



Faculté de Technologie
Département d'Hydraulique

Laboratoire d'Hydraulique appliquée et environnement

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

KHELFALLAH Mohammed Islam

ADJEB Souheib Abdelmaamoun

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER en Hydraulique**

Option : **Hydraulique urbain**

INTITULE :

Dimensionnement d'un réseau d'alimentation en eaux potable et d'assainissement des eaux usées du village BOUHATEM commune TOUDJA W-BEJAIA

Soutenu le **04 /10 /2021** devant le jury composé de :

- Président: **Mr. SELLAOUI A.**
- Promoteur (s): **Mr. BENZERRA A.**
- Mr. MERAH F.**
- Examineur (s): **Mr. HAMMOUCHE A.**

Remerciement

Tout d'abord nous remercions le **DIEU** tout puissant, de nous avoir donné tout le courage et la patience pour réaliser ce modeste travail.

Un remerciement tout particulier à nos chers parents de leurs sacrifices consentis pour notre éducation et formation

On remercie nos promoteurs **Mr BENZERRA** et **Mr MERAH** de nous avoir encadrés, guidés et accompagnés dans ce travail ainsi que leur compréhension, pour leurs précieux conseils qui nous ont guidés dans l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude

On témoigne notre reconnaissance aussi à tous les enseignants du département d'Hydraulique qui ont participé à notre formation

Nous remercieront également à :

- Mr **MERABET** Abdelkader.
- Le service technique de l'APC de Toudja, spécialement **Mr FERHAT**.
- Entreprise étude ET réalisation ETPBH TCE-HOUMOURA.

Nos remerciements sont destinés aussi aux membres du jury **Mr HAMOUCHE** ainsi que **Mr SELAOUI** de nous avoir fait l'honneur d'examiner notre travail

Enfin, nos remerciements s'étendent également à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, nous vous disons tous

Un grand merci!

Souheib & Islam

Dédicace

D'abord je tiens à remercier le bon dieu de m'avoir appris, protégé, guidé tout au long de ma vie.

Je dédie ce modeste travail à

Mes chers parents, pour tout le soutien, le sacrifice et l'amour qu'ils me portent depuis mon enfance et j'espère que leur bénédiction m'accompagne toujours, et que Dieu vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A toute ma famille du plus grand au plus petit.

A mes ami(e)s intimes Bessema, Ibrahim , pour l'encouragement.

A mon ami et binôme A.Souheib.

A tous mes amis (es) particulièrement :

Selma, Krimo, Kadirou.

un grand merci pour mon cousin Djamel

Et en fin à tous qui m'ont aidée et œuvré de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Toute ma gratitude pour ceux que je n'ai pas pu porter leurs noms.

Med Islam

Dédicace

D'abord je tiens à remercier le bon dieu de m'avoir appris, protégé, guidé tout au long de ma vie.

Je dédie ce modeste travail à

Mes chers parents, pour tout le soutien, le sacrifice et l'amour qu'ils me portent depuis mon enfance et j'espère que leur bénédiction m'accompagne toujours, et que Dieu vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A toute ma famille du plus grand au plus petit.

A mon ami et binôme K, Islam.

Et en fin à tous qui m'ont aidée et œuvré de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Toute ma gratitude pour ceux que je n'ai pas pu porter leurs noms.

Souheib

Table Des Matières

INTRODUCTION GENERALE.....1

Chapitre I : Présentation de site

I.1 INTRODUCTION2

I.2 PRESENTATION DU P.O.S (PLANS D'OCCUPATION DES SOLS)2

 I.2.1 DEFINITION DU P.O.S.....2

 I.2.2 OBJECTIF DU POS2

 I.2.3 PHASES D'ETUDE DU POS2

I.3 SITUATION GEOGRAPHIQUE3

I.4 SITUATION TOPOGRAPHIQUE4

I.5 SITUATION CLIMATIQUE5

 I.5.1 LA TEMPERATURE.....5

 I.5.2 LA PRECIPITATION.....5

I.6 SITUATION DEMOGRAPHIQUE6

I.7 SITUATION HYDRAULIQUE6

 I.7.1 SITUATION D'AEP6

 I.7.2 SITUATION D'AU7

I.8 CONCLUSION.....7

Partie I : Alimentation en eau potable

Chapitre II : Estimation des besoins

II.1 INTRODUCTION8

II.2 ESTIMATION DE LA POPULATION.....8

II.3 CHOIX DE LA NORME DE CONSOMMATION.....8

II.4 LA CONSOMMATION MOYENNE JOURNALIERE9

Table De Matières

II.5 ESTIMATION DES BESOINS EN EAU POUR CHAQUE GROUPE DE CONSOMMATION.....	9
II.5.1 ESTIMATION DES BESOINS DOMESTIQUES (ACTUEL/FUTUR)	9
II.5.2 BESOINS SCOLAIRES.....	9
II.5.3 BESOINS SANITAIRES	9
II.5.4 BESOINS COMMERCIAUX.....	10
II.5.5 BESOINS SOCIOCULTURELS	10
II.5.6 ESTIMATION DES BESOINS DES EQUIPEMENTS (FUTUR)	10
II.5.7 RECAPITULATION DES BESOINS EN EAUX DU POS BOUHATEM (ACTUEL) ...	10
II.5.8 RECAPITULATION DES BESOINS EN EAUX DU POS BOUHATEM (FUTUR)	11
II.6 MAJORATION DE LA CONSOMMATION MOYENNE JOURNALIERE	11
II.7 LA VARIATION DES CONSOMMATIONS.....	12
II.7.1 ETUDE DES CONSOMMATIONS JOURNALIERES	12
II.7.2 ETUDE DES CONSOMMATIONS HORAIRES	13
II.7.3 DEBIT MOYEN HORAIRES	16
II.7.4 REPARTITION DES DEBITS HORAIRES.....	17
II.8 CONCLUSION	20

Chapitre III : Les réservoirs

III.1 INTRODUCTION.....	21
III.2 FONCTIONS ET ROLE DES RESERVOIRS	21
III.3 EMPLACEMENT D'UN RESERVOIR	21
III.4 CLASSIFICATION DES RESERVOIRS	22
III.4.1 SELON LA TOPOGRAPHIE DE L'EMPLACEMENT DE CES DERNIERS.....	22
III.4.2 SELON LES MATERIAUX UTILISES.....	22
III.4.3 SELON LA FORME.....	23
III.5 CHOIX DE TYPE DE RESERVOIR	23
III.6 EQUIPEMENT HYDRAULIQUE	23
III.6.1 CONDUITE D'ARRIVEE (D'ADDUCTION)	23
III.6.2 CONDUITE DE DISTRIBUTION	24
III.6.3 CONDUITE DE VIDANGE	24
III.6.4 CONDUITE DU TROP-PLEIN.....	24
III.6.5 SYSTEME BY-PASS	25
III.6.6 ACCESSOIRES - ROBINETTERIE D'UN RESERVOIR	25
III.6.6.1 Clapet de retenue	25

Table De Matières

III.6.6.2 Crépine.....	25
III.6.6.3 Purgeurs ventouse.....	25
III.6.6.4 Robinet a flotteurs	25
III.7 ENTRETIEN DES RESERVOIRS	26
III.8 CAPACITE DES RESERVOIRS	26
III.8.1 METHODE ANALYTIQUE	27
III.8.2 METHODE GRAPHIQUE.....	27
III.8.3 VOLUME DU RESERVOIR	28
III.8.4 RECAPITULATION DES VALEURS DE RESIDU, VOLUME UTILE ET VOLUME MAX	28
III.9 DIMENSIONNEMENT DU RESERVOIR PROJETE.....	30
III.9.1 HAUTEUR D’EAU DANS LA CUVE.....	30
III.9.2 DIAMETRE DU RESERVOIR	30
III.9.3 HAUTEUR D’INCENDIE H_{INC}	31
III.9.4 RECAPITULATION DES RESULTATS.....	31
III.10 CONCLUSION.....	31

Chapitre IV : La distribution

IV.1 INTRODUCTION	32
IV.2 CHOIX DE TYPE DU RESEAU	32
IV.2.1 RESEAU RAMIFIE	32
IV.2.2 RESEAU MAILLE	32
IV.2.3 RESEAU ETAGE.....	33
IV.3 DEFINITION D’UN RESEAU MIXTE (COMBINE).....	33
IV.4 CONCEPTION D’UN RESEAU DE DISTRIBUTION D’EAU POTABLE	33
IV.5 CHOIX DU TRACE.....	33
IV.6 CHOIX DU TYPE DES CONDUITES.....	34
IV.7 CALCUL HYDRAULIQUE.....	35
IV.7.1 DEBIT DE POINTE	35
IV.7.3 DEBIT EN ROUTE.....	36
IV.7.4 DEBIT AUX NŒUDS	36
IV.7.5 LES PERTES DE CHARGES	36
IV.7.6 LA VITESSE.....	37
IV.7.7 LA PRESSION	37

Table De Matières

IV.7.8 CALCUL DES DIFFERENTS DEBITS DU RESEAU	38
IV.8 MODELISATION ET SIMULATION DU RESEAU HYDRAULIQUE	42
IV.8.1 PRESENTATION DU LOGICIEL <i>EPANET</i>	42
IV.8.2 MANIPULATION DU LOGICIEL <i>EPANET</i>	42
IV.8.3 COMPOSANT DU RESEAU	42
IV.8.4 MODELISATION DU RESEAU	42
IV.8.5 SIMULATION DU RESEAU	43
IV.8.6 VERIFICATION DES RESULTATS.....	43
IV.9 CONCLUSION	51

Partie II : Assainissement des eaux usées

Chapitre V : Généralité sur les réseaux d'assainissement

V.1 INTRODUCTION.....	52
V.2 ROLE ET OBJECTIF D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT	52
V.3 GESTION D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT.....	52
V.4 SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX USEES	53
V.4.1 SYSTEME D'EVACUATION D'EAU COLLECTIF	53
<i>V.4.1.1 Les réseaux unitaires</i>	53
<i>V.4.1.2 Les réseaux séparatifs</i>	54
<i>V.4.1.3 Les réseaux pseudo séparatifs</i>	55
V.4.2 SYSTEME D'EVACUATION D'EAU INDIVIDUEL (NON-COLLECTIF)	56
V.4.3 LES CHUTES UTILISEES POUR L'EVACUATION DES EAUX USEES	56
V.5 LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT	56
V.5.1 LES OUVRAGES PRINCIPAUX :	56
V.5.2 LES OUVRAGES ANNEXES	56
V.5.3 ROLE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT.....	56
V.6 LES CRITERES DE LA CONCEPTION ET DU DIMENSIONNEMENT ET DU CHOIX DE TYPE D'UN RESEAU	57
V.6.1 LA CONCEPTION D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT	57
V.6.2 LE CHOIX DU TYPE D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT	57

Table De Matières

V.7 CHOIX ET LES DIFFERENTS SCHEMAS DE CONFIGURATION D'UN RESEAU D'EVACUATION.....	57
V.7.1 LES DIFFERENTS SCHEMAS DE CONFIGURATIONS D'UN RESEAU D'EVACUATION	58
V.7.1.1 Schéma perpendiculaire au cours d'eau	58
V.7.1.2 Schéma type « collecteur latéral »	58
V.7.1.3 Schéma type « collecteur transversal ».....	58
V.7.1.4 Schéma type « par zones étagées ».....	58
V.7.1.5 Schéma type « centre collecteur unique » et le schéma type radial.....	58
V.8 CONCLUSION.....	59

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement d'EU

VI.1 INTRODUCTION	60
VI.2 TRACE DU RESEAU	60
VI.2.1 CRITERE DE BASE	60
VI.2.2 LE TRACE	60
VI.3 DESCRIPTION DU RESEAU PROJETE.....	61
VI.4 PROFIL EN LONG ET PENTE DES CANALISATIONS.....	61
VI.5 ESTIMATION DES DEBITS.....	65
VI.5.1 ESTIMATION DES DEBITS MOYENS ACTUELLE	65
VI.5.2 ESTIMATION DES DEBITS MOYENS FUTURS	66
VI.5.3 ESTIMATION DU DEBIT D'EQUIPEMENTS	66
VI.5.4 ESTIMATION DU DEBIT DE POINTE	67
VI.5.5 ESTIMATION DU DEBIT TOTAL	68
VI.5.6 CALCUL DU DEBIT DE ROUTE.....	69
VI.5.8 DEBIT DE POINTE.....	70
VI.5.9 SCHEMA D'OSSATURE	71
VI.6 DIMENSIONNEMENT DES CANALISATIONS.....	71
VI.6.1 DETERMINATION DES DIAMETRES DES CONDUITES	71
VI.6.2 VERIFICATION DES CONDITIONS D'AUTO-CURAGE.....	74
VI.7 CONSTATATION ET PERSPECTIVES	80
VI.8 CONCLUSION	80

Chapitre VII : Estimation du coût de projet

VII.1 INTRODUCTION.....	81
VII.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	81
VII.3 CALCUL DU COUT	81
VII.3.1 CALCUL DE LA LONGUEUR TOTALE	81
VII.3.2 CALCUL DU VOLUME DE DEBLAIS	81
VII.3.3 VOLUME DU DEBLAI FOISONNE	82
VII.3.4 VOLUME DU REMBLAI.....	83
VII.3.5 DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF DU PROJET	84
VII.4 CONCLUSION	85
CONCLUSION GENERALE.....	86

Liste des tableaux

Partie I : Alimentation en eau potable

Tableau (I.1) :	Les températures moyennes chaque mois dans l'année	5
Tableau (I.2) :	Les moyennes précipitations dans l'année chaque mois	6
Tableau (II.1) :	Les besoins domestiques	9
Tableau (II.2) :	Les besoins scolaires	9
Tableau (II.3) :	Les besoins sanitaires	9
Tableau (II.4) :	Les besoins commerciaux	10
Tableau (II.5) :	Les besoins socioculturels	10
Tableau (II.6) :	Récapitulation des besoins en eau actuel du village Bouhatem	10
Tableau (II.7) :	Récapitulation des besoins en eau futur	11
Tableau (II.8) :	Majoration de la consommation moyenne journalière	12
Tableau (II.9) :	Les consommations (min/max) journalières	13
Tableau (II.10) :	Valeurs de β_{\max} en fonction du Nombre d'habitants	14
Tableau (II.11) :	Valeurs de $K_{\max/h}$	15
Tableau (II.12) :	Les valeurs de β_{\min}	15
Tableau (II.13) :	Valeurs de $K_{\min/h}$ et β_{\min}	16
Tableau (II.14) :	Les valeurs de $Q_{\max/h}$, $Q_{\text{moy}/h}$ et $Q_{\min/h}$	17
Tableau (II.15) :	Régime de consommation de la zone d'étude	18
Tableau (II.16) :	Résultats de calculs des débits horaires	19

Liste des tableaux

Tableau (III.1) :	Les valeurs du résidu chaque heure, résidu max	28
Tableau (III.2) :	Les valeurs du résidu max, volume utile et le volume max du réservoir	28
Tableau (III.3) :	Récapitulation des résultats	31
Tableau (IV.1) :	Le calcul pour la détermination des débits	38
Tableau (IV.2) :	État des nœuds des réseaux	43
Tableau (IV.3) :	État des conduits du réseau	45

Partie II : Assainissement

Tableau (V.1) :	Critères du choix de type d'un réseau	56
Tableau (VI.1) :	Récapitulatif des sous bassins et leur collecteur	60
Tableau (VI.2) :	Les formules utiliser pour le calcul des (distance (partielle et cumulé), pente et profondeur) dans les profils en long	61
Tableau (VI.3) :	Mode de calcul des pentes de SB1 collecteur A1, A2, A3	62
Tableau (VI.4) :	Débit moyen actuel	64
Tableau (VI.5) :	Débit moyen future	65
Tableau (VI.6) :	Les équipements et ces débits dans le POS de BOUHATEM	66
Tableau (VI.7) :	Débit de pointe	67
Tableau (VI.8) :	Différents équipements dans chaque sous bassin versant	67
Tableau (VI.9) :	Récapitulatif des débits dans chaque sous bassins	68
Tableau (VI.10) :	Déterminations des débits des canalisations	71
Tableau (VI.11) :	Vérification des conditions d'auto-curage	76

Liste des tableaux

Tableau (VII.1) : Valeur de longueur	80
Tableau (VII.2) : Épaisseur des conduites en fonction de diamètre	81
Tableau (VII.3) : Volume du déblai	82
Tableau (VII.4) : Estimation du remblai	83
Tableau (VII.5) : Devise estimatif et quantitatif du projet	83

Liste des figures

Partie I : Alimentation en eau potable

Figure I.1:	La situation géographique de la commune de TOUDJA	3
Figure I.2:	La délimitation du village de BOUHATEM	4
Figure I.3:	Diagramme présente les températures moyennes dans l'année	5
Figure I.4:	Diagramme présente les précipitations moyennes dans l'année	6
Figure II.1:	Répartition de la consommation horaire	20
Figure III.1:	Emplacement d'un réservoir dans une agglomération	21
Figure III.2:	Schéma générale d'un réservoir situé au sol circulaire	23
Figure III.3:	Adduction avec chute libre	24
Figure III.4:	Adduction noyée	24
Figure III.5:	Emplacement de la conduite de distribution	24
Figure III.6:	Conduite du trop-plein et de vidange	25
Figure III.7:	Différents équipement d'un réservoir	26
Figure III.8:	Variation du résidu journalier	30
Figure IV.1:	Réseau ramifié	32
Figure IV.2:	Réseau maillé	33
Figure IV.3:	Réseau mixte	33
Figure IV.4:	Tracé du POS BOUHATEM	34

Liste des figures

Figure IV.5:	Schéma après simulation (vitesse d'écoulement+pression)	49
Figure IV.6:	Schéma après simulation (pression + débit)	50

Partie II : Assainissement

Figure V.1:	Schéma de principe d'un réseau unitaire	54
Figure V.2:	Schéma de principe d'un réseau séparatif	55
Figure V.3:	Schéma de principe d'un réseau pseudo séparatif	55
Figure V.4:	Différents types de schéma d'évacuation	58
Figure VI.1:	Exemple du profil en long pour le collecteur A1	62
Figure VI.2:	Schéma d'ossature pour le SBV collecteur D1	71
Figure VII.1	Coupe en perspective d'une fouille avec conduite.	82

Liste des symbols

Symbole	Unité	Définition
Partie I : Alimentation en eau potable		
A	m ²	Surface du plancher de l'équipement.
B	m ³ /j	Besoin en eau.
C_{NTj}		Côte du terrain naturel du point considéré.
C_{pi}		Côte piézométrique du point (i).
C_{pj}	m	Côte piézométrique du même point considéré.
D	m	Diamètre du réservoir.
d	m	Diamètre du tuyau.
D₁	l/j/hab	Dotation unitaire.
D₂	m	Diamètre de la conduite.
D₃	l/j/occupant	Dotation de la consommation.
D'	l/j/m ²	Dotation du nettoyage en.
f		Facteur de friction.
g	m/s ²	Accélération de la pesanteur.
h	m	Hauteur d'eau dans le réservoir.
H_{ij}		Perte de charge dans le tronçon (i), l'écoulement s'effectue de (i) vers (j).
J	m	Pertes de charges.
λ		Coefficient de frottement qui dépend de la rugosité relative et du régime d'écoulement.
K_f		Coefficient de fuite.
K_{max,j}		Coefficient d'irrégularité maximale journalière.
K_{min,j}		Coefficient d'irrégularité minimale journalière.

Liste des symboles

L	m	Longueur du tuyau.
L_{ij}	m	Longueur du tronçon « i-j ».
N		Nombre de consommateurs.
N_D		Nombre d'occupants de l'équipement.
P_j	m	Pression au sol du point considéré.
P_{max}	%	Résidu maximal dans réservoir.
Q	m/s	Débit (m/s).
Q_v	m/s	Débit véhiculé dans la conduite.
Q_{dom}	m ³ /j	Débit domestique.
Q_{equi}	m ³ /j	Débit d'équipement.
Q_{max h}	m ³ /h	Débit maximal horaire en.
Q_{max,j}	m ³ /j	Débit maximal journalier en.
Q_{min,j}	m ³ /j	Débit minimal journalier en.
Q_{min,h}	m ³ /h	Débit minimal horaire en.
Q_{min,j,maj}	m ³ /j	Débit minimal journalier majoré en.
Q_{maj}	m ³ /j	Débit moyen journalier majoré.
Q_{moy/j}	m ³ /j	Consommation moyenne journalière.
Q_n	1/s	Débit au nœud.
Q_P	1/s	Débit de pointe.
Q_r	1/s	Débit de route du tronçon « i-j ».
Q_s	l/s/m	Débit spécifique.
R_{max}⁻	%	Résidu maximum négatif.
R_{max}⁺	%	Résidu maximum positif.
V_c	m/s	Vitesse d'écoulement dans la conduite.
V_n	m ³	Volume normalisé du réservoir.
V_e	m/s	Vitesse d'écoulement.

Liste des symboles

V_{inc}	m^3	Volume d'incendie.
V_r	m^3	Volume de régulation.
V_{tot}	m^3	Volume total de réservoir en.
α_{max}		Coefficient maximum qui dépend du niveau de vie et du confort.
α_{min}		Coefficient minimum qui dépend du niveau de vie et du confort.
β_{max}		Coefficient maximum qui dépend du nombre d'habitants.
β_{min}		Coefficient minimum qui dépend du nombre d'habitants.
ΣLi	m	Longueur totale des tronçons du réseau de distribution.
ΣQ_{loc}	l/s	Somme des débits localisés au nœud considéré.
$\Sigma Q_r:$	l/s	Somme des débits de route au nœud considéré.

Partie II : assainissement

ΣL_i	m	Somme des longueurs des tronçons du sous-bassin de collecte.
$\Sigma Q_{r,i}$	l/s	Somme des débits de route entrant au tronçon « i ».
$C_{p,e}$		Coefficient de pointe entrant.
$C_{p,s}$		Coefficient de pointe sortant.
$C_{pr.am}$	m	Côte de projet en amont.
$C_{pr.av}$	m	Côte de projet en aval.
D	$l/hab/j$	Dotation.
D_{ext}	mm	Diamètre extérieur de la conduite.
D_{max}	m	Distance maximale entre deux réservoirs de chasse.
D_n	mm	Diamètre normalisé de la conduite.
D_p	m	Distance partielle entre deux regards.
e	mm	Epaisseur de la paroi de conduite.
H	m	Hauteur du bassin.
H'	m	Hauteur d'eau dans la conduite.

Liste des symboles

H₁		Epaisseur du lit de sable.
H_t	m	Profondeur totale de la tranchée.
I	%	Pente de la conduite.
I'	m/m	Pente en.
L_b	m	Longueur du bassin.
L_f	m	La longueur de la fouille.
L_i	m	Longueur du tronçon « i ».
N_h		Nombre d'habitants.
Ø	m	Diamètre de la conduite en.
P	%	Pertes futures en eau.
Q_{moy.e}	l/s	Débit moyen entrant.
Q_{moy.e.i}	l/s	Débit moyen entrant du tronçon « i ».
Q_{moy.j}	l/s	Débit moyen rejeté par chaque secteur.
Q_{moy.j.f}	l/s	Débit moyen futur d'eaux usées rejetées.
Q_{moy.s}	l/s	Débit moyen sortant.
Q_{moy.s.i}	l/s	Débit moyen sortant du tronçon « i ».
Q_{p.e}	l/s	Débit de pointe entrant.
Q_{p.s}	l/s	Débit de pointe sortant.
Q_{ps}	m ³ /s	Débit à pleine section.
Q_r	l/s	Débit de route.
Q_{r.i}	l/s	Débit de route du tronçon « i ».
Q_{SB.f}	m ³ /s	Débit d'eaux usées futur du sous-bassin de collecte.
Q_u	l/s/ml	Débit unitaire.
Q_{ue}	l/s	Débit des eaux usées entrant.
V_d	m ³	Volume de déblai.
V_r	m ³	Volume de remblai.

Liste des symboles



***Introduction
Générale***

Introduction générale

L'eau est une substance incolore, inodore, insipide qui couvre trois quarts de la surface terrestre et qui joue un rôle primordial pour tout ce qui a trait à la vie

L'eau, utilisée à de multiples fins, a une valeur économique et devrait donc être reconnue comme un bien économique et social. Au cœur de ce principe, il faut d'abord, de façon cruciale, que soit reconnu le droit fondamental de tous les êtres humains d'avoir accès à de l'eau propre qui représente que 1% de toute l'eau de la planète terre, et à des services d'assainissement.

A cet égard, nous concentrerons sur ces deux axes, l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement des eaux usées dans la région de BOUHATEM commune TOUDJA wilaya de Bejaïa qui subdivisent notre mémoire en deux parties.

Donc pour s'être satisfait quantitativement et qualitativement les besoins en eaux potable de cette commune, la première partie sera consacrée à la conception du réseau de distribution d'eaux potable qui assurent un débit suffisant et une pression optimale.

Par contre la deuxième partie aura pour objectif de la collection, transport et la rétention de l'ensemble des eaux rejetées par la région de BOUHATEM–TOUDJA prises en considération les normes techniques et les exigences de la santé publique et de l'environnement dans un réseau d'assainissement à dimensionner.

Mais avant de commencer nos études, tout un chapitre sera consacré sur la présentation de notre zone, nous consistons à définir toutes les caractéristiques du lieu et les facteurs influant la conception de notre projet, en se basons sur la recherche de toutes les informations disponibles sur la superficie du site d'étude afin d'avoir certaines connaissances et données de base de ce dernier.

La partie concernant la distribution d'eau potable comportera trois (03) chapitres. Le premier sera dédié à l'estimation des besoins en eau, dans lequel on estimera les volumes d'eau essentiels aux consommations et l'ordonnance des débits dans le temps. Le deuxième chapitre s'intéressera à l'ouvrage de stockage d'eau et à toutes ses caractéristiques. Le calcul de sa capacité sera établi par deux (02) méthodes : analytique et graphique, qui nous permettront d'établir son dimensionnement. Le troisième chapitre, présentera quelques généralités, puis on entamera le dimensionnement du réseau à l'aide du logiciel EPANET qui déterminera les différents paramètres hydrauliques du réseau.

La partie d'assainissement des eaux usées comportera trois (03) chapitres également. Le premier sera dédié aux définitions, répartitions des systèmes et les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement afin de mieux choisir le réseau à adopter au site d'étude. Par la suite, on dimensionnera le réseau d'assainissement du *POS BOUHATEM*, en traçant le réseau et ses profils en long, et on calculera les débits d'eaux rejetées pour déterminer les diamètres des conduites nécessaires au réseau. Finalement, nous calculons le coût estimatif et quantitatif du projet.

Enfin, notre travail sera clôturé par une conclusion générale

A decorative frame resembling a scroll, with a blue outline and grey shading on the top and bottom edges, framing the text.

Chapitre 01 : ***Présentation de site***

I.1 Introduction

La présentation de la zone d'étude ayant pour le but la collecte des données dont nous avons besoin pour notre projet. Cette présentation est la base et le guide qui assurent une bonne prise en charge de cette zone.

Ce chapitre comportera toutes les informations disponibles de notre région qui définissent ces caractéristiques telle que la situation démographique, géographique, climatique, et la situation hydraulique qui est la plus importante.

I.2 Présentation du P.O.S (Plans d'occupation des sols) [1]

I.2.1 Définition du P.O.S

Le POS est un instrument d'urbanisme institué par la loi Algérienne N°90/29 du 1^{er} décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme. Le POS est constitué d'un ensemble de documents d'urbanisme qui définissent les modalités opérationnelles d'aménagement, les règles et les servitudes d'occupation du sol et de construction pour un territoire communal ou une partie de ce territoire.

I.2.2 Objectif du POS

Les objectifs du P.O.S sont les suivants :

- Il localise les terrains agricoles à préserver et à protéger ;
- Il définit les servitudes et les contraintes ;
- Il délimite l'espace public, les espaces verts, les emplacements réservés aux ouvrages publics et installations d'intérêt général, les tracés et les caractéristiques des voies de circulation ;
- Il précise les quartiers, rues, monuments et sites à protéger, à rénover et à restaurer ;
- Il définit la quantité minimale et maximale de constructions autorisées et les types de constructions autorisées et leurs usages ;
- Il détermine les règles concernant l'aspect de la construction ;
- Le POS est un outil juridique ;
- Il fixe de façons détaillées pour le ou les secteurs concernés, la forme urbaine, l'organisation, les droits de construction et d'utilisation des sols.

I.2.3 Phases d'étude du POS

Il y'a trois phases pour élaborer une étude du plan d'occupation des sols sont les suivantes :

❖ *Phase I : Etat de fait, diagnostic et option d'aménagement*

Elle consiste à l'analyse des données (physique, sociodémographique, naturelle, hydraulique, géographique...etc.) et de la situation actuelle de l'air et d'influence du territoire

considérées avec un rappel des principales caractéristiques de la commune concernée et l'élaboration des propositions de composition urbaine et d'aménagement.

❖ Phase II : Dossier d'aménagement

Cette phase se traduit par l'élaboration de la solution de composition urbaine et d'aménagement retenue, du règlement technique et urbanistique sous forme d'un système d'information géographique (SIG). Et cela, en tenant compte de l'ensemble des propositions issues de la concentration et prise en charge des éléments pertinents qui seront de ce fait opposable aux secteurs et organismes cernés aux collectivités locales et aux autres acteurs.

❖ Phase III : Elaboration du dossier d'exécution et le bornage des ilots

Dans cette phase, on trouvera tous les documents, plans des lots (d'assainissement, de la voirie, d'alimentation en eaux potable et de l'éclairage public) et les dossiers d'aménagement en tenant compte des propositions énoncées par les différents intervenants d'une part et l'établissement d'un règlement spécifique à la zone d'étude d'autre part.

