	241,95	300	2,26	0,16	0,56	0,05	1,035	0,53	0,53	0,15	2,334	1,200	0,160	0,045
	R96-R95	796,09	796,34	794,589	794,34	32,54	0,008	0,12	0,008	0,130	354,64	400	1,42	0,18	0,73	0,04	1,084	0,51	0,63	0,14	1,544	0,730	0,252	0,057
	R95-R97	796,34	796,09	794,34	794,09	27,00	0,009	0,12	0,020	0,142	355,40	400	1,55	0,19	0,73	0,10	1,086	0,64	0,63	0,22	1,679	0,987	0,253	0,087
	R97-R98	796,09	793,71	792,59	792,21	27,00	0,014	0,12	0,028	0,150	335,38	400	1,91	0,24	0,63	0,12	1,056	0,66	0,57	0,23	2,014	1,256	0,227	0,093
	R98-R99	793,71	791,36	790,71	789,86	27,00	0,032	0,14	0,032	0,173	303,17	400	2,88	0,36	0,48	0,09	0,987	0,62	0,49	0,20	2,841	1,775	0,195	0,080
	R99-R53	791,36	789,84	788,86	788,34	24,39	0,0210	0,14	0,036	0,176	329,63	400	2,34	0,29	0,60	0,12	1,048	0,67	0,55	0,24	2,455	1,561	0,221	0,095
3	R89-R90	784,26	782,55	782,26	781,05	29,00	0,042	0,03	0,008	0,038	163,10	300	2,73	0,193	0,20	0,04	0,774	0,50	0,30	0,14	2,110	1,364	0,090	0,041
	R90-R91	782,55	780,43	780,05	778,93	29,00	0,039	0,03	0,016	0,046	177,78	300	2,62	0,19	0,25	0,09	0,835	0,61	0,34	0,20	2,190	1,608	0,101	0,059
	R91-R57	780,43	778,15	777,93	776,65	31,13	0,041	0,03	0,028	0,058	191,77	300	2,70	0,19	0,30	0,15	0,881	0,70	0,38	0,26	2,381	1,895	0,113	0,078
4	R86-R87	766,95	765,52	764,95	764,02	25,00	0,037	0,03	0,008	0,038	166,66	300	2,57	0,182	0,21	0,04	0,790	0,51	0,31	0,14	2,032	1,313	0,092	0,042
	R87-R88	765,52	764,08	763,52	762,58	25,00	0,037	0,03	0,016	0,046	179,04	300	2,57	0,18	0,25	0,09	0,840	0,62	0,34	0,20	2,162	1,585	0,102	0,060
	R88-R61	764,08	762,65	762,08	761,15	25,00	0,037	0,03	0,028	0,058	195,30	300	2,57	0,18	0,32	0,15	0,891	0,71	0,39	0,27	2,293	1,832	0,116	0,080
5	R82-R83	770,51	767,61	767,51	766,11	34,46	0,040	0,05	0,008	0,059	193,50	300	2,68	0,19	0,31	0,04	0,886	0,50	0,38	0,14	2,377	1,350	0,114	0,041
	R83-R84	767,61	764,72	764,61	763,22	34,46	0,040	0,05	0,016	0,067	202,95	300	2,68	0,19	0,35	0,08	0,911	0,61	0,41	0,20	2,444	1,636	0,123	0,059
	R84-R85	764,72	761,83	761,72	760,326	34,40	0,040	0,12	0,016	0,136	264,75	300	2,68	0,19	0,72	0,08	1,082	0,61	0,62	0,20	2,900	1,635	0,187	0,059
	R85-R67	761,83	758,92	758,83	757,424	34,40	0,041	0,12	0,076	0,196	303,14	400	3,26	0,41	0,48	0,19	0,987	0,76	0,49	0,29	3,219	2,471	0,195	0,116
6	R249-R250	812,01	810,58	810,51	809,08	32,01	0,045	0,05	0,0002	0,0482	176,03	300	2,82	0,199	0,24	0,00	0,828	0,19	0,33	0,03	2,337	0,544	0,100	0,008
	R250-R251	810,58	808,38	808,08	806,88	31,99	0,037	0,05	0,0038	0,0518	187,09	300	2,58	0,18	0,28	0,02	0,867	0,39	0,36	0,10	2,235	0,996	0,109	0,030
7	R252-R253	814,66	813,32	813,16	811,82	34,00	0,039	0,09	0,007	0,096	233,50	300	2,65	0,19	0,51	0,04	1,008	0,48	0,51	0,13	2,668	1,277	0,152	0,039
	R253-R254	813,32	810,94	810,32	809,44	34,00	0,026	0,09	0,007	0,097	253,39	300	2,15	0,15	0,64	0,05	1,060	0,52	0,58	0,14	2,278	1,113	0,173	0,043
	R254-R251	810,94	808,38	807,94	806,883	33,89	0,031	0,09	0,007	0,097	244,78	300	2,36	0,17	0,58	0,04	1,042	0,50	0,54	0,14	2,456	1,184	0,163	0,041
	R251-R255	808,38	805,99	805,38	804,492	30,00	0,030	0,19	0,0108	0,200	324,01	400	2,78	0,35	0,57	0,03	1,038	0,45	0,54	0,12	2,889	1,253	0,215	0,048
	R255-R256	805,99	803,38	802,99	801,876	30,00	0,037	0,19	0,0122	0,202	312,00	400	3,12	0,39	0,52	0,03	1,010	0,45	0,51	0,12	3,148	1,407	0,203	0,048
	R256-R257	803,38	800,44	800,38	798,936	31,00	0,046	0,247	0,0122	0,259	328,51	400	3,48	0,44	0,59	0,03	1,046	0,43	0,55	0,11	3,642	1,507	0,220	0,046
	R257-R258	800,44	797,34	796,94	795,84	31,00	0,035	0,247	0,0122	0,259	345,72	400	3,04	0,38	0,68	0,03	1,070	0,46	0,60	0,12	3,252	1,385	0,240	0,049
	R258-R259	797,34	794,24	793,84	792,74	31,00	0,035	0,329	0,0122	0,341	383,01	400	3,04	0,38	0,89	0,03	1,138	0,46	0,73	0,12	3,464	1,386	0,293	0,049
	R259-R260	794,24	791,24	790,74	789,74	30,00	0,033	0,329	0,0122	0,341	387,53	400	2,95	0,37	0,92	0,03	1,139	0,46	0,75	0,12	3,361	1,359	0,300	0,049
R260-R261	791,24	787,93	787,74	786,429	33,11	0,040	0,329	0,0122	0,341	375,20	400	3,22	0,40	0,84	0,03	1,129	0,45	0,70	0,12	3,629	1,435	0,282	0,048	

Tableau. V.2 : Collecteur secondaire - de 8 à 10

coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
8	R280-R281	783,26	780,7	780,26	779,2	28	0,038	0,12	0,015	0,135	267,17	300	2,6	0,184	0,74	0,08	1,087	0,61	0,64	0,19	2,825	1,572	0,191	0,058
	R281-R282	780,7	778,47	777,7	776,97	28	0,026	0,12	0,025	0,145	294,9	300	2,14	0,15	0,96	0,17	1,139	0,73	0,77	0,27	2,443	1,561	0,232	0,082
	R282-R283	778,47	776,9	776,47	775,4	28	0,038	0,23	0,03	0,26	341,22	400	3,16	0,4	0,66	0,08	1,064	0,59	0,59	0,18	3,359	1,876	0,234	0,074
	R283-R284	776,9	776,65	775,404	775,15	28	0,009	0,23	0,035	0,265	448,59	500	1,8	0,35	0,75	0,1	1,093	0,63	0,65	0,21	1,967	1,139	0,323	0,106
	R284-R285	776,65	777,29	775,15	774,97	34,77	0,005	0,35	0,045	0,395	581,33	600	1,52	0,43	0,92	0,1	1,139	0,64	0,75	0,22	1,729	0,973	0,45	0,131
	R285-R286	777,29	777,44	774,97	774,82	30,04	0,005	0,35	0,055	0,405	590,25	600	1,49	0,42	0,96	0,13	1,139	0,68	0,77	0,24	1,703	1,012	0,465	0,147
	R286-R267	777,44	776,97	774,82	774,65	36,12	0,005	0,35	0,055	0,405	595,55	600	1,46	0,41	0,98	0,13	1,141	0,68	0,79	0,25	1,664	0,995	0,476	0,148
9	R306-R307	806,11	802,95	802,61	801,45	31,00	0,037	0,03	0,0009	0,0309	154,1	300	2,58	0,182	0,17	0,005	0,735	0,24	0,28	0,05	1,895	0,619	0,083	0,015
	R307-R308	802,95	799,79	799,45	798,29	31,00	0,037	0,03	0,0009	0,0309	154,09	300	2,58	0,18	0,17	0,005	0,735	0,24	0,28	0,05	1,895	0,619	0,083	0,015
	R308-R309	799,79	796,73	796,29	795,23	30,00	0,035	0,06	0,0009	0,061	200,96	300	2,5	0,18	0,34	0,01	0,906	0,24	0,4	0,05	2,268	0,606	0,121	0,015
	R309-R310	796,73	793,67	793,23	792,17	30,00	0,035	0,06	0,0011	0,061	201,2	300	2,5	0,18	0,35	0,01	0,906	0,25	0,4	0,06	2,27	0,637	0,121	0,017
	R310-R311	793,67	790,62	790,17	789,12	30,00	0,035	0,08	0,0011	0,081	223,75	300	2,5	0,18	0,46	0,01	0,974	0,25	0,48	0,06	2,439	0,637	0,143	0,017
	R311-R298	790,62	787,24	787,12	785,74	33,16	0,042	0,08	0,0011	0,081	216,9	300	2,72	0,19	0,42	0,01	0,951	0,25	0,45	0,05	2,587	0,677	0,136	0,016
10	R287-R288	792,84	790,32	789,84	788,818	31,24	0,033	0,16	0,003	0,163	294,68	300	2,42	0,17	0,96	0,02	1,139	0,36	0,77	0,09	2,752	0,873	0,232	0,028
	R288-R289	790,32	789,3	788,818	787,802	27,02	0,038	0,16	0,006	0,166	289,16	300	2,59	0,18	0,91	0,03	1,139	0,46	0,74	0,12	2,946	1,191	0,223	0,037
	R289-R290	789,3	788,43	787,802	786,93	27,14	0,032	0,24	0,01	0,25	347,3	400	2,9	0,36	0,69	0,03	1,073	0,43	0,61	0,11	3,105	1,246	0,242	0,046
	R290-R291	788,43	788,04	786,93	786,538	27,05	0,015	0,24	0,014	0,254	405,48	500	2,26	0,44	0,57	0,03	1,038	0,45	0,54	0,12	2,345	1,025	0,269	0,061
	R291-R292	788,04	788,14	786,538	786,41	27,03	0,005	0,35	0,021	0,371	573,02	600	1,48	0,42	0,89	0,05	1,137	0,53	0,73	0,15	1,685	0,788	0,438	0,09
	R292-R293	788,14	788,53	786,41	786,28	24,99	0,005	0,35	0,028	0,378	570,24	600	1,53	0,43	0,87	0,06	1,136	0,57	0,72	0,17	1,736	0,874	0,434	0,102
	R293-R294	788,53	788,96	786,53	786,15	27,01	0,014	0,49	0,032	0,522	534,48	600	2,51	0,71	0,74	0,05	1,088	0,51	0,64	0,14	2,729	1,291	0,382	0,086
	R294-R295	788,96	789,21	786,46	786,02	25,02	0,017	0,49	0,035	0,525	514,89	600	2,79	0,79	0,67	0,04	1,067	0,51	0,59	0,14	2,975	1,427	0,355	0,085
	R295-R296	789,21	789,07	786,21	785,90	24,06	0,013	0,49	0,035	0,525	544,13	600	2,41	0,68	0,77	0,05	1,101	0,54	0,66	0,15	2,65	1,29	0,396	0,091
	R296-R297	789,07	788,61	786,27	785,78	21,69	0,022	0,58	0,041	0,621	522,35	600	3,17	0,9	0,69	0,05	1,074	0,52	0,61	0,14	3,408	1,639	0,365	0,086
	R297-R298	788,61	787,24	786,11	785,63	32,55	0,015	0,58	0,044	0,624	565,38	600	2,58	0,73	0,86	0,06	1,131	0,56	0,71	0,16	2,921	1,448	0,426	0,099
	R298-R299	787,24	785,52	784,74	784,02	30,19	0,024	0,8	0,05	0,85	581,9	600	3,26	0,921	0,92	0,05	1,139	0,54	0,75	0,16	3,712	1,775	0,451	0,094
	R299-R300	785,52	783,23	783,02	781,73	32,84	0,039	0,8	0,055	0,855	530,58	600	4,19	1,18	0,72	0,05	1,083	0,52	0,63	0,14	4,538	2,176	0,376	0,087
	R300-R301	783,23	781,07	780,73	779,57	33,21	0,035	0,8	0,06	0,86	543,22	600	3,96	1,12	0,77	0,05	1,1	0,54	0,66	0,16	4,355	2,148	0,394	0,093
	R301-R302	781,07	779,99	779,574	778,49	31,92	0,034	0,88	0,061	0,941	564,68	600	3,91	1,1	0,85	0,06	1,131	0,55	0,71	0,16	4,417	2,138	0,425	0,094
R302-R303	779,99	778,48	778,49	776,98	30,02	0,050	0,88	0,061	0,941	525,27	600	4,74	1,34	0,7	0,05	1,077	0,52	0,61	0,14	5,102	2,445	0,369	0,086	
R303-R304	778,48	777,92	776,98	776,42	30	0,019	0,95	0,061	1,011	648,39	800	3,52	1,77	0,57	0,03	1,038	0,47	0,54	0,13	3,651	1,649	0,431	0,101	
R304-R305	777,92	777,73	776,42	776,03	30	0,013	0,95	0,061	1,011	694,77	800	2,93	1,47	0,69	0,04	1,073	0,5	0,61	0,14	3,138	1,464	0,485	0,11	
R305-R267	777,73	776,97	776,03	775,466	22,15	0,025	0,95	0,061	1,011	612,71	800	4,09	2,05	0,49	0,03	0,995	0,44	0,49	0,12	4,071	1,813	0,396	0,094	

Tableau. V.4 : Collecteur secondaire - de 11 à 14

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
11	R199-R200	819,24	816,50	816,24	815,00	30,07	0,041	0,04	0,010	0,050	181,18	300	2,71	0,191	0,26	0,05	0,848	0,54	0,35	0,15	2,297	1,459	0,104	0,046
	R200-R201	816,50	813,73	812,50	811,73	30,02	0,025	0,04	0,020	0,060	212,40	300	2,13	0,15	0,40	0,13	0,937	0,68	0,44	0,25	1,994	1,451	0,132	0,074
12	R202-R203	814,03	813,60	812,53	812,10	31,31	0,014	0,04	0,006	0,046	215,92	300	1,57	0,11	0,42	0,06	0,948	0,55	0,45	0,16	1,487	0,862	0,135	0,048
	R203-R201	813,60	813,73	812,10	811,93	29,55	0,006	0,04	0,026	0,066	291,69	300	1,00	0,07	0,93	0,37	1,139	0,92	0,76	0,42	1,145	0,922	0,227	0,126
	R201-R204	813,73	813,94	811,93	811,54	30,03	0,013	0,14	0,032	0,172	357,40	400	1,85	0,23	0,74	0,14	1,090	0,69	0,64	0,25	2,013	1,274	0,256	0,101
	R204-R205	813,94	814,16	811,54	811,26	30,05	0,009	0,14	0,038	0,178	385,08	400	1,57	0,20	0,91	0,19	1,139	0,77	0,74	0,30	1,783	1,203	0,296	0,118
	R205-R206	814,16	813,96	811,26	810,76	31,02	0,016	0,19	0,041	0,231	384,12	400	2,04	0,26	0,90	0,16	1,139	0,72	0,74	0,27	2,328	1,473	0,295	0,108
	R206-R207	813,96	812,96	810,76	810,16	31,01	0,019	0,19	0,05	0,240	375,73	400	2,25	0,28	0,85	0,18	1,129	0,74	0,71	0,28	2,545	1,679	0,283	0,113
	R207-R208	812,96	811,18	810,16	809,68	30,69	0,016	0,24	0,01	0,250	397,41	400	2,02	0,25	0,98	0,04	1,141	0,49	0,80	0,13	2,306	0,993	0,318	0,054
	R208-R209	811,18	808,31	809,68	806,81	33,78	0,085	0,24	0,053	0,293	307,20	400	4,71	0,59	0,50	0,09	0,998	0,62	0,50	0,20	4,696	2,910	0,199	0,081
	R209-R210	808,31	805,17	806,81	803,67	34,45	0,091	0,3	0,059	0,359	327,00	400	4,88	0,61	0,59	0,10	1,043	0,63	0,55	0,21	5,093	3,068	0,218	0,084
	R210-R211	805,17	803,31	803,67	801,81	30,05	0,062	0,3	0,062	0,362	352,86	400	4,02	0,50	0,72	0,12	1,081	0,67	0,62	0,24	4,345	2,680	0,250	0,095
R211-R212	803,31	802,34	801,81	800,84	30,51	0,032	0,34	0,062	0,402	415,73	500	3,34	0,66	0,61	0,09	1,052	0,63	0,56	0,21	3,520	2,093	0,280	0,104	
13	R213-R214	804,04	803,31	802,537	801,81	25,96	0,028	0,04	0,008	0,048	191,77	300	2,24	0,158	0,30	0,05	0,881	0,53	0,38	0,15	1,970	1,193	0,113	0,045
	R215-R215	803,31	802,31	801,807	800,81	35,60	0,028	0,04	0,008	0,048	191,94	300	2,23	0,16	0,30	0,05	0,882	0,53	0,38	0,15	1,967	1,191	0,113	0,045
	R215-R212	802,31	802,34	800,811	800,66	30,42	0,005	0,07	0,016	0,086	329,53	400	1,15	0,14	0,60	0,11	1,048	0,65	0,55	0,23	1,200	0,745	0,221	0,090
	R212-R216	802,34	800,92	800,66	799,42	29,88	0,041	0,42	0,008	0,428	405,30	500	3,81	0,75	0,57	0,01	1,038	0,30	0,54	0,07	3,955	1,146	0,269	0,037
	R216-R217	800,92	798,45	797,92	796,95	24,00	0,040	0,42	0,008	0,428	406,84	500	3,77	0,74	0,58	0,01	1,040	0,30	0,54	0,07	3,924	1,138	0,271	0,037
	R217-R218	798,45	796,43	795,45	794,927	25,00	0,021	0,46	0,016	0,476	478,67	500	2,72	0,53	0,89	0,03	1,138	0,44	0,73	0,12	3,094	1,210	0,366	0,059
	R218-R219	796,43	794,50	793,93	792,996	25,00	0,037	0,46	0,02	0,480	431,39	500	3,62	0,71	0,68	0,03	1,069	0,43	0,60	0,12	3,870	1,572	0,299	0,058
	R219-R220	794,50	793,28	792,00	791,777	15,79	0,014	0,46	0,02	0,480	519,03	600	2,50	0,71	0,68	0,03	1,071	0,44	0,60	0,12	2,672	1,087	0,361	0,069
	R220-R221	793,3	791,12	790,28	789,62	30,00	0,022	0,72	0,11	0,830	584,68	600	3,14	0,888	0,94	0,12	1,139	0,67	0,76	0,24	3,578	2,099	0,455	0,143
	R221-R222	791,1	788,95	788,12	787,45	30,00	0,022	0,72	0,114	0,834	584,08	600	3,16	0,89	0,93	0,13	1,139	0,67	0,76	0,24	3,605	2,131	0,454	0,145
	R222-R223	789	786,79	785,95	785,29	30,00	0,022	0,76	0,117	0,877	596,88	600	3,14	0,89	0,99	0,13	1,141	0,68	0,80	0,25	3,585	2,135	0,479	0,147
	R223-R224	786,8	784,63	783,79	783,13	30,00	0,022	0,76	0,123	0,883	598,41	600	3,14	0,89	0,99	0,14	1,142	0,69	0,80	0,25	3,587	2,165	0,482	0,151
R224-R225	784,6	782,12	781,13	780,62	34,82	0,015	0,78	0,126	0,906	652,10	800	3,10	1,56	0,58	0,08	1,042	0,60	0,54	0,19	3,233	1,874	0,434	0,153	
14	R226-R227	796,57	796,94	795,073	794,94	29,03	0,005	0,06	0,008	0,068	306,57	400	1,10	0,138	0,49	0,06	0,996	0,55	0,49	0,16	1,094	0,609	0,198	0,065
	R226-R228	796,94	795,85	794,94	794,35	29,03	0,020	0,06	0,080	0,140	304,98	400	2,29	0,29	0,49	0,28	0,992	0,86	0,49	0,36	2,274	1,976	0,196	0,143
	R226-R229	795,85	794,76	793,35	793,26	29,01	0,003	0,08	0,012	0,092	368,78	400	0,91	0,11	0,81	0,11	1,115	0,64	0,68	0,22	1,013	0,583	0,272	0,088
	R226-R220	794,76	793,28	791,96	791,78	36,80	0,005	0,08	0,012	0,092	337,62	400	1,15	0,14	0,64	0,08	1,060	0,61	0,58	0,19	1,217	0,698	0,230	0,078

Tableau.V.5: Collecteur secondaire -15

Coll	Tron	CT,am (m)	T,av (m)	CR,am (m)	R,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	pl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps(m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
15	R230-R231	785,02	784,46	783,522	782,96	19,07	0,030	0,12	0,007	0,127	273,45	300	2,30	0,162	0,78	0,04	1,106	0,51	0,67	0,14	2,539	1,164	0,200	0,042
	R230-R232	784,46	783,52	781,96	781,52	19,07	0,023	0,12	0,007	0,127	287,02	300	2,02	0,14	0,89	0,05	1,138	0,53	0,73	0,15	2,297	1,066	0,220	0,045
	R232-R225	783,52	782,12	780,52	780,12	20,15	0,020	0,12	0,010	0,130	297,93	300	1,87	0,13	0,98	0,08	1,141	0,59	0,79	0,18	2,134	1,112	0,238	0,055
	R225-R233	782,12	779,52	779,12	778,02	30,00	0,037	0,98	0,142	1,122	594,35	600	4,06	1,15	0,98	0,12	1,140	0,67	0,79	0,24	4,634	2,715	0,473	0,143
	R233-R234	779,52	777,36	777,02	775,86	28,25	0,041	0,98	0,142	1,122	582,21	600	4,29	1,21	0,92	0,12	1,139	0,66	0,75	0,23	4,892	2,828	0,451	0,139
	R234-R235	777,36	776,04	775,856	774,544	26,80	0,049	1,09	0,148	1,238	584,59	600	4,69	1,32	0,93	0,11	1,139	0,65	0,76	0,23	5,339	3,051	0,455	0,136
	R235-R236	776,04	775,36	774,544	773,856	28,79	0,024	1,09	0,149	1,239	669,04	800	3,96	1,99	0,62	0,07	1,055	0,59	0,57	0,18	4,184	2,350	0,453	0,147
	R236-R237	775,36	774,81	773,856	773,313	28,00	0,019	1,26	0,152	1,412	730,80	800	3,57	1,79	0,79	0,08	1,107	0,61	0,67	0,20	3,954	2,179	0,535	0,157
	R237-R238	774,81	774,20	773,313	772,699	31,28	0,020	1,26	0,158	1,418	730,08	800	3,59	1,81	0,79	0,09	1,107	0,61	0,67	0,20	3,978	2,210	0,534	0,160
	R238-R239	774,20	773,60	772,699	772,098	31,03	0,019	1,33	0,164	1,494	746,56	800	3,57	1,79	0,83	0,09	1,125	0,62	0,70	0,20	4,015	2,217	0,558	0,163
	R239-R240	773,60	773,02	772,098	771,519	31,03	0,019	1,33	0,17	1,500	752,84	800	3,50	1,76	0,85	0,10	1,131	0,63	0,71	0,21	3,961	2,204	0,567	0,168
	R240-R241	773,02	772,36	771,519	770,859	34,16	0,019	1,33	0,174	1,504	748,65	800	3,57	1,79	0,84	0,10	1,127	0,63	0,70	0,21	4,019	2,246	0,561	0,168
	R241-R242	772,36	771,78	770,859	770,278	30,08	0,019	1,39	0,177	1,567	760,38	800	3,56	1,79	0,88	0,10	1,136	0,63	0,72	0,21	4,048	2,254	0,578	0,170
	R242-R243	771,78	771,20	770,278	769,698	0,03	0,019	1,39	0,18	1,570	760,82	800	3,57	1,79	0,88	0,10	1,136	0,63	0,72	0,21	4,050	2,263	0,579	0,171
	R243-R244	771,20	770,62	769,698	769,119	29,91	0,019	1,46	0,186	1,646	774,20	800	3,57	1,79	0,92	0,10	1,139	0,64	0,75	0,22	4,066	2,282	0,599	0,174
	R244-R245	770,62	770,00	769,119	768,5	32,05	0,019	1,46	0,191	1,651	775,29	800	3,57	1,79	0,92	0,11	1,139	0,64	0,75	0,22	4,063	2,295	0,600	0,177
	R245-R246	770,00	769,42	768,5	767,92	30,02	0,019	1,52	0,197	1,717	786,87	800	3,56	1,79	0,96	0,11	1,139	0,65	0,77	0,22	4,062	2,312	0,620	0,180
	R246-R247	769,42	768,95	767,92	767,455	24,1	0,019	1,52	0,2	1,720	787,52	800	3,56	1,79	0,96	0,11	1,139	0,65	0,78	0,23	4,060	2,320	0,621	0,181
R247-R248	768,95	768,67	767,455	767,173	27,93	0,010	1,56	0,203	1,763	897,41	1000	2,99	2,35	0,75	0,09	1,093	0,61	0,65	0,20	3,270	1,834	0,646	0,198	

Tableau. V.6 : Collecteur secondaire -16 et 17

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
16	R177-R178	767,51	765,42	765,01	763,92	30,06	0,036	0,09	0,006	0,096	237,12	300	2,54	0,179	0,54	0,03	1,02	0,46	0,52	0,12	2,591	1,177	0,155	0,037
	R178-R179	765,42	762,36	761,92	760,86	28,97	0,036	0,09	0,012	0,102	242,35	300	2,55	0,18	0,57	0,07	1,036	0,58	0,54	0,17	2,637	1,467	0,161	0,052
	R179-R180	762,36	759,53	758,86	758,03	27,89	0,03	0,19	0,015	0,205	327,17	400	2,78	0,35	0,59	0,04	1,044	0,51	0,55	0,14	2,905	1,408	0,218	0,056
	R180-R181	759,53	757,56	756,53	756,06	24,99	0,019	0,19	0,015	0,205	356,31	400	2,22	0,28	0,74	0,05	1,088	0,54	0,64	0,16	2,412	1,205	0,254	0,062
	R181-R182	757,56	755,02	754,56	753,52	43,02	0,024	0,25	0,016	0,266	374,43	400	2,52	0,32	0,84	0,05	1,127	0,53	0,7	0,15	2,841	1,344	0,281	0,06
	R182-R183	755,02	753,29	752,52	751,79	30,19	0,024	0,25	0,025	0,275	380,45	400	2,5	0,31	0,88	0,08	1,136	0,6	0,72	0,19	2,837	1,503	0,289	0,076
	R183-R184	753,29	751,92	751,794	750,423	24,81	0,055	0,33	0,031	0,361	360,01	400	3,8	0,48	0,76	0,06	1,095	0,57	0,65	0,17	4,161	2,174	0,26	0,068
	R184-R185	751,92	750,93	750,423	749,434	26,08	0,038	0,33	0,037	0,367	388,78	400	3,15	0,4	0,93	0,09	1,139	0,62	0,75	0,21	3,585	1,965	0,302	0,083
	R185-R186	750,93	750,55	749,434	749,048	25,04	0,015	0,33	0,04	0,37	461,56	500	2,33	0,46	0,81	0,09	1,116	0,61	0,68	0,2	2,6	1,432	0,341	0,1
	R186-R187	750,55	750,53	749,05	748,83	27,01	0,008	0,42	0,043	0,463	564,72	600	1,92	0,54	0,85	0,08	1,131	0,6	0,71	0,19	2,173	1,155	0,426	0,114
	R187-R188	750,53	750,52	748,83	748,72	30,05	0,004	0,42	0,046	0,466	662,98	800	1,53	0,77	0,61	0,06	1,051	0,56	0,56	0,16	1,605	0,856	0,446	0,131
	R188-R189	750,52	750,51	748,72	748,61	22,67	0,005	0,47	0,049	0,519	657,23	800	1,74	0,87	0,59	0,06	1,046	0,55	0,55	0,16	1,822	0,957	0,44	0,127
	R189-R190	750,51	751,04	748,61	748,44	24,84	0,007	0,47	0,051	0,521	610,84	800	2,12	1,07	0,49	0,05	0,993	0,52	0,49	0,15	2,11	1,113	0,394	0,117
	R191-R192	761,37	761,07	759,87	759,07	32,11	0,025	0,14	0,004	0,144	296,76	300	2,09	0,148	0,97	0,03	1,14	0,43	0,79	0,11	2,387	0,895	0,236	0,034
R192-R193	761,07	759,37	759,07	757,87	28,01	0,043	0,14	0,008	0,148	269,93	300	2,77	0,2	0,76	0,04	1,095	0,5	0,65	0,14	3,034	1,379	0,195	0,041	
R193-R194	759,37	756,8	756,37	755,3	30,06	0,036	0,21	0,014	0,224	327,02	400	3,05	0,38	0,59	0,04	1,043	0,48	0,55	0,13	3,178	1,458	0,218	0,052	
17	R194-R195	756,8	755,85	755,3	753,85	32,05	0,045	0,28	0,018	0,298	347,96	400	3,43	0,43	0,69	0,04	1,074	0,5	0,61	0,14	3,686	1,721	0,243	0,055
	R195-R196	755,85	755,69	754,05	753,69	27,37	0,013	0,28	0,024	0,304	442,68	500	2,14	0,42	0,72	0,06	1,084	0,55	0,63	0,16	2,318	1,182	0,314	0,080
	R196-R197	755,69	754,83	753,69	753,33	27,17	0,013	0,29	0,028	0,318	447,53	500	2,17	0,43	0,75	0,07	1,091	0,57	0,64	0,17	2,371	1,247	0,321	0,086
	R197-R198	754,83	753,24	752,33	751,736	27,03	0,022	0,29	0,03	0,32	409,16	500	2,78	0,55	0,59	0,06	1,044	0,55	0,55	0,16	2,899	1,519	0,273	0,079
	R198-R190	753,24	751,04	750,24	749,543	33,89	0,02	0,29	0,032	0,322	415,67	500	2,68	0,53	0,61	0,06	1,052	0,56	0,56	0,17	2,820	1,507	0,280	0,083