I.3 Situation Géographique [2]

Située dans le nord de la Wilaya de Béjaïa, à seize kilomètres à l'ouest de son chef-lieu, la commune de Toudja a été créée en 1984, elle totalise une superficie de 167.13Km². Elle est bordée au nord par la mer Méditerranée ; elle touche les communes de Béjaïa à l'est, Oued Ghir au sud-est, El Kseur au sud et Beni Ksilâ l'ouest.

La carte suivante présente la situation géographique de la commune de Toudja :



Figure (I.1) : La situation géographique de la commune de TOUDJA

Actuellement, la commune est composée de l'agglomération chef-lieu, TOUDJA-centre, et notamment des agglomérations secondaires de Tala HIBA, IFREN, TARDEM et BOUHATEM qui est la zone concernée par notre étude, la délimitation de cette agglomération est donnée dans la figure ci-dessus :

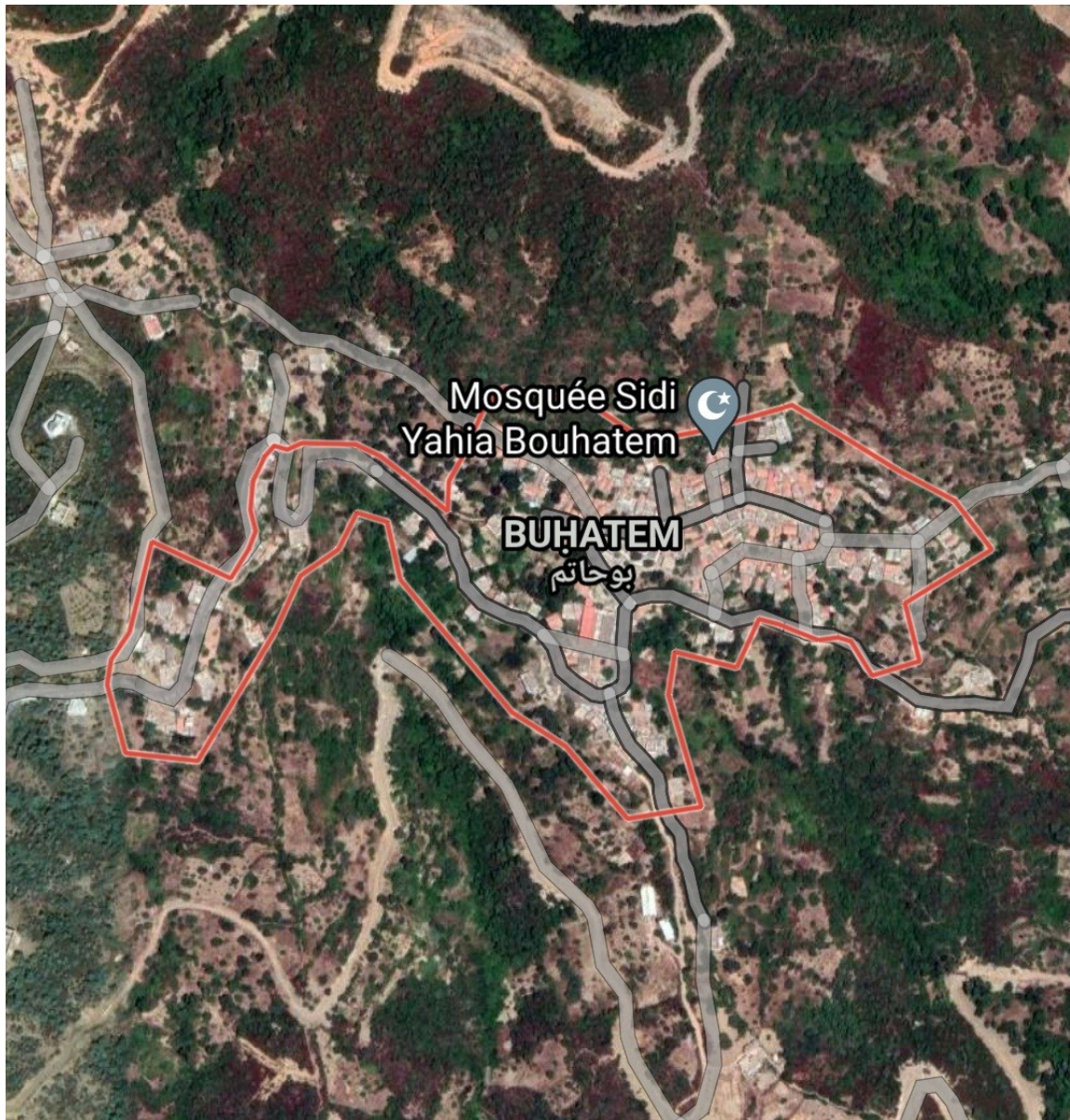


Figure (I.2) : La délimitation du POS BOUHATEM

I.4 Situation Topographique [3]

La région de BOUHATEM est un village de la commune de TOUDJA wilaya de Bejaia. Elle est considérée comme une région dans la petite Kabylie en Algérie avec une superficie de 9.54ha et une altitude maximale de 1317m et minimale de 252m

I.5 Situation Climatique [4]

Comme toutes les régions du nord, BOUHATEM possède un climat maritime méditerranéen humide dans l'hiver, dont l'été est sec.

La région est caractérisée par une saison humide de Novembre jusqu'à Avril et une saison sèche de Mai jusqu'à Octobre, elle possède sur l'année, une température moyenne de 17.8°C et les précipitations sont en moyenne de 733.1mm.

I.5.1 La Température

La région possède un mois le plus chaud dans l'année avec une température moyenne de 25.5°C c'est le mois d'Aout, par contre elle possède une température moyenne de 11.3°C dans le mois de Janvier donc c'est le mois le plus froid dans l'année.

Le tableau suivant représente les températures moyennes chaque mois dans l'année :

Tableau (I.1) : Les températures moyennes chaque mois dans l'année

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T° moy	11.3	12	13	15	18	22	25	25.5	23	20	15	13
T° moy min/max	7/16	8/17	9/18	11/20	14/23	17/26	20/29	21/30	19/28	16/25	11/21	9/18
Record de T° min/max	-1/27	-4/32	0/37	2/35	5/37	7/42	13/44	11/47	11/42	8/40	1/37	-2/33

Cette région a enregistré un record de chaleur de 47°C le mercredi 03/08/1988 et un record de froid de -4°C le dimanche 02/02/2003.

Le diagramme suivant présente les températures moyennes dans l'année

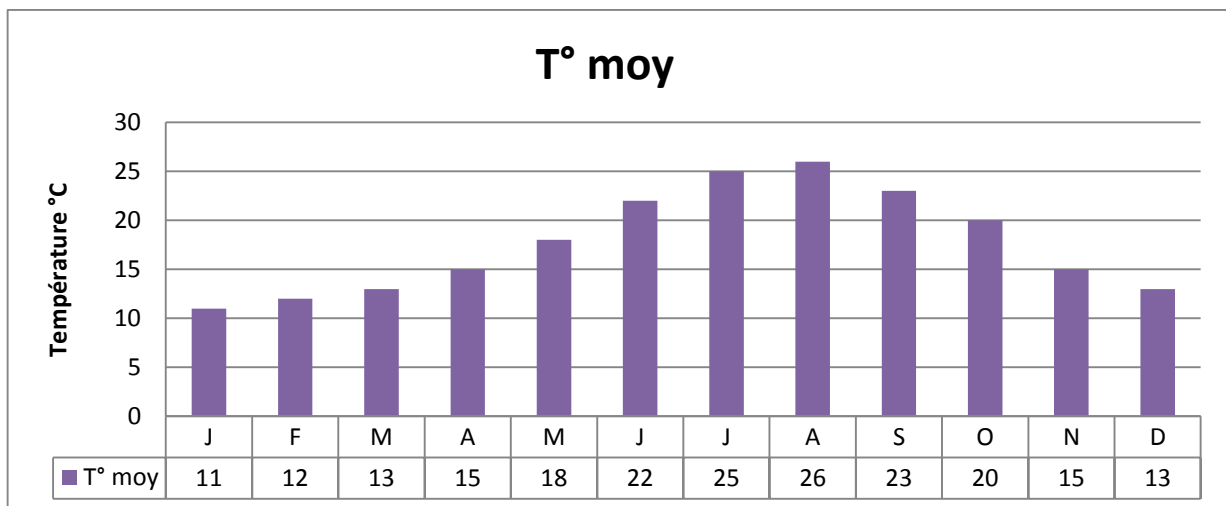


Figure (I.3) : Diagramme présente les températures moyennes dans l'année

I.5.2 La précipitation

Comme Août c'est le mois le plus chaud dans l'année, Juillet c'est le mois le plus sec avec une précipitation moyenne de 8.7mm, par contre Janvier c'est le mois le plus humide dans l'année qui possède des précipitations importantes avec une moyenne de 110.2mm.

Le tableau suivant résume les moyennes précipitations dans l'année chaque mois :

Tableau (I.2) : Les moyennes précipitations dans l'année chaque mois

Mois	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O
Précipitation	96	98	110.2	93	69	63	44	19	8.7	11	53	70

Le diagramme suivant présente les précipitations moyennes dans l'année :

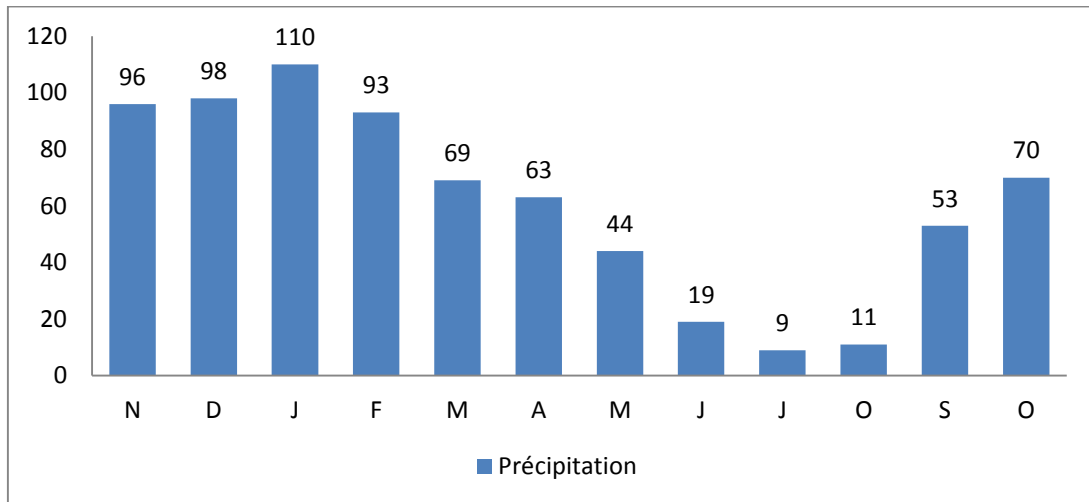


Figure (I.4) : Diagramme présente les précipitations moyennes dans l'année

I.6 Situation Démographique [5]

Des programmes d'habitats et d'équipements ont été proposés afin d'assurer l'accès à de l'eau potable et les services d'assainissements dans la région de Bouhatem. C'est pour cela, qu'en 2021, les services communaux de Toudja ont élaboré un recensement spécial de la région de Bouhatem. Le résultat de cette requête donne environ 1400 habitants et un taux de croissance de 2%. Et aussi le recensement d'autres équipements dans cette région (scolaire, sanitaire, socioculturels et commerciaux), qu'on retrouvera en détail dans le 2^{ème} chapitre.

I.7 Situation hydraulique [5]

I.7.1 Situation d'AEP

Actuellement, on constate un déficit et un déséquilibre croissant entre les ressources et les besoins en eau potable, ce déséquilibre est causé par la gestion et l'exploitation de l'eau d'une part et le développement humain d'autre part ce qui engendre l'augmentation des besoins en eau (domestique, agricole ...). La localité de BOUHATEM est alimentée en eau à raison d'un jour sur trois, ce qui provoque des maladies et le ras-le-bol des résidents d'où la nécessité de la prise en charge sérieuse du problème.

Afin de combler ce déficit il est nécessaire de reprendre l'exploitation des deux forages restés à l'abandon et d'augmenter le débit venant du forage de LAAZIB OUBAZTOUT.

La wilaya de BEJAIA est dotée d'un ouvrage hydraulique celui du forage LAAZIB OUBAZTOUT situé à la commune de TOUDJA, celui-ci est conçu pour alimenter 12 villages parmi eux le village de BOUHATEM, cet ouvrage est doté de 200m de profondeur.

Notre POS de BOUHATEM est desservi par des conduites de diamètre extérieur DN90, DN75, DN40 et DN63, DN50 et celle-ci qui alimente les constructions est de DN20 et DN31.

I.7.2 Situation d'AU

Dans notre cas la situation d'assainissement est dotée par 5 rejets en total distribué sur 7 bassins versants sans aucun traitement préalable, causant une menace sur l'environnement est la santé humaine

Notre réseau est un réseau séparatif dans tous les bassins versants qui évacue toutes les eaux usées

Il contient des collecteurs principales et secondaires raccordée en béton armée de 200mm de diamètres et des. Avec 486 regards de 1m×1m avec une épaisseur de 15cm est une hauteur variable.

I.8 Conclusion

Après avoir exposé les différents données avec ses différents angles de notre agglomération d'un point de vue géographique, topographique, climatique, démographique et hydraulique nous aboutirons à l'élaboration de l'étude de distribution et d'assainissement du *POS BOUHATEM*. Cependant, il s'avère nécessaire d'estimer les différents besoins de la population, c'est ce que nous allons voir à travers le chapitre (II) suivant.



Partie I :
Alimentation en
eau potable



Chapitre 02 :
Estimation des
besoins

II.1 Introduction

L'objectif de ce chapitre est destiné à estimer les besoins de la population en eau potable. Donc il est nécessaire de donner une norme fixée pour chaque catégorie de consommateur. Cette norme l'est appelée la dotation, et cette dernière est un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur.

Cette estimation dépend de plusieurs facteurs à savoir la consommation de la population et l'évaluation, du niveau de vie de cette dernière.

II.2 Estimation de la population

Dans les projets d'alimentation en eau potable, il est important de procéder au recensement de toutes les catégories et d'avoir leur norme de consommation unitaire.

D'après les informations recueillies par le bureau de recensement de l'APC de TOUDJA, le nombre d'habitants globaux actuels est environ de 1400 habitants (Année 2021).

On calculera donc le nombre d'habitants à un horizon futur. L'évolution démographique d'une Population suit la loi des accroissements géométriques données par :

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

Ou :

- P_n : Population située à l'horizon prévu.
- P_0 : Population de base ou de l'année de référence (2021).
- n : Nombre d'année séparant l'horizon de calcul de l'année de référence ($n=25$ ans).
- T : le taux d'accroissement annuel de la population en (%) dépend de plusieurs facteurs :
 - Du niveau de vie de la population.
 - Du développement sociocultural

II.3 Choix de la norme de consommation

La consommation est définie comme étant la quantité d'eaux facturées quotidiennement aux usagers. Elle est adoptée à la fonction de l'importance de ces usagers.

Cette norme dépend de certains critères lesquels :

- ✚ *Le niveau de vie de la population ;*
- ✚ *Le nombre d'habitants ;*
- ✚ *Le développement urbain.*

II.4 La consommation moyenne journalière

La consommation moyenne journalière est définie comme la quantité d'eau moyenne consommée par rapport à l'ensemble de la population, elle est donnée par la relation de débit moyen journalier suivant :

$$Q_{moy/j} = \frac{D_1 \times N}{1000} m^3 / j \quad (II.2)$$

Avec :

- $Q_{moy/j}$: consommation moyenne journalière en m^3/j
- D_1 : dotation unitaire, on prend : 200 l/j/habitants [5]
- N : nombre de consommateurs

II.5 Estimation des besoins en eau pour chaque groupe de consommation

II.5.1 Estimation des besoins domestiques (actuel/futur)

On obtient les besoins domestiques par la multiplication de nombre d'habitants et la norme de consommation. Le tableau suivant (II.1) présente les résultats de cette dernière :

Tableau (II.1) : Les besoins domestiques

Paramètre	Dotation	Nombre d'habitants	$Q_{moy/j}$	
			l/j	m^3/j
Unité	l/j/habitant	Habitant		
Actuel	200	1400	280000	280
Futur	200	2297	459400	459.4

II.5.2 Besoins scolaires

Il y a un équipement scolaire dans notre zone dont leur besoin en eau est défini dans le tableau suivant (II.2) :

Tableau (II.2) : Les besoins scolaires

Equipement	Unité	Nombre	Dotation	$Q_{moy/j}$ (l/j)	$Q_{moy/j}$ (m^3/j)
Ecole primaire	Élève	150	10	1500	1.500

II.5.3 Besoins sanitaires

Ce qui concerne l'équipement sanitaire de POS de Bouhatem, le besoin en eau journalier est représenté dans le tableau (II.3) :

Tableau (II.3) : Les besoins sanitaires

Equipement	Unité	Nombre	Dotation (l/j/unité)	$Q_{moy/j}$ (m^3/j)
Salle de soin	Soins	20	10	0.200

II.5.4 Besoins commerciaux

A propos des besoins commerciaux de la région de Bouhatem, on a deux types d'équipements qui sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau (II.4) : Les besoins commerciaux

Equipement	Unité	Nombre	Dotation (l/j/unité)	Q _{moy/j} (m ³ /j)
03 Locaux commerciaux	Locaux	03	30	0.090
01 Café	Clients	50	10	0.500
			Total	0.590

II.5.5 Besoins socioculturels

Le tableau II.5 représente les besoins des équipements socioculturels :

Tableau(II.5) : Les besoins socioculturels

Equipement	Unité	Nombre	Dotation (l/j/unité)	Q _{moy/j} (m ³ /j)
01 Mosquée	Fidèle	250	15	3.750
01 Foyer culturel	Personne	20	10	0.200
			Total	3.950

II.5.6 Estimation des besoins des équipements (futur)

Le débit des équipements futur est estimé à un taux de 5% du débit moyen futur [5] et calculé selon la formule suivant :

$$Q_{equi/f} = 0.05 \times Q_{(moy/j).f} \quad (II.3)$$

$$Q_{equi/f} = 22.97 \text{ m}^3/j$$

II.5.7 Récapitulation des besoins en eau du POS BOUHATEM (actuel)

Les besoins totaux en eau du village sont donnés par le tableau ci-dessous (II.6) :

Tableau (II.6) : Récapitulation des besoins en eau actuel du village BOUHATEM

Catégorie des besoins	Domestiques	Scolaires	Sanitaires	Commerciaux	Socioculturels	Total
Q _{moy/j} (m ³ /j)	280	1.5	0.2	0.59	3.95	286.24

$$Q_{(moy/j) \text{ actuel}} = 286.240 \text{ m}^3 / j$$

II.5.8 Récapitulation des besoins en eaux du POS BOUHATEM (futur)

Afin d'alimenter la localité étudiée, et après avoir détaillé les besoins en eaux pour les différents types de consommateurs, on calcule le débit total futur de ces équipements.

Le tableau suivant (II.7) présente ce débit :

Tableau (II.7) : récapitulation des besoins en eau futur

Catégorie	$Q_{moy/j}$
Domestique	459.400
Equipement	22.97
Total	482.37

$$Q_{moy/j} = 482.37 \text{ m}^3 / j$$

II.6 Majoration de la consommation moyenne journalière

Notre objectif d'étude est d'assurer que les citoyens de village de BOUHATEM l'accès à l'eau potable sans essoufflement. Donc il faut éviter toute insuffisance dans la consommation journalière, alors il faut prévoir une marge de sécurité afin d'équilibrer les besoins et compenser les fuites dans les réseaux d'adduction et de distribution. Sachant que ces derniers ont été construits dans les meilleures conditions et ne peuvent pas être fonctionnels à cent pour cent.

Donc il faut calculer un débit moyen journalier majoré avec la relation suivante :

$$Q_{(moy/j).m} = K_f \times Q_{moy/j} \quad (II.4)$$

$$Q_{(moy/j).m} = K_f \times (Q_{dom} + Q_{equi}) \quad (II.5)$$

Avec :

- $Q_{(moy/j).m}$: Débit moyen journalier majoré (m^3/j)
- K_f : Coefficient de fuite=1.2
- $Q_{moy/j}$: Débit moyen journalier= $Q_{dom}+Q_{equi}$ (m^3/j)
- Q_{dom} : Débit domestique (m^3/j)
- Q_{equi} : Débit d'équipement (m^3/j)

Le tableau (II.8) ci-dessous présente la majoration du débit moyen journalier :

Tableau (II.8) : majoration de la consommation moyenne journalière

Q_{dom} (m^3/j)	Q_{equi} (m^3/j)	$Q_{moy/j}$ (m^3/j)	K_f	$Q_{(moy/j).m}$ (m^3/j)
459.4	22.97	482.37	1.2	578.844

II.7 La variation des consommations

Au bord du temps les débits de consommation se varient annuellement, mensuellement (variation saisonnière), selon le jour et l'heure. Cette variation change d'une façon importante, influencée par la disponibilité de la pression aussi par les habitudes, norme et mode de vie des citoyens et ces utilisations d'eau. Cette variation est aussi influencée par le type du dispositif d'alimentation, le coût et la qualité de l'eau. [6]

II.7.1 Etude des consommations journalières

En raison de l'irrégularité mentionnée auparavant, le débit distribué pour les consommateurs du village sera indiqué au débit moyen journalier avec des coefficients d'irrégularités journalières maximum et minimum.

Ces coefficients représentent un rapport indiquant de combien de fois la consommation maximale dépassera la moyenne de consommation ($Q_{moy/j}$) et combien de fois la consommation minimale est inférieure à celle de la moyenne journalière.

Donc la consommation d'eau ne peut pas être constante, elle varie d'une façon quelconque caractérisée par un coefficient maximal noté $K_{max/j}$ et un coefficient minimal noté $K_{min/j}$.

a) Coefficient d'irrégularité journalière max ($K_{max/j}$)

Ce coefficient peut être obtenu par la formule suivante :

$$k_{max/j} = \frac{Q_{max/j}}{Q_{(moy/j).m}} \quad (II.6)$$

Avec :

- $K_{max/j}$: coefficient de majoration il varie entre 1.1 et 1.3
- $Q_{(moy/j).m}$: débit moyen majoré
- $Q_{max/j}$: débit maximum journalier

Ce rapport tient compte des pertes d'eau dues aux gaspillages et à la consommation non quantifiée. Pour notre cas, on prend la valeur $K_{max/j}=1.2$.

b) Coefficient d'irrégularité journalière min ($K_{min/j}$)

C'est le rapport entre le débit moyen journalier majoré et le débit minimum journalier, il varie entre 0.7 et 0.9 pour notre cas, on prend la valeur de 0.8.

On peut le définir par la formule suivante :

$$k_{min/j} = \frac{Q_{min/j}}{Q_{(moy/j).m}} \quad (II.7)$$

D'où :

- $Q_{(moy/j).m}$: Débit moyen journalier majoré.
- $Q_{min/j}$: Consommation minimale journalière.

- $K_{min/j}$: Coefficient d'irrégularité minimum journalière.

c) Détermination de la consommation journalière (max/min)

Le débit maximal journalier est défini comme étant le débit de la journée de l'année ou la consommation atteint un seuil maximal par rapport au débit moyen. Sa détermination nous permet de procéder au dimensionnement des conduites d'adduction, de la station de pompage et du réservoir de stockage il est défini comme le rapport entre le coefficient de majoration maximum et le débit moyen journalier majoré.

$$Q_{max/j} = K_{max/j} \times Q_{(moy/j).m} \quad (II.8)$$

Par contre le débit minimal journalier c'est le débit de la journée de l'année ou la consommation atteint un seuil minimal par rapport au débit moyen. Il est défini par le rapport entre le coefficient de majoration minimum et le débit moyen journalier majoré représenté comme suit :

$$Q_{min/j} = K_{min/j} \times Q_{(moy/j).m} \quad (II.9)$$

Les consommations (max/min) journalières sont mentionnées dans le tableau (II.9) suivant :

Tableau (II.9) : Les consommations (min/max) journalières

$Q_{(moy/j).m}$	$K_{(min/max)}$		$Q_{(min/max)} \text{ journalier}$	
578.844	0.8	1.2	463.075	694.613

II.7.2 Etude des consommations horaires

Le débit horaire varie suivant les heures d'une journée. Cette variation est caractérisée par des coefficients horaires (min/max) d'irrégularité ce qui devise notre consommation journalière à des petites consommations horaires si pour cela les données les plus complètes sur l'ensemble de ces débits peuvent être obtenues si la fonction de la répartition de ces débits horaires est connue.

Ces débits horaires sont utiles de plus en plus pour le dimensionnement des prises d'eau, des stations de traitement et des conduites d'eau.

a) Coefficients d'irrégularité horaires (max/min)

Ces coefficients que soit maximum ou minimum tient compte explicitement de l'aménagement des bâtiments, du développement d'équipement sanitaire, du régime de travail et d'autres conditions locales. [7]

D'une façon plus précise les coefficients horaires maximum et minimum peuvent être décomposés à leur tour en deux autres coefficients qui dépendent des caractéristiques de l'agglomération à savoir :

- Un coefficient α tenant compte de développement industriel, du retard de consommation et des habitudes de la population. Ce dernier varie de 1.2 à 1.4 pour α_{max} et de 0.4 à 0.6 pour α_{min} .

- Un coefficient β lié étroitement à l'accroissement de la population. Il prend également des valeurs maximales et minimales.

De façon générale, le coefficient d'irrégularité de la consommation horaire $M_{\max/h}$ peut s'écrire de la manière suivante :

➤ Pour le coefficient maximum horaire :

$$K_{\max/h} = \beta_{\max} \times \alpha_{\max} \quad (II.10)$$

➤ Pour le coefficient minimum horaire :

$$K_{\min/h} = \beta_{\min} \times \alpha_{\min} \quad (II.11)$$

b) Détermination de coefficient maximum horaire ($K_{\max/h}$)

Le coefficient d'irrégularité maximale horaire $K_{\max/h}$ qui tient compte de l'accroissement de la population et du degré de confort.

$$K_{\max/h} = \alpha_{\max} \times \beta_{\max} \quad (II.12)$$

On prend $\alpha_{\max} 1.3$ pour notre cas par contre la valeur de β_{\max} sera déterminée en fonction du nombre d'habitants

Le tableau (II.10) résume les valeurs de β_{\max} en fonction du Nombre d'habitants :

Tableau (II.10) : valeurs de β_{\max} en fonction du Nombre d'habitants

Nbr d'habitants *10 ³	<1	1.5	2.5	4	6	10	20	50
Valeur de β_{\max}	2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15

Le nombre de la population pour notre horizon d'étude (25 ans) est de 1400 habitants, le coefficient α_{\max} est entre 1.2 et 1.4. Pour la détermination du coefficient β_{\max} nous utiliserons l'interpolation suivante :

$$\beta_{\max} = \frac{\beta_{\max 1} \times (P - P_2) + (P_1 - P) \times \beta_{\max 2}}{(P_1 - P_2)} \quad (II.13)$$

D'où :

- **$\beta_{\max 1} = 1.8$** ; correspond à **$P_1 = 1500$** .
- **P** : nombre d'habitants du village BOUHATEM.
- **$\beta_{\max 2} = 1.6$** ; correspond à **$P_2 = 2500$** .

Le tableau (II.11) présente les valeurs du β_{\max} et $K_{\max/h}$ respectivement :

Tableau (II.11) : valeurs de $K_{max/h}$

B_{max1}	P1
2	1000
B_{max2}	P2
1.8	1500
B_{max}	P
1.64	2297
$K_{max/h}$	
2.133	

c) Détermination de coefficient minimum horaire ($K_{min/h}$)

Le coefficient d'irrégularité horaire minimale est donné par la formule suivante :

$$K_{min.h} = \alpha_{min} \times \beta_{min} \quad (II. 14)$$

Avec :

- α_{min} : Coefficient qui dépend du niveau de vie et du confort, il varie entre 0,4 et 0,6. Dans notre cas, on prend $\alpha_{min} = 0,5$.
- β_{min} : Coefficient qui dépend du nombre d'habitants.

Les valeurs de β_{min} sont obtenues par interpolation en utilisant les valeurs représentées dans le tableau (II.12) suivant :

Tableau (II.12) : les valeurs de β_{min}

<u>Nbr d'habitants</u> (*1000)	<1	1.5	2.5	4	6	10	20	30	100	300	>1000
<u>β_{min}</u>	0.1	0.1	0.1	0.2	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.85	1

$$\beta_{min} = \frac{\beta_{min1} \times (P - P_2) + \beta_{min2} \times (P_1 - P)}{(P_1 - P_2)} \quad (II. 15)$$

D'où :

- $\beta_{min1} = 0.1$: qui correspond au nombre d'habitants $P_1 = 1500$.
- $P = 2297$: nombre d'habitants du village.
- $\beta_{min2} = 0.1$: qui correspond au nombre d'habitants $P_2 = 2500$.

Le tableau (II.13) suivant presents les valeurs de $K_{min/h}$ et β_{min} :

Tableau (II.13) : valeurs de $K_{min/h}$ et β_{min}

B_{min1}	P1
0.1	1500
B_{min2}	P2
0.1	2500
B_{min}	P
0.1	2297
K_{min/h}	
0.05	

II.7.3 Débit moyen horaires

Le débit moyen horaire est utilisé généralement pour le dimensionnement des prises d'eau, de la première station de pompage pour les réseaux d'alimentation en eau potable, des stations de traitement et des conduites de distribution d'eau. Sa valeur est obtenue par la formule suivante :

$$Q_{moy/h} = \frac{Q_{max/j}}{T} \quad (II.16)$$

Avec :

- ✓ **Q_{max/j}**: débit maximum journalier.
- ✓ **T**: nombre des heures dans la journée on prise 24h.