Tableau. V.7 : Collecteur secondaire -18,19 et 20

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
18	R170-R171	752,88	752,23	751,38	750,73	44,08	0,015	0,07	0,004	0,074	254,30	300	1,62	0,115	0,64	0,03	1,061	0,47	0,58	0,13	1,724	0,764	0,174	0,038
	R171-R172	752,23	751,79	750,73	750,29	30,02	0,015	0,07	0,006	0,076	257,34	300	1,62	0,11	0,67	0,05	1,067	0,54	0,59	0,15	1,724	0,872	0,178	0,046
	R172-R173	751,79	751,51	750,29	750,01	19,98	0,014	0,10	0,010	0,110	298,72	300	1,57	0,11	0,99	0,09	1,142	0,62	0,80	0,20	1,794	0,973	0,240	0,061
	R173-R165	751,51	751,68	750,01	749,68	24,28	0,014	0,10	0,014	0,114	302,70	400	1,90	0,24	0,48	0,06	0,986	0,56	0,49	0,16	1,877	1,060	0,194	0,065
19	R174-R175	757,20	754,85	754,20	753,35	27,88	0,030	0,03	0,006	0,036	169,76	300	2,32	0,16	0,22	0,04	0,803	0,48	0,32	0,13	1,864	1,111	0,095	0,039
	R175-R176	754,85	752,80	752,35	751,3	28,00	0,038	0,03	0,008	0,038	166,35	300	2,59	0,18	0,21	0,04	0,788	0,51	0,31	0,14	2,039	1,317	0,092	0,042
	R176-R165	752,80	751,68	750,80	749,68	28,57	0,039	0,03	0,01	0,040	168,15	300	2,65	0,19	0,21	0,05	0,796	0,54	0,31	0,15	2,106	1,435	0,093	0,046
20	R154-R155	782,25	779,45	778,75	777,95	28,00	0,029	0,04	0,004	0,044	185,20	300	2,25	0,159	0,28	0,03	0,861	0,42	0,36	0,11	1,942	0,946	0,107	0,033
	R155-R156	779,45	776,65	775,95	775,15	28,00	0,029	0,04	0,007	0,047	189,68	300	2,25	0,16	0,30	0,04	0,875	0,51	0,37	0,14	1,973	1,150	0,111	0,042
	R156-R157	776,65	773,85	773,15	772,35	28,00	0,029	0,07	0,010	0,080	231,55	300	2,25	0,16	0,50	0,06	1,002	0,57	0,50	0,17	2,258	1,278	0,150	0,050
	R157-R158	773,85	771,05	770,35	769,55	28,00	0,029	0,07	0,016	0,086	237,91	300	2,25	0,16	0,54	0,10	1,023	0,63	0,52	0,21	2,306	1,431	0,156	0,064
	R158-R159	771,05	768,24	767,55	766,74	28,10	0,029	0,07	0,022	0,092	243,63	300	2,26	0,16	0,58	0,14	1,039	0,69	0,54	0,25	2,353	1,558	0,162	0,075
	R156-R160	768,24	765,45	764,74	763,95	27,90	0,028	0,09	0,026	0,116	266,58	300	2,25	0,16	0,73	0,16	1,086	0,73	0,63	0,27	2,438	1,631	0,190	0,082
	R160-R161	765,45	762,65	761,95	761,15	28,00	0,029	0,09	0,032	0,122	271,25	300	2,25	0,16	0,77	0,20	1,099	0,78	0,66	0,30	2,477	1,756	0,197	0,091
	R161-R162	762,65	759,85	759,15	758,35	28,00	0,029	0,12	0,038	0,158	298,87	300	2,25	0,16	0,99	0,24	1,142	0,82	0,80	0,33	2,574	1,860	0,240	0,099
	R162-R163	759,85	757,05	756,35	755,55	28,00	0,029	0,12	0,041	0,161	300,98	400	2,73	0,34	0,47	0,12	0,981	0,66	0,48	0,23	2,679	1,809	0,193	0,094
	R163-R164	757,05	754,25	753,55	752,75	28,00	0,029	0,16	0,047	0,207	330,73	400	2,73	0,34	0,60	0,14	1,050	0,69	0,56	0,25	2,867	1,877	0,222	0,100
	R164-R165	754,25	751,68	750,75	750,18	25,55	0,023	0,16	0,053	0,213	349,37	400	2,43	0,30	0,70	0,17	1,076	0,74	0,61	0,28	2,612	1,799	0,245	0,112
	R165-R166	751,68	748,77	748,18	747,27	30,45	0,030	0,35	0,08	0,430	431,98	500	3,23	0,63	0,68	0,13	1,070	0,67	0,60	0,24	3,456	2,169	0,300	0,120
	R166-R167	748,77	746,80	745,77	745,30	28	0,017	0,35	0,083	0,433	480,89	500	2,44	0,48	0,90	0,17	1,139	0,74	0,74	0,28	2,782	1,808	0,370	0,140
	R167-R168	746,80	745,61	745,297	744,11	28	0,0425	0,41	0,086	0,496	425,95	500	3,87	0,76	0,65	0,11	1,064	0,65	0,58	0,23	4,114	2,527	0,292	0,114
	R168-R169	745,61	745,14	744,105	743,64	28	0,0165	0,41	0,092	0,502	511,11	600	2,72	0,77	0,65	0,12	1,064	0,66	0,58	0,23	2,892	1,801	0,351	0,141
R169-R145	745,14	744,82	743,644	743,32	29,71	0,0109	0,41	0,098	0,508	554,62	600	2,21	0,63	0,81	0,16	1,117	0,72	0,68	0,27	2,472	1,584	0,411	0,160	

Tableau. V. 8 :Collecteur secondaire- 20 et 21

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps(m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
20	R142-R143	751,86	749,16	748,36	747,66	27,01	0,026	0,04	0,007	0,047	193,15	300	2,15	0,152	0,31	0,05	0,885	0,52	0,38	0,14	1,901	1,113	0,114	0,043
	R143-R144	749,16	746,74	745,66	745,24	26,44	0,016	0,04	0,010	0,050	216,45	300	1,69	0,12	0,42	0,08	0,949	0,61	0,45	0,20	1,601	1,027	0,136	0,059
	R144-R145	746,74	744,82	744,24	743,32	25,81	0,036	0,05	0,010	0,060	199,55	300	2,51	0,18	0,34	0,06	0,902	0,55	0,40	0,16	2,268	1,383	0,120	0,048
	R145-R146	744,82	743,22	742,32	741,72	28,51	0,021	0,05	0,108	0,158	316,66	400	2,34	0,29	0,54	0,37	1,022	0,92	0,52	0,42	2,392	2,150	0,208	0,168
	R146-R147	743,22	742,18	741,22	740,68	27,99	0,019	0,53	0,114	0,644	545,09	600	2,94	0,83	0,78	0,14	1,103	0,69	0,66	0,25	3,240	2,020	0,397	0,150
	R147-R148	742,18	741,64	740,68	740,14	31,97	0,017	0,53	0,114	0,644	558,75	600	2,75	0,78	0,83	0,15	1,123	0,70	0,69	0,26	3,089	1,929	0,417	0,155
21	R149-R150	744,41	743,80	742,91	742,30	27,08	0,023	0,10	0,006	0,106	268,40	300	2,01	0,14	0,74	0,04	1,091	0,50	0,64	0,14	2,198	1,013	0,192	0,041
	R1450-R151	743,80	743,10	742,30	741,60	30,52	0,023	0,1	0,012	0,112	274,08	300	2,01	0,14	0,79	0,08	1,108	0,61	0,67	0,20	2,230	1,228	0,201	0,059
	R151-R152	743,10	742,41	741,60	740,91	30,07	0,023	0,16	0,021	0,181	327,88	400	2,44	0,31	0,59	0,07	1,045	0,58	0,55	0,18	2,553	1,417	0,219	0,070
	R152-R153	742,41	741,79	740,91	740,29	29	0,021	0,16	0,027	0,187	335,92	400	2,37	0,30	0,63	0,09	1,057	0,62	0,57	0,20	2,502	1,468	0,228	0,081
	R153-R148	741,79	741,64	740,29	740,14	32,03	0,005	0,19	0,033	0,223	478,23	500	1,28	0,25	0,89	0,13	1,138	0,68	0,73	0,25	1,453	0,868	0,366	0,123

Tableau. V.9:Collecteur secondaire-23,24 et 25

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps(m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
24	R106-R107	775,59	774,71	774,09	773,21	27,99	0,031	0,03	0,004	0,034	164,98	300	2,37	0,167	0,20	0,02	0,782	0,41	0,30	0,11	1,851	0,965	0,091	0,032
	R107-R108	774,71	774,61	773,41	773,11	28,00	0,011	0,03	0,004	0,034	202,56	300	1,37	0,10	0,35	0,04	0,910	0,50	0,41	0,14	1,245	0,684	0,123	0,041
	R108-R109	774,61	775,30	773,11	772,80	28,00	0,011	0,06	0,005	0,065	255,73	300	1,41	0,10	0,65	0,05	1,064	0,53	0,59	0,15	1,495	0,748	0,176	0,045
	R109-R110	775,30	776,67	773,30	772,97	28,00	0,012	0,06	0,008	0,068	256,67	300	1,46	0,10	0,66	0,08	1,066	0,60	0,59	0,19	1,552	0,871	0,177	0,056
	R110-R14	776,67	777,49	772,97	772,49	20,79	0,023	0,06	0,008	0,068	226,80	300	2,03	0,14	0,48	0,06	0,985	0,55	0,49	0,16	1,994	1,112	0,146	0,048
23	R1-R2	788,58	787,66	787,08	786,16	28,00	0,033	0,04	0,03	0,070	214,32	300	2,42	0,17	0,41	0,18	0,943	0,74	0,45	0,28	2,285	1,801	0,134	0,085
	R2-R3	787,66	786,74	786,16	785,24	28,00	0,033	0,04	0,03	0,070	214,65	300	2,41	0,17	0,41	0,18	0,944	0,74	0,45	0,28	2,278	1,796	0,134	0,085
	R3-R4	786,74	785,82	785,24	784,32	28,00	0,033	0,04	0,03	0,070	214,65	300	2,41	0,17	0,41	0,18	0,944	0,74	0,45	0,28	2,278	1,796	0,134	0,085
	R4-R5	785,82	784,43	784,32	782,93	28,00	0,050	0,07	0,03	0,100	226,88	300	2,98	0,21	0,48	0,14	0,985	0,70	0,49	0,26	2,931	2,069	0,146	0,077
	R5-R6	784,43	783,83	782,93	782,33	29,91	0,020	0,07	0,03	0,100	268,58	300	1,90	0,13	0,75	0,22	1,091	0,81	0,64	0,32	2,070	1,533	0,193	0,096
25	R797-R798	770,83	769,04	768,33	767,54	30	0,0265	0,04	0,008	0,048	193,89	300	2,17	0,15	0,31	0,05	0,887	0,54	0,38	0,15	1,926	1,169	0,115	0,046
	R797-R796	769,04	765,23	765,54	763,73	39,56	0,0456	0,04	0,008	0,048	175,11	300	2,85	0,20	0,24	0,04	0,825	0,49	0,33	0,13	2,350	1,405	0,099	0,040

Tableau. V. 10: Collecteur secondaire- 26 et 27

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
26	R784-R785	777,19	777,41	775,69	775,21	30,00	0,016	0,11	0,009	0,119	299,74	300	1,68	0,119	1,00	0,08	1,143	0,59	0,81	0,18	1,926	1,001	0,243	0,055
	R785-R786	777,41	776,07	775,21	774,57	30,00	0,021	0,11	0,015	0,125	289,60	300	1,94	0,14	0,91	0,11	1,139	0,65	0,74	0,22	2,210	1,257	0,223	0,067
	R786-R788	776,07	777,35	774,57	774,15	31,50	0,014	0,19	0,021	0,211	383,24	400	1,88	0,24	0,89	0,09	1,138	0,62	0,73	0,20	2,139	1,160	0,294	0,080
	R788-R789	777,35	776,58	774,15	773,78	30,10	0,012	0,19	0,027	0,217	393,98	400	1,80	0,23	0,96	0,12	1,140	0,66	0,78	0,23	2,046	1,189	0,311	0,094
	R789-R790	776,58	774,61	773,58	773,11	28,32	0,016	0,27	0,030	0,300	421,91	500	2,40	0,47	0,64	0,06	1,059	0,57	0,57	0,17	2,542	1,366	0,287	0,085
	R790-R791	774,61	772,60	771,61	771,10	30,23	0,017	0,27	0,036	0,306	421,88	500	2,45	0,48	0,64	0,07	1,059	0,59	0,57	0,18	2,593	1,452	0,287	0,092
	R791-R792	772,60	770,01	769,60	768,51	30,00	0,036	0,35	0,042	0,392	402,06	500	3,57	0,70	0,56	0,06	1,033	0,56	0,53	0,16	3,682	1,997	0,266	0,082
	R792-R793	770,01	768,58	768,01	767,08	30,00	0,031	0,35	0,045	0,395	414,50	500	3,31	0,65	0,61	0,07	1,051	0,58	0,56	0,18	3,481	1,926	0,279	0,088
	R793-R794	768,58	768,50	767,08	766,50	30,00	0,019	0,38	0,045	0,425	466,71	500	2,60	0,51	0,83	0,09	1,125	0,62	0,70	0,20	2,922	1,600	0,349	0,100
	R794-R795	768,50	765,44	765,00	763,94	30,00	0,035	0,44	0,048	0,488	438,56	500	3,52	0,69	0,71	0,07	1,078	0,58	0,62	0,18	3,795	2,049	0,309	0,088
	R795-R796	765,44	765,23	763,94	763,73	18,78	0,011	0,51	0,048	0,558	571,69	600	2,24	0,63	0,88	0,08	1,137	0,59	0,73	0,19	2,548	1,333	0,436	0,111
	R796-R799	765,23	765,02	763,73	763,52	30	0,007	0,56	0,052	0,612	642,94	800	2,18	1,09	0,56	0,05	1,032	0,52	0,53	0,15	2,248	1,139	0,425	0,117
	R799-R800	765,02	764,75	763,52	763,25	30	0,009	0,56	0,052	0,612	619,43	800	2,40	1,21	0,51	0,04	1,004	0,51	0,50	0,14	2,415	1,218	0,402	0,112
	R7800-R801	764,75	764,76	763,25	762,96	30	0,0096	0,62	0,055	0,675	631,64	800	2,52	1,27	0,53	0,04	1,020	0,51	0,52	0,14	2,567	1,279	0,414	0,112
	R7801-R802	764,76	764,42	762,76	762,42	30	0,0116	0,62	0,058	0,678	611,29	800	2,76	1,39	0,49	0,04	0,994	0,50	0,49	0,14	2,742	1,384	0,394	0,110
	R7802-R803	764,42	764,09	762,42	762,09	28,18	0,0115	0,62	0,064	0,684	614,51	800	2,75	1,38	0,50	0,05	0,998	0,52	0,50	0,14	2,740	1,425	0,397	0,116
R7803-R804	764,09	765,08	762,09	761,88	22,27	0,0094	0,62	0,064	0,684	637,44	800	2,49	1,25	0,55	0,05	1,026	0,54	0,52	0,15	2,556	1,332	0,419	0,121	
R7804-R30	765,08	765,71	761,78	761,71	26,78	0,0028	0,62	0,064	0,684	799,86	800	1,36	0,68	1,00	0,09	1,143	0,62	0,81	0,21	1,554	0,849	0,648	0,165	
27	R275-R276	777,31	773,58	773,31	772,08	34,00	0,036	0,12	0,001	0,121	258,74	300	2,54	0,179	0,68	0,01	1,069	0,25	0,60	0,05	2,712	0,627	0,179	0,016
	R276-R277	773,58	769,96	769,58	768,46	33,00	0,034	0,12	0,011	0,131	269,76	300	2,46	0,17	0,75	0,06	1,095	0,57	0,65	0,17	2,689	1,397	0,194	0,051
	R277-R278	769,96	766,34	765,96	764,84	33,00	0,034	0,23	0,031	0,261	349,33	400	2,98	0,37	0,70	0,08	1,076	0,61	0,61	0,19	3,201	1,807	0,245	0,078
	R278-R279	766,34	763,95	763,34	762,45	25,00	0,036	0,23	0,061	0,291	360,39	400	3,05	0,38	0,76	0,16	1,096	0,72	0,65	0,27	3,347	2,197	0,260	0,108
	R279-R274	763,95	762,76	761,95	761,26	25,00	0,027	0,29	0,061	0,351	406,59	500	3,10	0,61	0,58	0,10	1,040	0,63	0,54	0,21	3,222	1,966	0,270	0,107

Tableau. V.11 : Collecteur secondaire- 28, 29 et 30

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
28	R376-R377	817,08	816,20	815,58	814,70	26,76	0,033	0,05	0,004	0,054	194,67	300	2,42	0,171	0,32	0,02	0,889	0,40	0,38	0,11	2,149	0,977	0,115	0,032
	R377-R378	816,20	815,28	814,70	813,78	28,00	0,033	0,05	0,007	0,057	198,80	300	2,41	0,17	0,33	0,04	0,900	0,50	0,40	0,14	2,171	1,203	0,119	0,041
	R378-R375	815,28	813,37	812,78	811,87	27,99	0,033	0,05	0,007	0,057	198,92	300	2,41	0,17	0,33	0,04	0,900	0,50	0,40	0,14	2,168	1,201	0,119	0,041
29	R386-R387	793,43	793,17	791,93	791,67	27,00	0,010	0,06	0,015	0,075	275,61	300	1,33	0,09	0,80	0,16	1,112	0,72	0,68	0,27	1,477	0,957	0,203	0,081
	R387-R388	793,17	792,61	791,67	791,11	27,00	0,020	0,06	0,025	0,085	252,20	300	1,91	0,13	0,63	0,19	1,058	0,76	0,57	0,29	2,017	1,445	0,171	0,087
	R388-R385	792,61	791,69	791,11	790,19	29,47	0,031	0,06	0,025	0,085	232,60	300	2,37	0,17	0,51	0,15	1,005	0,71	0,50	0,26	2,379	1,669	0,151	0,078
30	R370-R371	822,37	821,14	820,87	819,64	30,45	0,040	0,03	0,006	0,036	160,78	300	2,68	0,190	0,19	0,03	0,764	0,45	0,29	0,12	2,050	1,218	0,088	0,036
	R371-R372	821,14	820,94	819,64	819,44	33,00	0,006	0,03	0,006	0,036	229,68	300	1,04	0,07	0,49	0,08	0,995	0,61	0,49	0,19	1,032	0,628	0,148	0,058
	R372-R373	820,94	817,96	817,44	816,46	25,86	0,038	0,03	0,007	0,037	164,46	300	2,60	0,18	0,20	0,04	0,780	0,49	0,30	0,13	2,025	1,262	0,091	0,040
	R373-R374	817,96	815,93	815,46	814,43	27,00	0,038	0,04	0,007	0,047	179,43	300	2,61	0,18	0,25	0,04	0,841	0,48	0,34	0,13	2,199	1,268	0,102	0,039
	R374-R375	815,93	813,37	812,93	811,87	27,53	0,038	0,04	0,007	0,047	179,46	300	2,61	0,18	0,25	0,04	0,841	0,48	0,34	0,13	2,199	1,267	0,102	0,039
	R375-R379	813,37	810,49	809,87	808,99	30,00	0,029	0,11	0,032	0,142	285,73	300	2,28	0,16	0,88	0,20	1,136	0,78	0,73	0,30	2,596	1,771	0,218	0,090
	R379-R380	810,49	807,49	806,99	805,99	30,00	0,033	0,11	0,039	0,149	284,03	300	2,44	0,17	0,87	0,23	1,134	0,81	0,72	0,32	2,761	1,976	0,215	0,096
	R380-R381	807,49	804,49	803,99	802,99	30,00	0,033	0,11	0,044	0,154	287,57	300	2,44	0,17	0,90	0,26	1,138	0,84	0,73	0,34	2,772	2,052	0,220	0,103
	R381-R382	804,49	801,49	800,99	799,99	30,00	0,033	0,13	0,049	0,179	304,26	400	2,95	0,37	0,48	0,13	0,990	0,68	0,49	0,25	2,920	2,007	0,196	0,098
	R382-R383	801,49	798,49	797,99	796,99	30,00	0,033	0,13	0,049	0,179	304,26	400	2,95	0,37	0,48	0,13	0,990	0,68	0,49	0,25	2,920	2,007	0,196	0,098
	R383-R384	798,49	795,14	794,99	793,64	33,5	0,040	0,15	0,054	0,204	308,38	400	3,24	0,41	0,50	0,13	1,001	0,68	0,50	0,25	3,246	2,208	0,200	0,099
	R384-R385	795,14	791,69	791,64	790,19	33,53	0,043	0,15	0,054	0,204	304,22	400	3,36	0,42	0,48	0,13	0,990	0,67	0,49	0,24	3,329	2,267	0,196	0,097
	R385-R389	791,69	788,79	788,19	787,29	30,00	0,030	0,24	0,059	0,299	376,18	400	2,80	0,35	0,85	0,17	1,130	0,73	0,71	0,28	3,163	2,049	0,283	0,111
	R389-R390	788,79	785,79	785,29	784,29	30,00	0,033	0,24	0,064	0,304	371,11	400	2,95	0,37	0,82	0,17	1,120	0,74	0,69	0,28	3,305	2,181	0,276	0,112
	R390-R391	785,79	782,80	782,29	781,30	30,00	0,033	0,24	0,089	0,329	383,30	400	2,93	0,37	0,89	0,24	1,138	0,83	0,73	0,33	3,334	2,427	0,294	0,133
	R391-R392	782,80	780,30	779,80	778,80	34,50	0,029	0,27	0,094	0,364	407,61	500	3,19	0,63	0,58	0,15	1,042	0,71	0,54	0,26	3,324	2,254	0,272	0,131
	R392-R393	780,30	779,28	778,80	777,78	34,85	0,029	0,27	0,099	0,369	409,20	500	3,20	0,63	0,59	0,16	1,044	0,72	0,55	0,27	3,343	2,296	0,273	0,134
	R393-R394	779,28	779,63	777,78	777,63	30,00	0,005	0,27	0,099	0,369	563,57	600	1,54	0,44	0,85	0,23	1,129	0,81	0,71	0,32	1,739	1,251	0,424	0,193
R394-R395	779,63	780,50	777,63	777,50	30,00	0,004	0,3	0,099	0,399	606,54	800	1,66	0,83	0,48	0,12	0,987	0,66	0,49	0,23	1,637	1,096	0,390	0,187	
R395-R396	780,50	781,37	777,50	777,37	30,00	0,004	0,3	0,104	0,404	609,38	800	1,66	0,83	0,48	0,12	0,991	0,67	0,49	0,24	1,643	1,111	0,392	0,191	
R396-R397	781,37	782,24	777,37	777,24	29,54	0,005	0,3	0,109	0,409	600,98	800	1,74	0,88	0,47	0,12	0,980	0,67	0,48	0,24	1,707	1,166	0,385	0,191	

Tableau. V.12 : Collecteur secondaire- 31 et 32

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
31	R554-R555	777,11	774,75	774,11	773,25	31,97	0,027	0,07	0,010	0,080	234,38	300	2,18	0,154	0,52	0,06	1,011	0,57	0,51	0,17	2,208	1,248	0,153	0,051
	R554-R556	774,75	773,15	772,25	771,65	32,00	0,019	0,07	0,020	0,090	262,32	300	1,82	0,13	0,70	0,16	1,076	0,71	0,61	0,27	1,957	1,299	0,184	0,080
	R554-R557	773,15	772,41	771,65	770,91	32,00	0,023	0,12	0,030	0,150	304,86	400	2,46	0,31	0,49	0,10	0,991	0,63	0,49	0,21	2,438	1,549	0,196	0,084
	R554-R558	772,41	772,53	770,91	770,53	32,00	0,012	0,12	0,032	0,152	346,09	400	1,78	0,22	0,68	0,14	1,071	0,70	0,60	0,26	1,903	1,238	0,241	0,102
	R554-R559	772,53	773,48	770,53	770,38	32,00	0,004	0,17	0,033	0,203	465,55	500	1,25	0,25	0,83	0,13	1,123	0,68	0,69	0,25	1,403	0,854	0,347	0,124
	R554-R560	773,48	774,90	770,38	770,30	35,07	0,002	0,17	0,033	0,203	524,55	600	1,03	0,29	0,70	0,11	1,076	0,65	0,61	0,23	1,104	0,671	0,368	0,137
32	R501-R502	824,16	823,44	822,66	821,94	35,03	0,020	0,03	0,009	0,039	188,34	300	1,91	0,135	0,29	0,07	0,871	0,58	0,37	0,17	1,661	1,099	0,110	0,052
	R502-R503	823,44	822,80	821,94	821,30	30,19	0,021	0,03	0,011	0,041	190,45	300	1,95	0,14	0,30	0,08	0,877	0,60	0,37	0,19	1,707	1,172	0,112	0,057
	R503-R504	822,80	821,76	821,30	820,26	30,00	0,035	0,06	0,017	0,077	220,11	300	2,48	0,18	0,44	0,10	0,961	0,63	0,46	0,21	2,388	1,563	0,139	0,063
	R504-R505	821,76	819,67	819,76	818,17	38,17	0,042	0,06	0,020	0,080	215,63	300	2,73	0,19	0,42	0,10	0,947	0,64	0,45	0,22	2,581	1,744	0,135	0,065
	R505-R506	819,67	817,22	817,17	815,72	37,55	0,038	0,06	0,023	0,083	222,07	300	2,61	0,18	0,45	0,12	0,968	0,67	0,47	0,24	2,531	1,750	0,141	0,072
	R506-R507	817,22	816,05	815,72	814,55	31,81	0,037	0,10	0,024	0,124	260,14	300	2,56	0,18	0,69	0,13	1,072	0,68	0,60	0,25	2,746	1,744	0,181	0,074
	R507-R508	816,05	815,94	814,55	814,44	35,45	0,003	0,10	0,03	0,130	421,12	500	1,04	0,21	0,63	0,15	1,059	0,70	0,57	0,26	1,106	0,732	0,287	0,129
	R508-R509	815,94	816,62	814,44	814,32	29,43	0,004	0,18	0,036	0,216	487,33	500	1,18	0,23	0,94	0,16	1,139	0,71	0,76	0,27	1,340	0,841	0,380	0,133
	R509-R510	816,62	817,41	814,32	814,21	31,21	0,004	0,18	0,042	0,222	498,46	500	1,14	0,22	0,99	0,19	1,142	0,76	0,80	0,29	1,300	0,866	0,402	0,146
	R510-R511	817,41	818,05	814,21	813,95	32,06	0,008	0,26	0,042	0,302	483,77	500	1,68	0,33	0,92	0,13	1,139	0,67	0,75	0,24	1,911	1,130	0,374	0,121
	R511-R512	818,05	817,87	813,95	813,67	30,85	0,009	0,26	0,048	0,308	473,95	500	1,81	0,35	0,87	0,14	1,134	0,68	0,72	0,25	2,049	1,237	0,359	0,125
	R512-R513	817,87	816,79	813,67	813,29	31,27	0,012	0,29	0,051	0,341	469,97	500	2,05	0,40	0,85	0,13	1,130	0,67	0,71	0,24	2,311	1,376	0,354	0,121
	R513-R514	816,79	814,93	813,29	812,43	30	0,029	0,29	0,057	0,347	400,61	500	3,19	0,63	0,55	0,09	1,030	0,62	0,53	0,20	3,283	1,978	0,264	0,102
	R514-R515	814,93	812,71	811,93	811,21	25,31	0,028	0,31	0,06	0,370	412,11	500	3,15	0,62	0,60	0,10	1,048	0,63	0,55	0,21	3,301	1,984	0,276	0,105
	R515-R516	812,71	809,90	809,21	808,40	25,48	0,032	0,31	0,066	0,376	405,70	500	3,34	0,66	0,57	0,10	1,039	0,64	0,54	0,21	3,468	2,121	0,270	0,107
	R516-R517	809,90	806,57	805,90	805,07	27,8	0,030	0,37	0,072	0,442	435,37	500	3,25	0,64	0,69	0,11	1,074	0,65	0,61	0,23	3,492	2,122	0,304	0,114
	R517-R518	806,57	803,23	802,57	801,73	27,8	0,030	0,37	0,078	0,448	437,73	500	3,25	0,64	0,70	0,12	1,077	0,67	0,61	0,24	3,498	2,164	0,307	0,118
	R518-R519	803,23	800,00	799,23	798,50	27,7	0,027	0,42	0,081	0,501	466,67	500	3,06	0,60	0,83	0,13	1,125	0,68	0,70	0,25	3,445	2,095	0,349	0,124
	R519-R520	800,00	796,76	796,00	795,26	27	0,027	0,42	0,087	0,507	466,51	500	3,10	0,61	0,83	0,14	1,125	0,70	0,70	0,26	3,489	2,158	0,349	0,128
	R520-R521	796,76	793,41	792,76	791,91	27,91	0,030	0,45	0,087	0,537	467,36	500	3,27	0,64	0,84	0,14	1,126	0,69	0,70	0,25	3,682	2,240	0,350	0,125
R521-R522	793,41	793,03	791,91	791,53	30,32	0,013	0,45	0,09	0,540	552,22	600	2,38	0,67	0,80	0,13	1,114	0,68	0,68	0,25	2,650	1,624	0,407	0,149	
R522-R523	793,03	792,30	791,53	790,80	30	0,024	0,54	0,093	0,633	518,83	600	3,29	0,93	0,68	0,10	1,071	0,63	0,60	0,21	3,526	2,088	0,360	0,128	
R523-R524	792,30	791,23	790,50	789,73	30	0,026	0,54	0,096	0,636	514,42	600	3,39	0,96	0,66	0,10	1,067	0,63	0,59	0,21	3,611	2,148	0,355	0,128	
R524-R525	791,23	790,10	789,43	788,60	29,22	0,029	0,56	0,099	0,659	510,63	600	3,58	1,01	0,65	0,10	1,063	0,63	0,58	0,21	3,804	2,258	0,350	0,127	

Tableau. V.13 : Collecteur secondaire- 33

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
33	R526-R527	805,04	804,67	803,54	803,17	30,00	0,012	0,08	0,006	0,086	277,98	300	1,49	0,105	0,82	0,06	1,119	0,55	0,69	0,16	1,667	0,822	0,206	0,048
	R527-R528	804,67	804,01	803,17	802,51	32,00	0,021	0,08	0,012	0,092	259,61	300	1,91	0,14	0,68	0,09	1,071	0,62	0,60	0,20	2,047	1,179	0,180	0,060
	R528-R529	804,01	803,33	802,51	801,83	32,00	0,021	0,14	0,018	0,158	315,35	400	2,37	0,30	0,53	0,06	1,019	0,56	0,52	0,16	2,411	1,329	0,206	0,066
	R529-R530	803,33	802,64	801,83	801,14	32,00	0,021	0,14	0,027	0,167	321,97	400	2,37	0,30	0,56	0,09	1,033	0,62	0,53	0,20	2,446	1,468	0,213	0,081
	R530-R531	802,64	801,95	801,14	800,45	30,01	0,023	0,24	0,030	0,270	380,91	400	2,44	0,31	0,88	0,10	1,136	0,63	0,73	0,21	2,777	1,542	0,290	0,084
	R531-R532	801,95	801,26	800,45	799,76	32,09	0,021	0,24	0,033	0,273	387,15	400	2,37	0,30	0,92	0,11	1,139	0,65	0,75	0,23	2,696	1,538	0,299	0,090
	R532-R533	801,26	800,11	799,76	798,61	32,02	0,036	0,32	0,039	0,359	389,02	400	3,07	0,39	0,93	0,10	1,139	0,64	0,76	0,21	3,501	1,953	0,302	0,086
	R533-R534	800,11	798,44	798,61	796,94	35,50	0,047	0,32	0,045	0,365	372,57	400	3,51	0,44	0,83	0,10	1,124	0,64	0,70	0,22	3,938	2,234	0,278	0,086
	R534-R535	798,44	796,03	795,94	794,53	33,71	0,042	0,43	0,052	0,482	423,13	500	3,83	0,75	0,64	0,07	1,061	0,58	0,58	0,18	4,058	2,225	0,289	0,088
	R535-R536	796,03	793,63	793,53	792,13	32,04	0,044	0,43	0,053	0,483	419,73	500	3,92	0,77	0,63	0,07	1,057	0,58	0,57	0,18	4,140	2,276	0,285	0,088
	R536-R537	793,63	791,46	791,13	789,96	30,5	0,039	0,44	0,059	0,499	434,70	500	3,69	0,72	0,69	0,08	1,073	0,60	0,61	0,19	3,955	2,230	0,303	0,096
	R537-R538	791,46	789,82	789,46	788,32	32,38	0,035	0,44	0,062	0,502	444,02	500	3,50	0,69	0,73	0,09	1,086	0,62	0,63	0,20	3,804	2,169	0,316	0,101
	R538-R539	789,82	788,60	788,32	787,10	32,00	0,038	0,44	0,071	0,511	439,62	500	3,66	0,72	0,71	0,10	1,079	0,63	0,62	0,21	3,953	2,316	0,310	0,106
	R539-R540	788,60	787,91	787,10	786,41	33,52	0,021	0,52	0,08	0,600	523,26	600	3,05	0,86	0,70	0,09	1,075	0,62	0,61	0,21	3,280	1,902	0,366	0,123
	R540-R541	787,91	787,74	786,41	786,24	30,81	0,005	0,52	0,08	0,600	673,51	800	1,89	0,95	0,63	0,08	1,058	0,61	0,57	0,20	1,996	1,150	0,458	0,157
	R541-R542	787,74	787,98	786,24	786,08	32,54	0,005	0,53	0,095	0,625	694,22	800	1,81	0,91	0,69	0,10	1,072	0,64	0,60	0,22	1,943	1,161	0,484	0,175
	R542-R543	787,98	788,86	786,08	785,86	32,62	0,007	0,53	0,115	0,645	663,45	800	2,11	1,06	0,61	0,11	1,051	0,65	0,56	0,22	2,218	1,364	0,447	0,178
	R543-R544	788,86	789,68	785,86	785,68	29,15	0,006	0,61	0,125	0,735	713,79	800	1,98	0,99	0,74	0,13	1,089	0,67	0,64	0,24	2,155	1,328	0,511	0,192
	R544-R545	789,68	790,42	785,68	785,62	32,00	0,002	0,61	0,135	0,745	870,10	1000	1,37	1,08	0,69	0,13	1,074	0,67	0,61	0,24	1,474	0,920	0,608	0,240
	R545-R546	790,42	791,10	785,62	785,50	32,00	0,004	0,65	0,141	0,791	808,57	1000	1,77	1,39	0,57	0,10	1,036	0,64	0,54	0,22	1,837	1,127	0,536	0,215
	R546-R547	791,10	791,01	785,50	785,41	32,00	0,003	0,65	0,151	0,801	841,86	1000	1,61	1,27	0,63	0,12	1,058	0,66	0,57	0,23	1,706	1,067	0,573	0,234
	R547-R525	791,01	790,10	785,41	785,30	32,00	0,003	0,65	0,166	0,816	821,55	1000	1,75	1,38	0,59	0,12	1,046	0,66	0,55	0,24	1,833	1,163	0,550	0,235
	R525-R548	790,10	788,58	785,20	785,08	28,00	0,004	1,21	0,270	1,480	994,58	1000	1,91	1,499	0,99	0,18	1,141	0,75	0,80	0,29	2,179	1,432	0,797	0,286
	R548-R549	788,58	786,41	785,08	784,91	28,00	0,006	1,21	0,275	1,485	926,77	1000	2,31	1,82	0,82	0,15	1,120	0,71	0,69	0,26	2,589	1,638	0,688	0,263
	R549-R550	786,41	783,61	782,41	782,11	28,00	0,011	1,33	0,280	1,610	856,80	1000	3,09	2,43	0,66	0,12	1,066	0,66	0,59	0,23	3,296	2,029	0,591	0,230
	R550-R551	783,61	780,62	779,41	779,12	28,00	0,010	1,33	0,280	1,610	863,67	1000	3,03	2,38	0,68	0,12	1,070	0,66	0,60	0,23	3,237	1,997	0,599	0,232
	R551-R552	780,62	777,63	776,42	776,13	28,00	0,010	1,41	0,281	1,691	879,72	1000	3,03	2,38	0,71	0,12	1,080	0,66	0,62	0,23	3,267	1,998	0,621	0,233
	R552-R560	777,63	774,90	773,63	773,40	25,99	0,009	1,41	0,314	1,724	911,90	1000	2,80	2,20	0,78	0,14	1,106	0,70	0,67	0,26	3,100	1,949	0,667	0,256
	R560-R561	774,90	771,64	770,70	770,14	27,99	0,020	1,59	0,314	1,904	810,82	1000	4,23	3,32	0,57	0,09	1,038	0,63	0,54	0,21	4,396	2,650	0,538	0,208
	R561-R562	771,64	768,78	767,64	767,28	28,00	0,013	1,59	0,314	1,904	886,03	1000	3,34	2,62	0,73	0,12	1,084	0,66	0,63	0,23	3,623	2,214	0,629	0,234
	R562-R563	768,78	766,45	765,28	764,95	28,00	0,012	1,61	0,319	1,929	901,90	1000	3,23	2,54	0,76	0,13	1,097	0,67	0,65	0,24	3,543	2,168	0,652	0,240
	R563-R564	766,45	764,62	763,45	763,12	28,00	0,012	1,61	0,324	1,934	899,14	1000	3,26	2,56	0,75	0,13	1,094	0,67	0,65	0,24	3,573	2,194	0,648	0,241
	R564-R409	764,62	763,35	762,12	761,85	22,21	0,012	1,61	0,324	1,934	898,39	1000	3,27	2,57	0,75	0,13	1,094	0,67	0,65	0,24	3,579	2,198	0,647	0,240

Tableau. V.14 : Collecteur secondaire- 34 et 35

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
34	R565-R566	776,55	776,57	775,05	774,77	20,03	0,014	0,04	0,001	0,041	205,76	300	1,58	0,112	0,37	0,01	0,918	0,28	0,42	0,07	1,454	0,448	0,126	0,020
	R566-R567	776,57	776,04	775,07	774,54	21,11	0,025	0,04	0,006	0,046	193,14	300	2,10	0,15	0,31	0,04	0,885	0,50	0,38	0,14	1,861	1,042	0,114	0,041
	R567-R568	776,04	774,37	774,04	772,87	30,05	0,039	0,11	0,011	0,121	255,19	300	2,63	0,19	0,65	0,06	1,063	0,56	0,58	0,16	2,797	1,468	0,175	0,049
	R568-R569	774,37	773,03	772,67	771,53	28,53	0,040	0,11	0,011	0,121	253,95	300	2,67	0,19	0,64	0,06	1,061	0,56	0,58	0,16	2,828	1,482	0,173	0,049
	R569-R570	773,03	772,71	771,53	771,21	32,04	0,010	0,11	0,016	0,126	334,95	400	1,61	0,20	0,62	0,08	1,056	0,60	0,57	0,19	1,697	0,966	0,227	0,076
	R570-R571	772,71	772,82	771,21	771,12	32,00	0,003	0,16	0,021	0,181	482,73	500	1,01	0,20	0,91	0,11	1,139	0,64	0,74	0,22	1,152	0,650	0,372	0,110
	R571-R572	772,82	772,93	771,12	771,03	32,00	0,003	0,16	0,028	0,188	489,65	500	1,01	0,20	0,95	0,14	1,139	0,69	0,77	0,25	1,152	0,701	0,383	0,127
	R572-R573	772,93	773,04	771,03	770,94	32,00	0,003	0,22	0,038	0,258	551,36	600	1,14	0,32	0,80	0,12	1,112	0,66	0,68	0,23	1,270	0,753	0,406	0,139
	R573-R574	773,04	773,15	770,94	770,85	32,00	0,003	0,22	0,043	0,263	559,49	600	1,12	0,32	0,83	0,14	1,124	0,69	0,70	0,25	1,258	0,767	0,418	0,150
	R574-R575	773,15	773,27	770,75	770,57	37,06	0,005	0,28	0,053	0,333	553,25	600	1,46	0,41	0,81	0,13	1,115	0,67	0,68	0,24	1,628	0,985	0,409	0,146
	R575-R576	773,27	773,38	770,57	770,38	34,45	0,006	0,28	0,063	0,343	541,40	600	1,59	0,45	0,76	0,14	1,097	0,69	0,65	0,25	1,748	1,102	0,392	0,152
	R576-R577	773,38	772,86	770,18	769,86	34,45	0,009	0,34	0,074	0,414	529,65	600	2,04	0,58	0,72	0,13	1,082	0,67	0,62	0,24	2,205	1,376	0,375	0,146
	R577-R578	772,86	771,29	770,06	769,79	36,86	0,007	0,34	0,077	0,417	555,74	600	1,81	0,51	0,82	0,15	1,119	0,71	0,69	0,26	2,022	1,278	0,412	0,158
	R578-R579	771,29	769,82	768,79	768,32	30,23	0,015	0,44	0,083	0,523	525,08	600	2,64	0,74	0,70	0,11	1,077	0,65	0,61	0,23	2,838	1,715	0,369	0,136
	R579-R580	769,82	768,63	767,62	767,13	33,08	0,015	0,44	0,086	0,526	530,41	600	2,58	0,73	0,72	0,12	1,083	0,66	0,63	0,23	2,794	1,703	0,376	0,139
R580-R581	768,63	768,16	767,13	766,66	36,5	0,013	0,44	0,092	0,532	548,23	600	2,39	0,68	0,79	0,14	1,108	0,69	0,67	0,25	2,647	1,640	0,402	0,150	
35	R596-R597	792,03	789,82	790,53	788,32	30,82	0,072	0,04	0,006	0,046	158,25	300	3,58	0,253	0,18	0,02	0,753	0,41	0,29	0,11	2,692	1,454	0,086	0,032
	R597-R598	789,82	787,92	788,32	786,42	24,97	0,076	0,04	0,008	0,048	159,18	300	3,67	0,26	0,18	0,03	0,757	0,45	0,29	0,12	2,781	1,652	0,087	0,036
	R598-R599	787,92	785,94	786,42	784,44	24,97	0,079	0,07	0,008	0,078	189,32	300	3,76	0,27	0,29	0,03	0,874	0,45	0,37	0,12	3,286	1,676	0,111	0,036
	R599-R600	785,94	783,85	784,44	782,35	24,96	0,084	0,07	0,009	0,079	188,44	300	3,86	0,27	0,29	0,03	0,871	0,46	0,37	0,12	3,360	1,779	0,110	0,037
	R600-R601	783,85	781,71	782,35	780,21	24,89	0,086	0,10	0,010	0,110	212,22	300	3,91	0,28	0,40	0,04	0,936	0,48	0,44	0,13	3,662	1,865	0,132	0,039
	R601-R602	781,71	779,50	780,21	778,00	25,00	0,088	0,10	0,010	0,110	211,20	300	3,96	0,28	0,39	0,04	0,933	0,47	0,44	0,13	3,698	1,881	0,131	0,038
	R602-R603	779,50	777,30	778,00	775,80	25,00	0,088	0,12	0,011	0,131	225,50	300	3,96	0,28	0,47	0,04	0,980	0,49	0,48	0,13	3,883	1,945	0,144	0,040
	R603-R594	777,30	773,87	775,80	772,37	38,87	0,088	0,12	0,011	0,131	225,50	300	3,96	0,28	0,47	0,04	0,980	0,49	0,48	0,13	3,883	1,945	0,144	0,040

Tableau. V.15 : Collecteur secondaire- 36,37 et 39

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
36	R737-R738	817,02	813,83	813,52	812,03	31,74	0,047	0,03	0,001	0,031	147,74	300	2,90	0,205	0,15	0,005	0,708	0,24	0,26	0,05	2,051	0,694	0,079	0,015
	R738-R736	813,83	810,63	810,33	809,13	31,74	0,038	0,03	0,001	0,031	154,06	300	2,59	0,18	0,17	0,01	0,735	0,25	0,28	0,05	1,902	0,637	0,083	0,016
37	R730-R731	824,12	822,09	821,92	820,59	32,05	0,042	0,06	0,002	0,062	196,07	300	2,72	0,19	0,32	0,01	0,893	0,30	0,39	0,07	2,431	0,811	0,117	0,022
	R731-R732	822,09	819,19	818,59	817,69	30,06	0,030	0,06	0,002	0,062	208,74	300	2,30	0,16	0,38	0,01	0,926	0,32	0,43	0,08	2,134	0,727	0,129	0,024
	R732-R733	819,19	816,28	815,69	814,78	29,04	0,031	0,06	0,002	0,062	206,82	300	2,36	0,17	0,37	0,01	0,921	0,31	0,42	0,08	2,175	0,739	0,127	0,024
	R733-R734	816,28	813,32	813,28	811,82	32,08	0,045	0,11	0,007	0,117	244,72	300	2,84	0,20	0,58	0,03	1,042	0,47	0,54	0,13	2,964	1,338	0,163	0,038
	R734-R735	813,32	811,63	810,82	810,13	26,06	0,027	0,11	0,013	0,123	275,86	300	2,17	0,15	0,80	0,08	1,113	0,61	0,68	0,20	2,419	1,326	0,203	0,059
	R735-R736	811,63	810,63	810,13	809,13	25,91	0,039	0,14	0,019	0,159	283,20	300	2,62	0,19	0,86	0,10	1,132	0,64	0,71	0,22	2,966	1,671	0,214	0,065
	R736-R739	810,63	810,32	809,13	808,82	28,00	0,011	0,22	0,024	0,244	419,41	500	1,98	0,39	0,63	0,06	1,057	0,56	0,57	0,17	2,095	1,119	0,285	0,083
R739-R729	810,32	810,57	808,82	808,57	30,46	0,008	0,22	0,029	0,249	446,73	500	1,71	0,34	0,74	0,09	1,090	0,61	0,64	0,20	1,863	1,048	0,320	0,099	
38	R723-R724	815,11	814,08	813,61	812,58	30,01	0,034	0,14	0,009	0,149	282,33	300	2,47	0,175	0,85	0,05	1,131	0,54	0,71	0,15	2,798	1,326	0,213	0,046
	R724-R725	814,08	812,68	812,58	811,18	31,59	0,044	0,14	0,012	0,152	271,35	300	2,81	0,20	0,77	0,06	1,099	0,56	0,66	0,16	3,084	1,576	0,197	0,049
	R725-R726	812,68	811,66	811,18	810,16	31,36	0,033	0,20	0,014	0,214	326,41	400	2,92	0,37	0,58	0,04	1,042	0,49	0,54	0,13	3,048	1,421	0,218	0,053
	R726-R727	811,66	811,12	810,16	809,62	32,02	0,017	0,20	0,014	0,214	369,58	400	2,10	0,26	0,81	0,05	1,117	0,54	0,68	0,15	2,346	1,136	0,274	0,062
	R727-R728	811,12	810,85	809,62	809,35	30,68	0,009	0,23	0,020	0,250	444,20	500	1,74	0,34	0,73	0,06	1,086	0,56	0,63	0,16	1,893	0,969	0,316	0,081
	R728-R729	810,85	810,57	809,35	809,07	32,98	0,009	0,23	0,023	0,253	446,34	500	1,74	0,34	0,74	0,07	1,089	0,58	0,64	0,17	1,897	1,006	0,319	0,087
	R729-R740	810,57	805,81	805,77	804,31	30,25	0,048	0,44	0,026	0,466	406,50	500	4,12	0,81	0,58	0,03	1,040	0,46	0,54	0,12	4,280	1,881	0,270	0,061
	R740-R753	805,81	802,48	801,81	800,98	26,19	0,032	0,46	0,029	0,489	447,54	500	3,34	0,66	0,75	0,04	1,091	0,51	0,64	0,14	3,646	1,708	0,321	0,071
	R753-R754	802,48	798,88	798,48	797,38	26,00	0,042	0,46	0,032	0,492	425,10	500	3,86	0,76	0,65	0,04	1,063	0,50	0,58	0,14	4,099	1,942	0,291	0,069
	R755-R755	798,88	796,81	795,88	795,31	19,41	0,029	0,48	0,032	0,512	463,02	500	3,20	0,63	0,82	0,05	1,119	0,53	0,69	0,15	3,576	1,708	0,344	0,076
R755-R752	796,81	796,91	795,31	795,11	19,41	0,010	0,48	0,038	0,518	565,02	600	2,15	0,61	0,85	0,06	1,131	0,57	0,71	0,17	2,428	1,217	0,426	0,101	
39	R741-R742	800,85	800,59	799,35	799,09	32,04	0,008	0,05	0,012	0,062	265,96	300	1,21	0,085	0,73	0,14	1,084	0,69	0,63	0,25	1,309	0,836	0,189	0,076
	R742-R743	800,59	800,20	799,09	798,70	30,09	0,013	0,05	0,012	0,062	244,23	300	1,52	0,11	0,58	0,11	1,041	0,65	0,54	0,23	1,583	0,994	0,163	0,068
	R743-R744	800,20	799,75	798,70	798,25	33,86	0,013	0,13	0,015	0,145	333,94	400	1,86	0,23	0,62	0,06	1,054	0,57	0,56	0,17	1,966	1,063	0,226	0,068
	R744-R745	799,75	799,31	798,25	797,81	32,99	0,013	0,13	0,024	0,154	341,56	400	1,86	0,23	0,66	0,10	1,065	0,64	0,59	0,22	1,985	1,189	0,235	0,087
	R745-R746	799,31	798,87	797,81	797,37	33,06	0,013	0,19	0,033	0,223	392,46	400	1,86	0,23	0,95	0,14	1,139	0,69	0,77	0,25	2,124	1,292	0,308	0,102
	R746-R747	798,87	798,43	797,37	796,93	32,98	0,013	0,19	0,039	0,229	396,36	400	1,86	0,23	0,98	0,17	1,140	0,73	0,79	0,28	2,126	1,362	0,316	0,110
	R747-R748	798,43	798,02	796,93	796,52	30,08	0,014	0,24	0,041	0,281	426,17	500	2,19	0,43	0,65	0,10	1,064	0,63	0,59	0,21	2,328	1,373	0,293	0,104
	R748-R749	798,02	797,62	796,52	796,12	30,00	0,013	0,24	0,044	0,284	429,76	500	2,16	0,42	0,67	0,10	1,068	0,64	0,59	0,22	2,309	1,383	0,297	0,109
	R749-R750	797,62	797,23	796,12	795,73	30,00	0,013	0,31	0,05	0,360	471,91	500	2,14	0,42	0,86	0,12	1,132	0,66	0,71	0,23	2,419	1,414	0,356	0,117
	R750-R751	797,23	796,87	795,73	795,37	30,00	0,012	0,31	0,056	0,366	480,72	500	2,07	0,41	0,90	0,14	1,139	0,69	0,74	0,25	2,354	1,424	0,369	0,126
R751-R752	796,87	796,91	795,37	795,01	24,96	0,014	0,31	0,059	0,369	468,23	500	2,24	0,44	0,84	0,13	1,127	0,68	0,70	0,25	2,520	1,528	0,351	0,124	

Tableau. V.16 : Collecteur secondaire- 40,41 et 42

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
40	R756-R757	805,09	804,63	803,59	803,13	39,37	0,012	0,09	0,006	0,096	292,98	300	1,44	0,102	0,94	0,06	1,139	0,56	0,76	0,16	1,646	0,805	0,229	0,049
	R757-R758	804,63	803,70	803,13	802,20	38,70	0,024	0,08	0,018	0,098	258,04	300	2,07	0,15	0,67	0,12	1,068	0,67	0,59	0,24	2,210	1,381	0,178	0,071
	R758-R759	803,70	802,57	802,20	801,07	32,09	0,035	0,15	0,030	0,180	301,88	400	3,03	0,38	0,47	0,08	0,983	0,60	0,48	0,19	2,979	1,818	0,194	0,076
	R759-R760	802,57	801,47	800,87	799,97	24,94	0,036	0,15	0,036	0,186	304,16	400	3,07	0,39	0,48	0,09	0,990	0,62	0,49	0,21	3,036	1,915	0,196	0,083
	R760-R761	801,47	799,98	799,67	798,48	30,04	0,040	0,21	0,039	0,249	333,09	400	3,22	0,40	0,61	0,10	1,053	0,63	0,56	0,21	3,395	2,026	0,225	0,084
	R761-R762	799,98	798,48	798,18	796,98	30,01	0,040	0,21	0,045	0,255	336,17	400	3,22	0,40	0,63	0,11	1,058	0,65	0,57	0,23	3,407	2,095	0,228	0,090
	R762-R763	798,48	797,37	796,98	795,87	30,03	0,037	0,26	0,051	0,311	367,15	400	3,11	0,39	0,80	0,13	1,112	0,68	0,68	0,24	3,452	2,106	0,270	0,098
	R763-R752	797,37	796,91	795,87	795,41	24,96	0,019	0,29	0,057	0,347	435,49	500	2,55	0,50	0,69	0,11	1,074	0,65	0,61	0,23	2,740	1,668	0,304	0,114
	R752-R764	796,91	792,63	791,91	791,13	28,55	0,028	1,16	0,154	1,314	665,94	800	4,26	2,14	0,61	0,07	1,053	0,59	0,56	0,18	4,483	2,500	0,449	0,144
	R764-R765	792,63	788,65	788,13	787,15	26,00	0,038	1,16	0,154	1,314	628,23	800	4,97	2,50	0,53	0,06	1,016	0,56	0,51	0,17	5,050	2,806	0,410	0,133
	R765-R766	788,65	784,80	784,15	783,30	26,00	0,033	1,21	0,154	1,364	654,65	800	4,62	2,32	0,59	0,07	1,044	0,58	0,55	0,17	4,828	2,660	0,437	0,138
	R766-R767	784,80	779,79	779,30	778,29	26	0,039	1,21	0,154	1,364	632,30	800	5,07	2,55	0,54	0,06	1,020	0,56	0,52	0,16	5,178	2,848	0,414	0,132
R767-R768	779,79	783,86	778,29	778,16	47,03	0,003	1,23	0,154	1,384	1047,10	1200	1,76	1,99	0,70	0,08	1,075	0,60	0,61	0,19	1,889	1,051	0,733	0,225	
41	R457-R458	770,13	768,43	767,83	766,93	25,00	0,036	0,11	0,012	0,122	259,59	300	2,53	0,179	0,68	0,07	1,071	0,58	0,60	0,17	2,714	1,462	0,180	0,052
	R458-R459	768,43	766,72	766,13	765,22	25,00	0,036	0,11	0,015	0,125	261,83	300	2,54	0,18	0,70	0,08	1,075	0,61	0,61	0,19	2,729	1,545	0,183	0,058
	R459-R460	766,72	765,40	764,42	763,90	19,49	0,027	0,17	0,018	0,188	322,01	400	2,66	0,33	0,56	0,05	1,034	0,54	0,53	0,16	2,753	1,447	0,213	0,062
	R460-R461	765,40	763,98	763,10	762,48	20,69	0,030	0,17	0,018	0,188	316,97	400	2,78	0,35	0,54	0,05	1,022	0,54	0,52	0,15	2,840	1,490	0,208	0,061
	R461-R456	763,98	762,57	761,68	761,07	20,69	0,030	0,17	0,018	0,188	316,94	400	2,78	0,35	0,54	0,05	1,022	0,54	0,52	0,15	2,841	1,490	0,208	0,061
42	R441-R442	768,18	765,36	765,18	763,86	30,40	0,043	0,03	0,006	0,036	158,67	300	2,78	0,196	0,18	0,03	0,755	0,45	0,29	0,12	2,097	1,245	0,087	0,036
	R442-R443	765,36	763,76	762,86	762,26	23,35	0,026	0,03	0,006	0,036	174,99	300	2,14	0,15	0,24	0,04	0,824	0,49	0,33	0,13	1,765	1,055	0,099	0,040
	R443-R444	763,76	762,87	762,26	761,37	22,04	0,040	0,08	0,009	0,089	226,11	300	2,67	0,19	0,47	0,05	0,982	0,52	0,48	0,15	2,625	1,399	0,145	0,044
	R444-R445	762,87	762,60	761,37	761,10	17,95	0,015	0,08	0,012	0,092	275,03	300	1,64	0,12	0,79	0,10	1,110	0,64	0,67	0,22	1,820	1,048	0,202	0,065
	R445-R446	762,60	762,68	761,10	760,98	26,14	0,005	0,08	0,015	0,095	346,39	400	1,11	0,14	0,68	0,11	1,071	0,65	0,60	0,22	1,187	0,715	0,241	0,089
	R446-R447	762,68	762,77	760,98	760,87	25,00	0,004	0,11	0,021	0,131	399,78	400	1,04	0,13	1,00	0,16	1,143	0,72	0,81	0,27	1,192	0,752	0,324	0,108
	R447-R448	762,77	762,87	760,87	760,77	25,00	0,004	0,11	0,027	0,137	406,55	500	1,21	0,24	0,58	0,11	1,040	0,65	0,54	0,23	1,258	0,791	0,270	0,114
	R448-R449	762,87	762,95	760,77	760,65	21,46	0,005	0,15	0,027	0,177	425,02	500	1,39	0,27	0,65	0,10	1,063	0,63	0,58	0,21	1,475	0,878	0,291	0,106
	R449-R450	762,95	763,03	760,65	760,53	21,46	0,005	0,15	0,033	0,183	430,37	500	1,39	0,27	0,67	0,12	1,068	0,66	0,60	0,24	1,483	0,922	0,298	0,118
	R450-R451	763,03	763,15	760,53	760,35	29,67	0,006	0,15	0,039	0,189	424,72	500	1,49	0,29	0,65	0,13	1,062	0,68	0,58	0,25	1,578	1,014	0,291	0,124
	R451-R452	763,15	763,24	760,35	760,24	25,00	0,004	0,18	0,045	0,225	489,68	500	1,21	0,24	0,95	0,19	1,139	0,76	0,77	0,29	1,378	0,923	0,384	0,147
	R452-R453	763,24	763,34	760,24	760,14	25	0,004	0,18	0,051	0,231	494,54	500	1,21	0,24	0,97	0,21	1,140	0,80	0,79	0,31	1,379	0,964	0,393	0,156
	R453-R454	763,34	763,45	760,14	759,95	29,25	0,007	0,23	0,057	0,287	492,20	500	1,52	0,30	0,96	0,19	1,139	0,77	0,78	0,29	1,734	1,165	0,388	0,147
	R454-R455	763,45	763,22	759,95	759,72	32,5	0,007	0,23	0,06	0,290	489,08	500	1,56	0,31	0,94	0,20	1,139	0,77	0,77	0,30	1,782	1,207	0,383	0,149
	R455-R456	763,22	762,57	759,52	759,07	27,5	0,016	0,23	0,081	0,311	427,84	500	2,40	0,47	0,66	0,17	1,066	0,74	0,59	0,28	2,554	1,770	0,295	0,140
R456-R462	762,57	761,48	759,07	757,98	28,06	0,039	0,37	0,081	0,451	417,66	500	3,71	0,73	0,62	0,11	1,055	0,65	0,57	0,23	3,909	2,411	0,283	0,113	
R462-R463	761,48	759,80	757,98	757,30	30,34	0,022	0,37	0,081	0,451	463,95	500	2,80	0,55	0,82	0,15	1,121	0,70	0,69	0,26	3,138	1,966	0,345	0,130	
R463-R464	759,80	757,44	757,30	755,94	32,41	0,042	0,4	0,081	0,481	422,36	500	3,84	0,75	0,64	0,11	1,060	0,65	0,58	0,22	4,066	2,475	0,288	0,111	
R464-R465	757,44	754,51	754,44	753,01	32,41	0,044	0,4	0,081	0,481	418,13	500	3,94	0,77	0,62	0,10	1,055	0,64	0,57	0,22	4,158	2,526	0,283	0,109	