Donc :

$$Q_{moy/h} = 28.942 \text{ m}^3/h$$

a) Débits maximale horaires

Ce débit joue un rôle très important dans les différents calculs du réseau de distribution, il est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{max/h} = Q_{moy/h} \times K_{max/h} \quad (II.17)$$

D'où

- ✓ **Q_{max/h}** : débit maximale horaire

b) Débit minimale horaires

C'est la consommation minimale atteinte durant la consommation journalière, elle est déterminée par la relation suivante :

$$Q_{min/h} = Q_{moy/h} \times K_{min/h} \quad (II.18)$$

Avec :

- ✓ **Q_{min/h}**: le débit minimale horaire

Le tableau (II.14) résume les valeurs de $Q_{moy/h}$, $Q_{max/h}$ et $Q_{min/h}$:

Tableau (II.14) : les valeurs de $Q_{max/h}$, $Q_{moy/h}$ et $Q_{min/h}$

$Q_{moy/h}$	$K_{max/h}$	$Q_{max/h}$	$K_{min/h}$	$Q_{min/h}$
28.942	2.133	61.734	0.05	1.447

II.7.4 Répartition des débits horaires

Dans tout avant-projet, il est nécessairement utile de connaître de consommation de l'agglomération qui nous donnera un aperçu, non seulement sur le régime de travail de tous les éléments du système d'alimentation, mais également sur leur dimensionnement. Le régime de consommation est variable en fonction des habitudes de la population et de sa vocation. Pour certains consommateurs comme par exemple les unités de production, on détermine tout simplement un régime ou un graphique de consommation car dans ce cas, il est plus exact vu son rapport avec le schéma technologique de production.

Dans le cas des agglomérations, le pronostic du régime de consommation d'eau est plus difficile du fait qu'on ne connaît pas avec exactitude les habitudes de la population en divers moments de la journée et de l'année. [7]

Le régime de consommation d'eau joue un rôle très important dans les calculs hydrauliques. En effet en fonction de la quantité d'eau nécessaire à la consommation et du choix de ce dernier, nous pouvons déterminer par calcul :

- ✚ Les dimensions de certains ouvrages et de certaines installations ;
- ✚ La capacité des réservoirs destinés au stockage de l'eau traitée ;
- ✚ La hauteur et la capacité des réservoirs ;
- ✚ Et enfin le dimensionnement des canalisations.

La méthode la plus valable pour la détermination du régime de consommation est l'étude d'analyse du fonctionnement du système de distribution d'eau dans les agglomérations existantes. Ainsi par analogie, on adopte un régime de consommation probable d'eau pour l'agglomération étudiée. Le régime de répartition horaire en fonction des agglomérations donné dans annexe 7.

Pour notre cas, l'estimation de la population à l'horizon d'étude qui est de 25 ans, le nombre d'habitants est de 2297, donc le coefficient de répartition des débits se situe dans la zone de moins de 10000 habitants, ainsi le régime de consommation de notre zone d'étude est représenté dans le tableau (II.15) suivants :

Tableau (II.15) : régime de consommation de la zone d'étude

Heures (h)	Coefficients de répartition des débits horaires du village
00-01	1.00
01-02	1.00
02-03	1.00
03-04	1.00
04-05	2.00
05-06	3.00
06-07	5.00
07-08	6.50
08-09	6.50
09-10	5.50
10-11	4.50
11-12	5.50
12-13	7.00
13-14	7.00
14-15	5.50
15-16	4.50
16-17	5
17-18	6.50
18-19	6.50
19-20	5.00
20-21	4.50
21-22	3.00
22-23	2.00
23-24	1.00
Total 100%	100

Alors le débit horaire représente la consommation de l'agglomération durant les différentes heures de la journée, en fonction du coefficient de majoration des débits, ce dernier est déterminé comme suit :

$$Q_{h.i} = \frac{\alpha_i \times Q_{max/j}}{100} \quad (II. 19)$$

Avec :

- ✓ $Q_{h.i}$: Débit à l'heure i en (m³/h).
- ✓ α_i : Pourcentage horaire de consommation.

Sachant que notre débit maximal journalier est de **694.613 m³/j**, les résultats de calcul horaire sont représentés dans le tableau (II.16) suivant :

Tableau (II.16) : résultats de calculs des débits horaires

Heures	$Q_{\max/j}=694.613$				
	α_i	$Q_{h,i}$	Coefficient cumulé de répartitions horaire α_i	$Q_{h,i}$ cumulé	Observation
0-1	1	6.94613	1	6.94613	Q _{h,i} minimum
1-2	1	6.94613	2	13.89226	
2-3	1	6.94613	3	20.83839	
3-4	1	6.94613	4	27.78452	
4-5	2	13.89226	6	41.67678	-
5-6	3	20.83839	9	62.51517	-
6-7	5	34.73065	14	97.24582	-
7-8	6.5	45.149845	20.5	142.395665	-
8-9	6.5	45.149845	27	187.54551	-
9-10	5.5	38.203715	32.5	225.748685	-
10-11	4.5	31.257585	37	257.00627	-
11-12	5.5	38.203715	42.5	295.209985	-
12-13	7	48.62291	49.5	343.832895	Q _{h,i} maximum
13-14	7	48.62291	56.5	392.455805	
14-15	5.5	38.203715	62	430.65952	-
15-16	4.5	31.257585	66.5	461.917105	-
16-17	5	34.73065	71.5	496.647755	-
17-18	6.5	45.149845	78	541.7976	-
18-19	6.5	45.149845	84.5	586.947445	-
19-20	5	34.73065	89.5	621.678095	-
20-21	4.5	31.257585	94	652.93568	-
21-22	3	20.83839	97	673.77407	-
22-23	2	13.89226	99	687.66633	-
22-24	1	6.94613	100	694.61246	Q _{h,i} minimum

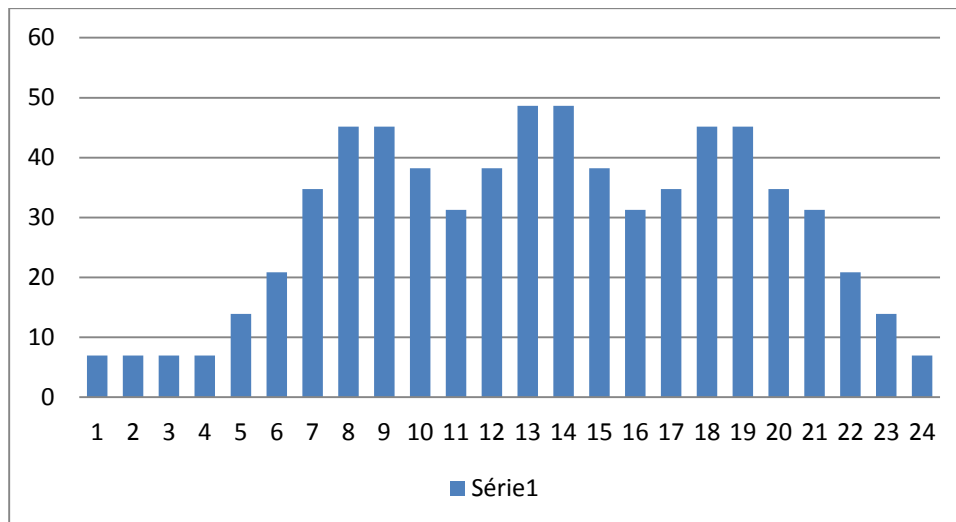


Figure (II.1) : Répartition de la consommation horaire

II.8 Conclusion

Ce chapitre nous a permis de faire une étude estimative détaillée sur la population et les besoins en eau des secteurs existants, qui ont donné lumière au calcul des différents débits journaliers et horaires.

En prenant en compte des résultats obtenus, nous pourrions déterminer la capacité de stockage du réservoir et son dimensionnement qui seront élaborés dans le chapitre suivant.



***Chapitre 03 : les
réservoirs***

III.1 Introduction

Afin d'avoir l'accès à l'eau potable, cette dernière doit être stockée d'abord dans l'une des plus importantes infrastructures dans le système d'alimentation en eaux potable « **Les Réservoirs** ». Cet ouvrage primordial consiste à améliorer les conditions de distribution, sécuriser l'alimentation et permettent de lisser les points de la demande en eau potable au cours de la journée. Ils sont alors une accumulation en un point de quantité des eaux.

Il faut tenir en compte des débits du forage pour avoir un bon dimensionnement et la conception des réservoirs. Ils peuvent être en acier, béton armé ou bien en plastique.

III.2 Fonctions et rôle des Réservoirs [8]

Les réservoirs d'eau potable permettent de satisfaire la demande en eau, donc ils ont essentiellement pour rôle :

- ✓ D'emmagasiner l'eau lorsque la consommation est inférieure à la production, et restituer l'eau lorsque la consommation en devienne supérieure à la production ;
- ✓ Régulariser la pression et le débit entre la phase de production et consommation ;
- ✓ Lutter contre les incendies ;
- ✓ Réduire des dépenses d'énergies (stockage la nuit et distribution gravitaire pendant les heures de pointes)
- ✓ Assurer l'entretien et la maintenance dans les stations de pompage.

III.3 Emplacement d'un réservoir [8]

L'emplacement d'un réservoir n'est déterminé qu'après une étude technico-économique approfondie. Il doit être le plus proche possible de l'agglomération et doit alimenter le point le plus défavorable avec les conditions suivantes :

- L'assurance d'une pression suffisante aux abonnés au moment du débit de pointe ;
- Il doit être placé à un niveau supérieur à celui de l'agglomération qu'il desserve ;
- L'altitude due au réservoir, plus précisément du radier se situe à un niveau supérieur à la plus haute cote piézométrique exigée dans le réseau.

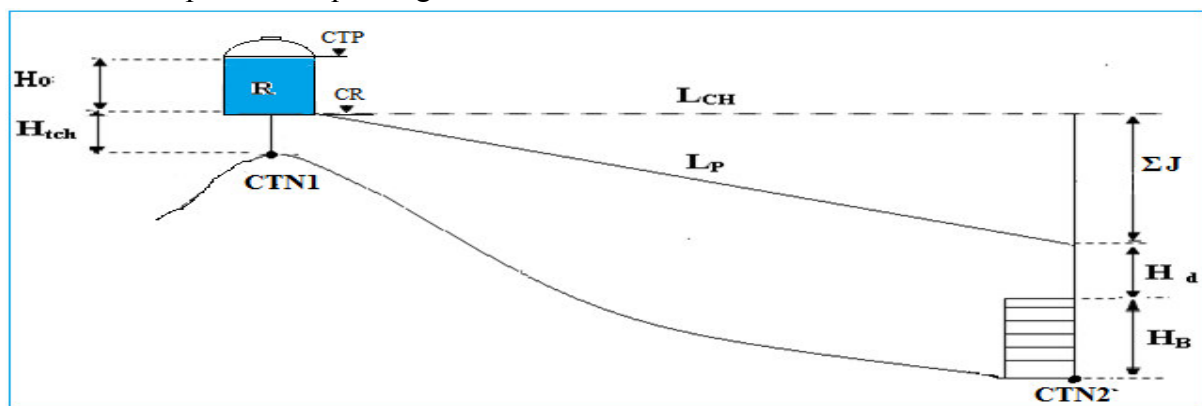


Figure (III.1) : Emplacement d'un réservoir dans une agglomération

Pour choisir l'emplacement du réservoir, on doit tenir en compte la relation suivante :

$$C_R = C_{TN1} + H_{tch} = H_B + H_d + \sum J \quad (III. 1)$$

Avec:

- H_0 : Hauteur d'eau dans le réservoir(m).
- H_{tch} : Hauteur d'élévation(m).
- C_{TN1} : Côte du terrain naturel au niveau de réservoir (m).
- C_{TN2} : Côte du point critique (Côte du terrain naturel) (m).
- L_{CH} : La ligne de charge (m).
- L_P : La ligne piézométrique (m).
- H_B : Hauteur du bâtiment (m).
- H_d : Hauteur demandé(m).
- ΣJ : Les pertes de charge de réservoir jusqu'au point critique(m).
- C_{TP} : côte de trop-plein(m).
- C_R : côte radié (m).

III.4 Classification des réservoirs [9]

Les réservoirs peuvent être classés en trois types qui sont :

III.4.1 Selon la topographie de l'emplacement de ces derniers

On distingue selon la topographie :

a. Les réservoirs surélevés

Ils assurent la distribution d'eau dans les agglomérations de manière gravitaire, ils sont constitués d'une cuve montée sur un tour ou sur des piliers (poteaux). Les formes des cuves de ces réservoirs sont : circulaires avec un volume inférieur à 1000 m³, conique avec un volume supérieur à 1000 m³. La hauteur d'eau dans la cuve varie entre 5 à 6 mètres et a une relance de 1 mètre

b. Les réservoirs situés au sol (enterrée ou semi enterrée)

Si le terrain d'implantation du réservoir est favorable pour assurer la distribution gravitaire, celui-ci est posé directement sur le sol. Les sections de ces réservoirs sont rectangulaires à un volume supérieur à 300 m³ (la hauteur d'eau varie entre 4 à 5 mètres avec une relance de 1 mètre), la section circulaire à un volume inférieur à 3000 m³.

III.4.2 Selon les matériaux utilisés

Selon les matériaux utilisés pour leur construction, on distingue :

- a. *Les réservoirs en béton armé.*
- b. *Les réservoirs métalliques.*
- c. *Les réservoirs en polystyrène.*

III.4.3 Selon la forme

Il y'a trois formes qu'on peut distinguer :

- Des réservoirs circulaires
- Les réservoirs rectangulaires
- Les réservoirs de forme quelconques

III.5 Choix de type de réservoir [10]

Les réservoirs situés au sol, sont les plus favorables actuellement qui se basent sur des avantages lesquelles :

- + Etanchéité plus facile a réalisé
- + Economie sur les frais de construction
- + Etude architecturale très simplifiée
- + Conservation à une température constante de l'eau

D'ailleurs la capacité de ces réservoirs est importante.

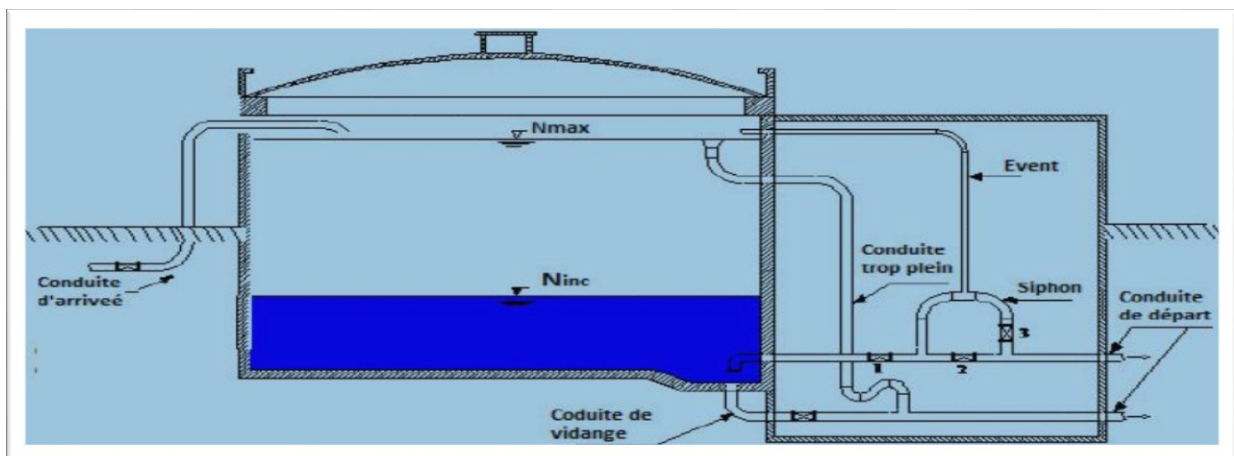


Figure (III.2) : schéma générale d'un réservoir situé au sol circulaire

III.6 Equipement hydraulique [9]

D'une façon générale, les réservoirs comportent des équipements lesquelles :

III.6.1 Conduite d'arrivée (d'adduction)

Destinée à conduire les eaux d'alimentation à la cuve. Sa limite supérieure donnée est le niveau maximum de l'eau dans la cuve. Elle est munie en base d'un robinet bande. L'adduction s'effectue par sur verse, avec chute libre, en provoquant à l'arrivée dans le réservoir une oxygénation de l'eau, ce qui peut être favorable pour les eaux souterraines, ordinairement pauvres en oxygène, soit en prolongeant la conduite de façon à ce que l'extrémité soit toujours noyée.

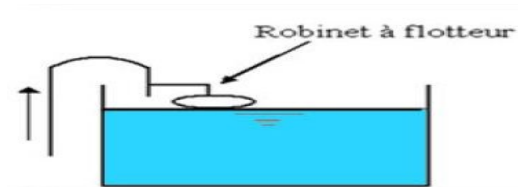


Figure (III.3) : Adduction avec chute libre

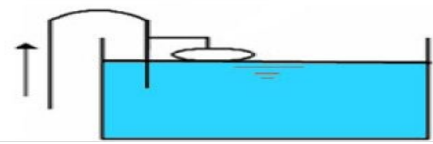


Figure (III.4) : adduction noyée

III.6.2 Conduite de distribution

Destinée à conduire les eaux d'alimentation dans le réseau de distribution des agglomérations. Sa limite supérieure se situe légèrement au-dessus du fond de la cuve []. Le départ de la conduite de distribution s'effectue à 0.15 au 0.20 m au-dessus du radier en vue d'éviter d'introduire des boues ou des sables dans la distribution. Comme il y'a lieu de réserver un minimum de 0.5 m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite. Pour faciliter le brassage de l'eau, le départ sera prévu à l'opposé de l'arrivée. Un robinet sera aménagé sur le départ de la conduite.

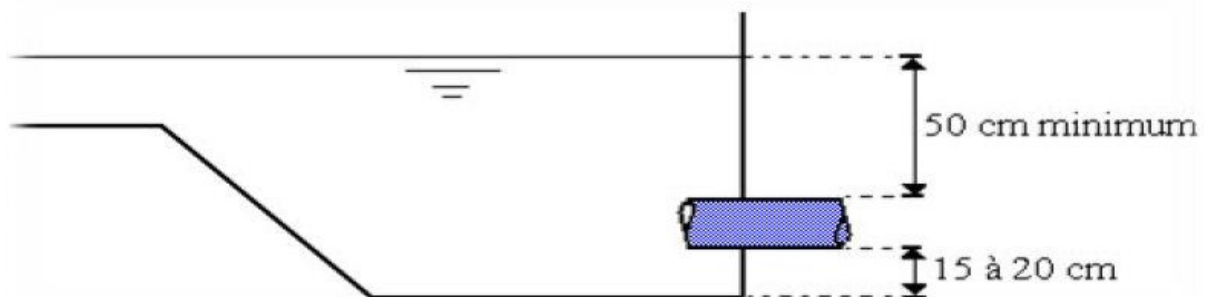


Figure (III.5) : Emplacement de la conduite de distribution

III.6.3 Conduite de vidange

Elle se situe à la base de la cuve et permet l'évacuation de l'eau au besoin de nettoyage ou autres travaux. Elle est munie d'un robinet vanne, et se raccorde généralement à la conduite de trop-plein. Le robinet vanne doit être nettoyé après chaque vidange pour éviter les dépôts de sable [11].

III.6.4 Conduite du trop-plein

Tout comme l'évacuateur des crues au niveau des barrages, elle est l'organe de sécurité de la cuve lors d'un pompage excédent. Sa limite supérieure se situe en dessous du niveau maximal de l'eau utilisée pour dimensionner la cuve. Sa partie basse doit être connectée à une conduite de vidange ou dans le cas échéant, opposée à une certaine hauteur par rapport au sol. A ce niveau, elle est munie de grillage inoxydable afin d'empêcher la pollution de la cuve à travers la conduite.

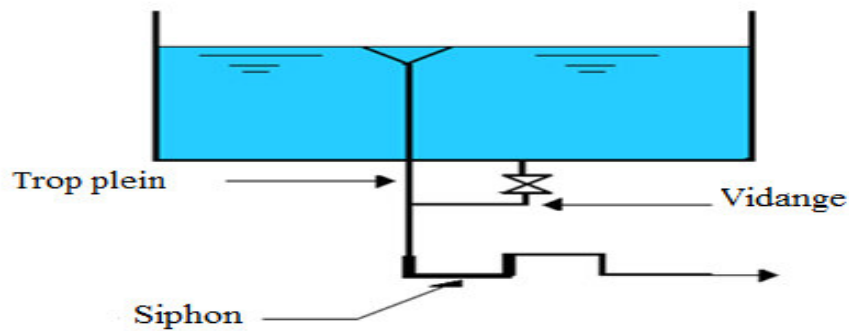


Figure (III.6) : Conduite du trop-plein et de vidange

III.6.5 Système by-pass

Il est constitué d'un ensemble de robinets (vanne) permettant l'isolement de la cuve à travers une connexion entre la conduite de distribution et celle d'adduction.

III.6.6 Accessoires - robinetterie d'un réservoir

III.6.6.1 Clapet de retenue

Ils sont destinés à empêcher le passage d'un fluide dans certaines conditions. Ils sont surtout utilisés dans les stations de pompage au point bas des canalisations d'aspiration (désamorçage) ou sur la conduite de refoulement (arrêt de la colonne d'eau).

III.6.6.2 Crépine

Ce sont des appareils en forme de panier percé de trous, placés à l'extrémité des canalisations d'aspiration, afin d'empêcher l'introduction de corps étrangers dans celle-ci.

III.6.6.3 Purgeurs ventouse

Appareils mis en place aux points hauts de la canalisation et servant à l'évacuation de l'air occlus. L'air compressible, est le pire ennemi des installations.

III.6.6.4 Robinet à flotteurs

Situé dans les réservoirs, il permet d'arrêter ou d'activer leur alimentation. La commande est transmise par flotteur ou par la pression hydrostatique.

La figure (III.7) résume les différents équipements d'un réservoir et ces accessoires-robinetteries

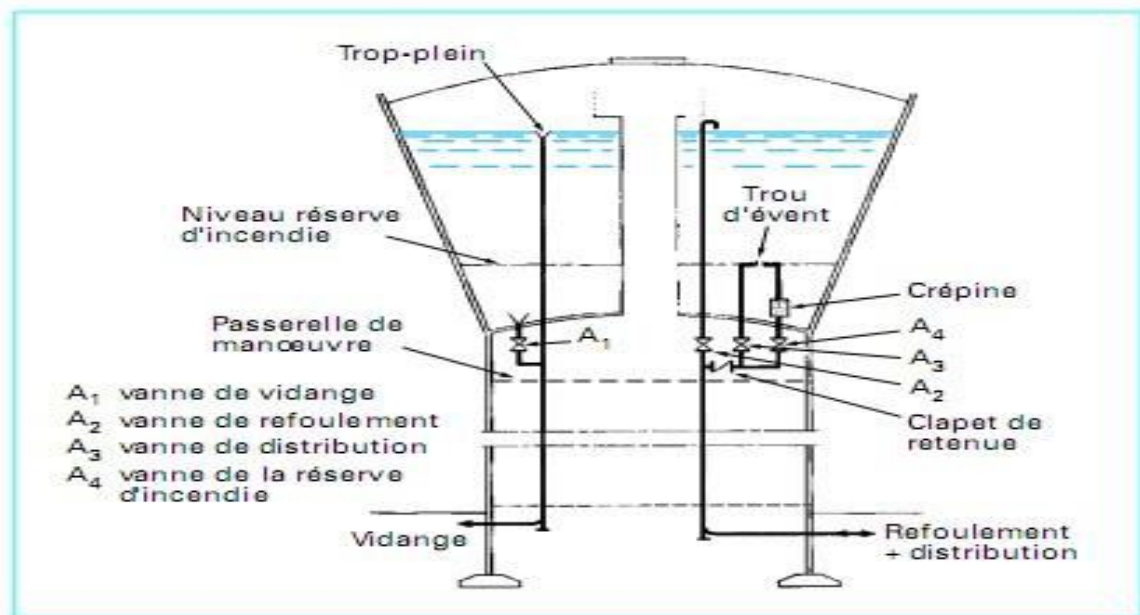


Figure (III.7) : différents équipements d'un réservoir

III.7 Entretien des réservoirs

Les réservoirs d'eau destinés à la consommation doivent être entretenus régulièrement, au moins une fois par an, les réservoirs doivent être vidés, nettoyer puis désinfectés.

L'entretien annuel a pour but d'éliminer les dépôts sur les parois de l'ouvrage et principalement sur la zone de marnage (variation du niveau d'eau) a des différents types des dépôts tel que :

- ✚ **Les dépôts chimiques** : formations des carbonates, oxydes de fer, sulfates...etc.
- ✚ **Les dépôts biologiques** : bactéries aérobies ou anaérobies, champignons...etc.
- ✚ **Dépôts mixtes** : réaction chimique en relation avec le métabolisme des micro-organismes.

Un soin particulier est proposé selon la nature du dépôt et la demande des clients à plusieurs catégories

- **Nettoyage chimique** : cette opération sera avec une désinfection, un rinçage préalable à l'eau, pulvérisation d'un produit nettoyant avec ou sans additif.
- **Nettoyage mécanique** : cette opération est destinée à faire un brossage, rinçage et raclage des parois et fond de cuve à l'eau, suivi d'une désinfection après évacuation des eaux de lavage et de rinçage.

Ces opérations sont suivies d'une désinfection à l'aide des produits chlores.

III.8 Capacité des réservoirs

Avant de passer au dimensionnement du réservoir, il faut d'abord connaître la capacité qu'il peut contenir.