Tableau. V.17 : Collecteur secondaire- de 40 à 47

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
43	R774-R775	768,22	768,25	766,72	766,55	29,95	0,005	0,05	0,003	0,053	270,48	300	0,99	0,070	0,76	0,04	1,097	0,51	0,65	0,14	1,082	0,500	0,195	0,042
	R775-R776	768,25	768,05	766,55	766,35	28,00	0,007	0,05	0,006	0,056	261,84	300	1,14	0,08	0,70	0,07	1,075	0,59	0,61	0,18	1,223	0,674	0,183	0,055
	R776-R777	768,05	767,59	766,35	766,09	27,96	0,009	0,08	0,009	0,089	296,84	300	1,29	0,09	0,97	0,10	1,140	0,63	0,79	0,21	1,474	0,817	0,236	0,064
	R777-R778	767,59	767,11	766,09	765,61	24,59	0,020	0,08	0,009	0,089	258,62	300	1,87	0,13	0,67	0,07	1,069	0,58	0,60	0,18	1,997	1,082	0,179	0,053
	R779-R779	767,11	767,21	765,61	765,41	21,76	0,009	0,12	0,009	0,129	345,44	400	1,52	0,19	0,68	0,05	1,070	0,52	0,60	0,15	1,622	0,791	0,240	0,058
44	R780-R781	771,73	770,93	770,23	769,43	24,16	0,033	0,06	0,009	0,069	212,84	300	2,43	0,172	0,40	0,05	0,938	0,54	0,44	0,15	2,284	1,311	0,132	0,046
	R781-R782	770,93	769,44	768,93	767,94	24,16	0,041	0,06	0,012	0,072	208,16	300	2,70	0,19	0,38	0,06	0,925	0,57	0,43	0,17	2,492	1,530	0,128	0,050
	R782-R783	769,44	767,85	767,44	766,35	26,36	0,041	0,17	0,018	0,188	297,48	300	2,72	0,19	0,98	0,09	1,141	0,62	0,79	0,21	3,098	1,697	0,237	0,062
	R783-R779	767,85	767,21	766,35	765,71	19,96	0,032	0,17	0,024	0,194	316,60	400	2,88	0,36	0,54	0,07	1,022	0,58	0,52	0,17	2,938	1,655	0,208	0,069
	R779-R833	767,21	760,63	761,21	759,13	35,00	0,059	0,27	0,033	0,303	332,55	400	3,94	0,49	0,61	0,07	1,052	0,58	0,56	0,17	4,146	2,270	0,224	0,069
	R833-R834	760,63	756,64	756,13	755,14	30,00	0,033	0,27	0,033	0,303	371,29	400	2,94	0,37	0,82	0,09	1,121	0,62	0,69	0,20	3,291	1,815	0,276	0,081
R834-R722	756,64	760,33	755,14	754,83	44,22	0,007	0,27	0,033	0,303	495,72	500	1,58	0,31	0,98	0,11	1,141	0,64	0,79	0,22	1,798	1,015	0,395	0,110	
45	R650-R651	755,27	754,85	753,77	753,35	32,99	0,013	0,03	0,009	0,039	205,77	300	1,51	0,106	0,37	0,08	0,918	0,61	0,42	0,20	1,383	0,919	0,126	0,059
	R650-R652	754,85	754,18	753,35	752,68	29,06	0,023	0,03	0,012	0,042	189,24	300	2,03	0,14	0,29	0,08	0,874	0,61	0,37	0,19	1,771	1,234	0,111	0,058
	R650-R653	754,18	753,36	752,68	751,86	25,13	0,032	0,03	0,015	0,045	182,34	300	2,40	0,17	0,27	0,09	0,852	0,62	0,35	0,20	2,042	1,479	0,105	0,060
	R650-R654	753,36	752,47	751,86	750,97	22,17	0,040	0,08	0,015	0,095	231,64	300	2,67	0,19	0,50	0,08	1,002	0,60	0,50	0,19	2,680	1,608	0,150	0,057
	R650-R655	752,47	751,61	750,97	750,11	18,46	0,047	0,08	0,015	0,095	225,01	300	2,89	0,20	0,47	0,07	0,978	0,59	0,48	0,18	2,827	1,705	0,144	0,055
46	R697-R698	784,69	784,68	783,19	782,98	30,04	0,007	0,08	0,012	0,092	318,08	400	1,35	0,169	0,54	0,07	1,025	0,59	0,52	0,18	1,381	0,788	0,209	0,072
	R698-R699	784,68	784,67	782,98	782,77	33,39	0,006	0,08	0,018	0,098	331,96	400	1,28	0,16	0,61	0,11	1,051	0,65	0,56	0,23	1,346	0,834	0,224	0,091
	R699-R700	784,67	784,66	782,77	782,56	29,06	0,007	0,13	0,024	0,154	383,54	400	1,37	0,17	0,90	0,14	1,138	0,69	0,73	0,25	1,558	0,946	0,294	0,101
	R700-R701	784,66	784,65	782,56	782,35	29,59	0,007	0,13	0,030	0,160	390,40	400	1,36	0,17	0,94	0,18	1,139	0,74	0,76	0,28	1,545	1,009	0,305	0,113
	R701-R702	784,65	784,64	782,35	782,14	30,54	0,007	0,20	0,030	0,230	449,81	500	1,55	0,30	0,76	0,10	1,095	0,63	0,65	0,21	1,698	0,980	0,324	0,106
	R702-R703	784,64	784,63	782,14	781,93	35,74	0,006	0,20	0,034	0,234	465,71	500	1,44	0,28	0,83	0,12	1,124	0,66	0,70	0,23	1,616	0,954	0,348	0,117
	R703-R704	784,63	784,47	782,13	781,77	32,45	0,011	0,28	0,043	0,323	465,78	500	1,98	0,39	0,83	0,11	1,124	0,65	0,70	0,22	2,230	1,288	0,348	0,112
	R704-R705	784,47	783,53	781,77	781,33	35,47	0,012	0,28	0,052	0,332	462,46	500	2,08	0,41	0,81	0,13	1,118	0,67	0,69	0,24	2,324	1,400	0,343	0,121
	R705-R706	783,53	782,27	781,53	780,77	26,78	0,029	0,32	0,059	0,379	415,09	500	3,17	0,62	0,61	0,09	1,052	0,63	0,56	0,21	3,329	1,984	0,280	0,104
R706-R696	782,27	780,02	779,77	778,52	40,18	0,031	0,32	0,071	0,391	412,85	500	3,31	0,65	0,60	0,11	1,049	0,65	0,55	0,22	3,475	2,145	0,277	0,112	
47	R681-R682	800,90	800,72	799,40	799,22	30,65	0,006	0,08	0,012	0,092	330,57	400	1,22	0,153	0,60	0,08	1,049	0,60	0,56	0,19	1,275	0,729	0,222	0,075
	R682-R683	800,72	800,46	799,22	798,96	31,06	0,008	0,08	0,018	0,098	313,87	400	1,49	0,19	0,52	0,10	1,015	0,63	0,51	0,21	1,509	0,935	0,205	0,084
	R683-R684	800,46	800,20	798,96	798,70	31,06	0,008	0,17	0,021	0,191	403,09	500	1,73	0,34	0,56	0,06	1,035	0,57	0,53	0,17	1,785	0,975	0,267	0,083
	R684-R685	800,20	799,93	798,70	798,43	32,13	0,008	0,17	0,024	0,194	405,51	500	1,72	0,34	0,57	0,07	1,038	0,59	0,54	0,18	1,791	1,009	0,269	0,089
	R685-R686	799,93	799,65	798,43	798,15	32,31	0,008	0,23	0,030	0,260	452,69	500	1,72	0,34	0,77	0,09	1,100	0,62	0,66	0,20	1,896	1,063	0,329	0,100
	R686-R687	799,65	799,52	798,15	798,02	21,00	0,006	0,23	0,030	0,260	475,51	500	1,51	0,30	0,88	0,10	1,136	0,64	0,72	0,21	1,717	0,961	0,362	0,107
	R687-R680	799,52	799,49	798,02	797,79	25,78	0,009	0,23	0,033	0,263	451,24	500	1,76	0,35	0,76	0,10	1,097	0,63	0,65	0,21	1,930	1,104	0,326	0,104

Tableau. V.18 : Collecteur secondaire- de 48 à 51

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
48	R677-R678	800,33	799,97	798,83	798,47	32,11	0,011	0,10	0,012	0,112	313,34	400	1,71	0,214	0,52	0,06	1,014	0,55	0,51	0,16	1,730	0,938	0,204	0,063
	R678-R679	799,97	799,63	798,47	798,13	32,08	0,010	0,10	0,015	0,115	320,34	400	1,65	0,21	0,55	0,07	1,030	0,59	0,53	0,18	1,702	0,971	0,211	0,072
	R679-R680	799,63	799,49	798,13	797,99	31,58	0,005	0,10	0,018	0,118	378,26	400	1,09	0,14	0,86	0,13	1,133	0,68	0,72	0,25	1,233	0,740	0,286	0,098
	R680-R688	799,49	796,07	795,49	794,57	27,81	0,033	0,34	0,030	0,370	399,68	400	2,95	0,37	1,00	0,08	1,143	0,60	0,81	0,19	3,368	1,780	0,324	0,077
	R688-R689	796,07	793,74	792,57	792,24	19,59	0,017	0,34	0,063	0,403	469,26	500	2,43	0,48	0,85	0,13	1,129	0,68	0,71	0,25	2,740	1,651	0,353	0,123
	R689-R690	793,74	790,84	789,74	789,34	24,38	0,016	0,37	0,066	0,436	485,11	500	2,40	0,47	0,92	0,14	1,139	0,69	0,75	0,25	2,738	1,662	0,376	0,127
	R690-R691	790,84	787,95	786,84	786,45	24,38	0,016	0,37	0,069	0,439	489,30	500	2,37	0,46	0,95	0,15	1,139	0,70	0,77	0,26	2,695	1,665	0,383	0,130
	R691-R692	787,95	785,64	784,45	784,14	20,70	0,015	0,37	0,073	0,443	496,99	500	2,29	0,45	0,99	0,16	1,141	0,72	0,80	0,27	2,613	1,658	0,398	0,136
	R692-R693	785,64	783,26	782,24	781,76	23,13	0,021	0,41	0,076	0,486	483,15	500	2,71	0,53	0,91	0,14	1,139	0,70	0,75	0,26	3,085	1,885	0,373	0,128
	R693-R694	783,26	781,09	780,26	779,59	23,13	0,029	0,41	0,076	0,486	454,58	500	3,19	0,63	0,78	0,12	1,103	0,67	0,66	0,24	3,515	2,119	0,331	0,118
	R694-R695	781,09	779,36	778,59	777,86	20,47	0,036	0,46	0,076	0,536	452,72	500	3,55	0,70	0,77	0,11	1,100	0,65	0,66	0,22	3,908	2,299	0,329	0,112
R695-R676	779,36	777,77	776,86	776,27	20,47	0,028	0,46	0,076	0,536	472,86	500	3,16	0,62	0,86	0,12	1,133	0,67	0,72	0,24	3,585	2,108	0,358	0,118	
49	R334-R335	814,91	814,49	813,41	812,99	30,54	0,014	0,14	0,006	0,146	331,87	400	1,91	0,240	0,61	0,03	1,051	0,41	0,56	0,11	2,007	0,792	0,223	0,044
	R335-R336	814,49	814,07	812,99	812,57	30,10	0,014	0,14	0,009	0,149	334,31	400	1,91	0,24	0,62	0,04	1,055	0,48	0,57	0,13	2,015	0,923	0,226	0,052
	R336-R337	814,07	813,64	812,57	812,14	30,00	0,014	0,22	0,009	0,229	391,00	400	1,93	0,24	0,94	0,04	1,139	0,48	0,76	0,13	2,203	0,930	0,306	0,052
	R337-R338	813,64	812,24	812,14	810,74	34,50	0,040	0,22	0,015	0,235	324,91	400	3,25	0,41	0,58	0,04	1,039	0,48	0,54	0,13	3,379	1,559	0,216	0,052
	R338-R339	812,24	810,17	809,74	808,67	32,82	0,033	0,28	0,018	0,298	369,65	400	2,92	0,37	0,81	0,05	1,117	0,53	0,68	0,15	3,265	1,543	0,274	0,059
	R339-R340	810,17	809,10	808,67	807,60	24,41	0,044	0,28	0,021	0,301	351,18	400	3,38	0,43	0,71	0,05	1,078	0,53	0,62	0,15	3,650	1,791	0,247	0,060
	R340-R341	809,10	808,57	807,60	807,07	17,66	0,030	0,31	0,021	0,331	391,46	400	2,79	0,35	0,95	0,06	1,139	0,56	0,77	0,16	3,174	1,561	0,306	0,066
	R341-R342	808,57	807,75	807,07	806,25	27,99	0,029	0,31	0,022	0,332	393,06	400	2,76	0,35	0,96	0,06	1,139	0,57	0,77	0,17	3,149	1,571	0,309	0,067
	R342-R343	807,75	806,97	806,25	805,47	27,00	0,029	0,32	0,022	0,342	398,36	400	2,75	0,35	0,99	0,06	1,142	0,57	0,80	0,17	3,137	1,564	0,320	0,068
	R343-R333	806,97	807,71	805,47	805,21	27,03	0,010	0,32	0,022	0,342	488,21	500	1,85	0,36	0,94	0,06	1,139	0,56	0,76	0,16	2,112	1,041	0,381	0,082
50	R348-R349	800,26	799,79	798,76	798,29	30,48	0,015	0,05	0,006	0,056	227,25	300	1,66	0,117	0,48	0,05	0,986	0,54	0,49	0,15	1,637	0,888	0,146	0,045
	R349-R350	799,79	799,29	798,29	797,79	30,00	0,017	0,05	0,007	0,057	225,57	300	1,72	0,12	0,47	0,06	0,980	0,55	0,48	0,16	1,689	0,954	0,144	0,048
	R350-R347	799,29	798,79	797,79	797,29	30,00	0,017	0,09	0,007	0,097	275,34	300	1,72	0,12	0,80	0,06	1,111	0,55	0,68	0,16	1,914	0,954	0,203	0,048
51	R312-R313	826,44	825,47	824,94	823,97	36,33	0,027	0,06	0,002	0,062	212,98	300	2,18	0,15	0,40	0,01	0,939	0,32	0,44	0,08	2,049	0,703	0,133	0,024
	R313-R314	825,47	822,30	821,97	820,80	36,33	0,032	0,06	0,002	0,062	205,79	300	2,39	0,17	0,37	0,01	0,918	0,31	0,42	0,08	2,197	0,745	0,126	0,023

Tableau. V. 19: Collecteur secondaire- 52 et 53

coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
52	R111-R112	785,29	785,05	783,79	783,55	25,00	0,010	0,081	0,010	0,091	296,92	300	1,32	0,093	0,97	0,11	1,140	0,64	0,79	0,22	1,506	0,852	0,236	0,066
	R112-R113	785,05	784,80	783,55	783,30	25,00	0,010	0,081	0,015	0,096	302,92	400	1,60	0,20	0,48	0,07	0,986	0,59	0,49	0,18	1,579	0,948	0,195	0,073
	R113-R114	784,80	784,55	783,30	783,05	25,00	0,010	0,081	0,015	0,096	302,91	400	1,60	0,20	0,48	0,07	0,986	0,59	0,49	0,18	1,579	0,948	0,195	0,073
	R114-R115	784,55	784,31	783,05	782,81	25,00	0,010	0,114	0,020	0,134	343,28	400	1,60	0,20	0,67	0,10	1,067	0,63	0,59	0,21	1,708	1,014	0,237	0,085
	R115-R116	784,31	784,06	782,81	782,56	25,00	0,010	0,114	0,025	0,139	348,03	400	1,60	0,20	0,69	0,12	1,074	0,67	0,61	0,24	1,719	1,071	0,243	0,095
	R116-R117	784,06	783,77	782,56	782,27	25,00	0,012	0,143	0,040	0,183	372,80	400	1,75	0,22	0,83	0,18	1,124	0,75	0,70	0,29	1,972	1,319	0,278	0,115
	R117-R118	783,77	783,11	782,27	781,61	25,00	0,026	0,143	0,045	0,188	324,08	400	2,62	0,33	0,57	0,14	1,038	0,69	0,54	0,25	2,717	1,799	0,215	0,100
	R118-R119	783,11	782,04	781,61	780,54	25,00	0,043	0,171	0,05	0,221	314,03	400	3,35	0,42	0,53	0,12	1,015	0,66	0,51	0,23	3,399	2,214	0,205	0,093
	R119-R120	782,04	780,56	779,54	779,06	25,00	0,019	0,171	0,05	0,221	365,73	400	2,23	0,28	0,79	0,18	1,108	0,75	0,67	0,28	2,471	1,667	0,268	0,114
	R120-R121	780,56	778,97	778,06	777,47	25,00	0,024	0,210	0,055	0,265	375,94	400	2,48	0,31	0,85	0,18	1,130	0,74	0,71	0,28	2,807	1,849	0,283	0,113
	R121-R122	778,97	777,38	776,47	775,88	25,00	0,024	0,210	0,06	0,270	378,59	400	2,48	0,31	0,87	0,19	1,134	0,77	0,72	0,30	2,817	1,906	0,287	0,118
	R122-R123	777,38	775,79	774,88	774,29	25,00	0,024	0,210	0,065	0,275	381,19	400	2,48	0,31	0,88	0,21	1,137	0,79	0,73	0,31	2,824	1,960	0,291	0,123
	R123-R124	775,79	774,20	773,29	772,70	25,00	0,024	0,243	0,065	0,308	397,75	400	2,48	0,31	0,99	0,21	1,141	0,79	0,80	0,31	2,836	1,959	0,319	0,123
	R124-R125	774,20	772,60	771,70	771,10	25,00	0,024	0,243	0,065	0,308	396,97	400	2,50	0,31	0,98	0,21	1,141	0,79	0,79	0,31	2,849	1,966	0,317	0,123
	R125-R126	772,60	770,73	770,10	769,23	25,00	0,035	0,256	0,07	0,326	377,76	400	3,02	0,38	0,86	0,18	1,133	0,76	0,71	0,29	3,417	2,283	0,286	0,116
	R126-R127	770,73	768,44	767,73	766,94	25,00	0,032	0,256	0,075	0,331	387,15	400	2,87	0,36	0,92	0,21	1,139	0,79	0,75	0,31	3,269	2,262	0,299	0,123
	R127-R128	768,44	765,78	764,94	764,28	25,00	0,027	0,280	0,075	0,355	410,54	500	3,05	0,60	0,59	0,13	1,046	0,67	0,55	0,24	3,194	2,047	0,275	0,120
	R128-R129	765,78	763,05	762,28	761,55	25,00	0,029	0,280	0,08	0,360	405,69	500	3,20	0,63	0,57	0,13	1,039	0,67	0,54	0,24	3,320	2,153	0,270	0,121
	R129-R130	763,05	760,33	759,55	758,83	25,00	0,029	0,310	0,08	0,390	418,05	500	3,20	0,63	0,62	0,13	1,055	0,67	0,57	0,24	3,373	2,153	0,283	0,121
	R130-R131	760,33	757,60	756,83	756,10	25,00	0,029	0,310	0,085	0,395	420,06	500	3,20	0,63	0,63	0,14	1,057	0,69	0,57	0,25	3,380	2,190	0,285	0,125
R131-R132	757,60	754,87	754,10	753,37	25,00	0,029	0,310	0,09	0,400	422,03	500	3,20	0,63	0,64	0,14	1,060	0,70	0,58	0,26	3,387	2,227	0,288	0,128	
R132-R133	754,87	752,15	751,37	750,65	25,00	0,029	0,340	0,09	0,430	433,64	500	3,20	0,63	0,69	0,14	1,072	0,70	0,60	0,26	3,427	2,227	0,302	0,128	
R133-R134	752,15	749,42	748,65	747,92	25,00	0,029	0,340	0,092	0,432	434,40	500	3,20	0,63	0,69	0,15	1,073	0,70	0,61	0,26	3,430	2,242	0,303	0,129	
R134-R135	749,42	746,69	745,92	745,19	25,00	0,029	0,340	0,094	0,434	435,15	500	3,20	0,627	0,69	0,15	1,074	0,71	0,61	0,26	3,432	2,256	0,304	0,131	
R135-R136	746,69	743,97	743,19	742,47	25,00	0,029	0,350	0,094	0,444	438,89	500	3,20	0,63	0,71	0,15	1,078	0,71	0,62	0,26	3,447	2,256	0,309	0,131	
R136-R137	743,97	741,24	740,47	739,74	25,00	0,029	0,350	0,097	0,447	440,00	500	3,20	0,63	0,71	0,15	1,080	0,71	0,62	0,27	3,452	2,279	0,311	0,133	
R137-R138	741,24	738,51	737,74	737,01	25,00	0,029	0,400	0,100	0,500	458,89	500	3,20	0,63	0,80	0,16	1,111	0,72	0,68	0,27	3,553	2,301	0,338	0,135	
R138-R139	738,51	736,06	735,01	734,56	25,00	0,018	0,400	0,103	0,503	502,69	600	2,85	0,80	0,63	0,13	1,056	0,67	0,57	0,24	3,007	1,920	0,341	0,145	
R139-R140	736,06	734,79	733,56	733,29	25,00	0,011	0,410	0,103	0,513	556,57	600	2,21	0,63	0,82	0,16	1,120	0,73	0,69	0,27	2,480	1,610	0,414	0,164	
R140-R141	734,79	734,75	733,29	733,05	18,56	0,013	0,410	0,106	0,516	542,20	600	1,13	0,67	0,91	0,19	1,139	0,76	0,74	0,29	1,286	0,858	0,594	0,233	
R141-R45	734,75	735,39	733,25	732,89	20,25	0,018	0,410	0,106	0,516	508,08	600	2,84	0,80	0,64	0,13	1,061	0,68	0,58	0,25	3,012	1,931	0,347	0,148	
53	R364- R365	782,97	781,95	781,47	780,45	28,00	0,037	0,080	0,024	0,104	243,80	300	2,55	0,180	0,58	0,13	1,040	0,68	0,54	0,25	2,656	1,741	0,162	0,074
	R364- R366	781,95	780,29	779,95	778,79	28,00	0,041	0,080	0,024	0,104	238,46	300	2,71	0,19	0,54	0,13	1,025	0,67	0,52	0,24	2,777	1,817	0,157	0,072
	R364- R367	780,29	777,82	777,29	776,32	28,00	0,035	0,130	0,036	0,166	293,62	300	2,48	0,18	0,95	0,21	1,139	0,78	0,77	0,31	2,829	1,948	0,230	0,092
	R367- R363	777,82	775,86	774,82	774,36	23,95	0,019	0,130	0,036	0,166	328,19	400	2,24	0,28	0,59	0,13	1,045	0,67	0,55	0,24	2,337	1,508	0,219	0,097

Tableau.V.20: Collecteur principal- 1

coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
	R398 - R399	784,79	784,00	783,29	782,50	25,00	0,032	0,060	0,005	0,065	210,19	300	2,37	0,168	0,39	0,03	0,930	0,44	0,43	0,12	2,206	1,053	0,130	0,035
	R399 - R400	784	783,01	782,50	781,51	25,00	0,040	0,060	0,01	0,070	207,16	300	2,65	0,19	0,37	0,05	0,922	0,54	0,42	0,15	2,447	1,438	0,127	0,046
	R400 - R397	783,01	781,99	781,51	780,49	24,84	0,041	0,060	0,01	0,070	205,76	300	2,70	0,19	0,37	0,05	0,918	0,54	0,42	0,15	2,482	1,456	0,126	0,046
	R397 - R401	781,99	780,15	779,49	778,65	24,99	0,034	0,410	0,119	0,529	456,08	500	3,44	0,67	0,78	0,18	1,106	0,74	0,67	0,28	3,803	2,560	0,333	0,142
	R401 - R402	780,15	778,16	777,65	776,66	25,00	0,040	0,410	0,124	0,534	443,84	500	3,73	0,73	0,73	0,17	1,085	0,73	0,63	0,28	4,049	2,740	0,316	0,139
	R402 - R403	778,16	776,15	775,36	774,65	25,00	0,028	0,410	0,129	0,539	474,04	500	3,16	0,62	0,87	0,21	1,135	0,79	0,72	0,31	3,585	2,491	0,360	0,154
	R403 - R404	776,15	773,39	772,65	771,89	25,00	0,030	0,470	0,133	0,603	488,14	500	3,27	0,64	0,94	0,21	1,139	0,79	0,76	0,31	3,725	2,574	0,381	0,153
	R404 - R405	773,39	771,31	770,59	769,81	25,00	0,031	0,470	0,133	0,603	485,77	500	3,31	0,65	0,93	0,20	1,139	0,78	0,75	0,30	3,774	2,596	0,377	0,152
	R405 - R406	771,31	769,37	768,61	767,87	25,00	0,030	0,470	0,133	0,603	490,59	500	3,23	0,63	0,95	0,21	1,139	0,79	0,77	0,31	3,675	2,552	0,385	0,154
	R406 - R407	769,37	767,52	766,77	766,02	25,00	0,030	0,43	0,138	0,568	478,51	500	3,25	0,64	0,89	0,22	1,138	0,80	0,73	0,31	3,695	2,595	0,366	0,157
	R407 - R408	767,52	765,49	764,72	763,99	25,00	0,029	0,43	0,143	0,573	482,52	500	3,20	0,63	0,91	0,23	1,139	0,81	0,74	0,32	3,650	2,603	0,372	0,161
	R408 - R409	765,49	763,45	762,69	761,95	24,68	0,030	0,43	0,143	0,573	480,13	500	3,25	0,64	0,90	0,22	1,139	0,81	0,74	0,32	3,696	2,626	0,368	0,160
	R409 - R410	763,45	762,31	760,45	760,11	19,59	0,017	2,17	0,467	2,637	942,95	1000	3,92	3,08	0,86	0,15	1,132	0,71	0,71	0,26	4,438	2,779	0,712	0,263
	R410 - R411	762,31	761,31	759,31	758,91	19,62	0,020	2,17	0,467	2,637	914,91	1000	4,25	3,34	0,79	0,14	1,109	0,69	0,67	0,25	4,712	2,939	0,671	0,253
	R411 - R412	761,31	760,30	758,51	758,10	17,93	0,023	2,21	0,467	2,677	900,50	1000	4,50	3,53	0,76	0,13	1,096	0,68	0,65	0,25	4,931	3,062	0,650	0,246
	R412 - R413	760,3	759,25	757,30	756,75	27,45	0,020	2,21	0,467	2,677	923,09	1000	4,21	3,31	0,81	0,14	1,116	0,69	0,68	0,25	4,703	2,921	0,683	0,254
	R413 - R414	759,25	760,87	756,75	756,07	42,65	0,016	2,31	0,467	2,777	976,84	1000	3,76	2,95	0,94	0,16	1,139	0,72	0,76	0,27	4,282	2,699	0,763	0,269
	R414 - R415	760,87	760,90	756,07	755,70	24,35	0,015	2,31	0,468	2,778	985,82	1000	3,67	2,88	0,96	0,16	1,140	0,72	0,78	0,27	4,181	2,658	0,779	0,272
	R415 - R416	760,9	759,95	755,70	755,25	24,82	0,018	2,39	0,468	2,858	963,91	1000	4,01	3,15	0,91	0,15	1,139	0,70	0,74	0,26	4,565	2,823	0,742	0,261
	R416 - N417	759,95	758,76	755,25	754,86	24,82	0,016	2,39	0,468	2,858	990,13	1000	3,73	2,93	0,98	0,16	1,140	0,72	0,79	0,27	4,254	2,688	0,788	0,270
	R417 - R418	758,76	757,02	754,86	754,32	28,00	0,019	2,410	0,468	2,878	956,31	1000	4,12	3,236	0,89	0,14	1,138	0,70	0,73	0,26	4,689	2,878	0,731	0,257
	R418 - R419	757,02	755,72	754,32	753,82	28,00	0,018	2,410	0,468	2,878	968,11	1000	3,99	3,13	0,92	0,15	1,139	0,71	0,75	0,26	4,545	2,814	0,749	0,261
1	R419 - R420	755,72	754,62	753,22	752,62	28	0,021	2,410	0,468	2,878	936,62	1000	4,36	3,42	0,84	0,14	1,128	0,69	0,70	0,25	4,913	2,993	0,703	0,250
	R420 - R421	754,62	752,82	752,12	751,32	28	0,029	2,460	0,468	2,928	893,19	1000	5,03	3,95	0,74	0,12	1,090	0,66	0,64	0,23	5,481	3,324	0,640	0,233
	R421 - R422	752,82	752,05	750,52	750,05	28	0,017	2,460	0,468	2,928	986,86	1000	3,86	3,03	0,97	0,15	1,140	0,71	0,78	0,27	4,395	2,749	0,781	0,266
	R422 - R423	752,05	751,96	749,05	748,46	28	0,021	2,460	0,468	2,928	945,67	1000	4,32	3,39	0,86	0,14	1,133	0,69	0,72	0,25	4,897	2,975	0,716	0,251
	R423 - R424	751,96	750,89	748,46	747,89	28	0,020	2,530	0,468	2,998	960,27	1000	4,25	3,33	0,90	0,14	1,139	0,69	0,74	0,25	4,835	2,939	0,737	0,253
	R424 - R425	750,89	751,02	747,89	747,62	28	0,010	2,530	0,468	2,998	1104,69	1200	3,30	3,73	0,80	0,13	1,114	0,67	0,68	0,24	3,677	2,213	0,815	0,288
	R425 - R426	751,02	751,77	747,62	747,37	28	0,009	2,530	0,468	2,998	1120,74	1200	3,18	3,59	0,84	0,13	1,126	0,68	0,70	0,24	3,575	2,152	0,838	0,293
	R426 - R427	751,77	750,79	747,37	747,09	28	0,010	2,59	0,468	3,058	1105,36	1200	3,36	3,80	0,80	0,12	1,115	0,67	0,68	0,24	3,746	2,243	0,816	0,285
	R427 - R428	750,79	749,79	747,09	746,79	28	0,011	2,59	0,468	3,058	1091,16	1200	3,48	3,93	0,78	0,12	1,104	0,66	0,66	0,23	3,839	2,301	0,795	0,280
	R428 - R429	749,79	748,57	746,79	746,37	28	0,015	2,66	0,468	3,128	1033,18	1200	4,12	4,65	0,67	0,10	1,069	0,63	0,60	0,21	4,398	2,614	0,715	0,257
	R429 - R430	748,57	746,73	745,07	744,73	28	0,012	2,66	0,468	3,128	1074,93	1200	3,70	4,19	0,75	0,11	1,092	0,65	0,64	0,23	4,043	2,412	0,772	0,272
	R430 - R431	746,73	745,86	744,23	743,86	28	0,013	2,73	0,468	3,198	1066,84	1200	3,86	4,37	0,73	0,11	1,086	0,64	0,63	0,22	4,197	2,490	0,760	0,266
	R431 - R432	745,86	744,87	742,86	742,37	28	0,018	2,73	0,468	3,198	1012,11	1200	4,45	5,03	0,64	0,09	1,059	0,62	0,57	0,21	4,709	2,773	0,689	0,247
	R432 - R433	744,87	743,82	742,37	741,92	28	0,016	2,81	0,468	3,278	1037,97	1200	4,26	4,82	0,68	0,10	1,071	0,63	0,60	0,21	4,562	2,684	0,721	0,253
	R433 - R434	743,82	742,83	740,82	740,33	28	0,018	2,81	0,483	3,293	1023,28	1200	4,45	5,03	0,66	0,10	1,064	0,63	0,59	0,21	4,731	2,793	0,703	0,251
	R434 - R435	742,83	742,61	739,83	739,61	19,68	0,011	2,87	0,483	3,353	1120,55	1200	3,55	4,02	0,83	0,12	1,125	0,66	0,70	0,23	3,999	2,357	0,838	0,282
	R435 - R436	742,61	741,62	739,61	738,92	34,32	0,020	2,87	0,484	3,354	1003,88	1200	4,77	5,39	0,62	0,09	1,055	0,62	0,57	0,20	5,030	2,948	0,680	0,243
	R436 - R437	741,62	741,05	738,62	738,25	24,97	0,015	2,93	0,484	3,414	1070,09	1200	4,09	4,62	0,74	0,10	1,088	0,64	0,64	0,22	4,453	2,622	0,765	0,263
	R437 - R438	741,05	739,99	738,05	737,59	24,97	0,018	2,93	0,484	3,414	1027,28	1200	4,56	5,16	0,66	0,09	1,066	0,62	0,59	0,21	4,862	2,851	0,708	0,248
	R438 - R439	739,99	739,20	736,99	736,40	32,05	0,018	2,99	0,489	3,479	1034,71	1200	4,56	5,15	0,67	0,09	1,069	0,63	0,60	0,21	4,876	2,857	0,717	0,250
	R439 - R440	739,20	739,15	736,40	736,15	27,37	0,009	2,99	0,489	3,479	1180,01	1200	3,21	3,63	0,96	0,13	1,139	0,68	0,77	0,25	3,660	2,197	0,929	0,298
	R440 - R831	739,15	735,39	733,85	733,39	25,00	0,018	6,38	0,334	6,714	1324,13	1500	5,29	9,34	0,72	0,04	1,082	0,47	0,62	0,13	5,723	2,512	0,937	0,192
	R831 - R832	735,39	732,19	730,39	730,19	20,00	0,010	6,38	0,334	6,714	1484,51	1500	3,90	6,89	0,97	0,05	1,140	0,53	0,79	0,15	4,447	2,053	1,180	0,221

Tableau. V.21 : Collecteur principal- 2

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
2	R466- R465	755,21	754,51	753,71	753,01	42,52	0,017	0,030	0,008	0,038	194,11	300	1,71	0,121	0,31	0,07	0,888	0,57	0,38	0,17	1,521	0,985	0,115	0,052
	R465 - R467	754,51	753,72	753,01	752,22	28,00	0,028	0,550	0,089	0,639	505,68	600	3,56	1,01	0,64	0,09	1,059	0,62	0,57	0,20	3,770	2,195	0,344	0,120
	R467 - R468	753,72	752,67	751,72	751,17	28,00	0,020	0,550	0,089	0,639	540,88	600	2,98	0,84	0,76	0,11	1,096	0,64	0,65	0,22	3,263	1,912	0,391	0,132
	R468 - R469	752,67	751,37	750,67	749,87	28,00	0,029	0,550	0,089	0,639	504,74	600	3,58	1,01	0,63	0,09	1,058	0,62	0,57	0,20	3,786	2,203	0,343	0,120
	R469 - R470	751,37	750,01	749,37	748,51	28,00	0,031	0,580	0,089	0,669	506,67	600	3,71	1,05	0,64	0,08	1,060	0,61	0,58	0,20	3,930	2,265	0,345	0,118
	R470 - R471	750,01	748,65	748,01	747,15	28,00	0,031	0,580	0,089	0,669	506,67	600	3,71	1,05	0,64	0,08	1,060	0,61	0,58	0,20	3,930	2,265	0,345	0,118
	R471 - R472	748,65	747,29	746,65	745,79	28,00	0,031	0,630	0,089	0,719	520,59	600	3,71	1,05	0,69	0,08	1,072	0,61	0,60	0,20	3,975	2,264	0,363	0,118
	R472 - R473	747,29	746,18	745,29	744,68	22,53	0,027	0,630	0,089	0,719	532,36	600	3,49	0,99	0,73	0,09	1,085	0,62	0,63	0,20	3,790	2,163	0,379	0,122
	R473 - R474	746,18	745,23	744,18	743,73	21,43	0,021	0,630	0,099	0,729	561,50	600	3,07	0,87	0,84	0,11	1,127	0,65	0,70	0,23	3,463	2,010	0,421	0,137
	R474 - R475	745,23	744,27	743,73	742,77	29,03	0,033	0,67	0,099	0,769	526,72	600	3,84	1,09	0,71	0,09	1,078	0,62	0,62	0,20	4,145	2,386	0,371	0,122
	R475 - R476	744,27	743,73	742,77	742,23	29,03	0,018	0,67	0,104	0,774	588,69	600	2,88	0,81	0,95	0,13	1,139	0,67	0,77	0,24	3,276	1,939	0,462	0,145
	R476 - R477	743,73	743,62	742,03	741,42	29,30	0,021	0,72	0,109	0,829	589,53	600	3,07	0,87	0,96	0,13	1,139	0,67	0,77	0,24	3,496	2,059	0,464	0,144
	R477 - R478	743,62	743,68	741,42	741,18	28,00	0,008	0,72	0,109	0,829	700,98	800	2,34	1,18	0,70	0,09	1,077	0,62	0,62	0,21	2,524	1,459	0,493	0,164
	R478 - R479	743,68	743,75	741,18	741,05	28,00	0,005	0,76	0,114	0,874	794,02	800	1,77	0,89	0,98	0,13	1,141	0,67	0,79	0,24	2,021	1,195	0,634	0,194
	R479 - R480	743,75	743,82	741,05	740,82	28,00	0,008	0,76	0,119	0,879	716,54	800	2,34	1,18	0,75	0,10	1,092	0,64	0,64	0,21	2,557	1,489	0,514	0,172
	R480 - R481	743,82	743,88	740,82	740,58	28,00	0,008	0,79	0,124	0,914	727,11	800	2,34	1,18	0,78	0,11	1,103	0,64	0,66	0,22	2,584	1,504	0,530	0,176
	R481 - R482	743,88	743,95	740,58	740,35	28,00	0,008	0,79	0,129	0,919	728,19	800	2,35	1,18	0,78	0,11	1,104	0,65	0,66	0,22	2,591	1,520	0,531	0,179
	R482 - R483	743,95	743,87	740,35	740,17	28,00	0,006	0,83	0,134	0,964	779,48	800	2,05	1,03	0,93	0,13	1,139	0,68	0,76	0,24	2,338	1,390	0,607	0,195
	R483 - R484	743,87	743,64	740,17	739,94	20,86	0,011	0,83	0,139	0,969	706,20	800	2,68	1,35	0,72	0,10	1,082	0,64	0,62	0,22	2,904	1,714	0,500	0,174
	R484 - R485	743,64	743,27	739,94	739,57	20,86	0,018	0,83	0,139	0,969	644,16	800	3,43	1,72	0,56	0,08	1,034	0,60	0,53	0,19	3,546	2,070	0,426	0,153
	R485 - R486	743,27	742,60	739,47	738,90	30,03	0,019	0,690	0,139	0,829	600,76	800	3,53	1,776	0,47	0,08	0,979	0,60	0,48	0,19	3,462	2,118	0,384	0,151
	R486 - R487	742,60	741,97	738,90	738,47	28,00	0,015	0,740	0,144	0,884	639,96	800	3,18	1,60	0,55	0,09	1,029	0,62	0,53	0,20	3,278	1,971	0,422	0,162
	R487 - R488	741,97	741,39	738,47	738,19	26,00	0,011	0,740	0,154	0,894	687,14	800	2,66	1,34	0,67	0,12	1,067	0,66	0,59	0,23	2,844	1,747	0,475	0,184
	R488 - R489	741,39	740,67	738,19	737,67	32,00	0,016	0,780	0,159	0,939	649,47	800	3,25	1,63	0,57	0,10	1,039	0,63	0,54	0,21	3,379	2,049	0,432	0,169
	R489 - R490	740,67	740,09	737,67	737,29	26,00	0,015	0,780	0,159	0,939	661,02	800	3,10	1,56	0,60	0,10	1,049	0,64	0,55	0,22	3,255	1,977	0,444	0,173
	R490 - R491	740,09	739,47	737,29	736,97	28,00	0,012	0,850	0,17	1,020	712,07	800	2,76	1,39	0,73	0,12	1,087	0,67	0,64	0,24	3,005	1,842	0,508	0,189
	R491 - R492	739,47	738,84	736,97	736,54	28,00	0,015	0,850	0,175	1,025	678,40	800	3,16	1,59	0,65	0,11	1,062	0,65	0,58	0,22	3,355	2,051	0,464	0,180
	R492 - R493	738,84	738,20	737,34	736,70	28,83	0,022	0,920	0,175	1,095	647,86	800	3,82	1,92	0,57	0,09	1,037	0,62	0,54	0,20	3,961	2,370	0,430	0,163
	R493 - R494	738,20	737,75	735,90	735,45	32,20	0,014	0,920	0,18	1,100	705,80	800	3,05	1,53	0,72	0,12	1,081	0,66	0,62	0,23	3,300	2,012	0,499	0,186
	R494 - R495	737,75	737,51	735,45	735,21	24,97	0,010	0,98	0,18	1,160	774,08	800	2,52	1,26	0,92	0,14	1,139	0,70	0,75	0,26	2,866	1,749	0,598	0,204
	R495 - R496	737,51	737,40	735,21	734,90	30,02	0,010	0,98	0,19	1,170	768,72	800	2,58	1,30	0,90	0,15	1,139	0,70	0,74	0,26	2,943	1,811	0,590	0,207
	R496 - R497	737,40	737,50	734,90	734,50	30,07	0,013	1,06	0,195	1,255	748,97	800	2,97	1,49	0,84	0,13	1,127	0,68	0,70	0,24	3,350	2,015	0,562	0,196
	R497 - R498	737,50	737,82	734,50	734,32	32,08	0,005	1,06	0,2	1,260	888,09	1000	2,20	1,73	0,73	0,12	1,086	0,66	0,63	0,23	2,386	1,444	0,632	0,230
	R498 - R499	737,82	738,25	734,32	734,15	26,03	0,006	1,06	0,2	1,260	860,43	1000	2,39	1,88	0,67	0,11	1,068	0,64	0,60	0,22	2,555	1,539	0,595	0,221
	R499 - R500	738,25	738,72	734,15	734,02	22,13	0,006	1,12	0,205	1,325	889,73	1000	2,30	1,81	0,73	0,11	1,087	0,65	0,63	0,23	2,500	1,504	0,635	0,228
	R500 - R440	738,72	739,27	734,02	733,87	25,14	0,006	1,12	0,21	1,330	883,47	1000	2,35	1,85	0,72	0,11	1,082	0,65	0,63	0,23	2,546	1,538	0,626	0,228

Tableau. V.22 : Collecteur principal- 3

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
3	R769 - R770	783,8	783,84	782,28	781,84	32,02	0,014	0,060	0,006	0,066	247,12	300	1,56	0,110	0,60	0,05	1,048	0,54	0,55	0,16	1,638	0,852	0,166	0,047
	R770 - R771	783,8	783,66	781,84	781,46	27,99	0,014	0,060	0,007	0,067	249,09	300	1,55	0,11	0,61	0,06	1,052	0,57	0,56	0,17	1,634	0,885	0,168	0,051
	R771 - R772	783,7	783,80	781,46	781,20	18,78	0,014	0,100	0,007	0,107	295,80	300	1,57	0,11	0,97	0,06	1,140	0,57	0,78	0,17	1,789	0,891	0,234	0,051
	R772 - R773	783,8	783,85	781,20	780,65	28,02	0,020	0,100	0,007	0,107	277,06	300	1,87	0,13	0,81	0,05	1,117	0,54	0,68	0,15	2,087	1,011	0,205	0,046
	R773 - R768	783,9	782,87	780,65	779,57	18,81	0,057	0,140	0,007	0,147	255,21	300	3,20	0,23	0,65	0,03	1,063	0,45	0,58	0,12	3,398	1,440	0,175	0,036
	R768 - R824	782,9	782,87	779,57	779,37	30,06	0,007	1,390	0,161	1,551	924,97	1000	2,43	1,91	0,81	0,08	1,118	0,61	0,69	0,20	2,714	1,481	0,686	0,196
	R824 - R825	782,9	782,81	779,37	779,11	21,98	0,012	1,390	0,161	1,551	830,36	1000	3,24	2,54	0,61	0,06	1,052	0,57	0,56	0,17	3,405	1,840	0,559	0,169
	R825 - R582	782,8	781,83	779,11	778,83	24,56	0,011	1,480	0,162	1,642	854,19	1000	3,18	2,49	0,66	0,06	1,065	0,57	0,59	0,17	3,384	1,818	0,587	0,171
	R582 - R583	781,8	781,82	778,83	778,62	32,08	0,007	1,480	0,162	1,642	947,84	1000	2,41	1,89	0,87	0,09	1,134	0,61	0,72	0,20	2,732	1,474	0,719	0,197
	R583 - R584	781,8	780,81	778,62	778,31	27,06	0,011	1,56	0,166	1,726	869,54	1000	3,19	2,50	0,69	0,07	1,073	0,58	0,61	0,17	3,419	1,833	0,607	0,173
	R584 - R585	780,8	779,89	778,31	777,89	25,02	0,017	1,56	0,17	1,730	810,13	1000	3,86	3,03	0,57	0,06	1,038	0,55	0,54	0,16	4,002	2,121	0,538	0,159
	R585 - R586	779,9	779,73	777,89	777,73	25,06	0,006	1,62	0,174	1,794	984,43	1000	2,38	1,87	0,96	0,09	1,139	0,62	0,78	0,21	2,710	1,484	0,776	0,206
	R586 - R587	779,7	778,82	777,23	776,82	29,10	0,014	1,62	0,178	1,798	849,37	1000	3,53	2,77	0,65	0,06	1,062	0,57	0,58	0,17	3,753	2,015	0,582	0,170
	R587 - R588	778,8	777,84	776,32	775,84	30,06	0,016	1,68	0,182	1,862	840,62	1000	3,76	2,95	0,63	0,06	1,058	0,56	0,57	0,17	3,978	2,122	0,571	0,166
	R588 - R589	777,8	777,89	776,34	775,89	31,55	0,014	1,68	0,183	1,863	858,78	1000	3,55	2,79	0,67	0,07	1,067	0,57	0,59	0,17	3,794	2,039	0,593	0,172
	R589 - R590	777,9	777,04	775,69	775,04	28,91	0,022	1,75	0,189	1,939	800,45	1000	4,46	3,50	0,55	0,05	1,030	0,54	0,53	0,16	4,595	2,426	0,528	0,156
	R590 - R591	777	775,88	774,24	773,88	23,45	0,015	1,75	0,192	1,942	860,31	1000	3,69	2,89	0,67	0,07	1,068	0,58	0,60	0,17	3,939	2,121	0,595	0,173
	R591 - R592	775,9	776,04	773,88	773,54	28,08	0,012	1,75	0,192	1,942	899,46	1000	3,28	2,57	0,76	0,07	1,095	0,59	0,65	0,18	3,585	1,940	0,648	0,184
	R592 - R593	776	775,11	773,54	773,11	29,00	0,015	1,75	0,196	1,946	866,60	1000	3,62	2,85	0,68	0,07	1,072	0,58	0,60	0,18	3,884	2,105	0,603	0,176
	R593 - R594	775,1	773,97	772,61	771,97	29,00	0,022	1,81	0,200	2,010	814,15	1000	4,42	3,47	0,58	0,06	1,041	0,55	0,54	0,16	4,602	2,449	0,542	0,161
	R594 - R595	774	773,11	771,47	771,11	30,65	0,012	1,810	0,20	2,010	916,36	1000	3,23	2,532	0,79	0,08	1,110	0,60	0,67	0,19	3,581	1,937	0,673	0,189
	R595 - R604	773,1	773,03	771,11	770,53	29,56	0,020	1,910	0,21	2,120	849,10	1000	4,17	3,27	0,65	0,06	1,062	0,57	0,58	0,17	4,429	2,378	0,581	0,170
	R604 - R605	773	771,97	770,53	769,97	28,00	0,020	1,910	0,229	2,139	848,89	1000	4,21	3,30	0,65	0,07	1,062	0,58	0,58	0,18	4,471	2,449	0,581	0,177
	R605 - R606	772	771,07	769,47	769,07	28,05	0,014	1,960	0,233	2,193	912,97	1000	3,55	2,79	0,79	0,08	1,107	0,61	0,67	0,19	3,934	2,162	0,668	0,195
	R606 - R607	771,1	770,94	768,57	768,24	29,06	0,011	1,960	0,241	2,201	954,10	1000	3,17	2,49	0,88	0,10	1,137	0,63	0,73	0,21	3,606	1,996	0,728	0,210
	R607 - R608	770,9	770,05	768,24	767,85	27,06	0,014	1,960	0,245	2,205	913,02	1000	3,57	2,80	0,79	0,09	1,107	0,61	0,67	0,20	3,955	2,196	0,668	0,199
	R608 - R609	770,1	770,13	767,85	767,43	27,00	0,016	1,990	0,254	2,244	905,99	1000	3,71	2,91	0,77	0,09	1,101	0,61	0,66	0,20	4,085	2,281	0,658	0,199
	R609 - R610	770,1	769,15	767,43	767,15	27,05	0,010	1,990	0,27	2,260	980,50	1000	3,03	2,38	0,95	0,11	1,139	0,65	0,77	0,23	3,450	1,980	0,769	0,228
	R610 - R611	769,2	769,13	767,15	766,83	32,94	0,010	2,020	0,282	2,302	999,11	1000	2,93	2,30	1,00	0,12	1,143	0,67	0,81	0,24	3,353	1,955	0,809	0,237
	R611 - R612	769,1	769,17	767,13	766,77	30,07	0,012	2,02	0,298	2,318	963,22	1000	3,26	2,56	0,91	0,12	1,139	0,66	0,74	0,23	3,709	2,143	0,741	0,231
R612 - R613	769,2	768,28	766,77	766,28	28,03	0,017	2,10	0,306	2,406	909,85	1000	3,94	3,09	0,78	0,10	1,104	0,63	0,66	0,21	4,345	2,490	0,664	0,213	
R613 - R614	768,3	768,08	766,28	765,88	21,14	0,019	2,10	0,314	2,414	897,56	1000	4,09	3,21	0,75	0,10	1,093	0,63	0,65	0,21	4,475	2,582	0,646	0,211	
R614 - R581	768,1	768,12	765,88	765,52	24,97	0,014	2,10	0,318	2,418	945,09	1000	3,57	2,81	0,86	0,11	1,133	0,65	0,71	0,23	4,049	2,335	0,715	0,228	
R581 - R827	768,1	759,38	759,02	757,88	30,00	0,038	2,23	0,318	2,548	803,68	1000	5,80	4,55	0,56	0,07	1,032	0,58	0,53	0,18	5,990	3,381	0,531	0,177	
R827 - R828	759,4	757,77	756,38	755,77	25,00	0,024	2,23	0,318	2,548	873,28	1000	4,65	3,65	0,70	0,09	1,076	0,61	0,61	0,20	5,000	2,856	0,612	0,199	
R828 - R829	757,8	749,31	748,67	747,81	26,60	0,032	2,25	0,326	2,576	831,80	1000	5,35	4,20	0,61	0,08	1,053	0,60	0,56	0,19	5,633	3,200	0,561	0,187	
R829 - R830	749,3	743,22	742,31	741,22	30,00	0,036	2,25	0,334	2,584	814,74	1000	5,67	4,45	0,58	0,07	1,041	0,59	0,54	0,18	5,907	3,365	0,543	0,184	
R830 - R440	743,2	738,99	738,22	736,99	43,07	0,029	2,27	0,334	2,604	854,84	1000	5,03	3,95	0,66	0,08	1,065	0,61	0,59	0,20	5,358	3,069	0,588	0,196	

Tableau. V.23 : Collecteur principal- 4

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
4	R663 - R664	781,39	780,44	779,89	778,94	25,00	0,038	0,100	0,006	0,106	243,87	300	2,60	0,184	0,58	0,03	1,040	0,46	0,54	0,12	2,705	1,195	0,162	0,037
	R664 - R665	780,44	779,36	778,94	777,86	28,31	0,038	0,100	0,009	0,109	246,43	300	2,60	0,18	0,59	0,05	1,046	0,53	0,55	0,15	2,721	1,373	0,165	0,045
	R665 - R666	779,36	778,66	777,86	777,16	18,28	0,038	0,100	0,012	0,112	248,90	300	2,60	0,18	0,61	0,07	1,051	0,57	0,56	0,17	2,737	1,491	0,168	0,051
	R666 - R667	778,66	777,97	777,16	776,47	18,28	0,038	0,180	0,013	0,193	305,25	400	3,15	0,40	0,49	0,03	0,992	0,46	0,49	0,12	3,130	1,451	0,197	0,049
	R667 - R668	777,97	776,82	776,47	775,32	30,06	0,038	0,180	0,012	0,192	304,70	400	3,15	0,40	0,48	0,03	0,991	0,45	0,49	0,12	3,124	1,408	0,196	0,048
	R668 - R669	776,82	775,68	775,32	774,18	30,03	0,038	0,260	0,02	0,280	351,00	400	3,15	0,40	0,71	0,05	1,078	0,53	0,62	0,15	3,399	1,680	0,247	0,060
	R669 - R670	775,68	774,68	774,18	773,18	30,02	0,033	0,260	0,02	0,280	359,59	400	2,96	0,37	0,75	0,05	1,094	0,54	0,65	0,16	3,234	1,606	0,259	0,062
	R670 - R671	774,68	774,23	773,18	772,93	34,84	0,007	0,310	0,026	0,336	514,05	600	1,79	0,51	0,66	0,05	1,066	0,54	0,59	0,15	1,911	0,960	0,354	0,091
	R671- R672	774,23	774,46	772,93	772,76	28,86	0,006	0,310	0,027	0,337	535,32	600	1,61	0,46	0,74	0,06	1,089	0,56	0,64	0,16	1,756	0,900	0,383	0,098
	R672 - R673	774,46	774,89	772,56	772,39	29,09	0,006	0,36	0,028	0,388	562,27	600	1,63	0,46	0,84	0,06	1,128	0,56	0,70	0,17	1,838	0,916	0,422	0,099
	R673 - R674	774,89	775,33	773,09	772,83	30,01	0,009	0,36	0,031	0,391	526,37	600	1,96	0,55	0,71	0,06	1,078	0,55	0,62	0,16	2,111	1,076	0,370	0,095
	R674 - R675	775,33	776,30	772,83	772,70	34,80	0,004	0,39	0,037	0,427	639,18	800	1,54	0,78	0,55	0,05	1,028	0,52	0,53	0,15	1,587	0,808	0,421	0,117
	R675 - R676	776,30	777,77	772,70	772,57	29,87	0,004	0,39	0,043	0,433	620,39	800	1,69	0,85	0,51	0,05	1,006	0,53	0,50	0,15	1,704	0,903	0,403	0,121
	R676 - R696	777,77	780,02	772,57	772,42	40,37	0,004	0,79	0,057	0,847	814,42	1000	1,86	1,46	0,58	0,04	1,041	0,49	0,54	0,13	1,938	0,912	0,542	0,133
	R696- R707	780,02	778,05	772,42	772,25	26,00	0,006	1,09	0,133	1,223	853,97	1000	2,37	1,86	0,66	0,07	1,065	0,59	0,59	0,18	2,522	1,389	0,587	0,180
	R707- R708	778,05	776,19	772,25	772,09	26,00	0,006	1,09	0,204	1,294	880,29	1000	2,31	1,81	0,71	0,11	1,080	0,65	0,62	0,23	2,496	1,507	0,622	0,227
	R708- R709	776,19	774,34	772,09	771,94	26,00	0,006	1,09	0,213	1,303	882,58	1000	2,31	1,81	0,72	0,12	1,082	0,66	0,62	0,23	2,500	1,524	0,625	0,232
	R709- R710	774,34	772,50	771,14	771,00	29,19	0,005	1,12	0,213	1,333	939,22	1000	2,00	1,57	0,85	0,14	1,129	0,68	0,71	0,25	2,262	1,372	0,706	0,249
	R710- R711	772,50	771,36	770,00	769,86	30,12	0,005	1,12	0,213	1,333	923,29	1000	2,10	1,65	0,81	0,13	1,116	0,68	0,68	0,24	2,341	1,418	0,683	0,244
	R711- R712	771,36	770,95	768,86	768,45	32,07	0,013	1,350	0,213	1,563	824,07	1000	3,33	2,613	0,60	0,08	1,048	0,60	0,55	0,19	3,488	2,014	0,553	0,192
	R712- R713	770,95	770,85	768,45	768,05	31,02	0,013	1,350	0,219	1,569	819,50	1000	3,39	2,66	0,59	0,08	1,045	0,61	0,55	0,19	3,543	2,056	0,548	0,193
	R713- R714	770,85	770,74	768,05	767,74	34,83	0,009	1,410	0,225	1,635	890,46	1000	2,83	2,22	0,74	0,10	1,087	0,64	0,64	0,22	3,080	1,801	0,636	0,215
	R714- R715	770,74	770,58	767,74	767,38	37,09	0,010	1,410	0,234	1,644	881,12	1000	2,93	2,30	0,71	0,10	1,081	0,64	0,62	0,22	3,165	1,865	0,623	0,216
	R715- R716	770,58	769,77	767,38	767,17	37,26	0,006	1,480	0,243	1,723	992,85	1000	2,23	1,75	0,98	0,14	1,141	0,69	0,79	0,25	2,547	1,540	0,793	0,252
	R716- R717	769,77	768,07	765,97	765,57	37,61	0,011	1,480	0,252	1,732	883,32	1000	3,07	2,41	0,72	0,10	1,082	0,64	0,63	0,22	3,317	1,965	0,626	0,219
	R717- R718	768,07	765,92	763,87	763,42	32,07	0,014	1,530	0,261	1,791	849,27	1000	3,52	2,76	0,65	0,09	1,062	0,63	0,58	0,21	3,740	2,203	0,581	0,208
	R718- R719	765,92	764,15	761,92	761,65	21,13	0,013	1,530	0,261	1,791	861,33	1000	3,39	2,66	0,67	0,10	1,069	0,63	0,60	0,21	3,623	2,140	0,596	0,212
	R719- R720	764,15	762,25	760,15	759,75	21,18	0,019	1,610	0,261	1,871	816,30	1000	4,09	3,21	0,58	0,08	1,042	0,60	0,54	0,19	4,260	2,471	0,544	0,192
	R720- R721	762,25	760,99	758,75	758,49	17,60	0,015	1,610	0,261	1,871	856,83	1000	3,59	2,82	0,66	0,09	1,066	0,62	0,59	0,21	3,830	2,237	0,591	0,205
	R721- R722	760,99	760,33	757,99	757,83	12,61	0,013	1,610	0,261	1,871	879,28	1000	3,35	2,63	0,71	0,10	1,079	0,63	0,62	0,21	3,618	2,122	0,620	0,213
	R722- R826	760,33	759,73	757,53	757,23	17,99	0,016	1,99	0,261	2,251	897,35	1000	3,82	3,00	0,75	0,09	1,093	0,61	0,65	0,20	4,175	2,346	0,645	0,199
	R826- R656	759,73	759,51	757,23	757,01	19,64	0,011	1,99	0,261	2,251	960,74	1000	3,18	2,50	0,90	0,10	1,139	0,64	0,74	0,22	3,626	2,040	0,738	0,219
R656- R657	759,51	759,08	757,01	756,58	32,64	0,013	1,99	0,27	2,260	937,87	1000	3,41	2,68	0,84	0,10	1,128	0,64	0,70	0,21	3,847	2,166	0,704	0,215	
R657- R658	759,08	757,75	756,08	755,25	31,07	0,027	2,03	0,276	2,306	826,21	1000	4,88	3,83	0,60	0,07	1,049	0,59	0,55	0,18	5,117	2,865	0,555	0,180	
R658- R659	757,75	755,23	753,75	752,73	34,50	0,029	2,03	0,279	2,309	813,19	1000	5,10	4,00	0,58	0,07	1,040	0,58	0,54	0,18	5,300	2,969	0,541	0,177	
R659- R660	755,23	753,26	751,23	750,76	25,02	0,019	2,05	0,282	2,332	884,42	1000	4,11	3,23	0,72	0,09	1,083	0,61	0,63	0,20	4,455	2,528	0,627	0,199	
R660- R655	753,26	751,61	749,66	749,11	20,88	0,026	2,05	0,282	2,332	832,46	1000	4,83	3,80	0,61	0,07	1,053	0,59	0,56	0,18	5,091	2,861	0,562	0,183	