Cela dépend de la différence entre la quantité d'eau fournie par la source (débit entrant) et la quantité d'eau nécessaire à la consommation (débit sortant). La détermination de la capacité du réservoir est conditionnée par les variations du débit en fonction du temps selon les besoins journaliers en eau des consommateurs pour les satisfaire. Il existe deux sortes de capacité du réservoir à savoir la :

- ✚ Méthode analytique
- ✚ Méthode graphique

III.8.1 Méthode analytique

La méthode analytique consiste à calculer, pour chaque heure de la journée, le résidu dans le réservoir, en fonction du rapport entre l'apport et la distribution. Le volume utile de stockage du réservoir est donné par la formule suivante :

$$V_u = \frac{P_{\max} \times Q_{\max/j}}{100} \quad (III. 2)$$

Tant que :

- V_u : volume utile de stockage en m^3
- P_{\max} : résidu maximum dans le réservoir %
- $Q_{\max/j}$: débit max journalier en m^3

Tout d'abord on détermine le régime de consommation de la zone d'étude en fonction du coefficient horaire maximum $K_{\max/h}$, ce dernier nous renseignera sur le régime de distribution du débit journalier. Pour le calcul de P_{\max} on suit les étapes suivantes :

- Nous avons déterminé précédemment les valeurs du coefficient de variation horaire $K_{\max/h}$ pour la zone d'étude à desservir. La répartition maximal journalière sur les 24 heures se détermine à l'aide de tableau de distribution du débit journalier. On prend $K_{\max/h}=2$
- On répartit ensuite le débit de pompage le long de la journée (20 heures pour notre cas)
- La différence entre l'apport et la distribution pour chaque heure de la journée, sera reportée dans la colonne des surplus ou des déficits selon son signe.
- On détermine ensuite le résidu dans le réservoir pour chaque heure, c'est le cumul des surplus et des déficits, la valeur maximale trouvée (P_{\max}) sera le pourcentage du volume de stockage, tel que :

$$P_{\max} = |R_{\max}^+| + |R_{\max}^-| \quad (III. 3)$$

D'où :

- ✓ R_{\max}^+ : résidu maximum positif %
- ✓ R_{\max}^- : résidu maximum négatif %

III.8.2 Méthode graphique

On se base sur le même principe que la méthode analytique, à la différence que cette fois nous allons faire le cumul de la production et celui de la consommation et faire après une comparaison graphique. Le volume du réservoir est donné par la somme des valeurs absolues des

deux plus grands écarts entre les deux courbes (le plus grand écart positif et le plus grand écart négatif).

$$V_u = |V_{\max}^+| + |V_{\max}^-| \quad (III.4)$$

Avec

- V_{\max}^+ = résidu positif maximum en m^3/h
- V_{\max}^- = résidu négatif maximum en m^3/h

III.8.3 Volume du réservoir

Concernant le volume du réservoir, il sera un volume maximum donc il faut tenir en compte le volume d'incendie qui est de $120 m^3$ (volume nécessaire pour éteindre un incendie de deux heures tel que c'est $60 m^3/h$) plus le volume utile total du réservoir pendant les 20 heures d'après. Il est identifié par la formule suivante :

$$V_{\max} = V_{inc} + V_u \quad (III.5)$$

Avec :

- V_{inc} : volume d'incendie
- V_u : volume utile

III.8.4 Récapitulation des valeurs de résidu, volume utile et volume max

Le tableau (III.1) ci-dessous présente les valeurs de résidu chaque heure, résidu max (P_{\max}):

Tableau (III.1) : les valeurs du résidu chaque heure

Heure	Apport		Distribution		Surplus		Déficit		Résidu	
	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h
00-01	5	34.73065	0.75	5.21	4.25	29.52	-	-	4.25	29.52
01-02	5	34.73065	0.75	5.21	4.25	29.52	-	-	8.5	59.04
02-03	5	34.73065	1.00	6.946	4.00	27.78	-	-	12.5	86.82
03-04	5	34.73065	1.00	6.946	4.00	27.78	-	-	16.5	114.6
04-05	5	34.73065	3.00	20.838	2.00	13.89	-	-	18.5	128.49
05-06	5	34.73065	5.50	38.204	-	-	-0.50	-3.47	18	125.02
06-07	5	34.73065	5.50	38.204	-	-	-0.50	-3.47	17.5	121.55
07-08	5	34.73065	5.50	38.204	-	-	-0.50	-3.47	17	118.08
08-09	5	34.73065	3.50	24.31	1.50	10.42	-	-	18.5	128.5

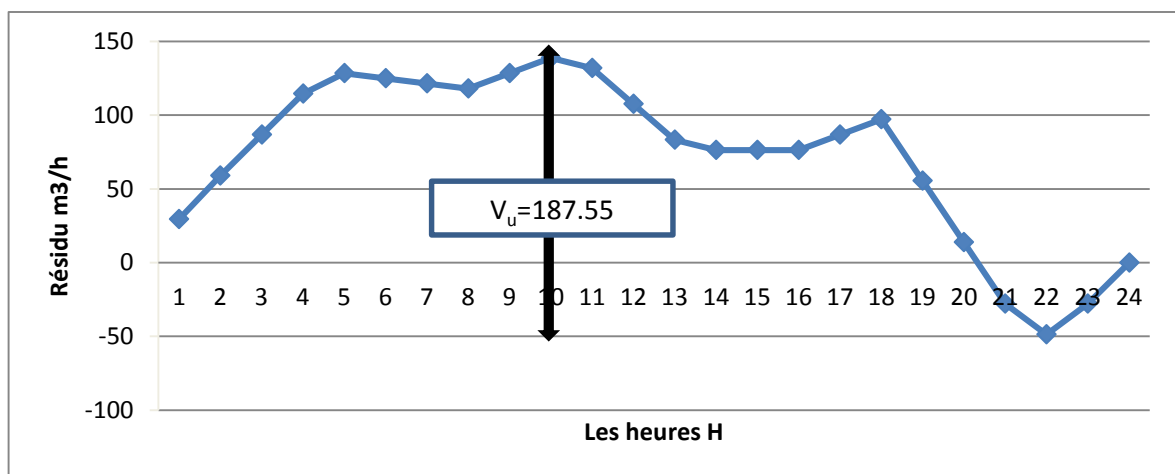
Tableau (III.1) : les valeurs du résidu chaque heure (suit, fin)

Heure	Apport		Distribution		Surplus		Déficit		Résidu	
	%	m ³ /h	%	m ³ /h	%	m ³ /h	%	m ³ /h	%	m ³ /h
09-10	5	34.73065	3.50	24.31	1.50	10.42	-		20	138.92
10-11	5	34.73065	6.00	41.677	-	-	-1.00	-6.946	19	131.974
11-12	5	34.73065	8.50	59.04	-	-	-3.50	-24.31	15.5	107.664
12-13	5	34.73065	8.50	59.04	-	-	-3.50	-24.31	12	83.354
13-14	5	34.73065	6.00	41.677	-	-	-1.00	-6.946	11	76.41
14-15	5	34.73065	5.00	34.73	0	0	-	-	11	76.41
15-16	5	34.73065	5.00	34.73	0	0	-	-	11	76.41
16-17	5	34.73065	3.50	24.31	1.50	10.42	-	-	12.5 0	86.83
17-18	5	34.73065	3.50	24.31	1.50	10.42	-	-	14	97.25
18-19	0	-	6.00	41.677	-	-	-6.00	-41.68	8	55.57
19-20	0	-	6.00	41.677	-	-	-6.00	-41.68	2	13.89
20-21	0	-	6.00	41.677	-	-	-6.00	-41.68	-4	-27.79
21-22	0	-	3.00	20.838	-	-	-3.00	-20.84	-7	-48.63
22-23	5	34.73065	2.00	13.98	3.00	20.84	-	-	-4	-27.79
23-24	5	34.73065	1.00	6.946	4.00	27.79	-	-	0	0
Total	100	694.613	100	694.613	31.5	-	-31.5	-	-	-

Tableau (III.2) : résidu max, volume utile et le volume max du réservoir

P_{max}	$P_{max} = R_{max}^+ + R_{max}^- = 20 + -7 $	27
V_u	$V_u = \frac{P_{max} \times Q_{max/j}}{100} = V_{max}^+ + V_{max}^- = \frac{27 \times 694.613}{100}$ $= 138.92 + -48.63 $	187.55
V_{max}	$V_{max} = V_u + V_{inc} = 187.55 + 120$	307.55

La méthode graphique est basée sur le graphe de la variation du résidu en m^3 journalière qui est présentée dans la figure (III.8) suivante :

*Figure (III.8) : variation du résidu journalier*

Donc d'après le tableau et la figure au-dessus, on opte que :

$$V_u = 187.55 m^3. \text{ Et } V_{max} = 307.55 m^3$$

Après avoir déterminé le volume du réservoir qui est de l'ordre de **307.55 m^3** Par conséquent, le réservoir projeté aura une capacité de stockage de **350 m^3**

III.9 Dimensionnement du réservoir projeté

III.9.1 Hauteur d'eau dans la cuve

La hauteur maximale d'eau dans un réservoir doit être comprise entre 3 et 6 m. Cependant les réservoirs de grande capacité des agglomérations importantes peuvent présenter des hauteurs de l'ordre de 7 à 8 m, voire 10 m l'optimum pour les agglomérations de petite ou moyenne importance se situe le plus souvent entre 4 et 5 mètres. Pour notre cas, on opte pour une hauteur de **5 mètres**.

III.9.2 Diamètre du réservoir

Le plus souvent, les réservoirs à projeter sont de forme circulaire pour avoir une réalisation facile avec de bonne efficacité, pour calculer le diamètre de ces types de réservoirs on opte pour la formule suivante :

$$D_r = \left(\frac{4 \times V_r}{H_r \times \pi} \right)^{1/2} \quad (III.6)$$

Avec :

- ✓ V_r : volume du réservoir (m³)
- ✓ D_r : diamètre du réservoir (m)
- ✓ H_r : hauteur d'eau dans le réservoir (m)

III.9.3 Hauteur d'incendie H_{inc}

La hauteur d'incendie est définie par la formule suivante :

$$H_{inc} = \frac{V_{inc}}{S} = \frac{4 \times V_{inc}}{\pi \times D^2} \quad (III.7)$$

D'où

- ✓ H_{inc} : hauteur d'incendie (m)
- ✓ S : section du réservoir (m²)
- ✓ D : diamètre du réservoir (m)

III.9.4 Récapitulation des résultats

Les résultats de calcul sont présentés dans le tableau (III.3) ci-dessus :

Tableau (III.3) : récapitulation des résultats

V_{inc}	120	
V_{tot}	307.55	
Capacité standard	350	
D	$D_r = \left(\frac{4 \times V_r}{H_r \times \pi} \right)^{1/2} = \left(\frac{4 \times 350}{5 \times \pi} \right)^{1/2}$	9.44
H	$H_{inc} = \frac{V_{inc}}{S} = \frac{4 \times V_{inc}}{\pi \times D^2} = \frac{4 \times 120}{\pi \times 9.44^2}$	1.71

III.10 Conclusion

Il est recommandé de construire donc un réservoir de capacité d'environ 350 m³ pour la population future du périmètre d'étude. Avec un diamètre de 10m et une hauteur d'incendie de 1.71m. La prochaine étape est de procéder à une simulation du réseau de distribution afin d'observer le comportement du réseau du point de vue débit, vitesse et pression.



***Chapitre 04 : La
distribution***

IV.1 Introduction

La distribution est la dernière opération d'un projet d'alimentation en eau potable, après avoir évalué les besoins en eau de l'agglomération, et avoir déterminé les dimensions du réseau.

L'objectif de la mise en place de réservoir est de parvenir à la demande des consommateurs en débits et en pression. Alors, l'eau est distribuée sous pression par des canalisations souterraines sous la voie publique, sur lequel raccordent les branchements d'alimentation des immeubles. Pour pouvoir satisfaire tous les besoins des consommateurs, les diamètres des canalisations doivent être suffisants, qui seront calculés, pour assurer un débit maximal.

D'ailleurs, nous allons dimensionner le réseau de distribution du POS de BOUHATEM.

IV.2 Choix de type de réseau [12]

A propos de la structure et l'importance de l'agglomération, on classe des différents types de réseaux de distribution :

- Les réseaux ramifiés.
- Les réseaux maillés.
- Les réseaux étagés.
- Les réseaux mixtes.

IV.2.1 Réseau ramifié

Il présente l'avantage d'être économique, dans lequel la distribution ne comporte aucune alimentation en retour, comme le montre la Figure (IV.1). D'ailleurs, il manque de souplesse en cas de rupture ; un accident à l'amont de la conduite prive d'eau tous les abonnés d'aval.

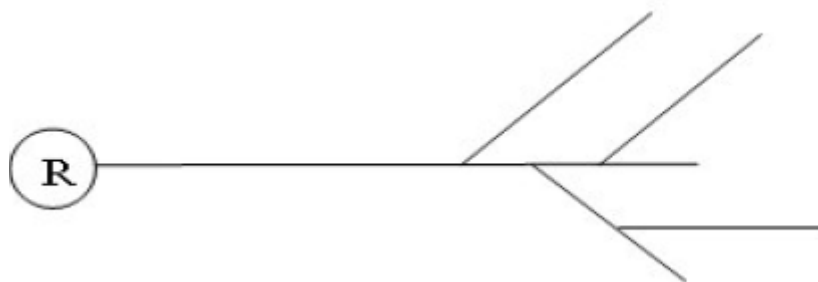


Figure (IV.1) : Réseau ramifié

IV.2.2 Réseau maillé

Ce type de réseau contient une alimentation en retour, voir la Figure (IV.2), il remédie à l'inconvénient signalé dans le réseau ramifié ; une simple manœuvre du robinet permet d'isoler le tronçon accidenté et de servir les abonnés d'aval.

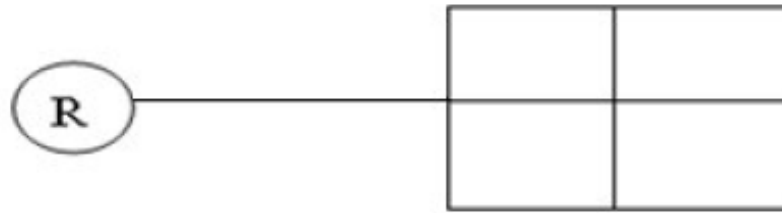


Figure (IV.2) : Réseau maillé

IV.2.3 Réseau étagé

Il permet d'éviter les hautes pressions, en cas de relief accidenté et des dénivelées importantes. Il est constitué de réseaux indépendants.

IV.3 Définition d'un réseau mixte (Combiné)

Ce type de réseau est utilisé pour desservir les quartiers en périphérie de la ville par les ramifications issues des mailles utilisées dans le centre de cette ville. La Figure (IV.3) représente ce type de réseau. C'est un réseau intermédiaire comportant à la fois les deux types (ramifié-maillé).

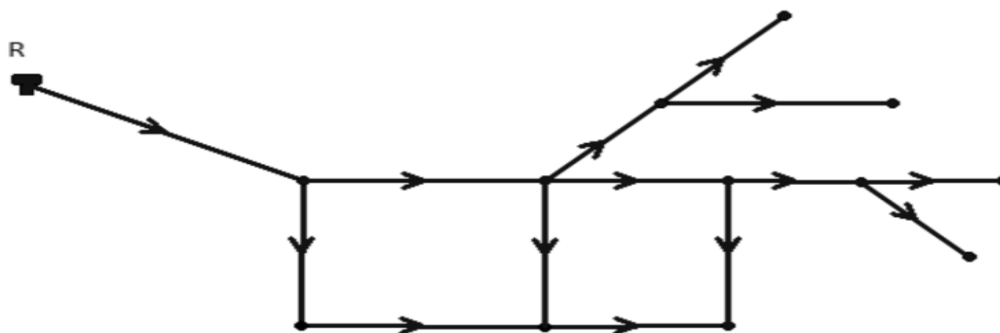


Figure (IV.3) : Réseau mixte

IV.4 Conception d'un réseau de distribution d'eau potable

Dans le but de concevoir un réseau de distribution, il faut prendre en compte un certain nombre de facteurs, qui peut influencer sur le réseau parmi lesquels, on a :

- L'emplacement des quartiers.
- L'emplacement des consommateurs.
- Le relief.

IV.5 Choix du tracé

Il est important de classer les points suivants, avant d'établir le tracé définitif :

- Minimiser le nombre de passages difficiles : traversée de route, de ravin, ...etc.
- Eviter les zones rocheuses : une tranchée devrait être creusée.
- Préférer les zones accessibles : le long du chemin existant par exemple.
- Penser aux problèmes de propriétés de terrains et d'autorisation : problèmes fonciers.
- Eviter les pentes trop fortes : difficulté d'ancrage des tuyaux

Le tracé du réseau de distribution de la zone d'étude est illustré dans la figure (IV.4) suivante :

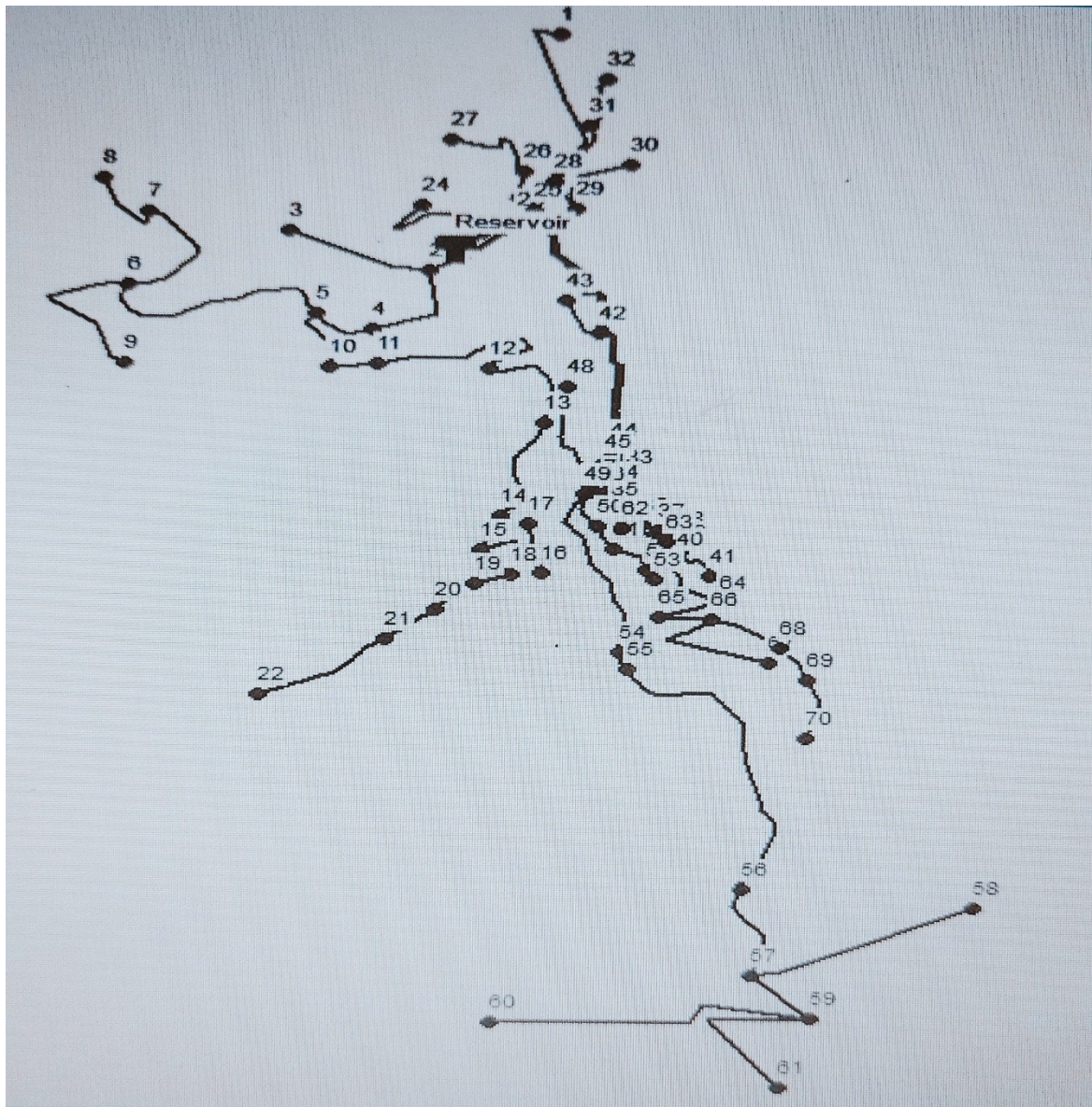


Figure (IV.4) : tracé du POS BOUHATEM

IV.6 Choix du type des conduites

Le choix est fondé sur des critères d'ordre technique et économique, lesquelles : le diamètre, la pression de service, la durée de vie, les conditions de pose et de transport, le prix et la disponibilité sur le marché.

Dans le présent projet, le **PEHD** (Polyéthylène Haute densité) répond aux objectifs recherchés, ce choix est préférable sur la base des raisons suivantes :

- Facilité de pose (grande flexibilité).
- Possibilité d'enroulement en couronnes pour les petits diamètres.
- Résiste à la corrosion interne, externe, et micro biologique.
- Disponibilité sur le marché national.
- Une rugosité très faible.
- Meilleure résistance aux contraintes (choc, écrasement, ...etc.)
- Longue durée de vie (théoriquement 50 ans à une température de 20° C).

IV.7 Calcul hydraulique

IV.7.1 Débit de pointe

Le débit de pointe (Q_p) correspond à la consommation maximale horaire, avec lequel se fera le dimensionnement du réseau de distribution.

$$\text{Ainsi : } Q_p = Q_{\max/h} = 61.734 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Soit : } Q_p = 17.148 \text{ l/s}$$

IV.7.2 Débit spécifique

Il est défini comme étant le volume d'eau transitant dans un mètre de canalisation pendant une seconde. Il se calcule selon la formule suivante :

$$Q_s = \frac{Q_p}{\sum L_i} \quad (IV. 1)$$

Avec :

- Q_s : Débit spécifique (l/s/m).
- Q_p : Débit de pointe (l/s).
- $\sum L_i$: Longueur totale des tronçons du réseau de distribution (m).

On a:

$$Q_p = 17.148 \text{ l/s}$$

$$\sum L_i = 6858.5489 \text{ m}$$

Alors :

$$Q_s = \frac{17.148}{6858.5489} \Rightarrow Q_s = 0.0027 \text{ l/s}$$

IV.7.3 Débit en route

C'est les débits circulant à travers un tronçon. Il est supposé être consommé d'une façon uniforme sur toute la longueur de ce dernier, il se calcule comme suit :

$$Q_r = Q_s \times L_{ij} \quad (IV.2)$$

Avec :

- Q_r : Débit en route du tronçon (l/s)
- Q_s : Débit spécifique (l/s/m)
- L_{ij} : La longueur du tronçon i-j en (m)

IV.7.4 Débit aux nœuds

Le débit en chaque nœud correspond à la moitié de la somme des débits en route autour du nœud en ajoutant les débits localisés en ce nœud. Il se calcule selon la formule suivante (IV.3) :

$$Q_n = 0.5 \sum Q_r + \sum Q_{loc} \quad (IV.3)$$

Avec :

- Q_n : Débit au nœud (l/s)
- $\sum Q_r$: Somme des débits de route au nœud considéré (l/s)
- $\sum Q_{loc}$: Somme des débits localisés au nœud considéré (l/s)

IV.7.5 Les pertes de charges

Les pertes de charges dues à la friction et au frottement de l'eau avec les parois du tuyau peuvent être calculées avec l'EPANET en utilisant une des trois formules différentes, formule de Hazen-Williams, formule de Darcy-Weisbach, et la formule de Chezy-Manning.

Pour notre cas la formule choisie est celle de Darcy-Weisbach (IV.4) qui est théoriquement la formule la plus correcte et la plus largement utilisée. Elle s'applique à tous les régimes d'écoulement et à tous types de fluides, et s'écrit comme suit :

$$J = \frac{\lambda V^2}{2gD} \times L \quad (IV.4)$$

Avec :

- J : La perte de charge (m)
- V : La vitesse d'écoulement (m/s)
- g : L'accélération de la pesanteur (m^2/s)
- D : Diamètre de canalisation (mm)
- λ : Coefficient de frottement qui dépend de la rugosité relative et du régime d'écoulement

λ est déterminé à partir de la formule de Colebrook-White ci-après :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[\frac{K}{3.71D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{\lambda}} \right] \quad (IV.5)$$

Avec :

- **K** : Rugosité de la conduite
- **Re** : Nombre de Reynolds, tel que :

$$Re = \frac{VD}{\vartheta} \quad (IV.6)$$

- **ϑ** : Viscosité cinétique de l'eau calculée par la formule de Stocks, avec :

$$\vartheta = \frac{0.00175}{1 + 0.00337t + 0.000221t^3} \quad (IV.7)$$

- **t** : Température de l'eau

- **ϑ** : 10^{-6} m²/s à 20 C°

IV.7.6 La vitesse

La vitesse d'eau la conduite sera de l'ordre 0.5 à 1.5 m/s. Elle se calcule par la formule suivante

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} \quad (IV.8)$$

Avec :

- **V** : Vitesse d'écoulement dans la conduite en (m)
- **Q** : Débit véhiculé dans la conduite (m³/s)
- **D** : Diamètre de la conduite (m)

IV.7.7 La pression

Dans la présente étude, la pression doit être assurée dans une fourchette de 10 à 60 mètres de colonne d'eau.

Connaissant les cotes des extrémités des différents tronçons de réseau étudié, ainsi que leurs pertes de charge, nous pouvons déterminer les pressions exercées au sol par la formule (IV.9) suivante :

$$P_i = C_{pi} - C_{NTj} \quad (IV.9)$$

Avec :

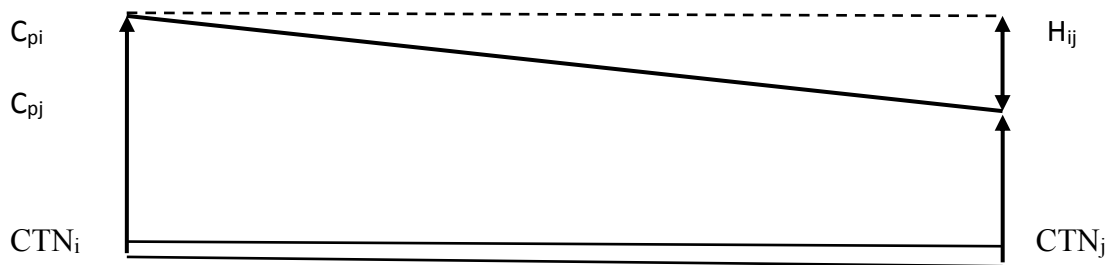
- **P_j** : Pression au sol du point considéré (m)
- **C_{pj}** : Cote piézométrique du même point considéré (m)
- **C_{NTj}** : Cote du terrain naturel du point considéré

La cote piézométrique est définie par la formule (IV.10) suivante :

$$C_{pj} = C_{pi} - H_{ij} \quad (IV.10)$$

Avec :

- **C_{pi}** : Cote piézométrique du point (i)
- **H_{ij}** : Perte de charge dans le tronçon (i) ; l'écoulement s'effectue de (i) vers (j)



IV.7.8 Calcul des différents débits du réseau

Le tableau (IV.1) suivant regroupe les débits calculés pour les nœuds du réseau :

Tableau (IV.1) : le calcul pour la détermination des débits

Nœud	tronçon	Longueur (m)	Qs(l/s)	Qr(l/s)	0,55Qr(l/s)	Qn(l/s)
1	R-noeud1	419.3961	0.0025002	1.0485898	0.5767244	0.5767244
2	R-noeud2	38.9861	0.0025002	0.0974745	0.053611	0.441024
	noeud2-noeud3	138.2749	0.0025002	0.3457201	0.190146	
3	noeud2-noeud4	143.4533	0.0025002	0.3586673	0.197267	0.190146
	noeud2-noeud3	138.2749	0.0025002	0.3457201	0.190146	
4	noeud2-noeud4	143.4533	0.0025002	0.3586673	0.197267	0.2980177
	noeud4-noeud5	73.2663	0.0025002	0.1831831	0.1007507	
5	noeud4-noeud5	73.2663	0.0025002	0.1831831	0.1007507	0.6060746
	noeud5-noeud6	271.2946	0.0025002	0.6783009	0.3730655	
	noeud5-noeud10	96.1788	0.0025002	0.2404698	0.1322584	
6	noeud5-noeud6	271.2946	0.0025002	0.6783009	0.3730655	0.9214869
	noeud6-noeud7	178.611	0.0025002	0.4465699	0.2456134	
	noeud6-noeud9	220.2031	0.0025002	0.55056	0.302808	
7	noeud6-noeud7	178.611	0.0025002	0.4465699	0.2456134	0.388259
	noeud7-noeud8	103.7324	0.0025002	0.2593556	0.1426456	
8	noeud7-noeud8	103.7324	0.0025002	0.2593556	0.1426456	0.1426456
9	noeud8-noeud9	220.2031	0.0025002	0.55056	0.302808	0.302808
10	noeud5-noeud10	96.1788	0.0025002	0.2404698	0.1322584	0.1807084
	noeud10-noeud11	35.233	0.0025002	0.0880909	0.04845	
11	Nœud10-nœud 11	35.233	0.0025002	0.0880909	0.04845	0.3714819
	noeud11-noeud12	234.91	0.0025002	0.5873308	0.3230319	
12	noeud11-noeud12	234.91	0.0025002	0.5873308	0.3230319	0.5272219
	noeud12-noeud13	148.4877	0.0025002	0.3712545	0.20419	
13	noeud12-noeud 13	148.4877	0.0025002	0.3712545	0.20419	0.4253247
	noeud13-noeud 14	160.81	0.0025002	0.4020632	0.2211347	
14	noeud13-noeud 14	160.81	0.0025002	0.4020632	0.2211347	0.2772538
	noeud14-noeud 15	40.81	0.0025002	0.1020347	0.0561191	

Tableau (IV.1) : le calcul pour la détermination des débits (suit)

Nœud	tronçon	Longueur (m)	Qs(l/s)	Qr(l/s)	0,55Qr(l/s)	Qn(l/s)
15	nœud14-nœud 15	40.81	0.0025002	0.1020347	0.0561191	0.1822025
	nœud15-nœud 16	39.82	0.0025002	0.0995595	0.0547577	
	nœud15-nœud 18	51.8683	0.0025002	0.1296831	0.0713257	
16	nœud15-nœud 16	39.82	0.0025002	0.0995595	0.0547577	0.0776124
	nœud16-nœud 17	16.62	0.0025002	0.0415539	0.0228547	
17	nœud16-nœud 17	16.62	0.0025002	0.0415539	0.0228547	0.0228547
18	nœud15-nœud 18	51.8683	0.0025002	0.1296831	0.0713257	0.1035561
	nœud18-nœud 19	23.4381	0.0025002	0.0586008	0.0322304	
19	nœud18-nœud 19	23.4381	0.0025002	0.0586008	0.0322304	0.1099444
	nœud19-nœud 20	56.5139	0.0025002	0.1412982	0.077714	
20	nœud19-nœud 20	56.5139	0.0025002	0.1412982	0.077714	0.1783605
	nœud20-nœud 21	73.1905	0.0025002	0.1829936	0.1006465	
21	nœud20-nœud 21	73.1905	0.0025002	0.1829936	0.1006465	0.2354965
	nœud21-nœud 22	98.0634	0.0025002	0.2451818	0.13485	
22	nœud21-nœud 22	98.0634	0.0025002	0.2451818	0.13485	0.13485
23	R-nœud23	71.6308	0.0025002	0.179094	0.0985017	0.3796482
	nœud23-nœud 24	180.4698	0.0025002	0.4512173	0.2481695	
	nœud23-nœud 25	23.98094	0.0025002	0.059958	0.0329769	
24	nœud23-nœud 24	180.4698	0.0025002	0.4512173	0.2481695	0.2481695
25	nœud23-nœud 25	23.8094	0.0025002	0.0595292	0.032741	0.2047011
	nœud25-nœud 26	74.43	0.0025002	0.1860927	0.102351	
	nœud25-nœud 28	50.62	0.0025002	0.126562	0.0696091	
26	nœud25-nœud 26	74.43	0.0025002	0.1860927	0.102351	0.2315608
	nœud26-nœud 27	93.9619	0.0025002	0.2349271	0.1292099	
27	nœud26-nœud 27	93.9619	0.0025002	0.2349271	0.1292099	0.1292099
28	nœud25-nœud 28	50.62	0.0025002	0.126562	0.0696091	0.2426287
	nœud28-nœud 29	29.2613	0.0025002	0.0731602	0.0402381	
	nœud28-nœud 31	96.5592	0.0025002	0.2414209	0.1327815	
29	nœud28-nœud 29	29.2613	0.0025002	0.0731602	0.0402381	0.1220426
	nœud29-nœud 30	59.4885	0.0025002	0.1487354	0.0818045	
30	nœud29-nœud 30	59.4885	0.0025002	0.1487354	0.0818045	0.0818045
31	nœud28-nœud 31	96.5592	0.0025002	0.2414209	0.1327815	0.2474144
	nœud31-nœud 32	83.3615	0.0025002	0.2084235	0.1146329	
32	nœud31-nœud 32	83.3615	0.0025002	0.2084235	0.1146329	0.1146329
33	R-nœud33	550.53	0.0025002	1.3764557	0.7570506	0.7904938
	nœud33-nœud 34	24.32	0.0025002	0.0608058	0.0334432	