Tableau. V. 24: Collecteur principal- 5

coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Deal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
5	R262- R263	790,64	789,41	789,14	787,91	33,00	0,037	0,050	0,01	0,060	197,79	300	2,57	0,182	0,33	0,05	0,897	0,55	0,39	0,16	2,310	1,407	0,118	0,047
	R263- R261	789,41	787,93	787,41	786,43	33,00	0,030	0,050	0,01	0,060	206,31	300	2,30	0,16	0,37	0,06	0,920	0,56	0,42	0,17	2,116	1,297	0,126	0,050
	R261- R264	787,93	785,69	785,43	784,19	30,00	0,041	0,410	0,022	0,432	406,55	500	3,81	0,75	0,58	0,03	1,040	0,44	0,54	0,12	3,967	1,684	0,270	0,059
	R264- R265	785,69	782,74	782,19	781,24	30,00	0,032	0,410	0,037	0,447	433,23	500	3,33	0,65	0,68	0,06	1,072	0,55	0,60	0,16	3,570	1,836	0,302	0,080
	R265- R266	782,74	779,74	779,24	778,24	30,00	0,033	0,450	0,047	0,497	446,23	500	3,42	0,67	0,74	0,07	1,089	0,58	0,64	0,18	3,728	1,996	0,319	0,089
	R266- R267	779,74	776,97	776,24	775,47	27,74	0,028	0,450	0,047	0,497	461,37	500	3,13	0,61	0,81	0,08	1,116	0,60	0,68	0,19	3,495	1,866	0,341	0,093
	R267- R268	776,97	774,99	773,97	773,49	19,72	0,024	1,790	0,163	1,953	792,90	800	3,97	2,00	0,98	0,08	1,140	0,61	0,79	0,19	4,531	2,404	0,632	0,154
	R268- R269	774,99	773,04	771,99	771,54	19,74	0,023	1,790	0,163	1,953	798,96	800	3,89	1,96	1,00	0,08	1,143	0,61	0,81	0,19	4,449	2,367	0,646	0,156
	R269- R270	773,04	770,68	770,54	769,18	30,01	0,045	1,840	0,168	2,008	711,51	800	5,45	2,74	0,73	0,06	1,087	0,56	0,63	0,17	5,925	3,073	0,507	0,133
	R270- R271	770,68	769,22	768,68	767,72	30,01	0,032	1,840	0,179	2,019	760,69	800	4,59	2,30	0,88	0,08	1,136	0,60	0,72	0,19	5,210	2,744	0,579	0,150
	R271- R248	769,22	768,67	767,72	766,97	30,00	0,025	1,840	0,189	2,029	798,24	800	4,05	2,04	1,00	0,09	1,142	0,62	0,81	0,21	4,632	2,527	0,644	0,164
	R248- R272	768,67	765,66	764,67	763,66	33,00	0,031	3,47	0,194	3,664	957,97	1000	5,22	4,10	0,89	0,05	1,138	0,52	0,73	0,15	5,944	2,728	0,734	0,146
	R272- R273	765,66	763,16	762,16	761,16	33,00	0,030	3,47	0,397	3,867	981,60	1000	5,17	4,06	0,95	0,10	1,139	0,63	0,77	0,21	5,886	3,260	0,771	0,211
	R273- R274	763,16	762,76	759,86	759,06	34,00	0,023	3,51	0,402	3,912	1033,19	1200	5,15	5,82	0,67	0,07	1,069	0,58	0,60	0,18	5,501	2,992	0,715	0,212
	R274- R820	762,76	757,47	756,76	755,97	30,00	0,026	3,83	0,402	4,232	1040,59	1200	5,46	6,18	0,69	0,07	1,072	0,57	0,60	0,17	5,857	3,128	0,725	0,205
	R820- R821	757,47	753,88	752,97	752,08	35,00	0,026	3,83	0,412	4,242	1048,09	1200	5,37	6,07	0,70	0,07	1,076	0,58	0,61	0,17	5,779	3,109	0,735	0,210
	R820- R822	753,88	751,85	750,28	749,85	30,00	0,014	3,85	0,427	4,277	1171,10	1200	4,03	4,56	0,94	0,09	1,139	0,62	0,76	0,21	4,591	2,517	0,914	0,248
	R820- R823	751,85	750,34	748,85	748,34	30,00	0,017	3,85	0,427	4,277	1136,71	1200	4,36	4,93	0,87	0,09	1,134	0,61	0,72	0,20	4,948	2,676	0,862	0,238
	R823- R190	750,34	751,04	747,84	747,54	15,97	0,019	3,85	0,427	4,277	1115,97	1200	4,58	5,18	0,83	0,08	1,122	0,61	0,69	0,19	5,143	2,779	0,831	0,232
	R190- R805	751,04	746,12	744,94	744,12	35,00	0,024	4,730	0,51	5,240	1151,04	1200	5,17	5,844	0,90	0,09	1,138	0,61	0,74	0,20	5,885	3,177	0,882	0,239
	R805- R806	746,12	743,87	742,12	741,37	35,00	0,021	4,730	0,51	5,240	1174,37	1200	4,90	5,54	0,95	0,09	1,139	0,62	0,77	0,20	5,583	3,049	0,919	0,246
	R806- R807	743,87	742,88	741,07	740,38	30,00	0,023	4,830	0,51	5,340	1165,36	1200	5,10	5,76	0,93	0,09	1,139	0,62	0,75	0,20	5,808	3,143	0,904	0,241
	R807- R808	742,88	741,85	740,28	739,55	30,00	0,024	4,830	0,51	5,340	1152,78	1200	5,25	5,93	0,90	0,09	1,139	0,61	0,74	0,20	5,975	3,214	0,885	0,237
	R808- R809	741,85	739,18	737,35	736,68	30,00	0,022	4,960	0,51	5,470	1183,96	1200	5,01	5,66	0,97	0,09	1,140	0,62	0,78	0,20	5,705	3,099	0,937	0,243
	R809- R810	739,18	737,79	735,98	735,29	30,00	0,023	4,960	0,519	5,479	1176,77	1200	5,10	5,76	0,95	0,09	1,139	0,62	0,77	0,20	5,806	3,155	0,923	0,243
	R810- R811	737,79	737,33	735,29	734,83	25,00	0,019	5,010	0,519	5,529	1229,13	1500	5,31	9,38	0,59	0,06	1,045	0,55	0,55	0,16	5,550	2,909	0,821	0,236
	R811- R148	737,33	741,64	735,33	735,14	14,24	0,013	5,010	0,519	5,529	1310,15	1500	4,48	7,92	0,70	0,07	1,076	0,57	0,61	0,17	4,821	2,570	0,918	0,258
	R148- R812	741,64	735,51	734,44	733,71	30,00	0,025	5,710	0,666	6,376	1230,20	1500	6,11	10,80	0,59	0,06	1,045	0,56	0,55	0,17	6,389	3,450	0,822	0,250
	R812- R813	735,51	734,70	732,51	732,20	30,00	0,010	5,710	0,669	6,379	1446,71	1500	3,97	7,01	0,91	0,10	1,139	0,63	0,74	0,21	4,522	2,490	1,115	0,313
	R813- R814	734,70	733,85	731,70	731,35	30,00	0,012	5,800	0,675	6,475	1423,32	1500	4,21	7,43	0,87	0,09	1,135	0,62	0,72	0,20	4,776	2,610	1,081	0,305
R814- R815	733,85	734,02	731,35	731,02	30,00	0,011	5,80	0,675	6,475	1442,87	1500	4,06	7,17	0,90	0,09	1,139	0,63	0,74	0,21	4,621	2,538	1,109	0,311	
R815- R816	734,02	731,54	729,52	729,04	30,00	0,016	5,88	0,678	6,558	1349,06	1500	4,92	8,68	0,76	0,08	1,095	0,60	0,65	0,19	5,382	2,944	0,973	0,282	
R816- R817	731,54	730,57	728,54	728,07	30,00	0,016	5,88	0,687	6,567	1353,57	1500	4,88	8,62	0,76	0,08	1,097	0,60	0,65	0,19	5,355	2,936	0,979	0,285	
R817- R818	730,57	730,29	728,07	727,79	25,32	0,011	5,92	0,693	6,613	1443,04	1500	4,14	7,32	0,90	0,09	1,139	0,63	0,74	0,21	4,718	2,594	1,109	0,312	
R818- R819	730,29	732,46	728,39	728,26	21,24	0,006	5,92	0,693	6,613	1613,37	1800	3,47	8,84	0,75	0,08	1,092	0,60	0,64	0,19	3,794	2,083	1,159	0,339	
R819- R80	732,46	736,14	728,26	728,14	16,45	0,007	5,92	0,693	6,613	1569,38	1800	3,74	9,51	0,70	0,07	1,075	0,59	0,61	0,18	4,020	2,203	1,098	0,326	

Tableau. V.25 : Collecteur principal- 6

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
6	R7- R8	786,78	786,20	785,28	784,70	29,00	0,020	0,160	0,002	0,162	321,89	400	2,30	0,289	0,56	0,01	1,033	0,26	0,53	0,06	2,374	0,602	0,213	0,024
	R8- R9	786,20	785,72	784,70	784,22	29,00	0,017	0,160	0,006	0,166	337,45	400	2,08	0,26	0,64	0,02	1,059	0,40	0,57	0,11	2,199	0,834	0,230	0,042
	R9- R10	785,72	785,06	784,22	783,56	29,00	0,023	0,220	0,014	0,234	361,91	400	2,43	0,30	0,77	0,05	1,099	0,52	0,66	0,14	2,669	1,256	0,262	0,058
	R10- R6	785,06	783,83	783,06	782,33	28,00	0,026	0,220	0,014	0,234	351,60	400	2,62	0,33	0,71	0,04	1,079	0,50	0,62	0,14	2,830	1,323	0,248	0,055
	R6- R11	783,83	783,09	782,33	781,59	30,00	0,024	0,310	0,044	0,354	416,47	500	2,93	0,58	0,62	0,08	1,053	0,60	0,56	0,19	3,087	1,747	0,281	0,093
	R11- R12	783,09	780,79	780,09	779,29	28,00	0,029	0,310	0,048	0,358	405,89	500	3,17	0,62	0,57	0,08	1,039	0,60	0,54	0,19	3,298	1,895	0,270	0,093
	R12- R13	780,79	778,02	777,29	776,52	28,00	0,027	0,320	0,053	0,373	415,68	500	3,10	0,61	0,61	0,09	1,052	0,61	0,56	0,20	3,267	1,906	0,280	0,099
	R13- R14	778,02	777,49	776,52	775,99	29,37	0,018	0,320	0,057	0,377	450,41	500	2,53	0,50	0,76	0,11	1,096	0,66	0,65	0,23	2,776	1,660	0,325	0,115
	R14- R15	777,49	776,28	775,99	774,78	30,00	0,040	0,440	0,065	0,505	433,40	500	3,76	0,74	0,68	0,09	1,072	0,62	0,60	0,20	4,030	2,315	0,302	0,100
	R15- R16	776,28	775,11	774,78	773,61	30,00	0,039	0,440	0,069	0,509	437,13	500	3,70	0,73	0,70	0,09	1,076	0,63	0,61	0,21	3,986	2,321	0,307	0,104
	R16- R17	775,11	775,59	773,61	773,39	30,00	0,007	0,550	0,077	0,627	647,26	800	2,19	1,10	0,57	0,07	1,037	0,58	0,54	0,18	2,272	1,278	0,429	0,142
	R17- R18	775,59	775,71	773,39	773,21	30,00	0,006	0,550	0,085	0,635	677,65	800	1,96	0,99	0,64	0,09	1,061	0,61	0,58	0,20	2,084	1,203	0,463	0,158
	R18- R19	775,71	774,25	773,01	772,75	30,00	0,009	0,65	0,093	0,743	664,48	800	2,42	1,22	0,61	0,08	1,052	0,60	0,56	0,19	2,547	1,443	0,448	0,149
	R19- R20	774,25	773,80	772,75	772,30	30,00	0,015	0,65	0,101	0,751	604,66	800	3,15	1,58	0,47	0,06	0,985	0,57	0,48	0,17	3,099	1,793	0,388	0,136
	R20- R21	773,80	774,00	772,30	772,00	30,00	0,010	0,76	0,105	0,865	690,94	800	2,54	1,28	0,68	0,08	1,070	0,61	0,60	0,19	2,718	1,540	0,480	0,155
	R21- R22	774,00	773,08	772,00	771,58	30,00	0,014	0,76	0,109	0,869	645,65	800	3,06	1,54	0,57	0,07	1,035	0,59	0,53	0,18	3,165	1,789	0,428	0,143
	R22- R23	773,08	775,01	771,58	771,31	30,00	0,009	0,85	0,117	0,967	732,19	800	2,43	1,22	0,79	0,10	1,109	0,63	0,67	0,21	2,698	1,527	0,537	0,167
	R23- R24	775,01	773,87	771,31	771,07	33,39	0,007	0,85	0,125	0,975	768,24	800	2,16	1,08	0,90	0,12	1,139	0,66	0,74	0,23	2,457	1,416	0,590	0,184
	R24- R25	773,87	772,37	771,07	770,87	29,31	0,007	0,87	0,134	1,004	781,65	800	2,12	1,07	0,94	0,13	1,139	0,67	0,76	0,24	2,417	1,424	0,611	0,192
	R25- R26	772,37	770,92	769,87	769,42	30,00	0,015	0,87	0,142	1,012	677,56	800	3,13	1,57	0,64	0,09	1,061	0,62	0,58	0,20	3,322	1,939	0,463	0,162
	R26- R27	770,92	769,89	768,92	768,39	30,00	0,02	0,94	0,15	1,090	673,45	800	3,43	1,72	0,63	0,09	1,058	0,61	0,57	0,20	3,627	2,105	0,458	0,159
	R27- R28	769,89	768,41	767,89	766,91	30,00	0,03	0,94	0,158	1,098	603,07	800	4,63	2,33	0,47	0,07	0,982	0,58	0,48	0,17	4,553	2,681	0,386	0,140
	R28- R29	768,41	767,23	766,41	765,73	23,93	0,028	0,990	0,162	1,152	630,20	800	4,32	2,172	0,53	0,07	1,018	0,59	0,52	0,18	4,401	2,561	0,412	0,147
	R29- R30	767,23	765,71	765,73	763,71	240,03	0,008	0,990	0,166	1,156	792,79	800	2,35	1,18	0,98	0,14	1,140	0,69	0,79	0,25	2,683	1,628	0,632	0,203
	R30- R31	765,71	764,37	763,71	762,87	32,00	0,026	1,660	0,23	1,890	771,23	800	4,14	2,08	0,91	0,11	1,139	0,65	0,74	0,23	4,715	2,688	0,594	0,180
	R31- R32	764,37	762,89	762,27	761,39	31,97	0,028	1,830	0,235	2,065	788,02	800	4,27	2,15	0,96	0,11	1,140	0,65	0,78	0,22	4,866	2,767	0,622	0,179
	R32- R33	762,89	761,76	761,39	760,26	32,37	0,035	1,830	0,251	2,081	757,20	800	4,79	2,40	0,87	0,10	1,134	0,64	0,72	0,22	5,427	3,066	0,574	0,175
	R33- R34	761,76	760,13	758,76	758,13	28,00	0,023	1,830	0,259	2,089	822,45	1000	4,47	3,51	0,59	0,07	1,047	0,59	0,55	0,18	4,682	2,642	0,551	0,182
	R34- R35	760,13	758,73	757,13	756,73	28,00	0,014	1,930	0,271	2,201	912,77	1000	3,57	2,80	0,79	0,10	1,107	0,63	0,67	0,21	3,950	2,246	0,668	0,210
	R35- R36	758,73	756,69	755,43	754,69	28,00	0,026	1,930	0,279	2,209	816,92	1000	4,82	3,78	0,58	0,07	1,043	0,59	0,54	0,18	5,022	2,845	0,545	0,183
R36- R37	756,69	752,81	751,69	750,81	28,00	0,031	2,020	0,291	2,311	802,74	1000	5,28	4,14	0,56	0,07	1,032	0,58	0,53	0,18	5,446	3,081	0,530	0,178	
R37- R38	752,81	752,67	751,31	750,87	28,00	0,016	2,020	0,296	2,316	912,59	1000	3,76	2,95	0,79	0,10	1,107	0,63	0,67	0,21	4,158	2,385	0,668	0,214	
R38- R39	752,67	749,73	748,47	747,73	27,02	0,027	2,020	0,296	2,316	825,81	1000	4,91	3,85	0,60	0,08	1,049	0,60	0,55	0,19	5,145	2,926	0,554	0,186	
R39- R40	749,73	748,87	747,23	746,87	29,00	0,013	2,090	0,296	2,386	965,23	1000	3,33	2,62	0,91	0,11	1,139	0,65	0,74	0,23	3,798	2,177	0,744	0,228	
R40- R41	748,87	746,90	745,37	744,90	29,00	0,016	2,090	0,30	2,390	923,01	1000	3,76	2,95	0,81	0,10	1,116	0,64	0,68	0,22	4,199	2,394	0,683	0,215	
R41- R42	746,90	743,89	742,70	741,89	29,00	0,028	2,090	0,304	2,394	829,93	1000	5,00	3,93	0,61	0,08	1,051	0,60	0,56	0,19	5,261	2,990	0,559	0,187	
R42- R43	743,89	740,71	739,59	738,71	29,00	0,030	2,11	0,308	2,418	822,72	1000	5,17	4,06	0,60	0,08	1,047	0,59	0,55	0,19	5,415	3,076	0,551	0,185	
R43- R44	740,71	737,35	736,41	735,35	31,25	0,034	2,11	0,312	2,422	805,91	1000	5,47	4,30	0,56	0,07	1,034	0,59	0,53	0,18	5,662	3,221	0,533	0,181	
R44- R45	737,35	735,39	734,05	733,39	25,42	0,026	2,11	0,312	2,422	845,69	1000	4,81	3,78	0,64	0,08	1,060	0,61	0,58	0,19	5,105	2,921	0,577	0,193	

Tableau. V.26 : Collecteur principal- 7

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
7	R47 - R48	796,99	796,90	795,49	795,20	25,13	0,012	0,030	0,005	0,035	201,29	300	1,43	0,101	0,35	0,05	0,907	0,53	0,41	0,15	1,299	0,758	0,122	0,045
	R48 - R49	796,90	796,00	795,20	794,50	25,84	0,027	0,030	0,005	0,035	171,53	300	2,20	0,16	0,23	0,03	0,810	0,46	0,32	0,12	1,779	1,004	0,096	0,037
	R49 - R50	796,00	795,02	794,50	793,52	23,66	0,041	0,173	0,037	0,210	310,15	400	3,29	0,41	0,51	0,09	1,005	0,62	0,50	0,20	3,306	2,033	0,201	0,081
	R50 - R51	795,02	793,11	792,52	791,61	24,36	0,037	0,173	0,042	0,215	319,02	400	3,12	0,39	0,55	0,11	1,027	0,64	0,53	0,22	3,208	2,012	0,210	0,089
	R51 - R52	793,11	791,04	790,61	789,54	28,69	0,037	0,219	0,042	0,261	343,18	400	3,12	0,39	0,67	0,11	1,067	0,64	0,59	0,22	3,329	2,011	0,237	0,089
	R52 - R53	791,04	789,08	788,54	787,58	28,69	0,033	0,219	0,05	0,269	354,22	400	2,96	0,37	0,72	0,13	1,084	0,68	0,63	0,25	3,203	2,021	0,252	0,099
	R53 - R54	789,08	786,16	785,88	784,66	30,00	0,041	0,326	0,05	0,376	387,19	400	3,26	0,41	0,92	0,12	1,139	0,67	0,75	0,24	3,712	2,170	0,299	0,095
	R54 - R55	786,16	783,10	782,66	781,60	30,00	0,035	0,326	0,09	0,416	412,90	500	3,52	0,69	0,60	0,13	1,049	0,68	0,55	0,24	3,697	2,387	0,277	0,122
	R55 - R56	783,10	780,11	779,60	778,61	30,00	0,033	0,366	0,095	0,461	434,64	500	3,41	0,67	0,69	0,14	1,073	0,69	0,61	0,26	3,655	2,366	0,303	0,128
	R56 - R57	780,11	778,05	777,71	776,55	26,98	0,043	0,660	0,1	0,760	498,89	500	3,89	0,76	1,00	0,13	1,142	0,68	0,81	0,25	4,442	2,639	0,403	0,123
	R57 - R58	778,05	774,10	774,15	772,60	37,93	0,041	0,547	0,128	0,675	481,76	500	3,79	0,74	0,91	0,17	1,139	0,74	0,74	0,28	4,317	2,799	0,371	0,140
	R58 - R59	774,10	770,11	770,20	768,61	37,75	0,042	0,547	0,132	0,679	480,10	500	3,85	0,76	0,90	0,17	1,139	0,74	0,74	0,28	4,381	2,856	0,368	0,141
	R59 - R60	770,11	766,17	766,41	764,67	39,67	0,044	0,624	0,136	0,760	497,03	500	3,93	0,77	0,99	0,18	1,141	0,74	0,80	0,28	4,481	2,924	0,398	0,142
	R60 - R61	766,17	762,14	762,47	760,64	39,67	0,046	0,624	0,149	0,773	495,49	500	4,03	0,79	0,98	0,19	1,140	0,76	0,79	0,29	4,593	3,068	0,395	0,146
	R61 - R62	762,14	760,20	759,34	758,70	28,00	0,023	0,7	0,177	0,877	592,62	600	3,20	0,90	0,97	0,20	1,140	0,77	0,78	0,30	3,649	2,471	0,470	0,179
	R62 - R63	760,20	758,18	757,40	756,68	28,34	0,025	0,7	0,181	0,881	581,98	600	3,37	0,95	0,92	0,19	1,139	0,76	0,75	0,29	3,845	2,577	0,451	0,176
	R63 - R64	758,18	758,09	756,68	756,49	28,00	0,007	0,751	0,185	0,936	762,55	800	2,11	1,06	0,88	0,17	1,137	0,74	0,73	0,28	2,402	1,567	0,581	0,225
	R64 - R65	758,09	758,07	756,09	755,87	27,00	0,008	0,751	0,19	0,941	738,31	800	2,32	1,16	0,81	0,16	1,116	0,73	0,68	0,27	2,584	1,680	0,546	0,218
	R65 - R66	758,07	758,06	755,87	755,66	27,60	0,008	0,777	0,194	0,971	756,71	800	2,24	1,12	0,86	0,17	1,133	0,74	0,72	0,28	2,536	1,654	0,573	0,224
	R66 - R67	758,06	758,05	755,66	755,45	26,64	0,008	0,777	0,202	0,979	754,02	800	2,28	1,14	0,86	0,18	1,132	0,74	0,71	0,28	2,577	1,696	0,569	0,227
	R67 - R68	758,05	758,05	755,45	755,15	28,00	0,011	0,897	0,278	1,175	762,28	800	2,65	1,33	0,88	0,21	1,137	0,79	0,73	0,31	3,018	2,094	0,581	0,246
	R68 - R69	758,1	758,04	755,15	754,84	28,00	0,011	0,897	0,282	1,179	758,57	800	2,70	1,356	0,87	0,21	1,135	0,79	0,72	0,31	3,062	2,127	0,575	0,246
	R69 - R70	758	757,08	754,84	754,48	28,00	0,013	0,957	0,294	1,251	754,18	800	2,91	1,46	0,86	0,20	1,132	0,78	0,71	0,30	3,291	2,267	0,569	0,242
	R70 - R71	757,1	756,08	754,48	754,08	28,00	0,014	0,957	0,304	1,261	741,64	800	3,07	1,54	0,82	0,20	1,120	0,77	0,69	0,30	3,433	2,373	0,551	0,239
R71 - R72	756,1	754,15	753,58	752,65	24,10	0,039	1,070	0,316	1,386	637,77	800	5,04	2,53	0,55	0,12	1,027	0,67	0,52	0,24	5,174	3,375	0,420	0,191	
R72 - R73	754,2	752,18	751,65	750,68	29,00	0,033	1,070	0,317	1,387	655,28	800	4,69	2,36	0,59	0,13	1,044	0,68	0,55	0,25	4,899	3,207	0,438	0,199	
R73 - R74	752,2	749,17	748,88	747,67	29,00	0,042	1,067	0,333	1,400	630,87	800	5,24	2,63	0,53	0,13	1,019	0,67	0,52	0,24	5,338	3,522	0,413	0,193	
R74 - R75	749,2	747,17	746,17	745,67	29,00	0,017	1,067	0,345	1,412	746,96	800	3,37	1,69	0,83	0,20	1,125	0,78	0,70	0,30	3,790	2,637	0,559	0,243	
R75 - R76	747,2	744,17	743,87	742,67	29,00	0,041	1,126	0,357	1,483	645,65	800	5,22	2,62	0,57	0,14	1,035	0,69	0,53	0,25	5,402	3,580	0,428	0,200	
R76 - R77	744,2	742,16	741,67	740,66	29,00	0,035	1,126	0,364	1,490	668,04	800	4,79	2,40	0,62	0,15	1,055	0,71	0,56	0,26	5,048	3,389	0,452	0,210	
R77 - R78	742,2	740,16	739,66	738,66	28,00	0,036	1,181	0,368	1,549	674,65	800	4,85	2,44	0,64	0,15	1,059	0,71	0,57	0,26	5,134	3,431	0,459	0,210	
R78 - R79	740,2	737,20	736,86	735,70	28,00	0,041	1,181	0,373	1,554	656,93	800	5,22	2,62	0,59	0,14	1,046	0,69	0,55	0,26	5,460	3,627	0,439	0,204	
R79 - R80	737,2	736,18	734,90	734,58	25,07	0,013	1,181	0,377	1,558	819,98	1000	3,36	2,64	0,59	0,14	1,045	0,70	0,55	0,26	3,514	2,339	0,548	0,256	
R80 - R81	736,2	735,11	732,98	732,61	31,00	0,012	7,347	0,689	8,036	1536,20	1800	4,81	12,24	0,66	0,06	1,065	0,55	0,59	0,16	5,122	2,648	1,056	0,286	
R81 - R45	735,1	735,04	732,61	732,34	31,62	0,009	7,374	0,689	8,063	1637,81	1800	4,07	10,35	0,78	0,07	1,104	0,58	0,66	0,17	4,493	2,343	1,194	0,311	
R45 - R46	735	735,08	732,04	731,88	11,14	0,014	9,621	0,689	10,310	1629,13	1800	5,28	13,42	0,77	0,05	1,100	0,54	0,66	0,15	5,804	2,827	1,182	0,273	