Tableau (IV.1) : le calcul pour la détermination des débits (suit)

Nœud	tronçon	Longueur (m)	Qs(l/s)	Qr(l/s)	0,55Qr(l/s)	Qn(l/s)
34	nœud33-nœud 34	24.32	0.0025002	0.0608058	0.0334432	0.0849143
	nœud34-nœud 35	37.43	0.0025002	0.0935839	0.0514711	
35	nœud34-nœud 35	37.43	0.0025002	0.0935839	0.0514711	0.1063388
	nœud35-nœud 36	39.9	0.0025002	0.0997595	0.0548677	
36	nœud35-nœud 36	39.9	0.0025002	0.0997595	0.0548677	0.0814465
	nœud36-nœud 37	19.3282	0.0025002	0.0483251	0.0265788	
37	nœud36-nœud 37	19.3282	0.0025002	0.0483251	0.0265788	0.0508923
	nœud37-nœud 38	17.6809	0.0025002	0.0442064	0.0243135	
38	nœud37-nœud 38	17.6809	0.0025002	0.0442064	0.0243135	0.0481637
	nœud38-nœud 39	17.3439	0.0025002	0.0433639	0.0238501	
39	nœud38-nœud 39	17.3439	0.0025002	0.0433639	0.0238501	0.0379217
	nœud39-nœud 40	10.2329	0.0025002	0.0255847	0.0140716	
40	nœud39-nœud 40	10.2329	0.0025002	0.0255847	0.0140716	0.0884386
	nœud40-nœud 41	54.08	0.0025002	0.1352128	0.0743671	
41	nœud40-nœud 41	54.08	0.0025002	0.1352128	0.0743671	0.0743671
42	R-nœud42	317.37	0.0025002	0.7935003	0.4364252	0.7311294
	nœud42-nœud 43	29.43	0.0025002	0.073582	0.0404701	
	nœud42-nœud 44	184.88	0.0025002	0.4622439	0.2542341	
43	nœud42-nœud 43	29.43	0.0025002	0.073582	0.0404701	0.0404701
44	nœud42-nœud 44	184.88	0.0025002	0.4622439	0.2542341	0.2813198
	nœud44-nœud 45	19.6968	0.0025002	0.0492467	0.0270857	
45	nœud44-nœud 45	19.6968	0.0025002	0.0492467	0.0270857	0.1046018
	nœud45-nœud 46	56.37	0.0025002	0.1409384	0.0775161	
46	nœud45-nœud 46	56.37	0.0025002	0.1409384	0.0775161	0.1877191
	nœud46-nœud 47	19.61	0.0025002	0.0490297	0.0269663	
	nœud46-nœud 62	60.53	0.0025002	0.1513394	0.0832367	
47	nœud46-nœud 47	19.61	0.0025002	0.0490297	0.0269663	0.1949331
	nœud47-nœud 48	108.43	0.0025002	0.2711007	0.1491054	
	nœud47-nœud 49	13.7161	0.0025002	0.0342935	0.0188614	
48	nœud47-nœud 48	108.43	0.0025002	0.2711007	0.1491054	0.1491054
49	nœud47-nœud 49	13.7161	0.0025002	0.0342935	0.0188614	0.4801906
	nœud49-nœud 50	56.7465	0.0025002	0.1418797	0.0780338	
	nœud49-nœud 54	278.7338	0.0025002	0.6969007	0.3832954	
50	nœud49-nœud 50	56.7465	0.0025002	0.1418797	0.0780338	0.1305638
	nœud50-nœud 51	38.2	0.0025002	0.0955091	0.05253	
51	nœud50-nœud 51	38.2	0.0025002	0.0955091	0.05253	0.1269245
	nœud51-nœud 52	54.1	0.0025002	0.1352628	0.0743946	

Tableau (IV.1) : le calcul pour la détermination des débits (suit, fin)

Nœud	tronçon	Longueur (m)	Qs(l/s)	Qr(l/s)	0,55Qr(l/s)	Qn(l/s)
52	nœud51-nœud 52	54.1	0.0025002	0.1352628	0.0743946	0.0968547
	nœud52-nœud 53	16.3331	0.0025002	0.0408366	0.0224601	
53	nœud52-nœud 53	16.3331	0.0025002	0.0408366	0.0224601	0.0224601
54	nœud49-nœud 54	278.7338	0.0025002	0.6969007	0.3832954	0.4210564
	nœud54-nœud 55	27.46	0.0025002	0.0686565	0.0377611	
55	nœud54-nœud 55	27.46	0.0025002	0.0686565	0.0377611	0.6694545
	nœud55-nœud 56	459.3698	0.0025002	1.1485335	0.6316934	
56	nœud55-nœud 56	459.3698	0.0025002	1.1485335	0.6316934	0.8268528
	nœud56-nœud 57	141.9206	0.0025002	0.3548352	0.1951594	
57	nœud56-nœud 57	141.9206	0.0025002	0.3548352	0.1951594	0.4171073
	nœud57-nœud 58	103.28	0.0025002	0.2582245	0.1420235	
	nœud57-nœud 59	58.1214	0.0025002	0.1453173	0.0799245	
58	nœud57-nœud 58	103.28	0.0025002	0.2582245	0.1420235	0.1420235
59	nœud57-nœud 59	58.1214	0.0025002	0.1453173	0.0799245	0.245229
	nœud59-nœud 60	60.68	0.0025002	0.1517144	0.0834429	
	nœud59-nœud 61	59.53	0.0025002	0.1488391	0.0818615	
60	nœud59-nœud 60	60.68	0.0025002	0.1517144	0.0834429	0.0834429
61	nœud59-nœud 61	59.53	0.0025002	0.1488391	0.0818615	0.0818615
62	nœud46-nœud 62	60.5256	0.0025002	0.1513284	0.0832306	0.1479581
	nœud62-nœud 63	47.0701	0.0025002	0.1176864	0.0647275	
63	nœud62-nœud 63	47.0701	0.0025002	0.1176864	0.0647275	0.1961912
	nœud63-nœud 64	95.6009	0.0025002	0.2390249	0.1314637	
64	nœud63-nœud 64	95.6009	0.0025002	0.2390249	0.1314637	0.1425184
	nœud64-nœud 65	8.039	0.0025002	0.0200994	0.0110547	
65	nœud64-nœud 65	8.039	0.0025002	0.0200994	0.0110547	0.0552862
	nœud65-nœud 66	32.1653	0.0025002	0.0804209	0.0442315	
66	nœud65-nœud 66	32.1653	0.0025002	0.0804209	0.0442315	0.2615669
	nœud66-nœud 67	71.3767	0.0025002	0.1784587	0.0981523	
	nœud66-nœud 68	86.6704	0.0025002	0.2166966	0.1191831	
67	nœud66-nœud 67	71.3767	0.0025002	0.1784587	0.0981523	0.0981523
68	nœud66-nœud 68	86.6704	0.0025002	0.2166966	0.1191831	0.2008754
	nœud68-nœud 69	59.4069	0.0025002	0.1485313	0.0816922	
69	nœud68-nœud 69	59.4069	0.0025002	0.1485313	0.0816922	0.2148083
	nœud69-nœud 70	96.8025	0.0025002	0.2420292	0.1331161	
70	nœud69-nœud 70	96.8025	0.0025002	0.2420292	0.1331161	0.1331161

IV.8 Modélisation et simulation du réseau hydraulique

Afin de faciliter le calcul et d'avoir une meilleure conception du réseau, on opte à l'utilisation du logiciel *EPANET*, qui nous permettra de trouver des solutions optimales.

IV.8.1 Présentation du logiciel *EPANET*

EPANET est un logiciel servant à l'analyse des systèmes de distribution d'eau potable. Cette analyse comprend la simulation du comportement hydraulique et de la qualité de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Dans le cadre de notre étude, ce logiciel nous assurera les débits, les diamètres, les pressions et les vitesses.

IV.8.2 Manipulation du logiciel *EPANET* [13]

Les étapes classiques de l'utilisation d'*EPANET* pour modéliser un réseau de distribution d'eau sont :

- Dessiner un réseau ;
- Saisir les propriétés des éléments du réseau ;
- Sélectionner un ensemble d'options de simulation ;
- Lancer la simulation ;
- Visualiser les résultats d'une simulation ;

IV.8.3 Composant du réseau

Les différentes données nécessaires à introduire pour la simulation hydraulique du réseau sont les suivantes :

- ❖ *Pour les nœuds de demande*
 - L'altitude par rapport à un point de référence.
 - La demande en eau (débit au nœud Q_n).
- ❖ *Pour le réservoir*
 - L'altitude du radier.
 - Le diamètre.
 - Les niveaux initial, minimal et maximal de l'eau.
- ❖ *Pour les tuyaux*
 - Les nœuds initial et final.
 - La longueur.
 - Le diamètre.
 - Le coefficient de rugosité (0,01 pour le PEHD).

IV.8.4 Modélisation du réseau

EPANET modélise un système de distribution d'eau comme un ensemble d'arcs reliés à des nœuds. Les arcs représentent des tuyaux, et les nœuds représentent des nœuds de demande et des réservoirs.

IV.8.5 Simulation du réseau

Après avoir introduit les données du réseau sur *EPANET*, la simulation peut être lancée, le logiciel analyse les informations du réseau et détermine les différentes grandeurs hydrauliques dont les principaux sont :

- ❖ *Pour les nœuds de demande*
 - La charge hydraulique.
 - La pression.
- ❖ *Pour les tuyaux*
 - Le débit de tronçon.
 - La vitesse d'écoulement.
 - La perte de charge.

IV.8.6 Vérification des résultats

Après la simulation, on est amené à vérifier deux paramètres : la pression au niveau des nœuds ainsi que les vitesses au niveau des arcs.

Pour les pressions, elles doivent être comprises entre 10 et 60 m afin d'assurer une bonne pression c'est pour cela que notre choix s'est porté sur des conduites en PEHD PN10 où leurs diamètres normalisés seront joints dans l'Annexe 03. En ce qui concerne les vitesses, elles doivent être comprises entre 0.5 et 1.5 m/s.

Les résultats finaux obtenus pour les calculs des nœuds et des arcs sont représentés respectivement dans les tableaux (IV.2) et (IV.3) ci-après :

Tableau (IV.2) : état des tuyaux du réseau

N° des Arcs	Longueur (m)	Diamètre (m)	Débits (LPS)	Vitesse (m/s)	Perte de charge (m/km)
1	419.3961	34	0.58	0.64	15.44
2	38.9861	79.2	6.12	1.24	17.93
3	138.2749	21	0.19	0.55	21.98
4	143.4533	79.2	5.49	1.11	14.75
5	73.2663	79.2	5.19	1.05	13.35
6	271.2946	42.6	1.76	1.23	37.61
7	178.611	34	0.53	0.58	13.35
8	103.7324	21	0.14	0.41	13.38
9	220.2031	27.2	0.3	0.52	14.46
10	96.1788	63.6	2.83	0.89	12.91
11	35.2328	63.6	2.65	0.83	11.48
12	234.9097	53.6	2.27	1.01	19.88
13	148.4877	53.6	1.75	0.77	12.45
14	160.8117	42.6	1.32	0.93	22.74

Tableau (IV.2) : état des tuyaux du réseau (suit)

N° des Arcs	Longueur (m)	Diamètre (m)	Débits (LPS)	Vitesse (m/s)	Perte de charge (m/km)
15	40.814	34	1.04	1.15	44
16	39.8233	16	0.1	0.5	26.45
17	16.623	16	0.02	0.45	51.68
18	51.8683	34	0.76	0.84	25.2
19	23.4381	34	0.66	0.73	19.49
20	56.5139	27.2	0.55	0.94	40.92
21	73.1905	27.2	0.37	0.64	20.54
22	98.0634	16	0.13	0.67	43.93
23	71.3608	42.6	2	1.4	47.53
24	180.4698	21	0.25	0.72	34.9
25	23.8094	42.6	1.37	0.96	24.35
26	74.4265	27.2	0.36	0.62	19.62
27	93.9619	16	0.13	0.64	40.8
28	50.621	34	0.81	0.89	27.96
29	29.2613	21	0.2	0.59	24.8
30	59.4885	16	0.08	0.41	18.6
31	97.5592	27.2	0.36	0.62	19.75
32	83.3615	16	0.11	0.57	33.19
33	550.5252	53.6	2.1	0.93	17.19
34	24.3218	53.6	1.31	0.58	7.43
35	37.4322	53.6	1.22	0.54	6.6
36	39.8993	53.6	1.11	0.49	5.62
37	19.3282	27.2	0.3	0.52	14.21
38	17.6809	21	0.25	0.72	35.08
39	17.3439	21	0.2	0.58	24.14
40	10.2329	21	0.16	0.47	16.81
41	54.0828	16	0.07	0.37	15.81
42	317.3699	79.2	7.28	1.48	24.53
43	29.436	16	0.04	0.52	51.23
44	184.8844	79.2	6.51	1.32	20.06
45	19.6968	79.2	6.23	1.26	18.53
46	56.3682	79.2	6.12	1.24	17.97
47	19.6122	63.8	4.49	1.4	29.02
48	108.4316	16	0.15	0.74	52.28
49	13.7161	63.8	4.14	1.3	25.16
50	56.7465	27.2	0.78	1.33	75.32
51	38.1984	27.2	0.64	1.11	54.37

Tableau (IV.2) : état des tuyaux du réseau (suit, fin)

N° des Arcs	Longueur (m)	Diamètre (m)	Débits (LPS)	Vitesse (m/s)	Perte de charge (m/km)
52	54.0927	27.2	0.52	0.89	36.96
53	16.3331	27.2	0.42	0.72	25.71
54	272.7338	53.6	2.89	1.28	30.4
55	27.4548	53.6	2.47	1.09	22.95
56	459.3698	53.6	1.8	0.8	13.07
57	141.9206	34	0.97	1.07	38.55
58	103.28	16	0.14	0.71	48.05
59	58.1214	27.2	0.41	0.71	24.59
60	60.68	16	0.08	0.42	19.24
61	59.5377	16	0.08	0.41	18.62
62	60.5256	53.8	1.45	0.64	8.79
63	47.0701	42.6	1.3	0.91	22.15
64	95.6009	34	1.11	1.22	48.69
65	8.039	34	0.96	1.06	38.14
66	32.1653	34	0.91	1	34.36
67	71.3767	16	0.1	0.49	25.41
68	86.6704	27.2	0.55	0.94	40.93
69	59.4069	27.2	0.35	0.6	18.42
70	96.8025	16	0.13	0.66	42.96

Tableau (IV.3) : état des conduits du réseau

N° nœud	Débit (LPS)	Charge (m)	Pressure (m)	Élévation
1	0.58	634.93	20.63	614.3
2	0.44	640.7	30.46	610.24
3	0.19	637.66	55.75	581.91
4	0.3	638.58	23.12	615.46
5	0.61	637.61	28.46	609.15
6	0.92	627.4	33.01	594.39
7	0.39	625.02	22.68	602.34
8	0.14	623.63	28.51	595.12
9	0.3	624.22	31.42	592.8

Tableau (IV.3) : état des conduits du réseau (suit)

N° nœud	Débit (LPS)	Charge (m)	Pressure (m)	Élévation
10	0.18	636.36	38.23	598.13
11	0.37	635.96	38.16	597.8
12	0.53	631.29	33.81	597.48
13	0.43	629.44	32.69	596.75
14	0.28	625.78	29.39	596.39
15	0.18	623.99	27.29	596.7
16	0.08	622.94	24.15	598.79
17	0.02	622.08	22.85	599.23
18	0.1	622.68	39.63	583.05
19	0.11	622.22	40.47	581.75
20	0.18	619.91	39.59	580.32
21	0.24	618.41	38.47	579.94
22	0.13	614.1	34.13	579.97
23	0.38	638.01	27.33	610.68
24	0.25	631.71	41.39	590.32
25	0.2	637.43	35.08	602.35
26	0.23	635.97	36.17	599.8
27	0.13	632.13	36.87	595.26
28	0.24	636.01	35.21	600.8
29	0.12	635.29	45.02	590.27
30	0.08	634.18	47.43	586.75
31	0.25	634.09	19.19	614.9
32	0.11	631.32	31.32	600
33	0.79	631.94	31.71	600.23

Tableau (IV.3) : état des conduits du réseau (suit)

N° nœud	Débit (LPS)	Charge (m)	Pressure (m)	Élévation
34	0.08	631.76	41.01	590.75
35	0.11	631.51	32.96	598.55
36	0.81	631.29	44.47	586.82
37	0.05	631.01	45.55	585.46
38	0.05	630.39	45.27	585.12
39	0.04	629.97	43.87	586.1
40	0.09	629.8	44.83	584.97
41	0.07	628.94	47.95	580.99
42	0.73	633.62	34.12	599.5
43	0.04	632.11	34.97	597.14
44	0.28	629.91	32.21	597.7
45	0.1	629.54	33.65	595.89
46	0.19	628.53	27.98	600.55
47	0.19	627.96	30.32	597.64
48	0.15	622.29	25.91	596.38
49	0.48	627.62	31.14	596.48
50	0.13	623.34	32.35	590.99
51	0.13	621.26	34.68	586.58
52	0.1	619.27	39.14	580.13
53	0.42	618.85	59.32	559.53
54	0.42	619.32	38.93	580.39
55	0.67	618.69	28	590.69
56	0.83	612.69	24.75	587.94
57	0.42	607.22	31.29	575.93

Tableau (IV.3) : état des conduits du réseau (suit, fin)

N° nœud	Débit (LPS)	Charge (m)	Pressure (m)	Elévation
58	0.14	602.25	24.11	578.14
59	0.25	605.79	29.83	575.96
60	0.08	604.62	28	576.62
61	0.08	604.68	24.93	579.75
62	0.15	628	41.97	586.03
63	0.2	626.96	41.84	585.12
64	0.14	622.3	41.68	580.62
65	0.06	621.99	31.41	590.58
66	0.26	620.89	35.92	584.97
67	0.1	619.07	40.61	578.46
68	0.2	617.34	37.25	580.09
69	0.21	616.25	33.08	583.17
70	0.13	612.09	31.85	580.24
Reservoir	-18.07	641.4	1	640.4

Les schémas du réseau après la simulation sont présentés dans les figures (IV.5) et (IV.6) suivantes :

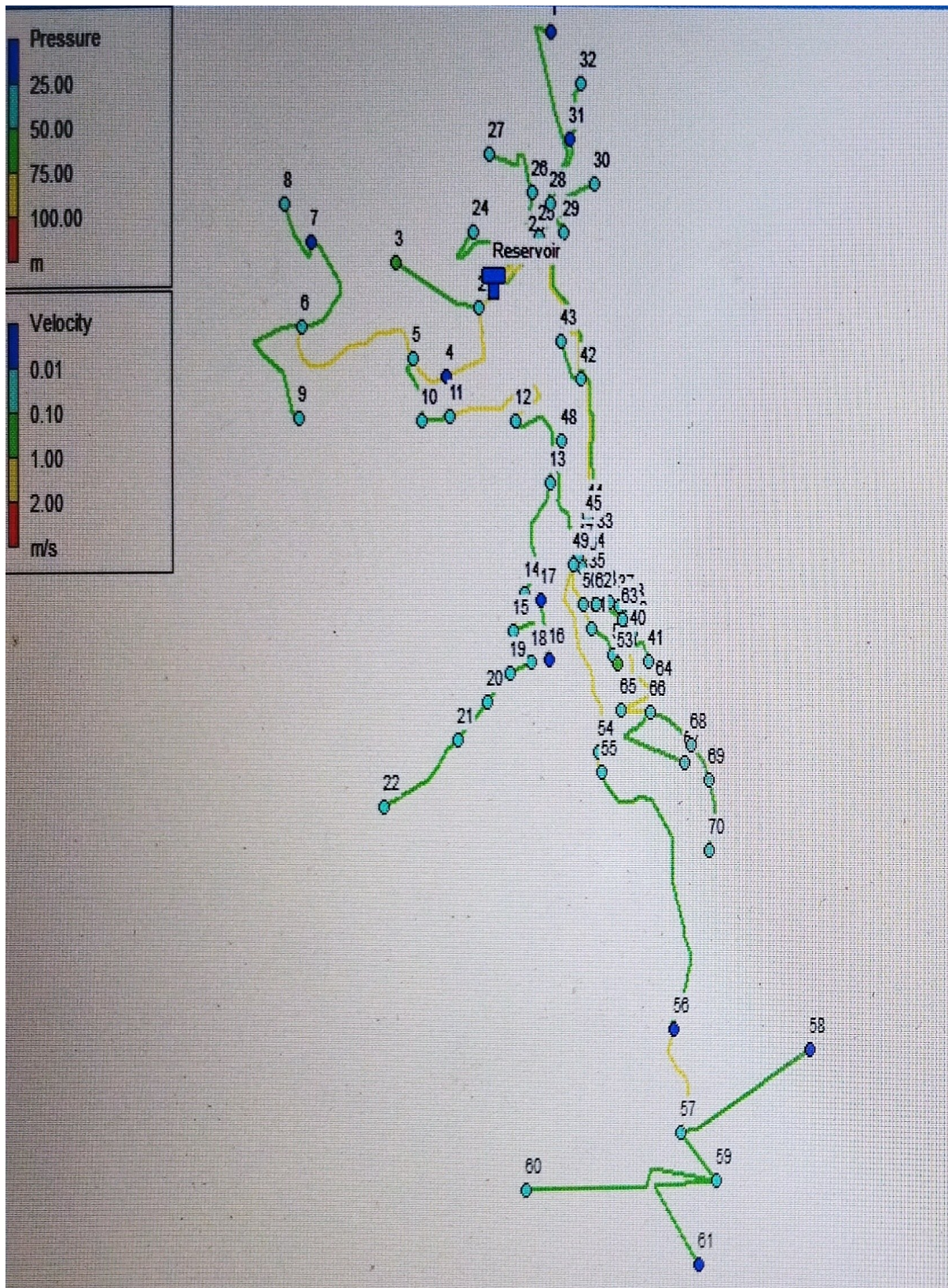


Figure (IV.5) : schéma après simulation (vitesse d'écoulement + pression)

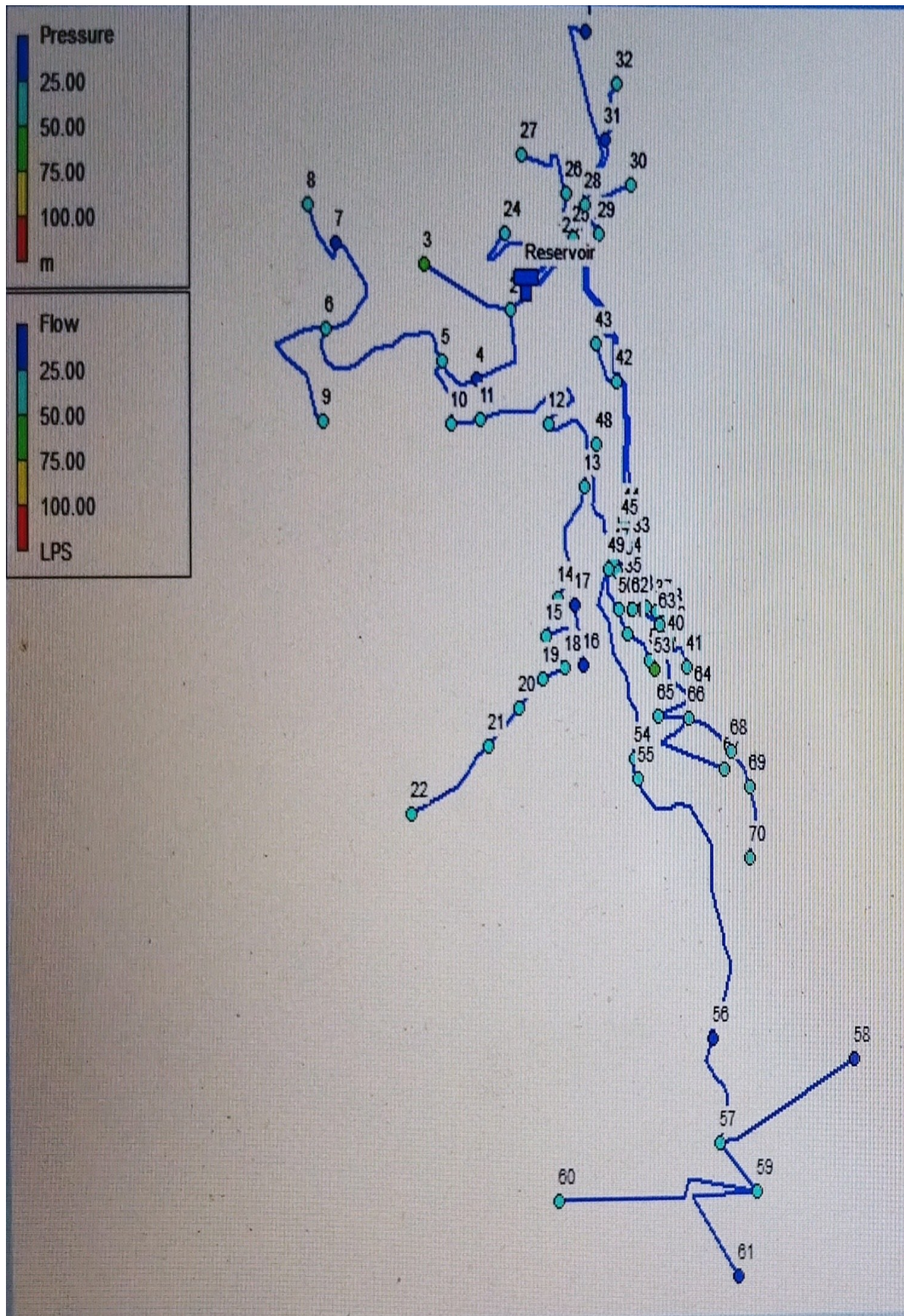


Figure (IV.6) : schéma après simulation (pression+ débit)

IV.9 Conclusion

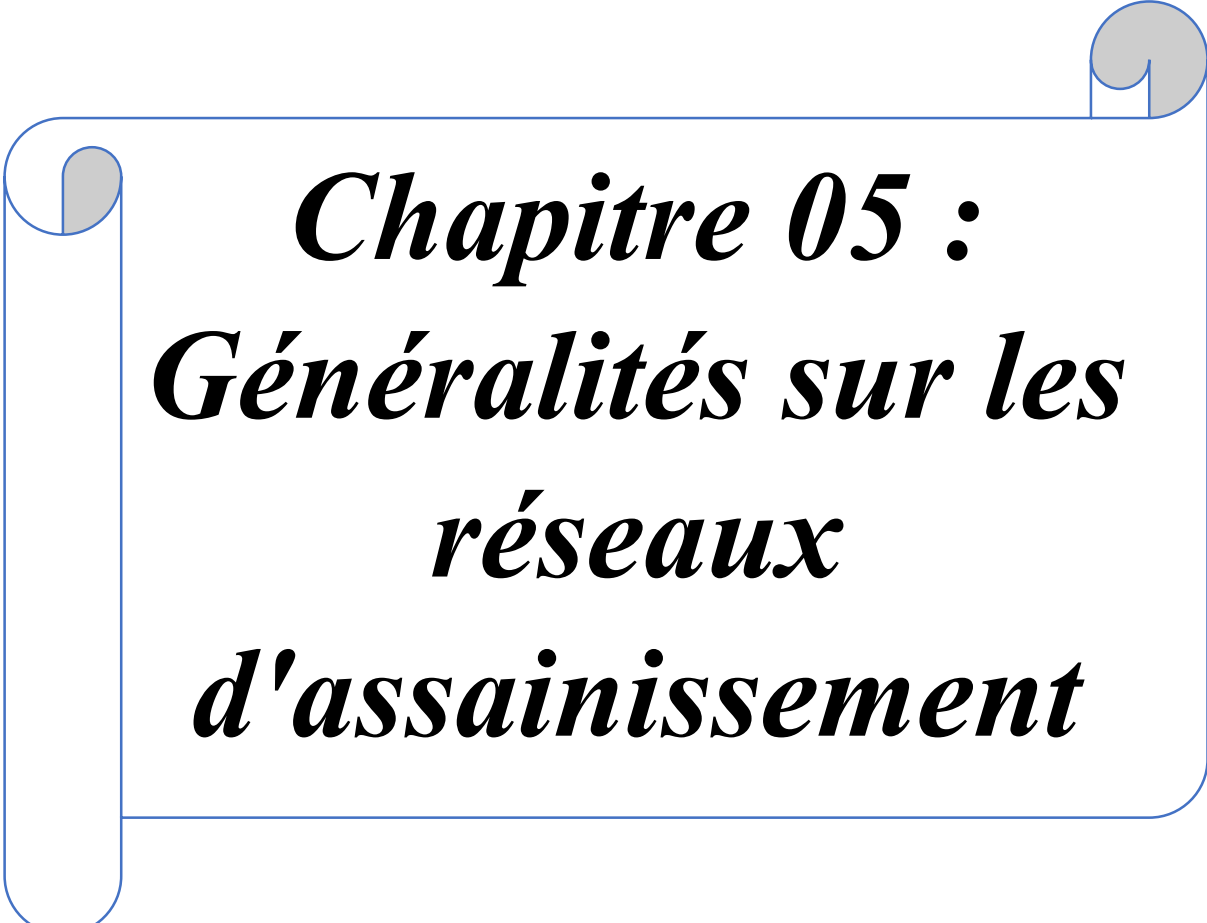
Comme conclusion à ce chapitre, nous avons dimensionné le réseau de distribution d'eau potable du POS «BOUHATEM», qui est de type ramifié.