Tableau. V.27 : Collecteur principal- 8

coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m ³ /s)	Qeu (m ³ /s)	Qt (m ³ /s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
8	R315 - R316	821,98	821,99	820,48	820,19	27,06	0,011	0,060	0,008	0,068	261,83	300	1,38	0,098	0,70	0,08	1,075	0,61	0,61	0,19	1,485	0,836	0,183	0,058
	R316 - R314	821,99	822,05	820,19	819,85	30,17	0,011	0,060	0,01	0,070	262,21	300	1,42	0,10	0,70	0,10	1,076	0,63	0,61	0,21	1,524	0,898	0,184	0,064
	R314 - R317	822,05	821,95	819,85	819,45	36,66	0,011	0,230	0,014	0,244	421,34	500	1,96	0,38	0,63	0,04	1,059	0,48	0,57	0,13	2,074	0,936	0,287	0,065
	R317 - R318	821,95	821,02	819,45	819,02	37,28	0,012	0,230	0,018	0,248	419,53	500	2,01	0,40	0,63	0,05	1,057	0,52	0,57	0,14	2,128	1,039	0,285	0,072
	R318 - R319	821,02	820,99	819,02	818,49	35,08	0,015	0,330	0,022	0,352	454,80	500	2,30	0,45	0,78	0,05	1,104	0,53	0,66	0,15	2,544	1,214	0,332	0,074
	R319 - R320	820,99	820,95	818,49	818,35	29,84	0,005	0,330	0,026	0,356	568,70	600	1,45	0,41	0,87	0,06	1,134	0,57	0,72	0,17	1,645	0,825	0,431	0,101
	R320 - R321	820,95	820,90	818,35	818,10	34,24	0,007	0,390	0,026	0,416	554,93	600	1,81	0,51	0,81	0,05	1,118	0,53	0,69	0,15	2,023	0,966	0,411	0,091
	R321 - R322	820,9	819,93	818,10	817,93	29,54	0,006	0,390	0,03	0,420	582,34	600	1,61	0,45	0,93	0,07	1,139	0,57	0,75	0,17	1,830	0,923	0,452	0,103
	R322 - R323	819,93	818,93	817,33	816,93	30,24	0,013	0,410	0,034	0,444	508,70	600	2,44	0,69	0,65	0,05	1,062	0,53	0,58	0,15	2,585	1,289	0,348	0,089
	R323 - R324	818,93	817,87	816,73	816,37	35,24	0,010	0,410	0,034	0,444	533,95	600	2,14	0,60	0,73	0,06	1,087	0,55	0,63	0,16	2,326	1,177	0,381	0,095
	R324 - R325	817,87	816,89	815,87	815,39	30,25	0,016	0,440	0,038	0,478	505,42	600	2,67	0,75	0,63	0,05	1,059	0,53	0,57	0,15	2,824	1,421	0,344	0,090
	R325 - R326	816,89	815,93	814,89	814,43	30,66	0,015	0,440	0,042	0,482	512,36	600	2,59	0,73	0,66	0,06	1,065	0,55	0,59	0,16	2,761	1,434	0,352	0,096
	R326 - R327	815,93	814,91	813,93	813,41	30,17	0,017	0,480	0,042	0,522	514,35	600	2,78	0,79	0,66	0,05	1,067	0,54	0,59	0,15	2,965	1,507	0,355	0,093
	R327 - R328	814,91	813,98	812,91	812,48	31,17	0,014	0,480	0,046	0,526	537,82	600	2,49	0,70	0,75	0,07	1,092	0,57	0,64	0,17	2,716	1,426	0,386	0,103
	R328 - R329	813,98	812,99	811,98	811,49	30,41	0,016	0,53	0,05	0,580	541,88	600	2,69	0,76	0,76	0,07	1,098	0,57	0,65	0,17	2,951	1,543	0,392	0,103
	R329 - R330	812,99	812,00	810,99	810,50	33,51	0,015	0,53	0,05	0,580	551,84	600	2,56	0,72	0,80	0,07	1,113	0,58	0,68	0,18	2,850	1,488	0,407	0,106
	R330 - R331	812	810,94	810,00	809,44	29,83	0,019	0,61	0,054	0,664	553,98	600	2,90	0,82	0,81	0,07	1,116	0,57	0,68	0,17	3,239	1,666	0,410	0,103
	R331 - R332	810,94	809,00	808,44	807,50	32,28	0,029	0,61	0,058	0,668	511,35	600	3,61	1,02	0,65	0,06	1,064	0,55	0,59	0,16	3,844	1,993	0,351	0,096
	R332 - R333	809	806,90	806,60	805,40	40,94	0,029	0,61	0,062	0,672	511,87	600	3,62	1,02	0,66	0,06	1,064	0,56	0,59	0,16	3,858	2,035	0,352	0,099
	R333 - R344	806,9	805,84	805,40	804,34	26,60	0,040	0,990	0,084	1,074	576,12	600	4,23	1,194	0,90	0,07	1,139	0,58	0,74	0,18	4,812	2,468	0,442	0,107
	R344 - R345	805,8	803,92	803,34	802,42	26,00	0,035	0,990	0,084	1,074	589,10	600	3,98	1,13	0,95	0,07	1,139	0,59	0,77	0,18	4,538	2,359	0,463	0,110
	R345 - R346	803,9	801,91	801,42	800,41	25,52	0,040	1,020	0,088	1,108	583,64	600	4,21	1,19	0,93	0,07	1,139	0,59	0,76	0,18	4,799	2,490	0,454	0,110
	R346 - R347	801,9	798,01	797,61	796,51	27,00	0,041	1,020	0,092	1,112	581,27	600	4,27	1,21	0,92	0,08	1,139	0,60	0,75	0,19	4,869	2,544	0,450	0,111
	R347 - R351	798	795,85	795,51	794,35	30,00	0,039	1,190	0,099	1,289	620,42	800	5,04	2,53	0,51	0,04	1,006	0,49	0,50	0,13	5,072	2,471	0,403	0,107
	R351 - R352	795,9	791,89	791,65	790,39	30,00	0,042	1,190	0,099	1,289	610,87	800	5,26	2,64	0,49	0,04	0,993	0,48	0,49	0,13	5,220	2,539	0,394	0,105
	R352 - R353	791,9	789,91	789,69	788,41	30,29	0,042	1,260	0,099	1,359	622,39	800	5,27	2,65	0,51	0,04	1,008	0,48	0,51	0,13	5,316	2,544	0,405	0,105
	R353 - R354	789,9	788,83	788,41	787,33	42,73	0,025	1,260	0,099	1,359	685,36	800	4,08	2,05	0,66	0,05	1,066	0,53	0,59	0,15	4,348	2,144	0,472	0,118
	R354 - R355	788,8	785,89	786,03	784,39	43,53	0,038	1,310	0,099	1,409	644,61	800	4,98	2,50	0,56	0,04	1,034	0,49	0,53	0,13	5,149	2,451	0,427	0,107
	R355 - R356	785,9	782,98	782,89	781,48	34,53	0,041	1,310	0,099	1,409	634,95	800	5,18	2,60	0,54	0,04	1,024	0,49	0,52	0,13	5,305	2,516	0,417	0,105
	R356 - R357	783	781,76	781,48	780,26	33,74	0,036	1,380	0,099	1,479	661,51	800	4,88	2,45	0,60	0,04	1,050	0,50	0,56	0,14	5,119	2,418	0,444	0,108
	R357 - R358	781,8	778,67	778,96	777,17	41,86	0,043	1,380	0,103	1,483	641,68	800	5,30	2,66	0,56	0,04	1,031	0,49	0,53	0,13	5,469	2,589	0,424	0,106
	R358 - R359	778,7	776,94	776,47	775,44	30,00	0,034	1,420	0,107	1,527	676,02	800	4,75	2,39	0,64	0,04	1,060	0,51	0,58	0,14	5,038	2,439	0,461	0,114
	R359 - R360	776,9	776,74	775,44	774,94	30,00	0,017	1,420	0,111	1,531	774,88	800	3,31	1,66	0,92	0,07	1,139	0,58	0,75	0,17	3,773	1,908	0,600	0,139
	R360 - R361	776,7	775,81	774,94	774,31	30,00	0,021	1,49	0,111	1,601	754,57	800	3,72	1,87	0,86	0,06	1,132	0,56	0,71	0,16	4,207	2,077	0,570	0,131
	R361 - R362	775,8	775,80	774,31	773,80	29,94	0,017	1,49	0,111	1,601	784,77	800	3,35	1,68	0,95	0,07	1,139	0,57	0,77	0,17	3,814	1,923	0,616	0,138
	R362 - R363	775,8	774,96	773,80	773,16	36,86	0,017	1,5	0,112	1,612	783,97	800	3,38	1,70	0,95	0,07	1,139	0,57	0,77	0,17	3,851	1,941	0,615	0,138
	R363 - R368	775	773,00	772,46	771,50	30,00	0,032	1,5	0,148	1,648	704,87	800	4,59	2,31	0,71	0,06	1,081	0,57	0,62	0,17	4,958	2,617	0,498	0,136
	R368 - R369	773	770,62	770,20	769,12	30,00	0,036	1,7	0,148	1,848	719,74	800	4,87	2,45	0,76	0,06	1,095	0,56	0,65	0,16	5,329	2,733	0,519	0,132

Tableau.V.28: Collecteur principal- 9

Coll	Tron	CT,am (m)	CT,av (m)	CR,am (m)	CR,av (m)	Dist (m)	I (m/m)	Qpl (m³/s)	Qeu (m³/s)	Qt (m³/s)	Dcal (mm)	Dnor (mm)	Vps(m/s)	Qps (m³/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin (m)
	R615 - R616	785,17	784,17	783,67	782,67	28,00	0,036	0,050	0,001	0,051	187,56	300	2,52	0,178	0,29	0,01	0,869	0,25	0,36	0,05	2,190	0,625	0,109	0,016
	R616 - R617	784,17	782,23	781,67	780,73	28,00	0,034	0,050	0,001	0,051	189,75	300	2,44	0,17	0,30	0,01	0,875	0,25	0,37	0,05	2,139	0,610	0,111	0,016
	R617 - R618	782,23	780,32	779,73	778,82	28,00	0,032	0,090	0,001	0,091	237,21	300	2,40	0,17	0,54	0,01	1,021	0,25	0,52	0,06	2,455	0,603	0,155	0,017
	R618 - R619	780,32	778,32	777,82	776,82	28,00	0,036	0,090	0,001	0,091	233,05	300	2,52	0,18	0,51	0,01	1,007	0,25	0,50	0,05	2,538	0,625	0,151	0,016
	R619 - R620	778,32	775,39	776,82	773,89	28,00	0,105	0,130	0,001	0,131	218,40	300	4,31	0,30	0,43	0,00	0,956	0,22	0,46	0,04	4,123	0,953	0,138	0,012
	R620 - R621	775,39	773,35	773,89	771,85	28,00	0,073	0,130	0,001	0,131	233,74	300	3,60	0,25	0,52	0,00	1,009	0,23	0,51	0,04	3,634	0,823	0,152	0,013
	R621 - R622	773,35	770,42	770,05	768,92	28,00	0,040	0,160	0,002	0,162	282,76	300	2,68	0,19	0,86	0,01	1,132	0,30	0,71	0,07	3,032	0,802	0,213	0,022
	R622 - R623	770,42	769,26	768,42	767,76	22,01	0,030	0,160	0,002	0,162	298,96	300	2,31	0,16	0,99	0,01	1,142	0,32	0,80	0,08	2,638	0,729	0,241	0,024
	R623 - R624	769,26	768,29	767,76	766,79	22,01	0,044	0,190	0,007	0,197	299,30	300	2,80	0,20	1,00	0,04	1,142	0,47	0,80	0,13	3,199	1,325	0,241	0,038
	R624 - R625	768,29	765,44	765,29	763,94	33,01	0,041	0,190	0,013	0,203	306,96	400	3,27	0,41	0,49	0,03	0,997	0,45	0,50	0,12	3,258	1,484	0,198	0,049
	R625 - R626	765,44	764,37	763,94	762,87	30,01	0,036	0,220	0,018	0,238	334,32	400	3,05	0,38	0,62	0,05	1,055	0,52	0,57	0,15	3,219	1,590	0,226	0,058
	R626 - R627	764,37	762,48	761,87	760,98	28,06	0,032	0,220	0,023	0,243	344,41	400	2,88	0,36	0,67	0,06	1,069	0,57	0,60	0,17	3,075	1,638	0,238	0,068
	R627 - R628	762,48	760,51	760,28	759,01	32,25	0,039	0,260	0,023	0,283	350,16	400	3,21	0,40	0,70	0,06	1,077	0,55	0,61	0,16	3,453	1,772	0,246	0,064
	R628 - R629	760,51	758,62	758,31	757,12	30,00	0,040	0,260	0,024	0,284	350,15	400	3,22	0,40	0,70	0,06	1,077	0,56	0,61	0,16	3,465	1,798	0,246	0,065
	R629 - R630	758,62	756,58	756,42	755,08	29,09	0,046	0,29	0,024	0,314	353,54	400	3,47	0,44	0,72	0,06	1,082	0,55	0,63	0,16	3,754	1,897	0,251	0,063
	R630 - R631	756,58	754,50	753,78	753,00	24,99	0,031	0,29	0,029	0,319	382,56	400	2,85	0,36	0,89	0,08	1,138	0,60	0,73	0,19	3,248	1,724	0,293	0,077
	R631 - R632	754,5	753,48	753,00	751,98	35,11	0,029	0,34	0,039	0,379	413,63	500	3,20	0,63	0,60	0,06	1,050	0,57	0,56	0,17	3,355	1,808	0,278	0,084
	R632 - R633	753,5	752,66	751,98	751,16	30,08	0,027	0,340	0,039	0,379	418,59	500	3,10	0,608	0,62	0,06	1,056	0,57	0,57	0,17	3,268	1,766	0,284	0,085
	R633 - R634	752,7	752,48	751,16	750,98	32,06	0,006	0,380	0,044	0,424	587,13	600	1,59	0,45	0,95	0,10	1,139	0,63	0,77	0,21	1,808	1,002	0,459	0,127
	R634 - R635	752,5	752,49	750,98	750,69	32,02	0,009	0,380	0,054	0,434	541,49	600	2,02	0,57	0,76	0,09	1,097	0,63	0,65	0,21	2,211	1,262	0,392	0,125
	R635 - R636	752,5	752,59	750,69	750,39	32,08	0,009	0,440	0,054	0,494	565,03	600	2,05	0,58	0,85	0,09	1,131	0,62	0,71	0,21	2,316	1,278	0,426	0,124
	R636 - R637	752,6	752,74	750,29	750,04	28,11	0,009	0,440	0,059	0,499	572,53	600	2,00	0,56	0,88	0,10	1,137	0,64	0,73	0,22	2,270	1,279	0,437	0,131
	R637 - R638	752,7	752,71	750,04	749,91	33,88	0,004	0,510	0,069	0,579	708,71	800	1,59	0,80	0,73	0,09	1,084	0,61	0,63	0,20	1,722	0,974	0,503	0,159
	R638 - R639	752,7	752,66	749,91	749,76	32,09	0,005	0,510	0,069	0,579	682,96	800	1,75	0,88	0,66	0,08	1,065	0,60	0,59	0,19	1,867	1,051	0,469	0,151
	R639 - R640	752,7	752,49	749,76	749,49	30,06	0,009	0,570	0,074	0,644	628,84	800	2,43	1,22	0,53	0,06	1,016	0,56	0,51	0,16	2,470	1,365	0,411	0,132
	R640 - R641	752,5	752,45	749,49	749,25	30,09	0,008	0,570	0,079	0,649	644,87	800	2,29	1,15	0,56	0,07	1,034	0,58	0,53	0,18	2,370	1,329	0,427	0,141
	R641 - R642	752,5	752,42	749,25	749,12	28,48	0,005	0,620	0,084	0,704	738,19	800	1,73	0,87	0,81	0,10	1,116	0,63	0,68	0,21	1,934	1,090	0,546	0,168
	R642 - R643	752,4	752,35	749,12	748,95	32,04	0,005	0,620	0,084	0,704	717,65	800	1,87	0,94	0,75	0,09	1,093	0,62	0,65	0,20	2,042	1,155	0,516	0,161
	R643 - R644	752,4	751,30	748,95	748,70	30,05	0,008	0,960	0,085	1,045	764,92	800	2,34	1,18	0,89	0,07	1,138	0,59	0,73	0,18	2,661	1,375	0,585	0,144
	R644 - R645	751,3	751,13	748,70	748,43	29,99	0,009	0,960	0,085	1,045	753,68	800	2,43	1,22	0,85	0,07	1,131	0,58	0,71	0,18	2,753	1,417	0,568	0,142
	R645 - R646	751,1	749,32	748,43	747,82	31,10	0,020	0,780	0,09	0,870	608,04	800	3,59	1,80	0,48	0,05	0,989	0,53	0,49	0,15	3,553	1,907	0,391	0,120
	R646 - R647	749,3	749,47	747,82	747,67	20,08	0,007	0,78	0,095	0,875	730,25	800	2,22	1,11	0,79	0,09	1,107	0,61	0,67	0,20	2,454	1,355	0,534	0,157
	R647 - R648	749,5	749,32	747,67	747,32	20,46	0,017	0,78	0,100	0,880	626,51	800	3,35	1,69	0,52	0,06	1,013	0,56	0,51	0,16	3,400	1,873	0,409	0,131
	R648 - R649	749,3	749,42	747,32	747,12	20,07	0,010	0,87	0,105	0,975	720,49	800	2,56	1,29	0,76	0,08	1,096	0,61	0,65	0,19	2,806	1,549	0,520	0,154
	R649 - R662	749,4	749,26	747,12	746,86	29,83	0,009	0,87	0,105	0,975	738,81	800	2,39	1,20	0,81	0,09	1,117	0,61	0,68	0,20	2,674	1,472	0,547	0,159
	R662 - R661	749,3	750,22	746,86	746,72	18,62	0,008	0,94	0,105	1,045	779,57	800	2,22	1,12	0,94	0,09	1,139	0,63	0,76	0,21	2,534	1,390	0,607	0,166
	R661 - R655	750,2	751,28	746,72	746,48	23,61	0,010	0,94	0,105	1,045	736,72	800	2,59	1,30	0,80	0,08	1,114	0,60	0,68	0,19	2,882	1,561	0,544	0,153
	R655 - R835	751,3	748,29	746,48	745,79	25,00	0,028	2,57	0,402	2,972	904,04	1000	4,94	3,88	0,77	0,10	1,099	0,64	0,66	0,22	5,433	3,161	0,655	0,218
	R835 - R836	748,3	745,24	744,79	743,74	30,00	0,035	2,57	0,402	2,972	864,66	1000	5,57	4,37	0,68	0,09	1,071	0,62	0,60	0,20	5,961	3,463	0,601	0,205

V.5.Conclusion :

D'après le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales on peut conclure que :

- Les diamètres des collecteurs principaux varient de 300mm jusqu'à 1800 mm
- Les regards de chutes sont placés dans les sous bassin à forte pente et des regards de jonction au niveau des raccordements
- La vitesse d'auto curage est vérifiée dans tous les tronçons.



Chapitre:VI

Eléments constitutifs du réseau D'assainissement et ses ouvrages annexes

VI.1. Introduction :

Un réseau d'assainissement doit être équipé de plusieurs éléments comme les conduites, les regards et les déversoirs.

Ces éléments ont pour but d'assurer le bon fonctionnement du réseau qui conduit à une bonne évacuation des eaux usées et pluviales.

VI.2 Les ouvrages principaux :

Ces ouvrages correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation à l'exutoire et à l'entrée des effluents dans la station d'épuration.

VI.2.1 Canalisations :

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

VI.2.2 Type de canalisation :

Les canalisations des réseaux d'Assainissement sont constituées de tuyaux généralement circulaires, mais vous pouvez rencontrer d'autres formes (rectangulaire, ovoïde...).

Les principaux matériaux disponibles sur le marché sont:

VI.2.2.1 Conduites en béton : [09]

Les canalisations en béton constituent la majeure partie du réseau d'assainissement. Elles sont rigides et peuvent, suivant la classe de résistance adoptée, reprendre des efforts importants liés aux remblais et aux charges roulantes. Il existe 2 types de canalisations en béton: les canalisations en béton armé (d'usage le plus courant), les canalisations en béton non armé.

Ces canalisations sont soumises à des fissures circulaires et longitudinales. Elles peuvent néanmoins être durables dans le temps lorsque les eaux véhiculées ne sont pas trop acides.

VI.2.2.2 Conduites en PEHD : [09]

Le tube PEHD est utilisé dans de multiples domaines, comme l'adduction d'eau, le passage de câbles électriques ou fibres optiques, le gaz, l'assainissement gravitaire, l'assainissement sous pression

Ces canalisations peuvent se présenter sous un aspect extérieur lisse ou annelé, l'intérieur étant toujours lisse, les conduites en polyéthylènes sont robustes, résistantes aux fluides agressifs à l'abrasion, et elles résistent également très bien aux influences mécaniques, ces conduites sont légères et flexibles, ce qui permet une pose économique.

VI.2.2.3 Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) : [09]

Le PVC est une résine synthétique résultante de la polymérisation de vinyle monomère. La matière de base est une poudre de résine additionnée de produit approprié. Une fois confectionné, le tube est refroidi puis coupé. Les tuyaux en PVC sont présentés dans une gamme de diamètres allant de 110mm à 700mm.

Ils ont une longueur utile de 4m à 6m selon les fabricants, les avantages sont :

- ✓ caractéristiques favorables à l'eau ménagère
- ✓ résistance mécanique suffisante
- ✓ poids léger montage facile
- ✓ haute résistance à l'abrasion

Et leur inconvénient est la sensibilité à la température.

VI.2.3 Choix du type de canalisation : [09]

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

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

Dans notre projet, les conduites utilisées seront PEHD annelé de (300 -600mm) et béton armé de (800-1800mm).

VI.2.4 Les joints des conduites en béton armé :**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

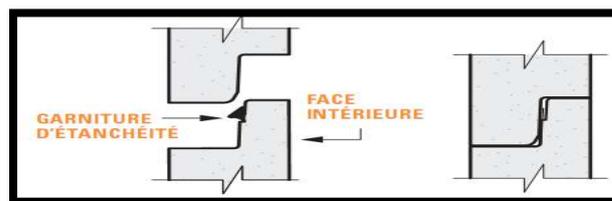


Figure VI.1 Joint type Rocla

b) Joint à demi emboîtement :

Avec cordon de bourrage en mortier de ciment, ce joint est utilisé dans les terrains stables.

Eléments constitutifs du réseau
D'assainissement et ses ouvrages annexes

Il y a risque de suintement si la pression est trop élevée. Il est à éviter pour les terrains à forte pente.

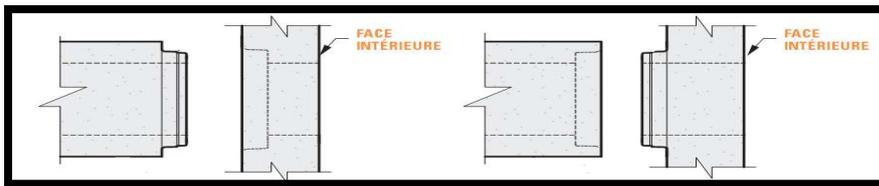


Figure VI.2 Joint à demi-empoûtement

c) Joint à collet :

Le bourrage se fait au mortier de ciment, il n'est utilisé que dans les bons sols à pente faible. La figure VI.3 :

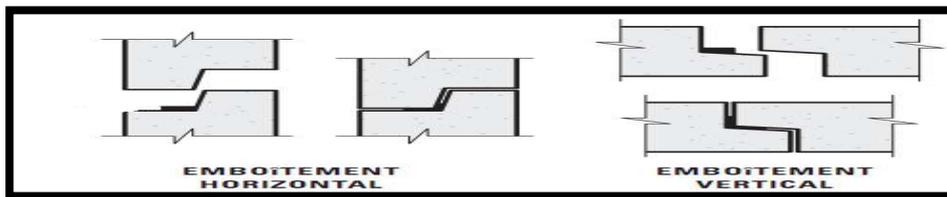


Figure VI.3 Joint à collet

VI.2.5 Différentes actions supportées par la conduite :

En général il existe trois actions supportées par la conduite :

- ✓ Les actions mécaniques
- ✓ Les actions chimiques
- ✓ Les actions statiques

a) Actions mécaniques : [03]

Les canalisations d'assainissement, qui sont le plus souvent enterrées, sont soumises en service à un grand nombre d'actions d'ordre mécanique : poids propre, poids de l'effluent, charge due au remblai, charges de surface, etc.....

b) Actions chimiques : [03]

La présence d'H₂S dans les réseaux d'assainissement présente de réelles nuisances odeur très désagréable pour les riverains mais surtout, risques d'intoxication et d'asphyxie pour le personnel d'entretien tout cela est provoqué par un temps de séjour plus long et qui amène la formation de gaz H₂S. Ces gaz se mélangent à la condensation qui s'opère à la partie supérieure du tuyau où des bactéries peuvent les transformer en acide sulfurique.

Ce phénomène se manifeste surtout :

- Au niveau du rejet de conduites de refoulement dans les réseaux gravitaire
- Dans les longs réseaux à faible pente
- En cas de faibles débits
- En cas de hautes températures

c) 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.

VI.3 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.

Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes :

- Ouvrages normaux
- Ouvrages spéciaux

VI.3.1 Ouvrages normaux :

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

VI.3.1.1 Ouvrages des surfaces :

Ce type d'ouvrages est destiné au recueil des eaux pluviales. On distingue deux catégories :

A- Ouvrages de collecte et de transport.

B- Ouvrages de recueille proprement dite en tête et sur le cours du réseau principal.

A) Ouvrages de collecte et de transport :

1) Les caniveaux : [03]

Sont destinés au recueil des eaux pluviales ruisselants sur le profil transversal de la chaussée et trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égouts.

Dans notre projet, les caniveaux sont placés entre les bouches d'égout et au niveau des voiries étroites pour permettre l'évacuation des eaux pluviales vers les bouches d'égout.

2) Les fossés : [03]

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

B) Les bouches d'égout : [03]

Ce sont des ouvrages destinés à collecter en surface les eaux de ruissellement. Ils permettent par l'intermédiaire d'une canalisation d'acheminer ces eaux jusqu'à l'égout.

Elles peuvent être classées d'après deux critères principaux :

a) La façon dont on recueille les eaux :

- bouches à accès latéral aménagées au bord des trottoirs;

- bouches à accès par le dessus comme dans les parcs de stationnement ou sous caniveaux dans le cas de trottoirs étroits ou particulièrement encombrés de câbles et de canalisations diverses ou en bordure des voies à forte pente.

b) La façon dont les déchets sont retenus :

- avec décantation;

- sans décantation (dans ce cas les bouches doivent être sélectives, c'est-à-dire comporter un panier amovible permettant d'arrêter les déchets).

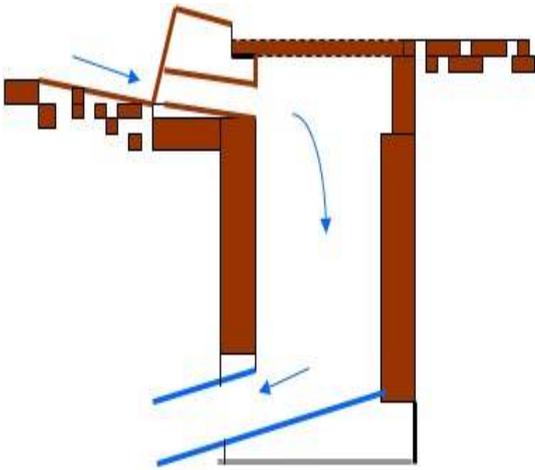


Figure VI.4 bouches à accès latéral
dessus

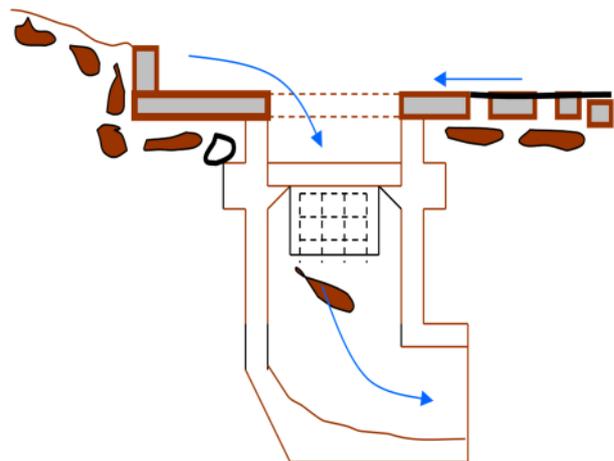


Figure VI.5 bouches à accès par le

VI.3.1.2 Branchements : [03]

Ce sont des conduites de diamètres inférieurs au diamètre de la canalisation publique (environ 7/10). Pour dire que c'est un bon branchement il faut vérifier les conditions suivantes :

- ✓ La pente souhaitable est au minimum de 3%
- ✓ La conduite de branchement suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public

VI.3.1.3 Ouvrages d'accès au réseau (les regards) : [03]

Les regards sont des fenêtres par lesquelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau. Ce type de regard varie en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation.

- Regard simple : pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents.

- Regard latéral : en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important.

- Regard double : pour système séparatif

- Regard toboggan : en cas d'exhaussement de remous

- Regard de chute : à forte pente

La distance entre deux regards est variable

- 20 à 50 m en terrain accidenté.

- 50 à 80 m en terrain plat.

Sur les canalisations les regards doivent être installés :

- A chaque changement direction

- A chaque jonction de canalisation

- Aux points de chute

-A chaque changement de pente

-A chaque changement de diamètre

Remarque

Dans notre projet on utilisé les types de regards suivants :

- ❖ Regard simple (de jonction)
- ❖ Regard chute pour casser la forte pente

A) Dimensionnement des regards de chute :

Les dimensions de ce type de regards seront standards

B) Dimensionnement des regards de chute :

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

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

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

Ou : x : La longueur du regard (m).

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

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

$$\text{Des deux équations on aura : } x = \sqrt{\frac{2y}{g}} \cdot V \quad (\text{m}) \quad (\text{VI.3})$$

Regards N°351

V = 5.07 m/s. et y = 2,7 m.

Donc : x = 1.67 m

Regards N°R 346

V = 4.79 m/s. et y = 2.8 m.

Donc : x = 1.65 m

VII.3.2 Ouvrages spéciaux

VII.3.1. Déversoirs d'orage : [03]

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.

Remarque

Dans notre projet on pas besoin d'installation des déversoirs d'orage car on va branche directement dans des collecteur existant.

VII.4 Conclusion :

On a pu voir dans ce chapitre les différents éléments constitutifs du réseau d'assainissement de notre projet ainsi que ses ouvrages annexes, ces éléments ont pour but de faciliter les opérations de curage et d'assurer la meilleure sécurité possible.

Vu l'état du terrain très accidenté, des regards de chute se sont avérés nécessaires pour briser l'effet de la forte pente.

Les types de canalisations utilisées sont le PEHD annelé et le béton armé.



Chapitre: VII

Pose de canalisation

VII-1.Introduction :

Ce chapitre il vise l'utilisation normale et les règles minimums à respecter lors de l'installation, soit de la réception à la fermeture de la tranchée, on commence par manutention, piquetage, exécution de tranche et a la fin le remplissage de tranché.

VII.2.Exécution des travaux :

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

- Manutention et stockage des conduites
- Décapage de la couche 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
- Remblaiement des tranchées
- Construction des regards en béton armé

VII.2-1.Manutention et stockage des conduites : [02]

Lors de la réception et avant d'accepter la livraison sur chantier, l'entrepreneur doit vérifier s'il y a des tuyaux endommagés ou manquants. Les étapes à suivre sont les suivantes :

1. Faire le tour du transport pour vérifier la qualité des produits. Noter les produits endommagés.
2. Décharger en faisant attention au manœuvre pour ne pas blesser le personnel ou endommager le produit. Vérifier les quantités totales par rapport au bordereau de livraison. Noter les produits manquants

Pour le stockage il faut respecter les conditions suivantes :

- Décharger les tuyaux par ballots, poser le ballot sur le sol (surface plane)
- Ne pas soulever les ballots avec des chaînes ou des câbles simples
- Le stockage des tubes doit assurer leur protection mécanique et contre la chaleur
- Eviter le contact avec l'huile les solvants et autres substances chimiques
- Le maximum de hauteur d'entreposage en chantier de tuyau est de 1,5m

- Utiliser des cales pour éviter que la pile de tuyau s'effondre et ainsi entraîner des dommages aux tuyaux

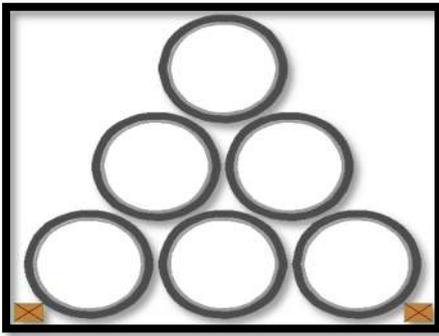


Figure.VII.1- Entreposage en pile

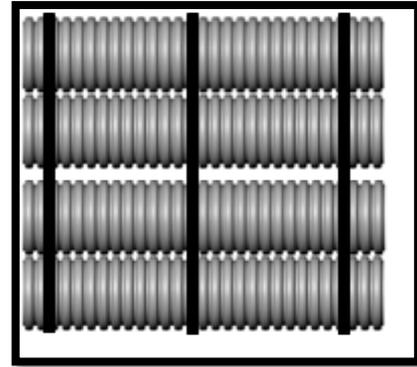


Figure.VII.2 -Entreposage en ballot

VII.2-2.Décapage de la couche de terre végétale :

Avant d'entamer l'excavation des tranchées, on doit tout d'abord commencer par l'opération de décapage des terres végétales sur des faibles profondeurs, le volume de la couche à décaper est calculer par la formule (VII.3)

VII.2-3.Emplacement des jalons des piquets (piquetage) :

Les jalons des piquets doivent être placés :

- dans chaque point d'emplacement d'un regard à chaque changement de direction ou de pente
- à chaque branchement ou jonction de canalisation

VII.2-4.Exécution des tranchées :

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 de la fondation.