A l'aide de la simulation du logiciel informatique **EPANET**, nous avons pu déterminer les diamètres susceptibles d'assurer un bon fonctionnement du réseau tout en assurant une pression au niveau des nœuds qui varie entre 19.19 et 59.32m, ces diamètres sont entre 20 et 90mm. Alors qu'au niveau des conduites, nous avons abouti des vitesses se situant entre 0.41 et 1.48m/s.

Avec cela, nous avons accompli la première partie dédiée au dimensionnement du réseau de distribution, on passera à travers les chapitres qui suivent à la seconde partie basée sur l'étude du réseau d'assainissement d'eaux usées.

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey shading at the corners, framing the text.

Partie II :
Assainissement

A decorative graphic of a scroll with a blue border and grey curled ends, containing the chapter title.

Chapitre 05 :
Généralités sur les
réseaux
d'assainissement

V.1 Introduction

L'être humain a toujours besoin d'eau pour ses différents usages dans sa vie quotidienne. Cependant, ces usages impliquent nécessairement un accès au service d'assainissement.

L'assainissement est un ensemble de techniques utilisé pour la première fois par les romains au 6^e siècle. Elle fut abandonnée pendant plus de 1500 ans et réintroduite au 19^e siècle. En 1854, après l'anglais JOHN SNOW découvre la véritable origine des épidémies de choléra qui sévissent à Londres : c'était les eaux usées stagnantes. À partir de cette date, l'Europe commence à développer de vastes réseaux d'égout. [14] Ces derniers visent à améliorer la situation sanitaire globale de l'environnement par la collecte, le traitement et l'évacuation de tous les déchets liquides et solides rejeté par l'être humain.

V.2 Rôle et objectif d'un réseau d'assainissement

L'objectif principal de cette étude est de protéger la santé publique en évitant tout contact avec des substances dangereuses. C'est une démarche sanitaire en raison du risque de l'apparition des maladies liées à un milieu malsain. En effet, le rôle d'un réseau d'assainissement est triple :

- Permettre la protection de la santé publique et la préserver.
- Préserver l'environnement en l'occurrence le milieu naturel contre les rejets des eaux usées
- Mais non plus que ça l'assainissement des eaux assure la protection des biens matériels et humains contre les inondations des eaux pluviales.

V.3 Gestion d'un réseau d'assainissement

La gestion d'un réseau d'assainissement a pour principale mission d'assurer les fonctions suivantes :

✚ **Collecte** : C'est un système de canalisation qui recueille et achemine les eaux urbaines résiduaires composées des eaux usées et des eaux de pluie. Un système de collecte comprend également tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement du réseau d'assainissement : déversoir d'orage, station de relevage, bassin de rétention.

✚ **Traitement** : Le système de traitement comprend la station d'épuration et le déversoir en tête de la station. La définition indique que cette dernière est un ouvrage de dépollution des eaux usées par des procédés divers : biologiques, physico-chimique..., localisé sur un espace géographique continu et homogène.

✚ **Transport** : Le transport des eaux usées dans les canalisations d'un réseau d'assainissement, autrement appelées « collecteurs », se fait, généralement, par gravité (sous l'effet du poids) mais peut parfois s'effectuer par refoulement, sous pression ou sous dépression.

V.4 Système d'évacuation des eaux usées

La croissance démographique s'accompagne d'un développement des activités humaines (industrielles, agricoles et domestiques). Par conséquent, cela induit une production très importante de rejets polluants qui menacent la santé et le confort des citoyens. De plus, elle menace aussi l'environnement notamment la qualité des ressources d'eau. Par ailleurs, il existe trois catégories d'eaux usées. Elles sont classées selon leur usage comme suit :

✚ **Les eaux usées domestiques** : ce sont d'une part, les eaux ménagères (eaux grises) que nous consommons chaque jour. Et d'autres parts les eaux de vannes (eaux noires) qui viennent de toilette...etc. Ces eaux contiennent divers agents polluants tels que l'azote, phosphore, métaux lourds ...etc.

✚ **Les eaux usées industrielles et agricoles** : ces eaux contiennent notamment des produits toxiques, elles proviennent d'usines, des ateliers et des structures agricoles.

✚ **Les eaux pluviales et de ruissellement** : les eaux de pluie se chargent avec des matières d'impuretés qui entraînent une dégradation de la qualité des ressources d'eaux naturelles par les métaux lourds, huiles de vidange, carburants, fumées industrielles...etc. Lorsqu'elles sont au contact de l'air ou au cours du ruissellement.

Nous distinguons plusieurs systèmes d'évacuation des eaux usées.

V.4.1 system d'évacuation d'eau collectif

On distingue 3 types :

V.4.1.1 Les réseaux unitaires :

Ils sont utilisés pour évacuer simultanément les eaux pluviales et les eaux usées dans un seul collecteur principal à la station d'épuration qui reçoit alors un effluent de quantité et de qualité très variables. Pour éviter cela, des ouvrages de déviation sont répartis sur le réseau pour permettre à la station de ne pas recevoir un débit supérieur à sa capacité. Ce système est intéressant par sa simplicité puisqu'il suffit d'une canalisation unique dans chaque voie publique et d'un seul branchement pour chaque immeuble. Dans le cas où la population est relativement dense et si le terrain accuse des dénivellations assez marquées pour qu'une évacuation gravitaire soit possible, le système unitaire est recommandé. Les réseaux unitaires sont des réseaux pratiques présente l'avantage de cout faible et de la simplicité, puisqu'il suffit d'une canalisation unique dans chaque voie publique et d'un seul branchement pour chaque bloc d'immeuble ou parcelle [15]. Mais les réseaux unitaires présentent quelques inconvénients dont un haut risque de débordement, voire d'inondation en cas de pluies importantes ou persistantes. Ce qui pourrait avoir des conséquences néfastes sur la santé et l'environnement [16]. La figure (5.1) présente un réseau unitaire

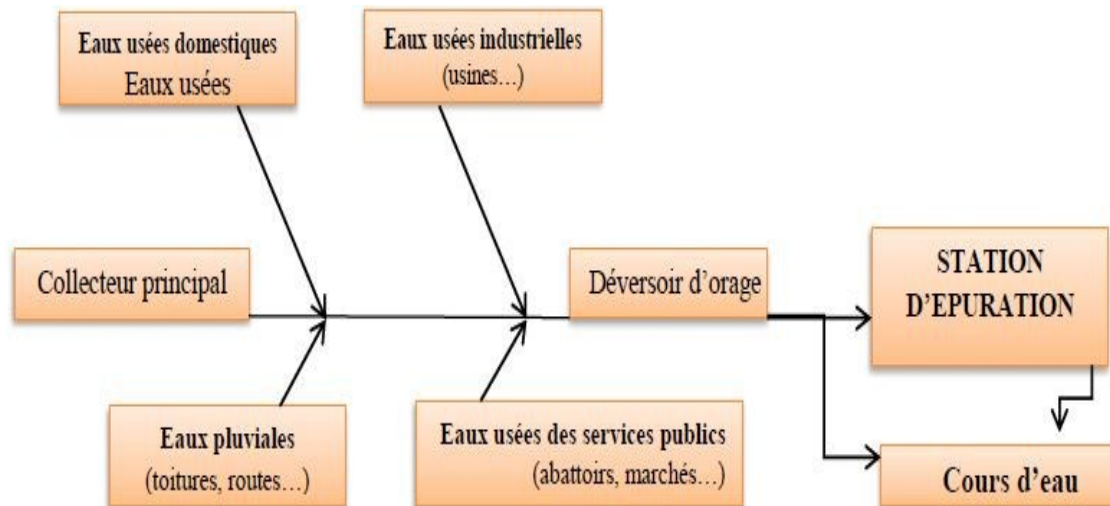


Figure (V.1) : Schéma de principe d'un réseau unitaire

V.4.1.2 Les réseaux séparatifs :

Qui sont utilisés, comme leur nom l'indique, pour évacuer séparément les eaux : les eaux de pluie d'un côté, les eaux usées d'un autre. Ce type de réseaux implique des travaux plus conséquents, mais en terme de risque pour la santé et l'environnement, c'est celui qui est garanti un maximum de sécurité. Le système séparatif est celui adopté par un grand nombre de petites et moyennes agglomérations, mais c'est surtout celui choisi pour les extensions des villes, qui constituent de véritables quartiers avec nouvelles habitations. Ce système présente par ailleurs, certains avantages tels que : [15]

- ✓ Il assure à la station d'épuration un fonctionnement régulier, et un bon rendement.
- ✓ Il permet d'évacuer rapidement et efficacement les eaux les plus polluées, sans aucun contact avec l'extérieur.
- ✓ Il permet le recours à des postes de relèvement ou de refoulement imposé par le relief.

Toutefois, le système séparatif présente les inconvénients du coût plus élevé par rapport au système unitaire, encombrement du sous-sol, problème de dépôt et manque d'auto-curage pour les réseaux d'eaux usées [16]

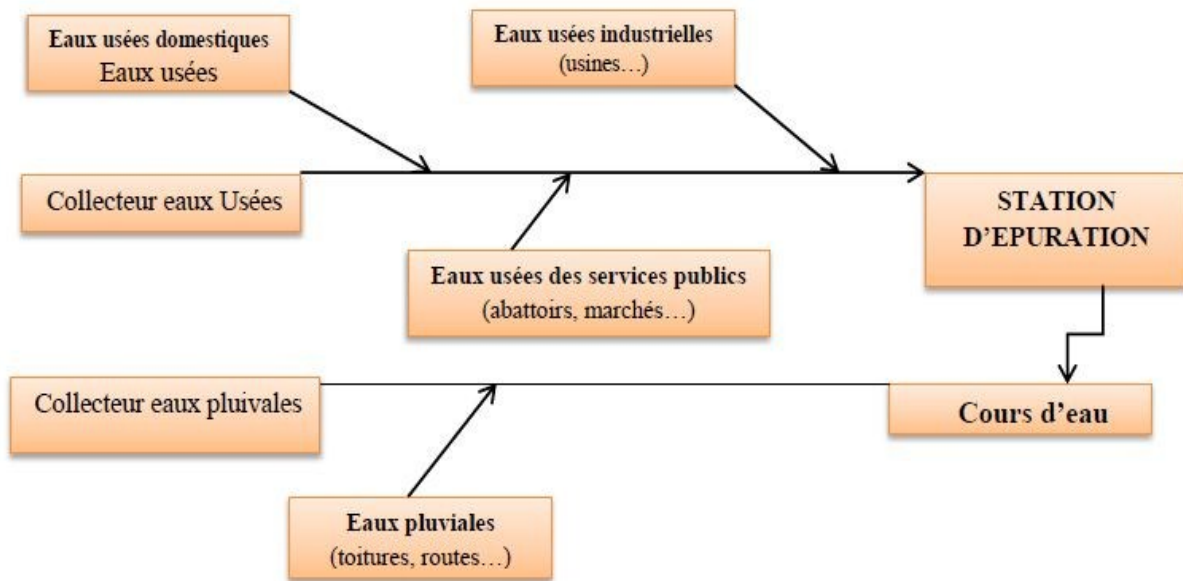


Figure (V.2) : schéma de principe d'un réseau séparatif

V.4.1.3 Les réseaux pseudo séparatifs : [15]

L'usage a prévalu de désigner sous ce vocable des réseaux séparatifs où le réseau d'eaux usées peut recevoir certaines eaux pluviales provenant des propriétés riveraines. Ce type de système est rarement utilisé. 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.

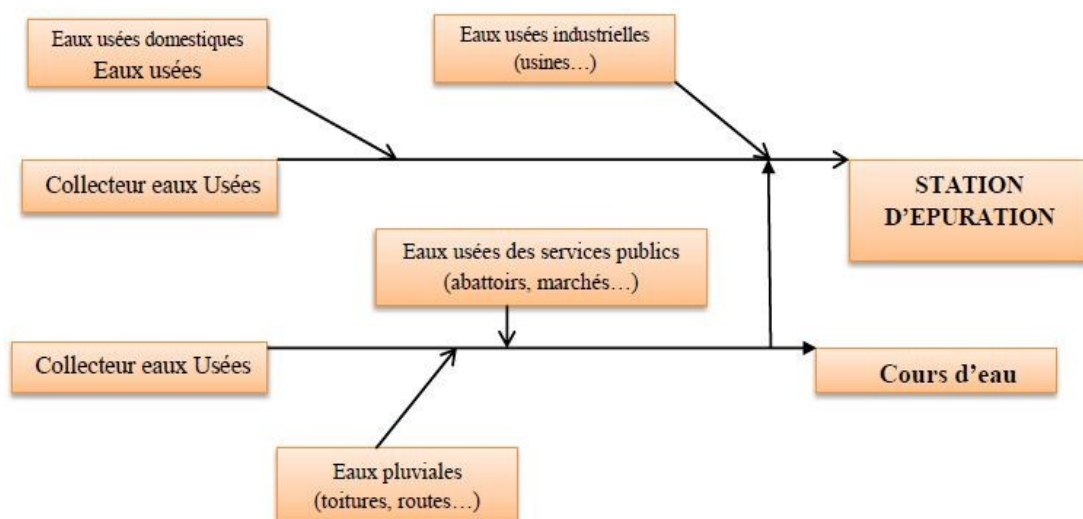


Figure (V.3) : schéma de principe d'un réseau pseudo séparatif

V.4.2 Système d'évacuation d'eau individuel (non-collectif) [16]

Comme son nom l'indique, totalement indépendant du réseau communal. Il est possible et recommandé lorsque les canalisations domestiques ne peuvent être raccordées au système collectif, et ce, par ce que ce dernier n'a pas encore été mise en place dans la zone où il est situé l'habitation, ou par ce qu'il est trop loin. Il peut s'agir :

- ✓ D'un système composé d'une fosse toute eau, dans la majorité des cas.
- ✓ D'un système composé d'une fosse septique, pour les installations anciennes.
- ✓ D'une micro station d'épuration

V.4.3 Les chutes utilisées pour l'évacuation des eaux usées [16]

Il y'a deux types de chutes peuvent être utilisés dans l'évacuation des eaux usées la chute séparée et la chute unique

- **Chute séparée** : elles permettent d'évacuer les eaux usées et pluviales dans de différents tubes. Cette chute est assez ancienne et on ne l'utilise que très rarement dans les réseaux séparatifs.
- **Chute unique** : Elle est très utilisée surtout dans les réseaux unitaires à cause de leur grande résistance à la température lorsque l'évacuation des eaux habituellement chaudes et les eaux grises.

V.5 Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement [17]

Un réseau d'assainissement doit être parfaitement étanche, en assurant l'écoulement rapide d'eaux usées ou des eaux pluviales, il doit avoir un degré très élevé de durabilité. Il est constitué de deux types d'ouvrages, à savoir, les ouvrages principaux et les ouvrages annexes.

V.5.1 Les ouvrages principaux :

Ils correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'exutoire et l'entrée des effluents dans la station d'épuration. Ces tuyaux se présentent par tronçons de diamètre croissant de l'amont vers l'aval. Suivant la grandeur de leur section, on les classe ainsi :

- Collecteur **principal**, pour les grands diamètres supérieurs à $\varnothing 800$
- Collecteur **secondaire**, pour les diamètres compris entre $\varnothing 400$ et $\varnothing 800$
- Collecteur **tertiaire**, pour les diamètres inférieurs à $\varnothing 300$

V.5.2 Les ouvrages annexes

Ils sont constitués de tous les dispositifs de raccordements, d'accès, de réception des eaux usées ou d'engouffrement des eaux pluviales et par les installations ayant pour rôle fonctionnel de permettre l'exploitation du réseau (déversoir d'orage, relèvements, bassin de stockage restitution ...etc.).

V.5.3 Rôle des éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement

Tous ces ouvrages sont conçus et calculés pour résister aux charges permanentes et aux surcharges roulantes des véhicules circulants sur la voie publique. Aussi le matériau constitutif des tuyaux doit résister également aux corrosions externes et internes due à la nature des eaux usées

V.6 Les critères de la conception et du dimensionnement et du choix de type d'un réseau

V.6.1 La conception d'un réseau d'assainissement

La conception se porte sur : [18]

- ✚ Choix du mode d'assainissement
- ✚ Le choix du type du réseau ;
- ✚ La localisation des points de rejet ;
- ✚ Le choix du type et du lieu d'implantation des ouvrages de stockage et de traitement ;
- ✚ Le tracé en plan du réseau ;
- ✚ Le dimensionnement.

V.6.2 Le choix du type d'un réseau d'assainissement

Le choix de type de réseau d'assainissement se fait sur quatre étapes présenté dans le tableau (V.1) suivant :

Tableau (V.1) : critères du choix de type d'un réseau

Faire l'état des lieux du réseau existant et mesurer les charges à traité	Remédier aux problèmes (fuites, eaux parasites ... etc.) Estimer aux plus justes le flux polluant en fonction des variations de population au cours de l'année
Étudier la sensibilité du site	Définir des zones d'assainissement collectif et individuel en fonction des différents facteurs tels que : sensibilité de la zone, coût des installations à réaliser... etc. Capacité des sols
Proposition du plusieurs filières de traitement	L'étude préalable devra proposer au maitre d'ouvrage
Étude de faisabilité, prendre en compte toutes les contraintes technico-économiques	Penser au coût de l'installation et de son entretien futur

V.7 Choix et les différents schémas de configuration d'un réseau d'évacuation

Le tracé doit respecter certains critères, dont :

- ✓ Il doit-être le plus court possible et doit suivre la pente du terrain naturel, il doit-être rectiligne (le plus possible), car il permet une économie de regards ;
- ✓ Implanté des regards de visite devant chaque lot individuel ou ensemble de lot pour leur permettre le branchement ;
- ✓ Chaque changement de direction du réseau impose un regard de visite ;

- ✓ La section de canalisation pour un tronçon donné doit-être linéairement constante ;
- ✓ Prévoir une pente nécessaire et suffisante pour garantir l'auto-curage des canalisations ;
- ✓ Éviter les chevauchements des conduites et leur encombrement ;
- ✓ Éviter de creuser des tranchées supplémentaires.

V.7.1 Les différents schémas de configurations d'un réseau d'évacuation

V.7.1.1 Schéma perpendiculaire au cours d'eau

C'est souvent celui des villes ou communes rurales qui ne se préoccupent que de l'évacuation par les voies les plus économiques et les plus rapides sans avoir un souci d'un assainissement efficace des eaux rejetées.

V.7.1.2 Schéma type « collecteur latéral »

Ce schéma oblige parfois à prévoir des stations de relèvement.

V.7.1.3 Schéma type « collecteur transversal »

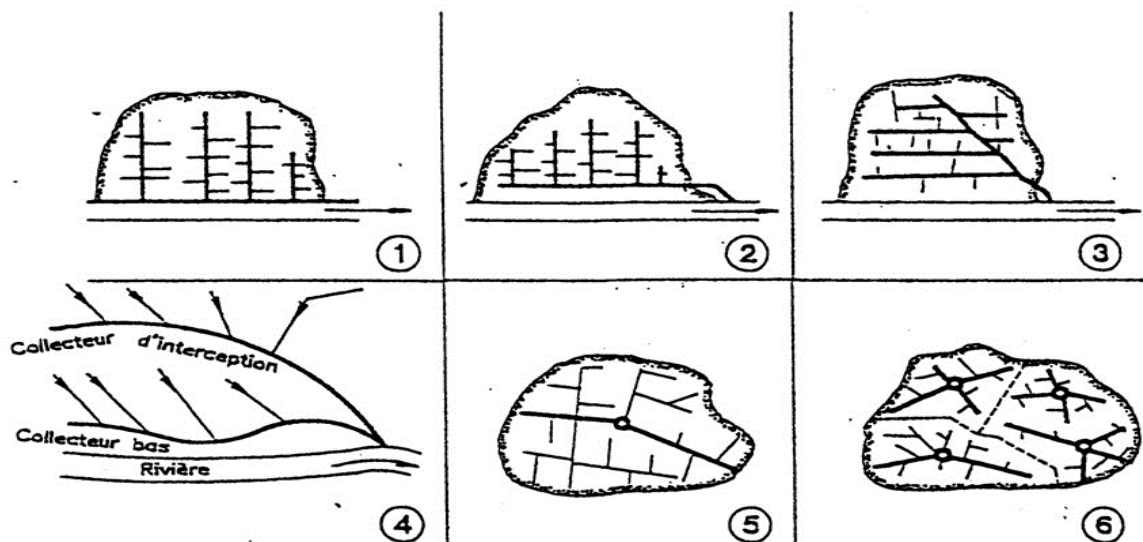
Ce schéma permet de reporter par simple gravité l'ensemble des effluents plus loin à l'aval par rapport au schéma précédent.

V.7.1.4 Schéma type « par zones étagées »

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

V.7.1.5 Schéma type « centre collecteur unique » et le schéma type radial

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

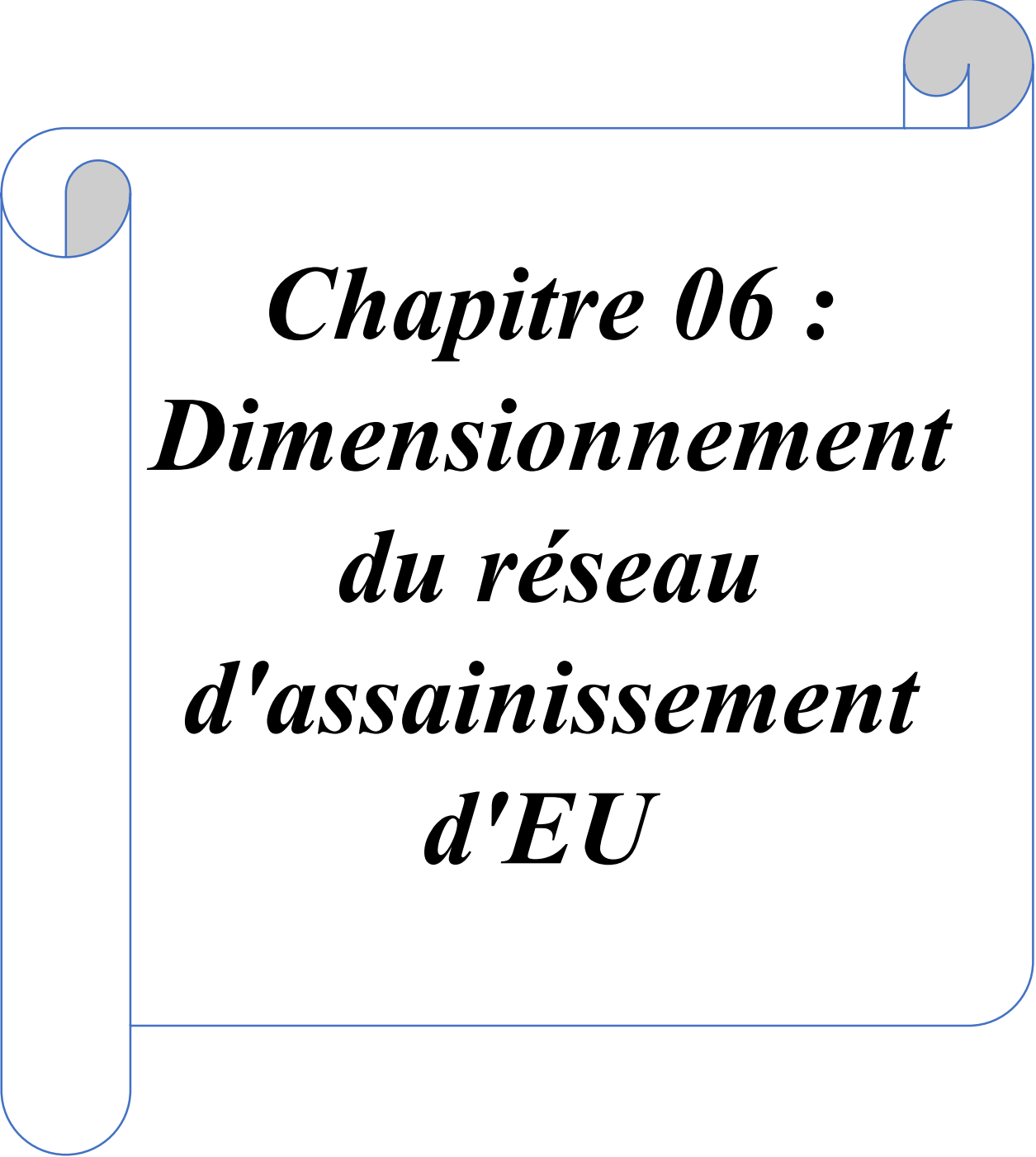


- | | |
|---|---|
| 1. Schéma type "perpendiculaire" | 4. Schéma type "zones étagées" |
| 2. Schéma type "collecteur latéral" | 5. Schéma type "centre collecteur unique" |
| 3. Schéma type "collecteur transversal" | 6. Schéma type "radial" |

Figure (V.4) : différents types de schéma d'évacuation

V.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté des généralités sur les réseaux d'assainissement ce qui nous ont permis à identifier le type du réseau convenant à notre site d'étude et toutes les informations nécessaires à son bon fonctionnement pour pouvoir entamer la partie des calculs et du dimensionnement de ce dernier qui sera faite dans le chapitre qui suit.



Chapitre 06 :
Dimensionnement
du réseau
d'assainissement
d'EU

VI.1 Introduction

Comme d'autres réseaux d'infrastructure (transport, eau potable, gaz, ...etc.), le système d'assainissement fait partie d'un patrimoine collectif indispensable au développement économique d'une cité. En plus c'est un système qui aide à préserver l'élément le plus précieux qui nous était donné ; le milieu naturel.

Le dimensionnement des réseaux d'assainissement exige une connaissance particulière de la topographie, du relief et de la géologie du terrain ainsi que le développement démographique de la zone d'étude. Le principe est de concevoir des canalisations qui répondent aux conditions hydrauliques d'écoulement et d'auto-curage.

Pour cela, notre but dans ce chapitre est de projeter un réseau d'assainissement séparatif d'eau usée capable d'acheminer les rejets du POS de BOUHATEM vers l'exutoire en respectant les conditions de vie d'hygiène ainsi que celle de l'environnement

VI.2 Tracé du réseau

VI.2.1 Critère de base

Le tracé d'un réseau d'assainissement dépend de plusieurs critères, à savoir :

- La topographie du site à étudier, ainsi la définition de l'exutoire : le fonctionnement du réseau doit être gravitaire, donc le tracé est fortement tributaire du relief.
- Écoulements gravitaires le long des pentes.
- Optimisation du linéaire du réseau et des ouvrages annexes.
- Les écoulements tendent vers le même point qui est le réseau existant.
- (Exutoire unique en cas d'un réseau unitaire).
- Assurer tous les branchements particuliers.

VI.2.2 Le tracé

Après avoir déterminé les frontières la zone d'étude, il y a lieu d'effectuer le tracé futur du réseau, en repérant les points de changement de pente, de direction et l'implantation des regards en respectant la distance maximale entre deux regards successifs et en suite le découpage des sous-bassins élémentaires.

Ce plan est indispensable aux études, à l'exploitation et à l'entretien des réseaux. Il doit aussi comporter au minimum des informations telles que :

- Une description de l'environnement (voirie, construction) permettant de

Localiser un réseau existant ;

- Surface totale du bassin versant de collecte ;
- Une représentation des éléments constitutifs du réseau ;
- Longueur totale du réseau ;
- Nombre de regards tous types confondus.

VI.3 Description du réseau projeté

Les caractéristiques du réseau d'assainissement projeté de la zone d'étude se récapitulent dans les points suivants :

- ✚ Le réseau d'assainissement projeté est de type séparatif (eaux usées domestiques).
- ✚ Le nombre de sous-bassins de collecte obtenus est de sept (7) ;
- ✚ Le nombre de collecteurs est de soixante-cinq (65) ;

Le tableau (VI.1) suivant présente les sous bassins et leurs collecteurs :

Tableau (VI.1) : récapitulatif des sous bassins et leur collecteur

Ighil Yesli	SBV1	A1, A2, A3
	SBV2	B1
	SBV3	D1
	SBV4	E1, E2
	SBV5	C1, C2, C3, C4, C5, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22
Ighzer tikherobine	SBV6	F1, F2
	SBV7	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26, G27, G28, G29, G30, G31, G32, G33, G34

VI.4 Profil en long et pente des canalisations

Le profil en long est une représentation longitudinale le long de l'itinéraire suivi, les altitudes et les distances sont prises graphiquement sur le plan de masse.

La figure (6.1) suivante présente le profil en long du collecteur A1 :

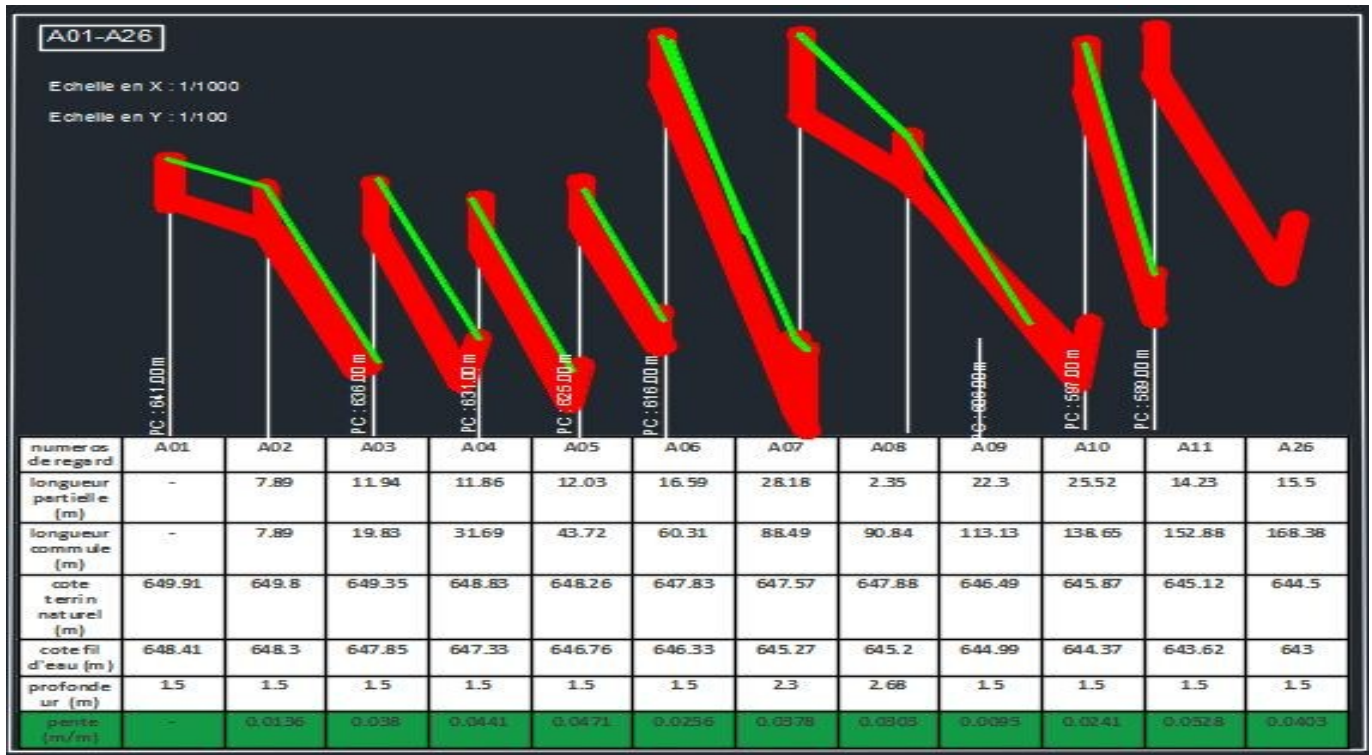


Figure (VI.1) : exemple du profil en long pour le collecteur A1

Les formules utilisées pour les calculs des distances (partielle et cumulé), les profondeurs et les pentes sont :

Tableau (VI.2) : les formules utiliser pour le calcul des (distance (partielle et cumulé), pente et profondeur) dans les profils en long

Propriété	La distance partielle (m)	La distance cumulée (m)	La profondeur (m)	La pente (m/m)
Formule	$L_i = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$	$L_c = L_i + L_{i+1}$	$H = CTN - CR$	$I = \frac{CR_{amont} - CR_{aval}}{L_i}$

Tel que :

- L_i : la distance partielle entre 2 regards en (m)
- L_c : la distance cumulée en (m)
- H : la profondeur d'un regard en (m)
- I : la pente entre 2 regards en (m/m)
- CTN : côte terrain naturel en (m)
- CR : côte radié (Amont/aval) en (m)

Les résultats de calculs du sous bassin 1 sont représenté dans le tableau (VI.3) suivant :

Tableau (VI.3) : mode de calcul des pentes de SB1 collecteur A1, A2, A3

N° de regard	N° de tronçon	Distance partielle (m)	Distance cumulée (m)	Côte terrain naturel (m)	Côte radié du regard (m)	Côte amont du regard (m)	Côte aval du regard (m)	Profondeur du regard (m)	Pente du regard (m/m)
Collecteur A1									
A01	R1	-	-	649.91	648.41	-	648.41	1.50	-
A02	R1	7.89	7.89	649.80	648.30	648.41	648.30	1.50	0.0136
	R2								
A03	R2	11.94	19.83	649.35	647.85	648.30	647.85	1.50	0.0380
	R3								
A04	R3	11.86	31.69	648.83	647.33	647.85	647.33	1.50	0.0441
	R4								
A05	R4	12.03	43.72	648.26	646.76	647.33	646.76	1.50	0.0471
	R5								
A06	R5	16.59	60.31	647.83	646.33	646.76	646.33	1.50	0.0256
	R6								
A07	R6	28.18	88.49	647.57	645.27	646.33	645.27	2.30	0.0378
	R7								
A08	R7	2.35	90.84	647.88	645.20	645.27	645.20	2.68	0.0303
	R8								
A09	R8	22.3	113.13	646.49	644.99	645.20	644.99	1.50	0.0095
	R9								
A10	R9	25.52	138.65	645.87	644.37	644.99	644.37	1.50	0.0241
	R10								
A11	R10	14.23	152.88	645.12	643.62	644.37	643.62	1.50	0.0528
	R11								
A26	R11	15.5	168.38	644.50	643.00	643.62	643.00	1.50	0.0403
	R26								
Longueur totale		168.38							
Collecteur A2									
A16	-	-	-	630.92	629.42	-	629.42	1.50	-
A17	R16	9.84	9.84	630.94	629.37	629.42	630.94	1.57	0.0050
	R17								
A18	R17	10.69	20.53	633.17	630.67	630.94	633.17	2.50	0.0252
	R18								
A19	R18	5.67	26.2	634.54	633.04	633.17	634.54	1.50	0.0235
	R19								

Longueur totale		26.2							
N° de regard	N° de tronçon	Distance partielle (m)	Distance cumulée (m)	Côte terrain naturel (m)	Côte radié du regard (m)	Côte amont du regard (m)	Côte aval du regard (m)	Profondeur du regard (m)	Pente du regard (m/m)
Collecteur A3									
A12	-	-	-	641.16	639.66	-	639.66	1.50	-
A13	R12	11.62	11.62	640.90	639.40	639.66	639.40	1.50	0.0223
	R13				639.40	639.66	639.40		
A14	R13	26.16	37.78	640.33	638.83	639.40	638.83	1.50	0.0217
	R14				638.83	639.40	638.83		
A15	R14	30.10	67.88	639.92	638.42	638.83	638.42	1.50	0.0137
	R15				638.42	638.83	638.42		
A19	R15	19.67	87.55	639.63	638.13	638.42	638.13	1.50	0.0148
	R19				638.13	638.42	638.13		
A20	R19	16.93	104.48	639.31	637.81	638.13	637.81	1.50	0.0188
	R20				637.81	638.13	637.81		
A21	R20	10.95	115.43	639.14	637.64	637.81	637.64	1.50	0.0157
	R21				637.64	637.81	637.64		
A22	R21	7.35	122.77	638.98	637.48	637.64	637.48	1.50	0.0212
	R22				637.48	637.64	637.48		
A23	R22	13.04	135.81	638.44	636.94	637.48	636.94	1.50	0.0415
	R23				636.94	637.48	636.94		
A24	R23	20.09	155.90	637.38	635.88	636.94	635.88	1.50	0.0529
	R24				635.88	636.94	635.88		
A25	R24	15.92	171.82	637.39	635.39	635.88	635.39	2.00	0.0306
	R25				635.39	635.88	635.39		
A26	R25	24.05	195.68	636.63	635.13	635.39	635.13	1.50	0.0111
	R26				635.13	635.39	635.13		
REA	R26	27.32	223.18	636.09	634.59	635.13	634.59	1.50	0.0195
	REA				634.59	635.13	634.59		
Longueur totale		223.18							

NB : On a démarré avec une profondeur d'un 1.5m. Cette profondeur donne la possibilité aux Branchements des maisons avoisinantes, surtout la pente naturelle est disponible qui favorise la conservation de cette profondeur d'une part. D'autre part, on reste toujours plus profond que la conduite d'AEP qui est d'une profondeur de 1m.

VI.5 Estimation des débits

L'évaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer journalièrement s'effectuera à partir de la consommation d'eau par habitant.

L'évacuation quantitative des rejets est fonction du type de l'agglomération ainsi que le mode d'occupation du sol. Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée.

VI.5.1 Estimation des débits moyens actuelle

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer actuel, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150 l/j hab. avec un pourcentage de fuites actuelles de 25%.

Les débits moyens actuels se déterminent à partir du débit moyen de la consommation suivant cette formule (VI.1) :

$$Q_{ma} = \frac{D \times (1-P) \times Nh}{24 \times 3600} \quad (\text{VI.1})$$

Tel que

- Q_{ma} : débit moyen actuel en (l/s)
- D : dotation = 150l/j/ha
- P : les pertes actuelles = 25% = 0.25
- Nh : nombre d'habitants actuel

Le tableau (VI.4) présente les débits moyens actuels pour chaque bassin versant :

Tableau (VI.4) : débit moyen actuel

Sous bassin	Nbr de logement	Densité d'habitation	Nbr d'habitant	Dotation l/j/h	Pertes	Q_{ma}
1	7	8	56	150	25	0.073
2	2	8	16	150	25	0.021
3	3	8	24	150	25	0.031
4	4	8	32	150	25	0.042
5	90	8	720	150	25	0.938
6	5	8	40	150	25	0.052
7	200	8	1600	150	25	2.083

VI.5.2 Estimation des débits moyens futurs

On peut calculer le débit moyen journalier d'eaux usées rejetées par la formule suivante (VI.2) :

$$Q_{mf} = \frac{D_f \times (1 - P_f) \times N h_f}{86400} \quad (\text{VI. 2})$$

Avec :

- $Q_{m.f}$: Débit moyen futur d'eaux usées rejetées (l/s) ;
- D_f : Dotation future =200 l/j/ha ;
- P_f : Pertes futures en eau (=30%) ;
- $N h_f$: Nombre d'habitants futurs

Le tableau (VI.5) présente les débits moyens futurs pour chaque sous bassin.

Tableau (VI.5) : débit moyen future

Sous bassin	Nbr d'habitant à l'horizon	Dotation à l'horizon	Pertes futures	Q_{mf}
1	59	200	0.3	0.096
2	17	200	0.3	0.028
3	25	200	0.3	0.041
4	34	200	0.3	0.055
5	757	200	0.3	1.227
6	42	200	0.3	0.068
7	1682	200	0.3	2.725

VI.5.3 Estimation du débit d'équipements

Le tableau (VI.6) suivant présente les équipements existant dans notre zone d'étude et les débits pour chaque équipements et catégorie :

Tableau (VI.6) : les équipements et ces débits dans le POS de BOUHATEM

Catégorie	Désignation	Unité	Nombre d'usagers	Dotation	Q/equi	Q/equiptot
Sanitaire	Centre de santé	Usager	20	15	0.0024	0.0024
Scolaire	Ecole primaire	Usager	80	20	0.013	0.013
Cheptel	Volaille	Sujet	10000	20	1.6204	1.6204
Socio culturel	Mosquée	Fidèle	100	10	0.0081	0.0122
	Bureau association	Usager	50	10	0.0041	
Commercial	Alimentation	Unité	2	20	0.0003	0.0004
	glé	Unité				
	Cafétéria	Unité	1	10	0.0001	

Le débit était calculé par la formule (VI.3) suivante :

$$Q_{eq} = \frac{D \times (1 - 0.3) \times N_u}{86400} \quad (VI. 3)$$

Avec :

- Q_{eq} : débit d'équipements en (l/s)
- D : dotation pour chaque équipement en (l/j/usager)
- N_u : nombre d'usagers

VI.5.4 Estimation du débit de pointe

Il est évalué par la formule (VI.4) suivante :

$$Q_p = C_p \times Q_{mf} \quad (VI. 4)$$

Avec

$$C_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{mf}}}$$

- Q_p : débit de pointe en (l/s)
- C_p : coefficient de pointe
- Q_{mf} : débit moyen futur

$a = 1.5$: paramètre exprimant la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque le débit moyen future est très grand.

$b = 2.5$: paramètre exprimant l'augmentation de Q_p lorsque Q_{mf} est très petit

Tableau (VI.7) : débit de pointe

Sous bassin	Cp	Qp
1	4	0.384
2	4	0.112
3	4	0.164
4	4	0.22
5	3.75692812	4.6097508
6	4	0.272
7	3.01445633	8.2143935

VI.5.5 Estimation du débit total

Le débit moyen total est la somme du débit future et le débit des équipements dans chaque sous bassin versant (VI.5) :

$$Q_{mft} = Q_{mf} + Q_{eq} \quad (\text{VI. 5})$$

Avec

- Q_{mft} : débit moyen total en (l/s)
- Q_{mf} : débit moyen futur en (l/s)
- Q_{eq} : débit des équipements (l/s)

Le tableau (VI.8) présente les équipements dans chaque sous bassin versant :

Tableau (VI.8) : différents équipements dans chaque sous-bassin versant

Sous bassin	Equipements
1	1 poulailler
2	-
3	1 poulailler
4	1 poulailler
5	1 centre de santé + 1 école + 1 cafette + 1 alimentation générale
6	-
7	1 mosquée + 1 bureau d'association + 1 cafette + 1 alimentation générale + 1poulailler

Après avoir les différents équipements dans chaque sous-bassin versant on a calculé les débits totaux et le tableau (VI.9) présente un récapitulatif des débits moyens actuel, futur et total dans chaque sous-bassin versant :

Tableau (VI.9) : récapitulatif des débits dans chaque sous-bassin

Sous bassin	1	2	3	4	5	6	7
Q_{ma}	0.073	0.021	0.031	0.042	0.938	0.052	2.083
Q_{mf}	0.096	0.028	0.041	0.055	1.227	0.068	2.725
Q_{mft}	1.7164	0.028	1.6614	1.6754	2.836	0.068	5.9788

VI.5.6 Calcul du débit de route

Après avoir évalué le débit moyen d'eaux usées, on le répartira proportionnellement au développement du réseau pour chaque secteur, on obtiendra ainsi les valeurs des débits en route de chaque secteur.

a. Pour chaque sous bassin de collecte

On peut calculer le débit unitaire de chaque sous bassin de collecte par la relation suivante (VI.6) :

$$Q_u = \frac{Q_{mf}}{\sum L_i} \quad (\text{VI. 6})$$

Avec :

- Q_u : Débit unitaire (l/s/ml) ;
- $Q_{moy.j}$: Débit moyen rejeté par chaque secteur (l/s) ;
- ΣL : Somme des longueurs des tronçons de chaque sous-bassin de collecte (m).

b. Pour chaque tronçon

Le débit de route de chaque tronçon est calculé avec la formule (VI.7) qui suit :

$$Q_r = Q_u \times L \quad (\text{VI. 7})$$

Avec :

- Q_r : Débit de route (l/s) ;
- Q_u : Débit unitaire (l/s/ml) ;
- L : Longueur du tronçon (m).

VI.5.7 Débit moyen

a. Entrant

On donne le débit moyen entrant par la formule suivante (VI.8) :

$$Q_{moy.e.i} = \Sigma Q_{r.i} \quad (\text{VI. 8})$$

Avec :

- $Q_{moy.e.i}$: Débit moyen entrant du tronçon « i » (l/s) ;
- $\Sigma Q_{r.i}$: Somme des débits de route entrant au tronçon « i » (l/s).

b. Sortant

Le débit moyen sortant est donné par la relation (VI.9) qui suit :

$$Q_{moy.s.i} = Q_{moy.e.i} + Q_{r.i} \quad (VI.9)$$

Avec :

- $Q_{moy.s.i}$: Débit moyen sortant du tronçon « i » (l/s) ;
- $Q_{moy.e.i}$: Débit moyen entrant du tronçon « i » (l/s) ;
- $Q_{r.i}$: Débit de route du tronçon « i » (l/s).

VI.5.8 Débit de pointe

a. Entrant

Le débit de pointe entrant s'exprime par la relation (VI.10) suivante :

$$Q_{p.e} = C_{p.e} \times Q_{moy.e} \quad (VI.10)$$

Avec :

- $Q_{p.e}$: Débit de pointe entrant (l/s) ;
- $C_{p.e}$: Coefficient de pointe entrant qui est donné par la formule (VI.11) suivante :

$$C_{p.e} = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy.e}}} \quad (VI.11)$$

Où : $1,5 \leq C_{p.e} \leq 4$

- $Q_{moy.e}$: Débit moyen entrant (l/s).

b. Sortant

On donne le débit de pointe sortant par la relation (VI.12) suivante :

$$Q_{p.s} = C_{p.s} \times Q_{moy.s} \quad (VI.12)$$

Avec :

- $Q_{p.s}$: Débit de pointe sortant (l/s) ;
- $C_{p.s}$: Coefficient de pointe sortant qui est donné par la formule (VI.13) suivante :

$$C_{p.s} = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy.s}}} \quad (VI.13)$$

Où : $1,5 \leq C_{p.s} \leq 4$

- $Q_{moy.s}$: Débit moyen sortant (l/s).

c. Pour chaque tronçon

La détermination du débit de pointe de chaque tronçon ($Q_{p.i}$) s'effectue en prenant la moyenne arithmétique du débit de pointe entrant (en amont) et du débit de pointe sortant (en aval), comme l'indique la relation (VI.14) ci-après :

$$Q_{p.i} = \frac{(Q_{p.e.i} + Q_{p.s.i})}{2} \quad (\text{VI. 14})$$

VI.5.9 Schéma d'ossature

La figure (6.2) suivante présente le schéma d'ossature du SBV (collecteur D1) :

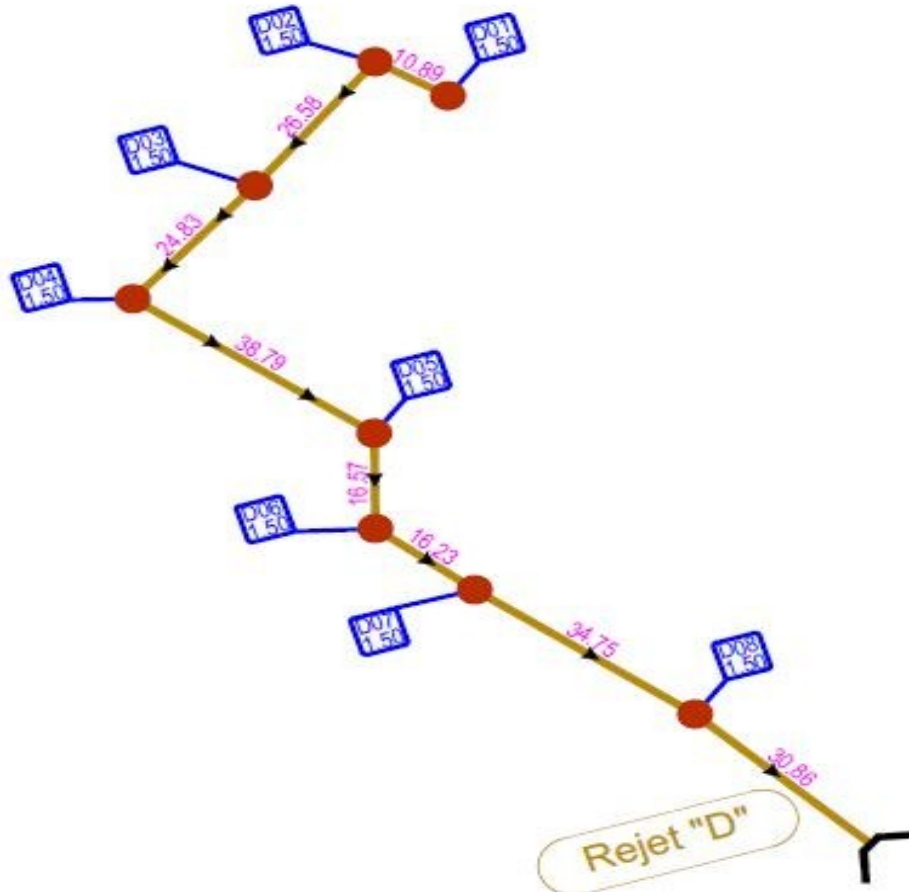


Figure (VI.2) : schéma d'ossature pour le SBV collecteur D1

VI.6 Dimensionnement des canalisations

VI.6.1 Détermination des diamètres des conduites

Après avoir tracé, les profils en long ont déterminé les pentes de chaque tronçon, on déterminera par suite en exploitant l'abaque de Bazin, les diamètres des différentes conduites.

Le tableau (VI.10) qui suit récapitule les différents calculs faits pour la détermination des débits d'eaux rejetées par le sous bassin de collecte N°01 :

Tableau (VI.10) : déterminations des débits des canalisations

Collecteurs A1	Diamètre (mm)	Pente (m/m)	Qu(l/s)	Qr(l/s)	Qme/Qms (l/s)	Cpe/Cps (l/s)	Qpe/Qps (l/s)	Qp(l/s)
R1	200	0.0136	0.00411	0.03242	0	0	0	0.06483
R2					0.03242	4	0.12967	
R2	200	0.038	0.00411	0.04906	0.03242	4	0.12967	0.22778
R3					0.08147	4	0.32589	
R3	200	0.0441	0.00411	0.04873	0.08147	4	0.32589	0.42335
R4					0.1302	4	0.5208	
R4	200	0.0471	0.00411	0.04943	0.1302	4	0.5208	0.61966
R5					0.17963	4	0.71851	
R5	200	0.0256	0.00411	0.06816	0.17963	4	0.71851	0.85483
R6					0.24779	4	0.99115	
R6	200	0.0378	0.00411	0.11578	0.24779	4	0.99115	1.22271
R7					0.36357	4	1.45427	
R7	200	0.0303	0.00411	0.00966	0.36357	4	1.45427	1.47358
R8					0.37322	4	1.49289	
R8	200	0.0095	0.00411	0.09162	0.37322	4	1.49289	1.67614
R9					0.46484	4	1.85938	
R9	200	0.0241	0.00411	0.10485	0.46484	4	1.85938	2.06908
R10					0.5697	4	2.27878	
R10	200	0.0528	0.00411	0.05847	0.5697	4	2.27878	2.39571
R11					0.62816	4	2.51264	
R11	200	0.0403	0.00411	0.06368	0.62816	4	2.51264	2.64001
R26					0.69184	4	2.76737	

Tableau (VI.10) : déterminations des débits des canalisations (suit)

Collecteurs A2	Diamètre (mm)	Pente (m/m)	Qu(l/s)	Qr(l/s)	Qme/Qms (l/s)	Cpe/Cps (l/s)	Qpe/Qps (l/s)	Qp(l/s)
R16	200	0.005	0.00411	0.04043	0	0	0	0.08086
R17					0.04043	4	0.16171	
R17	200	0.0252	0.00411	0.04392	0.04043	4	0.16171	0.24956
R18					0.08435	4	0.3374	
R18	200	0.0235	0.00411	0.0233	0.08435	4	0.3374	0.38399
R19					0.10764	4	0.43058	
Collecteurs A3	Diamètre (mm)	Pente (m/m)	Qu(l/s)	Qr(l/s)	Qme/Qms (l/s)	Cpe/Cps (l/s)	Qpe/Qps (l/s)	Qp(l/s)
R12	200	0.0223	0.00411	0.04774	0	0	0	0.09548
R13					0.04774	4	0.19097	
R13	200	0.0217	0.00411	0.10748	0.04774	4	0.19097	0.40593
R14					0.15522	4	0.62089	
R14	200	0.0137	0.00411	0.12367	0.15522	4	0.62089	0.86822
R15					0.27889	4	1.11556	
R15	200	0.0148	0.00411	0.08082	0.27889	4	1.11556	1.27719
R19					0.35971	4	1.43882	
R19	200	0.0188	0.00411	0.06956	0.46735	4	1.8694	2.00852
R20					0.53691	4	2.14764	
R20	200	0.0157	0.00411	0.04499	0.53691	4	2.14764	2.23761
R21					0.5819	4	2.32759	
R21	200	0.0212	0.00411	0.0302	0.5819	4	2.32759	2.38799
R22					0.6121	4	2.44838	

Tableau (VI.10) : déterminations des débits des canalisations (suit, fin)

R22	200	0.0415	0.00411	0.05358	0.6121	4	2.44838	2.55554
R23					0.66567	4	2.66269	
Collecteurs A3	Diamètre (mm)	Pente (m/m)	Qu(l/s)	Qr(l/s)	Qme/Qms (l/s)	Cpe/Cps (l/s)	Qpe/Qps (l/s)	Qp(l/s)
R23	200	0.0529	0.00411	0.08254	0.66567	4	2.66269	2.82777
R24					0.74821	4	2.99285	
R24	200	0.0306	0.00411	0.06541	0.74821	4	2.99285	3.12367
R25					0.81362	4	3.25449	
R25	200	0.0111	0.00411	0.09881	0.81362	4	3.25449	3.45211
R26					0.91243	4	3.64973	
R26	200	0.0195	0.00411	0.11225	1.60428	3.47379	5.57292	5.71155
REA					1.71652	3.40816	5.85019	

VI.6.2 Vérification des conditions d'auto-curage

L'auto-curage est l'aptitude d'une conduite d'assainissement à transporter les écoulements qu'elle reçoit sans encrassement. En pratique, un bon auto-curage impose que la capacité de transport des particules solides soit suffisante pour éviter leur dépôt et leur décantation. L'écoulement des eaux dans le réseau est un facteur très important à considérer lors de la conception du réseau. Il obéit à un certain nombre de conditions, à savoir :

❖ 1^{ère} condition

Une vitesse d'écoulement supérieure ou égale à 0,7 m/s (à la rigueur égale à 0,5 m/s) pour une hauteur de remplissage égale à un demi du diamètre ($\frac{1}{2} \emptyset$).

$$V \geq 0,7 \text{ m/s pour } H = \frac{1}{2} \emptyset$$

❖ 2^e condition

Pour un réseau d'eaux usées, il faut assurer une vitesse d'écoulement pour empêcher les dépôts, la vitesse minimale à retenir dite d'auto curage doit être supérieure ou égale à 0,3m/s pour une hauteur de remplissage de ($\frac{2}{10}$) du diamètre.

$$V \geq 0,3 \text{ m/s pour } H = \frac{2}{10} \emptyset$$

❖ 3^e condition

La hauteur de remplissage doit être supérieure ou égale à deux dixièmes du diamètre de la conduite ($\frac{2}{10} \emptyset$) pour un débit correspondant à Q_p . (Dans notre cas : Q_p égal à Q_{mf} corrigé).

$$H = r_H \times \emptyset \geq \frac{2}{10} \emptyset \text{ pour } Q = Q_p = Q_{mf}$$

D'où : $r_H \geq 0,2$

a) Détermination des coefficients r_H et r_V :

Les coefficients r_H et r_V se déterminent à partir de l'abaque de Manning (annexe 07), mais on doit déterminer d'abord le débit à pleine section Q_{ps} pour les pentes supérieures à 10% en utilisant la formule (VI.15) qui suit :

$$Q_{ps} = \frac{0.03117}{0.012} \times \frac{\emptyset^8}{3} \times \sqrt{I} \quad (\text{VI. 15})$$

Avec :

- Q_{ps} : Débit à pleine section (m^3/s) ;
- \emptyset : Diamètre de la conduite (m) ;
- I : Pente de la conduite (%).

On détermine, par la suite, la vitesse à pleine section qui est donnée par l'expression suivante (VI.16) :

$$V_{ps} = \frac{4 \times Q_{ps}}{\pi \times \emptyset^2} \quad (\text{VI. 16})$$

Avec :

- V_{ps} : Vitesse à pleine section en (m/s) ;
- Q_{ps} : Débit à pleine section en (m^3/s) ;
- \emptyset : Diamètre de la conduite (m).

On détermine ensuite le rapport des débits (r_Q), à l'aide de la formule (VI.17) suivante :

$$r_Q = \frac{Q_{min}}{Q_{ps}} \quad (\text{VI. 17})$$

Le rapport des hauteurs (r_H) pour la troisième condition s'exprime par la formule suivante (VI.18) : [19]

$$r_H = 0,4961 r_Q + 0,07861 r_Q^2 + 3,65128 r_Q^3 - 3,16149 r_Q^4 - 0,0612 r_Q^5. \quad (\text{VI. 18})$$

Enfin, la vitesse effective (V) sera calculée avec la formule (VI.19) ci-après :

$$V = r_V \times V_{ps} \quad (\text{VI. 19})$$

b) Exemple de vérification des conditions d'auto-curage

Pour le sous bassin versant Ale tronçon (R16-R17)

➤ La 1^{ère} condition

A partir de l'abaque de Manning : pour $rH = 0,5 \Rightarrow rV = 1,01$

$$\text{Donc } V = rV \times V_{ps} \iff V = 1.01 \times 0.800186 = 0.808188 \text{ m/s} > 0.7 \text{ m/s}$$

Donc la 1^{re} condition est vérifiée pour ce tronçon.

➤ La 2^e condition

A partir de l'abaque de Manning : pour $rH = 0,2 \Rightarrow rV = 0,6$

$$\text{Donc } V = rV \times V_{ps} \iff V = 0.6 \times 0.800186 = 0.480112 \text{ m/s} > 0.2 \text{ m/s}$$

Donc la 2^e condition est vérifiée pour ce tronçon.