Calcul de la profondeur et la largeur de la tranchée

a) Profondeur de la tranchée

$$H = e + D + h \text{ (m)} \quad \text{(VII-1)}$$

Avec : H : Profondeur de la tranchée.

e : Epaisseur du lit de sable. (m)

D : Diamètre de la conduite. (m)

h : Hauteur du remblai (m)

b) Largeur de la tranchée

$$B = D + 2c \quad (\text{m}) \quad (\text{VII-2})$$

Avec : B : Largeur de la fouille au fond. (m)

D : Diamètre de la conduite. (m)

C : Espacement entre les parois de la tranchée et la conduite ($c = 0,3 \text{ m}$)

VII.2-5. Aménagement du lit de pose : [02]

Les tubes ne doivent pas être posés à même fond de fouille mais sur un lit de pose, d'une hauteur de 10cm au minimum constitué de sable. Le lit de pose doit être soigneusement compacté.

Si le terrain est instable, des travaux spéciaux se révèlent nécessaires : exécution d'un béton de propreté, de berceaux ou même de dalles de répétition.

VII.2-6 Protection contre les effondrements : [05]

La plupart des effondrements mortels se produisent sur de petits chantiers de courte durée tels que des raccordements de services publics ou l'excavation de drains ou de puits.

Trop souvent les gens croient que ces travaux ne sont pas assez dangereux pour exiger de prendre des précautions contre l'effondrement.

Il y a plusieurs méthodes de base pour protéger les travailleurs des effondrements parmi ces méthodes :

- Talus
- Caissons

a) Méthode des Talus : [06]

Une manière d'assurer que les parois d'une tranchée ne s'affaisseront pas il faut les incliner en talus soit avec parois verticale ou avec parois inclinée

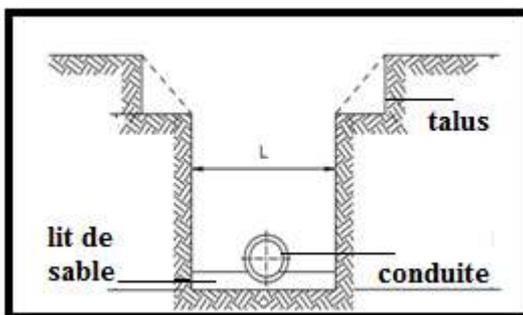


Figure VII.3- talus avec parois verticale

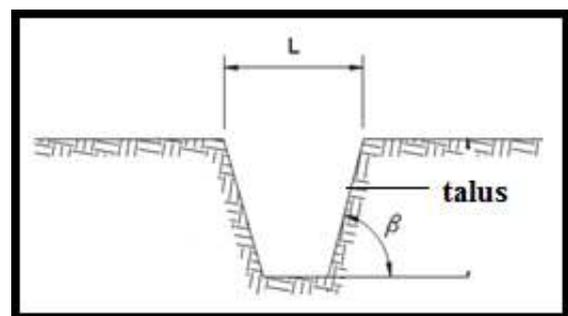


Figure VII.4- talus avec parois inclinées

b) Méthode des caissons (blindage) : [06]

Les caissons métalliques sont des boîtes limités latéralement par deux surfaces d'acier.

Il y a de nombreuses variantes et dimensions :

- suivant la cohésion du sol, ils sont mis en place soit pendant les terrassements de la fouille, soit immédiatement après l'excavation complète
- suivant le type de renforcement, on distingue :
 - renforcements au milieu ou sur les côtés.
 - renforcements par des vérins simples ou doubles.

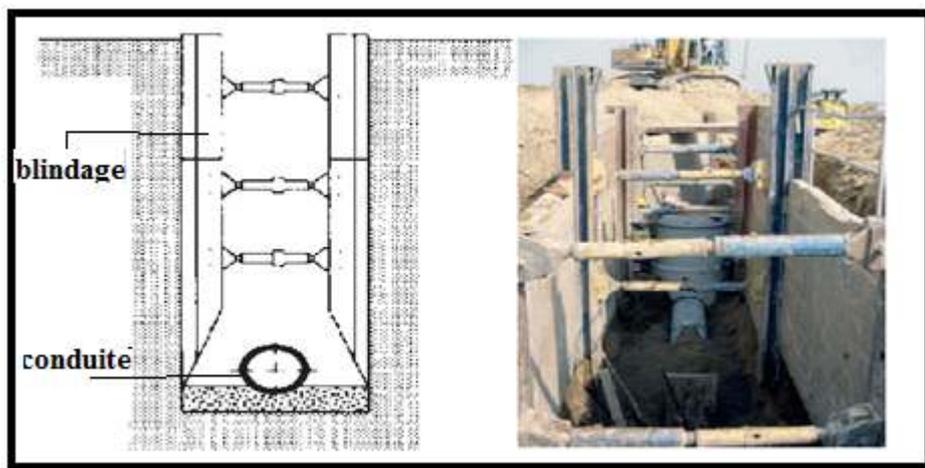


Figure VII.5- protection avec blindage

VII.2-7.Pose des canalisations en tranchée :

La mise en place des conduites dépend des opérations suivantes :

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

VII.2-8.Mise en place des conduites :

La mise en place des conduites se fait par des engins appropriés (pelle)



Figure VII.6- pose de conduite avec une pelle

VII.2-9.Assemblage des conduites

Assemblage des tuyaux est effectué avec un levier (barre à mine) pièce de bois intermédiaire ou avec un outil qui exerce la force dans l'axe du tuyau.

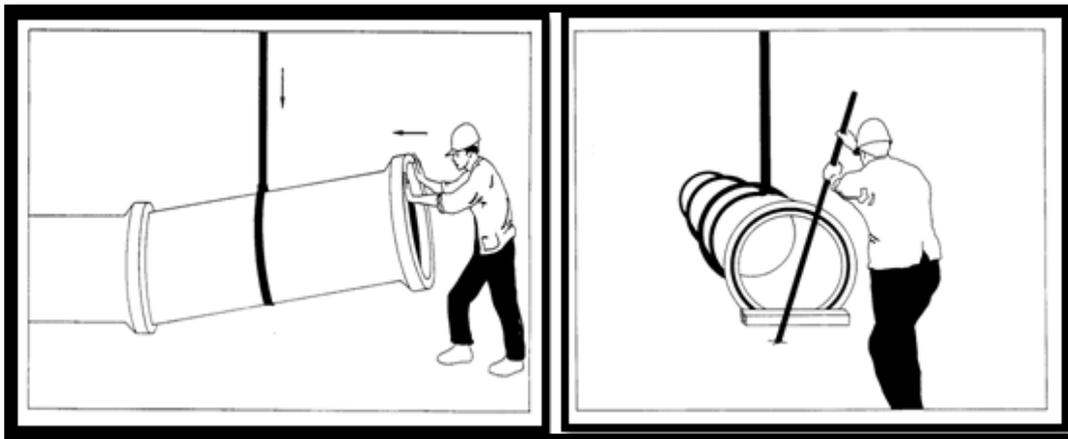


Figure VII.7- Assemblage des conduites

VII.2-10.Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints :

L'épreuve doit être effectuée sur des tronçons d'une longueur maximale de 500 m dans les plus brefs délais après la pose

L'essai est réalisé avec de l'eau, de l'air, de la fumée ou un mélange d'eau et d'air.

VII.2.11. Exécution des regards

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

VII.2-12. Remblaiement des tranchées :

Remplissage de tranchée doit être effectué, en trois étapes :

A) Exécution de l'assise :

Le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et compacté par couches successives, jusqu'à hauteur des reins de la canalisation.

B) Exécution du remblai latéral et du remblai initial :

Le remblaiement et le compactage se poursuivent par couches successives, jusqu'à un niveau au moins égal à 150 mm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation ou 100 mm au-dessus du collet. La hauteur des couches est à ajuster en fonction de la nature du remblai, de la puissance de l'engin de compactage et de l'objectif de densification. Il convient que le remblai initial situé directement au-dessus de la canalisation soit compacté par des moyens non susceptibles de l'endommager.

C) Exécution du remblai proprement dit :

Le remblaiement et le compactage se poursuivent par couches successives jusqu'au niveau prévu au projet. La hauteur des couches est à ajuster en fonction de la nature du matériau, de la puissance de l'engin de compactage et de l'objectif de densification

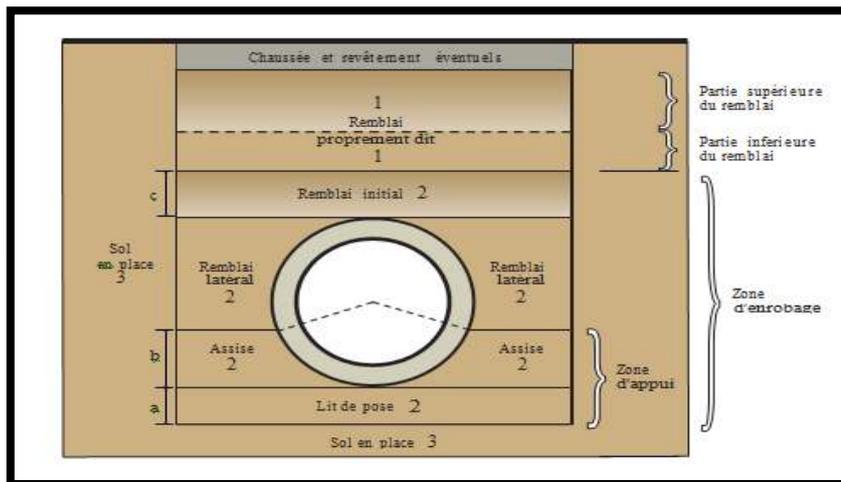


Figure VII.8-Coupe transversale d'une tranchée avec La mise en place de la conduite

VII.3.Choix des engins :

Le choix des engins est très important dans la réalisation des travaux, chaque opération à un engin qui lui convient.

VII.3-1.Pour le décapage de la couche de la terre végétale :

On utilise le bulldozer ou le terrain est très difficile, Mais le meilleur engin adopter à ce type de travaux est bien la niveleuse



Figure VII-9: Bulldozer

VII.3-2 La niveleuse :

Niveleuse en plus de son travail de terrassement et de finition ces emplois sont multiples :

- Débroussaillage en terrain léger ne comportant pas des gros arbustes ou de grosses pierres.
- Décapage des terrains végétaux sur une faible épaisseur.

- Creusement ou Curage des fossés en inclinant la lame sur le coté, les terres extraites par la lame remontent le long de celle-ci et viennent se déposer en cavalier sur le bord du fossé.



Figure VII-10: Niveleuse automotrice

VII-3-3. 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. Ils sont de type à fonctionnement discontinu, c'est à dire que le cycle de travail comprend les temps suivants :

- 1- Temps de fouille.
- 2- Temps de transport.
- 3- Temps de déchargement.
- 4- Temps de remise en position de déblais.

Ces engins sont très répandus et utilisés à grande échelle grâce à leur bon rendement et à la qualité du travail qu'ils peuvent fournir.



Figure VII-11: Pelle équipée en rétro

VII.3-4. Pour le remblaiement des tranchées :

Pour les grands travaux de ce type, l'engin qui convient c'est le chargeur.

Les chargeurs : ce sont des tracteur sur les quels on monte à l'avant deux bras articulés, actionnées par des vérins et porte un godet.

Si les travaux ne sont pas très importants, on utilise le rétro chargeur.



Figure VII-12: Chargeur

VII-3-5. Pour le compactage :

L'engin qui convient à cette opération est le rouleau lisse.

Il comprend :

- Un châssis.
- Des roues larges (cylindres) avec une couche d'usure d'acier au manganèse.

Les organes de manœuvre.



Figure VII-13: compacteur

VIII.4 Devis quantitatif et estimatif:

Le calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le 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 à grande masse
- ❖ Travaux de décapage de la tranchée
- ❖ fourniture et pose de lit de sable
- ❖ fourniture et pose des buses en béton armé
- ❖ L'exécution des regards de chute, de visite ou de jonction
- ❖ Travaux de remblai de la tranchée
- ❖ Transport des terres excédentaires

VIII.4.1 Détermination des différents volumes :**a) Volume de la couche végétale:**

$$V_{cv} = H_v \cdot L \cdot B \quad (\text{VII.3})$$

- V_{cv} : Volume de la couche végétale en (m³).
- H_v : Profondeur la couche végétale (on prend $H_v = 0,1$ m).
- L : Longueur totale de la tranchée en (m).
- B : Largeur de la couche végétale en (m).

b) Volume des déblais des tranchées :

$$V_d = B \cdot L \cdot H \quad (\text{VII.4})$$

- V_d : Volume des déblais des tranchées en (m³).
- B : Largeur de la couche du tronçon en (m).
- L : Longueur totale de la tranchée en (m).
- H : Profondeur de la tranchée en (m).

c) Volume du lit du sable :

$$V_{ls} = e \cdot L \cdot B \quad (\text{VII.5})$$

- V_{ls} : Volume du lit du sable en (m³).
- e : Epaisseur de la couche de sable en (m).
- B : Largeur de la couche du tronçon en (m).
- L : Longueur totale de la tranchée en (m).

d) Volume occupé par les conduites :

$$V_{\text{cdt}} = L \cdot \pi \cdot D^2 / 4 \quad (\text{VII.6})$$

- V_{cdt} : Volume occupé par les conduites en (m³).
- L : Longueur totale de la tranchée en (m).
- D : Diamètre de la conduite en (m).

e) Volume du remblai :

$$V_r = V_d - [V_{\text{cdt}} + V_{\text{ev}} + V_{\text{ls}}] \quad (\text{VII.7})$$

V_r : Volume du remblai en (m³).

f) Volume excédentaire :

$$V_{\text{exc}} = V_f - V_r \quad (\text{VII.8})$$

V_{exc} : Volume du sol excédentaire en (m³).

V_f : Volume du sol foisonné en (m³).

Tel que :

$$V_f = V_d \cdot K_f \quad (\text{VII.9})$$

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

$K_f = 1,27$

Tableau VII.1: Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire (DA)	Montant (DA)
A	Travaux de terrassement				
1	Décapage de la tranchée	m ³	4155,87	200	831174,27
2	Déblai	m ³	96970,33	300	29091099,45
3	Pose du lit de sable	m ³	2770,58	1000	2770580,9
4	Grillage avertisseur	ml	22 948,41	18	413071,38
5	Remblai de la tranchée	m ³	86034,77	300	25810430,97
6	Evacuation des déblais excédentaires	m ³	37117,55	300	11135265,33

Suite du Tableau VII.1: Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire (DA)	Montant (DA)
B	Canalisation				
1	Canalisation en PEHD				
	300	ml	5 087,59	4000	20350360
	400	ml	3 605,57	6000	21633420
	500	ml	3 884,22	7000	27189540
	600	ml	2 464,91	10000	24649100
2	Canalisation en béton				
	800	ml	3 767,15	7000	26370050
	1000	ml	2 867,60	15000	43014000
	1200	ml	915,36	27000	24714720
	1500	ml	244,56	30000	7336800
	1800	ml	111,45	55000	6129750
C	Construction des regards en béton armé				
	(1-1,2) $1.50 < H \leq 6$	U	540	80000	43200000
	(1,3-1,6) $1.50 < H \leq 6$	U	233	100000	23300000
	(1,8-2,1) $1.50 < H \leq 6$	U	45	120000	5400000
	THT				343 339 362
	TVA 17%				58 367 692
	TTC (DA)				401 707 054

VII-5.Conclusion :

Ce chapitre a été décomposé en 2 parties :

Dans la première partie on a vu comment s'effectue une pose de canalisation, ses étapes et ses astuces, ainsi que les méthodes de protection contre l'effondrement du remblai.

Dans la deuxième partie on a fait le devis estimatif du projet on a obtenu un montant total de : deux cent quatre vingt sept million neuf cent quarante et un mille trois cent soixante dinars algérien.



Chapitre: VIII

Entretien et Gestion

Du réseau D'assainissement

VIII-1.Introduction :

L'entretien et la gestion 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 d'assainissement.

VIII-2.Principe de gestion des réseaux:

La gestion d'un réseau d'assainissement a pour principaux rôles d'assurer :

- La pérennité des ouvrages par des opérations de conservation
- L'entretien courant des réseaux et des ouvrages mécaniques par des interventions de nettoyage de dépannage et de maintenance

VIII-2-1.La pérennité des ouvrages: [02]

Les travaux d'assainissement deviennent couteux 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.

VIII-2-2.L'entretien du réseau et des appareillages :

Le curage des réseaux, l'extraction des boues, l'évacuation des déchets, la révision des organes mécaniques et matériels et des installations, est autant des opérations indispensables en fonctionnement normal des réseaux d'assainissement.

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 nettoyage et l'entretien préventif des ouvrages.
- Le contrôle et manœuvre des appareillages.
- Les relèves des mesures hydrauliques et de la pollution.
- La gestion proprement dite des personnels et matériels.

VIII-3. Les travaux de gestionnaire: [07]

Les travaux principaux pour mener à bien une gestion sont :

VIII-3-1. La connaissance du réseau:

La première condition pour une exploitation rationnelle du système d'assainissement est de connaître :

- Toutes ces caractéristiques hydrauliques (débit, vitesse...etc.).
- Toutes ces caractéristiques topographiques. (pente, côte...etc.).

VIII-3-2. La surveillance du réseau :

Elle se fait en continu par des opérations d'inspection périodiques et qu'on double après chaque évènement exceptionnel (inondation, pluie torrentielle).

VIII-3-3. Programme périodique d'entretien :

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.

VIII-4. Les travaux d'entretien: [02]

Ces travaux ne se font pas d'une manière anarchique, mais selon un programme préétabli et en mettant les moyens nécessaires :

VIII-4-1 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.

VIII-4-2 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.

VIII-4-3 Entretien des joints :

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.

VIII-5.Travaux spécifiques:**VIII-5-1.Désodorisation**

Le réseau d'égouts est un milieu favorable à la formation de bactéries qui dégagent des mauvaises odeurs, pour y remédier il faut bien aérer le réseau ou injecter de l'oxygène liquide.

VIII-5-2.Détection d'eaux parasites:

Les eaux parasites proviennent des nappes ou du réseau d'alimentation en eaux potable, la détection des eaux parasites peuvent être classées comme suit :

- Contrôle par dispositif fumigène.
- Contrôle par injection de colorant.
- Inspection télévisée.

a) Contrôle par dispositif fumigène :

Par cette méthode, il est possible de détecter les raccordements non conformes de branchements d'eaux pluviales dans les réseaux d'eaux usées, en système séparatif.

A cet effet, on isole un tronçon de canalisation et après avoir insufflé de la fumée, on repère les éventuels points de réparation de celle-ci et ce tant dans le domaine privé que public.

b) Contrôle par injection de colorant :

Cette méthode permet de vérifier la conformité ou non-conformité de branchements d'assainissement dans les cas de rejets :

- d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées en système séparatif ;
- d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales, également en système séparatif ;
- d'eaux usées non conformes dans le réseau d'eaux usées

c) Inspection télévisée :

L'inspection des réseaux non visitables s'effectue en introduisant une caméra qui projette les images vues à l'intérieur des conduites sur un écran de télévision.

L'équipement comprend une caméra étanche transistorisée susceptible de se déplacer dans les canalisations de 300 à 900 mm de diamètre munie en tête d'un dispositif d'éclairage.

Des treuilles permettant la traction de la camera ainsi que son retour en cas d'obstacle infranchissable, elle est également reliée par un câble à l'écran et au groupe de contrôle placé à l'intérieur de la camionnette laboratoire.

Un système de comptage permet le repérage des constatations effectuées les plus caractéristiques pouvant être photographiées.

La mise hors service de l'égout, n'est pas généralement nécessaire. Cependant, si la hauteur de la lame d'eau au moment de l'opération est supérieure à $(1/4)$ du diamètre, le débit doit être réduit soit par mise en place d'un obturateur provisoire dans le regard amont, soit par pompage.

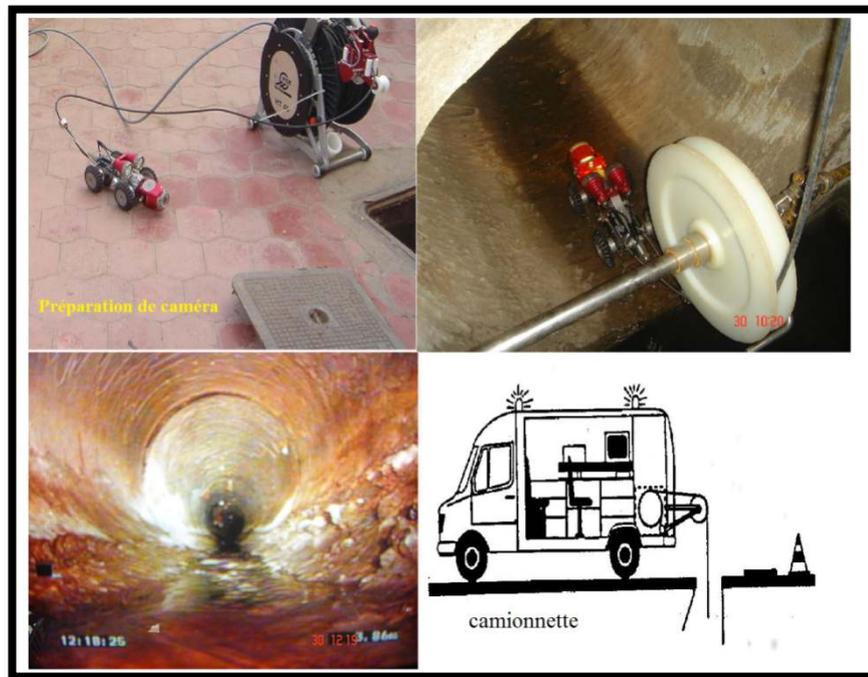


Figure. VIII-1 l'utilisation de caméra

VIII-6. Réhabilitation des réseaux d'assainissement:

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:

- Le tubage intérieur
- Le gainage intérieur

VIII-6.1. Technique de chemisage :

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. La mise en pression est ensuite réalisée pendant la durée de réalisation.

VIII-6.2. 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.

VIII-7. L'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.

VIII-7-1. Objectifs de l'exploitation:

- Exploiter au mieux les ouvrages construits pour leur garantir une durée de vie « normale », tout en maintenant la meilleure fiabilité possible.
- Minimiser les dépenses d'exploitation, tout en respectant les objectifs susvisés, de manière à réduire leur impact sur les usagers (eaux usées) ou sur les contribuables (eaux pluviales).

VIII-7-2. Les tâches de l'exploitant: [03]

- 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).

VIII-7-3. Techniques d'exploitation des réseaux : [02]

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.

VIII-7-4. 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.

Toutes ces agressions obligent l'exploitant à remédier aux effets par des interventions périodiques ou immédiates ayant donc un caractère préventif ou curatif.

Ces phénomènes peuvent être aggravés par un réseau mal conçu (pentes faibles, changements de pente ou tracés trop importants) ou par des anomalies telles que branchements pénétrants, racines d'arbre, etc.

VIII-7-5.Ouvrages à entretenir : [04]

D'une manière générale, les matériaux susceptibles de se déposer en égout doivent être enlevés. Pour cela, ils doivent être Curés périodiquement :

- Les collecteurs.
- Les branches d'égout.

VIII-8.Techniques d'exploitation des réseaux : [02]

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.

VIII-8-1.Matériels de curage d'ouvrages visitables:

a) 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.

b) 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.

c) Aspiratrice :

Dans les égouts visitables, ce procédé ne peut être utilisé qu'en l'absence d'eau.

VIII-8-2. Matériels de curage d'ouvrages non visitables:**VIII-8-2-1. Procédés manuels ou mécaniques :****a) Chasse d'eau :**

Dans ce cas, les têtes amont du réseau sont équipées de réservoirs de chasse automatique de 300 ou 600 l, qui se remplissent en permanence et qui, une fois pleins, se vident sous forme de chasse qui pousse les sédiments à l'aval. Le fonctionnement de ces réservoirs est souvent mauvais et l'abandon de ces appareils a été vivement recommandé à cause de leur consommation d'eau et leur efficacité limitée.

b) Par boule : [07]

C'est un moyen réservé aux collecteurs en charge, comme les siphons, ou ayant des hauteurs d'eaux importantes. Le curage se réalise par l'envoi d'une sphère dont le diamètre est plus petit que celui de la canalisation et dont le déplacement s'effectue sous l'effet de la poussée d'eau.

VIII-8-2-2. Procédés hydrodynamiques:

Le curage hydrodynamique est généralement exécuté par des aspiratrices ou par des cureuses hydromécaniques.

a) Cureuses hydromécaniques :

Ce sont des appareils qui se déplacent de l'amont vers l'aval du collecteur, un jet central désagrège les boues tandis d'autres jets latéraux poussent les boues émulsionnées vers le regard afin d'être aspirées.

b) les aspiratrices :

Ces équipements, montés sur châssis camion, se composent d'une cuve d'un volume de 4 à 25 m³ mise en dépression par une pompe à vide, d'un débit variant entre 500 et 1000 m³/h. Les matières déposées sur le radier de l'ouvrage sont ainsi aspirées par l'intermédiaire d'un tuyau souple raccordé à l'arrière de la cuve.

Les aspiratrices sont principalement utilisées pour le nettoyage des bouches d'engouffrement, des bacs de dessablement.

Elles sont également, utilisées lors du curage des collecteurs visitables, car leur puissance d'aspiration permet d'aller chercher les sables assez loin par allongement des tuyaux d'aspiration.

VIII-9. Conclusion :

L'objectif de ce chapitre est de détecter 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.

CONCLUSION GENERALE :

Dans ce mémoire de fin d'étude nous avons projeté et dimensionné un réseau d'assainissement de l'extension Sud de la Ville ALI MENDJELI en reposant sur plusieurs critères qui dépendent de la nature du terrain, la qualité et la quantité des eaux à évacuer ainsi que la situation urbanistique de l'agglomération.

Ce projet servira à évacuer les eaux usées et pluviales de cette agglomération vers la future station d'épuration de la nouvelle ville ALI MENDJELI tout en respectant l'environnement et préservant la qualité de vie des habitants.

Le système de réseau projeté et le système unitaire, La méthode d'évaluation du débit des eaux pluviale utilisée dans notre projet est la méthode rationnelle, Pour le schéma d'évacuation nous avons opté pour un schéma latéral, Les matériaux des conduites utilisés que nous avons choisi sont le béton armé et le PEHD annèle vu les avantages dont ils disposent.

Les éléments constitutifs du réseau que nous avons projeté sont les regards de jonction ainsi que les regards de chute, ces derniers ont pour objectif de briser les fortes pentes que nous avons rencontré dans le terrain.

Par ailleurs une meilleure gestion et une meilleure exploitation de notre réseau s'impose pour un fonctionnement durable.

Bibliographie

[01] **Andre.H.** Hydrométrie pratique des cours d'eau. Paris : Eyrolles, **1976**. 259p.

[02] **Bourier.R.** «Les réseaux d'Assainissement. Calcul-Application-Perspectives» ; 11, rue Lavoisier 75384 Paris Cedex 08. **1997**.

[03] **Dr Salah Boualem** polycope d'assainissement, E.N.S.H. Blida, (Cours).

[04] **Gomella.C et Guerrée.H.** «Guide technique de l'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales»,61, Boulevard Saint-Germain. 75005 Paris. **1986**.

[09] **REGIS.B.**Les réseaux d'assainissement, calculs application et perspective », Paris. **1984**.

[10] **Satin.M et Selmi.B.** «Guide Technique d'Assainissement» 11, rue d'Uzér. 75002 Paris. **1999**.

[08] **TOUAIBIA. B.** Manuel pratique d'hydrologie. Presse Madani Frères. Blida. Algérie. **2004**.

[07] **Valiron.F.** «Gestion des eaux. Alimentation en eau -Assainissement» 11, rue Lavoisier.F75384 Paris Cedex 08. **1989** .

Internet :

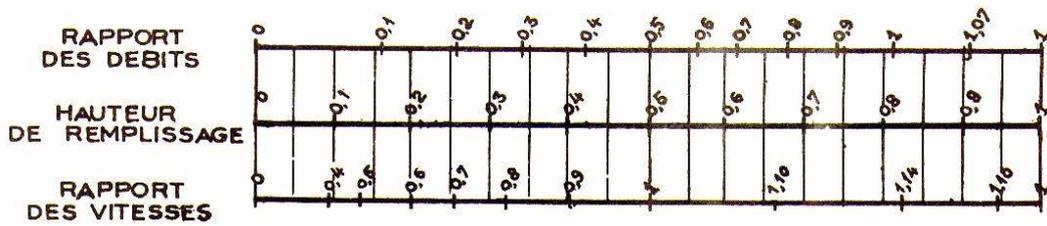
[05] www.google Earth .com

[06] www.keramo-steinzeug.com

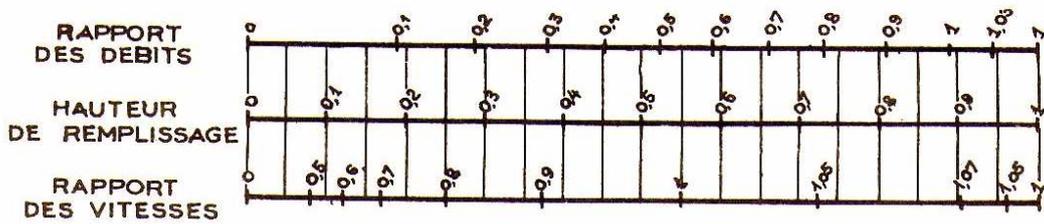
ANNEXE X

VARIATIONS DES DEBITS ET DES VITESSES
EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE REMPLISSAGE
(d'après la formule de Bazin)

a) Ouvrages circulaires



b) Ouvrages ovoïdes normalisés



Exemple - Pour un ouvrage circulaire rempli aux 3/10, le débit est les 2/10 du débit à pleine section et la vitesse de l'eau est les 78/100 de la vitesse correspondant au débit à pleine section

ANNEXE VII

RÉSEAUX PLUVIAUX EN SYSTÈME UNITAIRE OU SÉPARATIF
(Canalisations circulaires - Formule de Bazin)