➤ La 3^e condition

$$rQ = Q_p \times 0.001 / Q_{ps} = 0.08086 \times 0.001 / 0.025126 = 0.001598$$

$$rH = 0,4961 rQ + 0,07861 rQ^2 + 3,65128 rQ^3 - 3,16149 rQ^4 - 0,0612 rQ^5$$

$$rH = 0.4961 \times (0.001598) + 3.65128 \times (0.001598)^3 + 0.07861 \times (0.001598)^2 - 3.16149 \times (0.001598)^4 - 0.0612 \times (0.001598)^5 = 0.007014$$

Le tableau (VI.11) suivant présente le reste des calculs pour la vérification des conditions d'auto-curage pour le SBV1 :

Tableau (VI.11) : vérification des conditions d'auto-curage

Collecteurs A1	Qp	Pente (%)	Diamètre théorique (mm)	Diamètre normalisé (mm)	Qps (m ³ /s)	Vps (m/s)	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R1	0.06483	1.36	9.7683656	200	0.041439	1.3197	0.001	0.000	0.1552	CNV	1.332897	CV	0.791820	CV
R2							564	776	85					
R2	0.22778	3.8	12.906348	200	0.069267	2.20596	0.003	0.001	0.3265	CNV	2.228020	CV	1.323576	CV
R3							288	633	07					
R3	0.42335	4.41	15.835236	200	0.07462	2.376431	0.005	0.002	0.5636	CNV	2.400195	CV	1.425859	CV
R4							673	818	12					
R4	0.61966	4.71	18.043076	200	0.077116	2.455932	0.008	0.003	0.7987	CNV	2.480491	CV	1.473559	CV
R5							035	994	44					
R5	0.85483	2.56	22.822035	200	0.056853	1.810614	0.015	0.007	1.4979	CNV	1.828720	CV	1.086368	CV
R6							036	490	99					
R6	1.22271	3.78	24.26113	200	0.069085	2.200147	0.017	0.008	1.7651	CNV	2.222149	CV	1.320088	CV
R7							699	826	56					
R7	1.47358	3.03	27.121524	200	0.061852	1.969823	0.023	0.011	2.3826	CNV	1.989521	CV	1.181894	CV
R8							824	913	62					
R8	1.67614	0.95	35.378354	200	0.034634	1.10298	0.048	0.024	4.9185	CNV	1.114010	CV	0.661788	CV
R9							396	593	04					
R9	2.06908	2.41	32.153831	200	0.055163	1.756768	0.037	0.018	3.7814	CNV	1.774336	CV	1.054061	CV
R10							509	907	02					
R10	2.39571	5.28	29.325027	200	0.081649	2.600296	0.029	0.014	2.9430	CNV	2.626299	CV	1.560178	CV
R11							341	715	66					

Tableau (VI.11) : vérification des conditions d'auto-curage (suit)

Collecteurs A2	Qp	Pente (%)	Diamètre théorique (mm)	Diamètre normalisé (mm)	Qps (m ³ /s)	Vps (m/s)	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R11	2.64001	4.03	31.99277	200	0.071333	2.271739	0.037	0.018	3.7298	CNV	2.294456	CV	1.363043	CV
R26							010	649	56					
Collecteurs A3	Qp LPS	Pente (%)	Diamètre théorique (mm)	Diamètre normalisé (mm)	Qps (m ³ /s)	Vps (m/s)	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R16	0.08086	0.5	12.802292	200	0.025126	0.800186	0.003	0.001	0.3195	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R17							218	598	29					
R17	0.24956	2.52	14.42522	200	0.056407	1.796413	0.004	0.002	0.4393	CNV	1.814377	CV	1.077848	CV
R18							424	197	89					
R18	0.38399	2.35	17.178656	200	0.054472	1.734762	0.007	0.003	0.7005	CNV	1.752109	CV	1.040857	CV
R19							049	503	45					
R12	0.09548	2.23	10.294481	200	0.053063	1.68989	0.001	0.000	0.1786	CNV	1.706788	CV	1.013934	CV
R13							799	893	08					
R13	0.40593	2.17	17.804403	200	0.052344	1.667001	0.007	0.003	0.7708	CNV	1.683671	CV	1.000200	CV
R14							755	854	19					
R14	0.86822	1.37	25.810446	200	0.041591	1.324543	0.020	0.010	2.0848	CNV	1.337789	CV	0.794726	CV
R15							875	424	36					

Tableau (VI.11) : vérification des conditions d'auto-curage (suit, fin)

Collecteurs A3	Qp LPS	Pente (%)	Diamètre théorique (mm)	Diamètre normalisé (mm)	Qps (m ³ /s)	Vps (m/s)	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R15	1.27719	1.48	29.401277	200	0.043228	1.376692	0.029	0.014	2.9638	CNV	1.390459	CV	0.826015	CV
R19							545	819	61					
R19	2.00852	1.88	33.313358	200	0.048721	1.551618	0.041	0.020	4.1668	CNV	1.567134	CV	0.930971	CV
R20							225	834	22					
R20	2.23761	1.57	35.882476	200	0.044523	1.417933	0.050	0.025	5.1154	CNV	1.432112	CV	0.850760	CV
R21							257	577	02					
R21	2.38799	2.12	34.755109	200	0.051737	1.647684	0.046	0.023	4.6824	CNV	1.664160	CV	0.988610	CV
R22							156	412	97					
R22	2.55554	4.15	31.431596	200	0.072387	2.305313	0.035	0.017	3.5539	CNV	2.328366	CV	1.383188	CV
R23							304	770	54					
R23	2.82777	5.29	31.195219	200	0.081727	2.602758	0.034	0.017	3.4815	CNV	2.628785	CV	1.561655	CV
R24							600	408	59					
R24	3.12367	3.06	35.881543	200	0.062158	1.979551	0.050	0.025	5.1150	CNV	1.999346	CV	1.187730	CV
R25							254	575	32					
R25	3.45211	1.11	45.053457	200	0.037437	1.19225	0.092	0.049	9.8106	CNV	1.204173	CV	0.715350	CV
R26							212	053	69					
R26	5.71155	1.95	48.960483	200	0.04962	1.580241	0.115	0.063	12.632	CNV	1.596043	CV	0.948144	CV
REA							107	164	84					

VI.7 Constatation et perspectives

Nous avons constaté que la troisième condition d'auto-curage n'est pas vérifiée pour l'ensemble des tronçons des sous-bassins de collecte, en revanche, les deux premières conditions sont remplies. Donc, pour remédier à cette situation, plusieurs solutions existent :

- Un entretien fréquent du réseau, ceci implique un coût important et une disponibilité des moyens humains, matériels et financiers ;
- Création des charges en reliant des parties du réseau, les tronçons de tête, à des gouttières, ceci implique un bon fonctionnement qu'en temps de pluie ;
- Placer des réservoirs de chasse.

Pour notre cas, on optera pour la troisième solution qui est l'implantation des réservoirs de chasse.

VI.8 Conclusion

L'objectif de ce chapitre est de concevoir un réseau d'assainissement des eaux usées du POS de «BOUHATEM» tout en respectant les exigences techniques et sanitaires en vigueur. Les résultats du dimensionnement de ce réseau

Après avoir tracé le réseau d'assainissement d'eaux usées de BOUHATEM basse, tout en respectant le relief du terrain pour avoir un écoulement gravitaire, le dimensionnement de ce dernier nous a conduits à un diamètre 200mm en béton armé pour l'ensemble des canalisations, les eaux usées ont été drainées vers cinq exutoires distincts se jetant sur différents endroits de la zone d'étude ce choix a été fait suivant la topographie de la région. Ceci diminuera la concentration de la pollution dans un seul endroit et ainsi l'impact sur l'environnement.

Par conséquent, les deux premières conditions d'auto-curage sont vérifiées par contre la troisième condition n'est pas vérifiée. Donc les solutions qu'on peut adopter sont :

- ☒ Un entretien fréquent du réseau ;
- ☒ Création des charges reliant des parties du réseau, les conduites de tête des gouttières ceci implique un bon fonctionnement qu'en temps de pluie ;
- ☒ Placer des réservoirs de chasse c'est la solution la plus adéquate vu le manque d'entretien et le mode d'exploitation des réseaux d'assainissement dans la localité.

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey shading on the top and left edges, framing the text.

***Chapitre 07 :
Estimation du
coût de projet***

VII.1 Introduction

Le but de ce chapitre est l'estimation de coût du projet. Pour cela, il faut calculer le volume de déblai et de remblai. A la fin, on récapitule le tout dans un devis estimatif et quantitatif de l'étude, on se basant sur des prix actualisés.

VII.2 Description des travaux

La description des travaux, qui fait l'objet du présent devis estimatif, comprend les terrassements généraux qui se présentent généralement suivant les étapes ci-dessous :

- Le terrassement des tranchées des collecteurs projetés et de leurs ouvrages annexes tels que les regards de visite. Ainsi que la réalisation des bassins de décantation.
- Fourniture et pose des conduites.
- L'exécution des remblais après pose des collecteurs et des ouvrages annexes.
- Evacuation des terres en excédentaire de la décharge publique.

VII.3 Calcul du coût

Le principe du calcul est :

VII.3.1 Calcul de la longueur totale

Les valeurs sont inscrites dans le tableau (VII.1) suivant :

Tableau (VII.1) : valeur de la longueur

N° de sous bassin	1	2	3	4	5	6	7
Diamètre	200	200	200	200	200	200	200
Longueur	417.76	83.9	194.52	444.7	5958.08	308.6	4392.2
Longueur totale	11799.76						

VII.3.2 Calcul du volume de déblais

On peut calculer le volume du déblai (V_d) par la formule suivante :

$$V_d = H_t \times L_f \times B \quad (\text{VII.1})$$

Avec :

$$H_t = H_1 + D_{\text{ext}} + H_0 \quad (\text{VII.2})$$

Et :

$$B = (D_{\text{ext}} + 2e + D_N) \quad (\text{VII.3})$$

Tel que :

- V_d : Volume du déblai (m^3) ;
- H_t : La profondeur totale de la tranchée (m) ;
- L_f : La longueur de la fouille en (m) ;
- B : La largeur de la fouille en (m) ;
- D_{ext} : Diamètre extérieur de la conduite en (m) ;
- e : épaisseur de la conduite en (m) ;
- H_1 : épaisseur de lit de sable qui prend la valeur de 0.1m (mm) ;
- H_0 : varie en fonction du diamètre de la conduite et l'action exercée par le remblai (m).

Le tableau (VII.2) suivant présente les valeurs d'épaisseur en fonction de diamètre [20]

Tableau (VII.2) : épaisseur des conduites en fonction de diamètre

Diamètre (mm)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Épaisseur (mm)	18	22	26	30	34	38	42	46	50

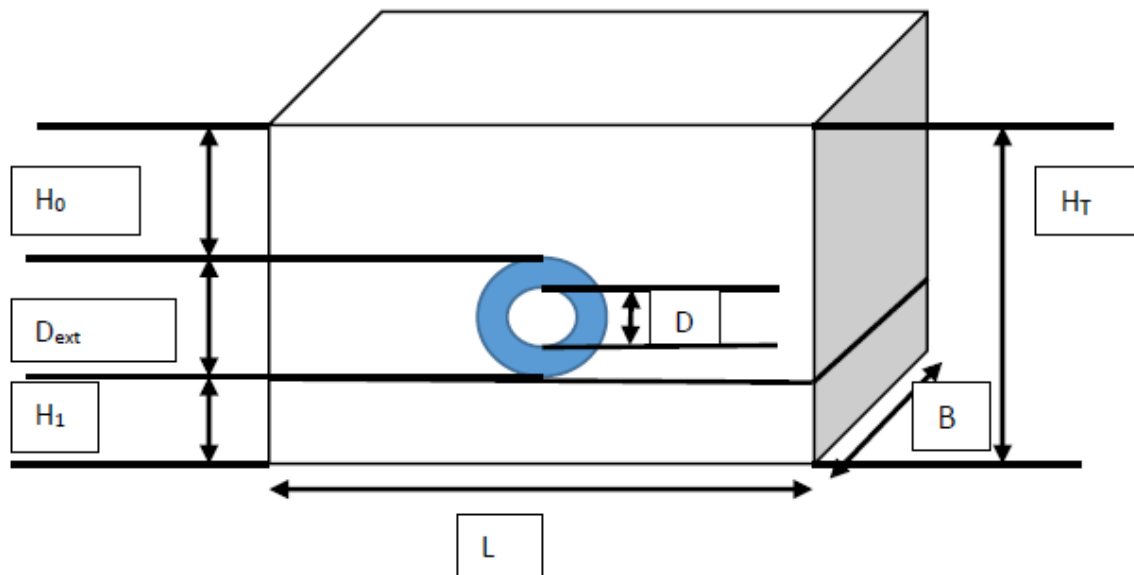


Figure (VII.1) : Coupe en perspective d'une fouille avec conduite.

VII.3.3 Volume du déblai foisonné

Alors le volume de déblai foisonné V_{df} :

$$V_{df} = F_f * V_d \quad (VII.4)$$

Avec :

- V_{df} : le volume de déblai foisonné (m^3) ;
- F_f : coefficient de foisonnement =1.3
- V_d : le volume de déblai (m^3).

$$V = F_f \times V_d = 1.3 \times 6048.46258 = 7863.00135m^3$$

Le tableau (VII.3) résume les résultats de calcul pour chaque SBV :

Tableau (VII.3) : volume du déblai

N° SB	D (mm)	e	D _{ext} (mm)	D _{ext} (m)	L _f	B	H ₀	H ₁	H _t	V _d	V _{df}
1	200	18	236	0.236	417.76	0.472	0.75	0.1	1.086	214.140434	278.382564
2	200	18	236	0.236	83.9	0.472	0.75	0.1	1.086	43.0064688	55.9084094
3	200	18	236	0.236	194.52	0.472	0.75	0.1	1.086	99.7093958	129.622215
4	200	18	236	0.236	444.7	0.472	0.75	0.1	1.086	227.949662	296.334561
5	200	18	236	0.236	5958.08	0.472	0.75	0.1	1.086	3054.06414	3970.28339
6	200	18	236	0.236	308.6	0.472	0.75	0.1	1.086	158.185891	205.641659
7	200	18	236	0.236	4392.2	0.472	0.75	0.1	1.086	2251.40658	2926.82856
Volume total										6048.46258	7863.00135

VII.3.4 Volume du remblai

Le calcul de volume de remblai se fait par la relation suivante :

$$V_r = V_d - \left[\left(\pi \times D_{ext2} \times \frac{L_f}{4} \right) - (0,1 \times L_f \times B) \right] \quad (VII.5)$$

Tels que :

$$V_d = \left(\pi \times D_{ext2} \times \frac{L_f}{4} \right) \quad (VII.6)$$

Et

V_d : volume occupé par la conduite en m^3

Aussi :

$$V_{couche} = (0,1 \times L_f \times B) \quad (VII.7)$$

Avec

V_{couche} : volume du lit de sable en m^3

Les résultats de l'estimation du remblai sont représentés dans le tableau (VII.4) suivant :

Tableau (VII.4) : Estimation du remblai

N° sous bassin	D _{ext} (mm)	D _{ext} (m)	L _f	B	H ₁	V _d	V _{conduite}	V _{couche}	V _r
1	236	0.236	417.76	0.472	0.1	214.140434	18.2650354	19.718272	176.157127
2	236	0.236	83.9	0.472	0.1	43.0064688	3.6682221	3.96008	35.3781667
3	236	0.236	194.52	0.472	0.1	99.7093958	8.50467895	9.181344	82.0233729
4	236	0.236	444.7	0.472	0.1	227.949662	19.4428888	20.98984	187.516934
5	236	0.236	5958.08	0.472	0.1	3054.06414	260.495361	281.221376	2512.34741
6	236	0.236	308.6	0.472	0.1	158.185891	13.4924117	14.56592	130.12756
7	236	0.236	4392.2	0.472	0.1	2251.40658	192.032957	207.31184	1852.06179
Volume total						6048.46258	-	556.948672	4975.61235

VII.3.5 Devis estimatif et quantitatif du projet

Le coût final du projet est représenté sous forme d'un devis quantitatif et estimatif :

Tableau (VII.5) : devis estimatif et quantitatif du projet

N°	Désignation des ouvrages	U	QTE	Prix (Da/U)	Prix
1	Terrassement en tranchée (déblaiement)	m3	6048.46258	300	1814538.77
2	Fourniture et pose de buses de diamètre 200mm	ml	11799.76	300	3539928
3	Lit du sable (lit de pose).	m3	556.948672	900	501253.805
4	Remblaiement des tranchées.	m3	4975.61235	150	746341.853
5	Réalisation des regards : Type : 1m×1m Epaisseur : 15 cm Hauteur : variable	u	486	45000	21870000
6	Transport des terres excédentaires à décharge publique	m3	1072.85023	300	321855.068


THT	28793917.5
TVA (17%)	4894965.97
TTC	33688883.5

Arrêté le présent devis à la somme de : Trente-trois millions-six cent quatre-vingt-huit-mille huit cent quatre-vingt-trois dinars et cinquante centimes.

VII.4 Conclusion

Une estimation des projets est indispensable afin d'avoir un ordre d'idée sur les sommes d'argent à investir pour une bonne réalisation des projets.

Nous avons établi un devis estimatif et quantitatif des différentes opérations nécessaires pour la réalisation de notre projet. Ces opérations, résident dans la réalisation des fouilles, de la fourniture et la pose des conduites en béton, le remblaiement des tranchées, la fourniture et la pose de la couche de sable, la réalisation des regards en béton armé. Finalement le projet est estimé à **33 688 883.5 DA.**



***Conclusion
Générale***

Conclusion générale

L'objectif de cette étude est de concevoir et de dimensionner un réseau de distribution d'eau potable et d'un réseau d'assainissement séparatif d'eau usées du POS du BOUHATEM, situé dans la commune de TOUDJA, wilaya de BEJAIA.

A propos du réseau de distribution d'eau potable, le dimensionnement de l'ouvrage de stockage a été réalisé selon les besoins en eau estimés afin d'assurer un débit suffisant aux abonnées. De ce fait, nous avons projeté deux réservoirs circulaires d'une capacité standard l'un de 200 m³, et l'autre de 150 m³. Ils alimentent l'ensemble du réseau de type mixte qui, quant à lui, a été dimensionné à l'aide du logiciel informatique EPANET.

Les conduites choisies pour la réalisation de ce présent projet sont en PEHD vu leurs différents avantages. Après la simulation du logiciel EPANET, nous avons pu enregistrées des valeurs de fonctionnement acceptables respectant les conditions des vitesses entre 0.41m/s et 1.48m/s, et des pressions entre 19.19m et 59.32m.

Concernant le réseau d'assainissement, le choix a été porté sur un réseau séparatif d'eau usée. Nous avons utilisé des canalisations en béton armé avec un diamètre uniforme de 200 mm, avec linéaire totale estimé à 11799.76m. Ensuite, nous avons établi le calcul des vitesses d'écoulement afin de vérifier les conditions d'auto-curage. Nous avons constaté que les deux premières ont été éprouvées alors que pour la dernière condition c'était le contraire, pour palier à cette contrainte nous avons proposé une solution consistant à :

- ✓ Un entretien fréquent du réseau.
- ✓ Création des charges reliant des parties du réseau, les conduites de tête des gouttières
- ✓ Mettre en place des réservoirs de chasse.

Néanmoins ces solutions conduisent à un coût élevé du projet.

Enfin, nous souhaitons que ce travail puisse servir d'avant-projet pour la réalisation des deux réseaux pour la localité étudiée. Et également nous espérons que ce mémoire servira de support pour une nouvelle étude.

Bibliographie

Reference

- [1]: **SALLAH, L.** : "Guide d'aménagement et urbanisme".
- [2]: **site web** : <https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Toudja>.
- [3]: **site web** : <https://www.google.com/intl/fr/earth/>.
- [4]: **site web** : https://planificateur.a-contresens.net/afrique/algerie/wilaya_de_bejaia/toudja/2475502.html.
- [5]: Données recueillies auprès des services : APC de la Commune de Toudja et la Subdivision.
- [6]: **BLANIC, R.**, "Les besoins en eau des agglomérations urbaines et des industries", Revue de l'industrie Minérale-Mines, pp. 732-752, Novembre 1971..
- [7]: Cours de Mr Salah BOUALEM, Docteur en Hydraulique spécialisé dans les phénomènes de coup de bélier en hydraulique, École Nationale de l'Hydraulique (E.N.S.H), Blida, Algérie..
- [8]: **DUPONT, A.** « Hydraulique urbaine. Tome II ». Edition Eyrolles, 1979..
- [9]: **site web** : https://fasoeducation.net/espace_eleves/secondaire/eftp/bac_technologique/ouvrages_stockage/co/grain_type_reservoirs.html.
- [10]: **DUPONT, A.** « Hydraulique urbaine. Tome II : Ouvrages de transport élévation et distribution des eaux ». Edition Eyrolles, 429 pages, Paris ,1979..
- [11]: **BONNIN. J.**, "Hydraulique Urbaine", Tome I : Captage – Réseaux d'adduction – Réservoirs – Réseaux de distribution – Equipements – Pompes – Petites centrales hydraulique, 110 pages, Version 2005..
- [12]: **Benhaddad, D. et Boukhezzar, T.** « Etude et dimensionnement des réseaux de distribution en eau potable et d'assainissement des eaux usées du P.O.S. N°1 de la commune de Tamokra, Wilaya de Bejaia », Projet de Fin d'études, Ingéniorat, Université Abderrahman.
- [13]: **Site internet** : <http://pravarini.free.fr/Decantation.htm>.
- [14]: **site internet** : <https://www.sarp-assainissement.fr//lhistoire-de-lassainissemen>.
- [15]: **BAKHTI.choayeb.** <<conception et dimensionnement d'un réseau d'assainissement d'ouled sidi brahim, et la gestion a l'aide d'un SIG.
- [16]: **site internet** : <https://www.assainissement.com/systems-devacuation-des-eaux/>.

Bibliographie

[17]: **site web** : <http://hydrauliqueformation.blogspot.com/2013/03/les-ouvrages-dassaisissement.html?m=1>.

[18]: **ZEBIRI, M. et SAADANE, A.** « Conception et dimensionnement d'un réseau d'assainissement de Draa Erich et la simulation à l'aide du logiciel Sewer-Cad ». Mémoire de fin d'études, Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie, 79 pages, Juin 2019..

[19]: **BOUKHEZZAR, T et BENHADDAD, D.** : « Etude et dimensionnement des réseaux de

[20]: **OTMANI. F ; KERMOUNE. B** « Etude du réseau d'assainissement d'eaux de 05 villages de.

Heures	Coefficient de variation maximale horaire de la consommation (Kmax.h)											
	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,70	1,80	1,90	2,00	2,50
0 - 1	3,50	3,35	3,20	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00	0,90	0,85	0,75	0,60
1 - 2	3,45	3,25	3,25	3,20	2,65	2,10	1,50	1,00	0,90	0,85	0,75	0,60
2 - 3	3,45	3,30	2,90	2,50	2,20	1,85	1,50	1,00	0,90	0,85	1,00	1,20
3 - 4	3,40	3,20	2,90	2,60	2,25	1,90	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00
4 - 5	3,40	3,25	3,35	3,50	3,20	2,85	2,50	2,00	1,35	2,70	3,00	3,50
5 - 6	3,55	3,40	3,75	4,10	3,90	3,70	3,50	3,00	3,85	4,70	5,50	3,50
6 - 7	4,00	3,85	4,15	4,50	4,50	4,50	4,50	5,00	5,20	5,35	5,50	4,50
7 - 8	4,40	4,45	4,65	4,90	5,10	5,30	5,50	6,50	6,20	5,85	5,50	10,20
8 - 9	5,00	5,20	5,05	4,90	5,35	5,80	6,25	6,50	5,50	4,50	3,50	8,80
9 - 10	4,80	5,05	5,40	5,60	5,85	6,05	6,25	5,50	5,85	4,20	3,50	6,50
10 - 11	4,70	4,85	4,85	4,90	5,35	5,80	6,25	4,50	5,00	5,50	6,00	4,10
11 - 12	4,55	4,60	4,60	4,70	5,25	5,70	6,25	5,50	6,50	7,50	8,50	4,10
12 - 13	4,55	4,60	4,50	4,40	4,60	4,80	5,00	7,00	7,50	7,90	8,50	3,50
13 - 14	4,45	4,55	4,30	4,10	4,40	4,70	5,00	7,00	6,70	6,35	6,00	3,50
14 - 15	4,60	4,75	4,40	4,10	4,60	5,05	5,50	5,50	5,35	5,20	5,00	4,70
15 - 16	4,60	4,70	4,55	4,40	4,60	5,30	6,00	4,50	4,65	4,80	5,00	6,20
16 - 17	4,60	4,65	4,50	4,30	4,90	5,45	6,00	5,00	4,50	4,00	3,50	10,40
17 - 18	4,30	4,35	4,25	4,10	4,60	5,05	5,50	6,50	5,50	4,50	3,50	9,40
18 - 19	4,35	4,40	4,45	4,50	4,70	4,85	5,00	6,50	6,30	6,20	6,00	7,30
19 - 20	4,25	4,30	4,40	4,50	4,50	4,50	4,50	5,00	5,35	5,70	6,00	1,60
20 - 21	4,25	4,30	4,40	4,50	4,40	4,20	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	1,60
21 - 22	4,15	4,20	4,50	4,80	4,20	3,60	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00
22 - 23	3,90	3,75	4,20	4,60	3,70	2,85	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,60
23 - 24	3,80	3,70	3,50	3,30	2,70	2,10	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60

Annexe : répartition horaires de la consommation

Annexe 01 : calcul des pentes pour le sous bassin 02

regards	tronçons	Distance partielle (m)	Distance cumulée (m)	Cote terrain naturelle (m)	Cote radiée du regard (m)	Cote amont du regard (m)	Cote aval du regard (m)	Profondeur du regard (m)	Pente du regard (m/m)
Collecteur B1									
B01	-	-	-	631.76	630.26	-	630.26	1.5	-
B02	R1	24	24	630.81	629.31	630.26	629.31	1.5	0.0395
	R2								
B03	R2	18.7	42.7	630.01	628.51	629.31	628.51	1.5	0.043
	R3								
B04	R3	21.86	64.55	628.94	627.44	628.51	627.44	1.5	0.0488
	R4								
REB	R4	19.34	83.9	628.10	626.60	627.44	626.60	1.5	0.0433
	REB								
Longueur totale		83.9							

Annexe 01 : calcul des pentes pour le sous bassin 03

Collecteur D1									
D01	-	-	-	612.04	610.54	-	610.54	1.5	-
D02	R1	10.86	10.86	611.96	610.46	610.54	610.46	1.5	0.0076
	R2								
D03	R2	25.15	36	611.10	609.60	610.46	609.60	1.5	0.0342
	R3								
D04	R3	23.91	59.91	610.43	608.93	609.60	608.93	1.5	0.0281
	R4								
D05	R4	37.83	97.74	609.57	608.07	608.93	608.07	1.5	0.0227
	R5								
D06	R5	15.17	112.91	608.90	607.40	608.07	607.40	1.5	0.0439
	R6								
D07	R6	16.16	129.07	608.76	607.26	607.40	607.26	1.5	0.0089
	R7								
D08	R7	34.69	163.77	608.56	607.06	607.26	607.06	1.5	0.0057
	R8								
RED	R8	30.75	194.52	608.30	606.80	607.06	606.80	1.5	0.0084
	RED								
Longueur totale		194.52							

Annexe 01 : calcul des pentes pour le sous bassin 04

Collecteur E1									
E01	-	-	-	653.05	651.55	-	651.55	1.5	-
E02	R1	7.49	7.49	652.89	651.39	651.55	651.39	1.5	0.0211
	R2								
E03	R2	25.82	33.32	652.19	650.69	651.39	650.69	1.5	0.0272
	R3								
E04	R3	25.25	58.56	651.33	649.83	650.69	649.83	1.5	0.0341
	R4								
E05	R4	17.49	76.05	650.80	649.30	649.83	649.30	1.5	0.03
	R5								
E06	R5	17.29	93.34	650.32	648.82	649.30	648.82	1.5	0.0279
	R6								
E07	R6	22.07	115.41	649.91	648.41	648.82	648.41	1.5	0.0185
	R7								
E08	R7	20.7	136.11	649.54	648.04	648.41	648.04	1.5	0.018
	R8								
E09	R8	20.46	156.57	649.14	647.64	648.04	647.64	1.5	0.0196
	R9								
E13	R9	37.39	193.96	648.40	646.90	647.64	646.90	1.5	0.0197
	R13								
E14	R13	29.72	223.69	648.00	646.50	646.90	646.50	1.5	0.0135
	R14								
E15	R14	17.18	240.87	647.76	646.26	646.50	646.26	1.5	0.0138
	R15								
E16	R15	21.62	262.49	647.51	646.01	646.26	646.01	1.5	0.0117
	R16								
E17	R16	21.56	284.05	646.46	644.96	646.01	644.96	1.5	0.0488
	R17								
E18	R17	23.32	307.37	645.77	644.27	644.96	644.27	1.5	0.0296
	R18								
E19	R18	37.01	344.38	644.98	643.48	644.27	643.48	1.5	0.0213
	R19								
REE	R19	39.81	384.19	644.29	642.79	643.48	642.79	1.5	0.0174
	REE								
Longueur totale		384.19							
Collecteur E2									
E10	-	-	-	614.57	613.07	-	613.07	1.5	-
E11	R10	14.2	14.23	614.73	613.00	613.07	613.00	1.73	0.005
	R11								
E12	R11	23.94	38.14	613.91	612.41	613.00	612.41	1.5	0.0244

	R12								
E13	R12	22.37	60.51	613.70	612.20	612.41	612.20	1.5	0.0094
	R13								
Longueur totale		60.51							

Annexe 01 : calcul des pentes pour le sous bassin 05

Collecteur C1									
C01	-	-	-	663.98	662.42	-	662.42	1.5	-
C02	R1	38.7	38.7	663.45	661.95	662.42	661.95	1.5	0.0122
	R2								
C03	R2	41.62	80.31	663.29	661.79	661.95	661.79	1.5	0.0039
	R3								
C09	R3	39.48	119.8	663.01	661.51	661.79	661.51	1.5	0.0070
	R9								
Longueur totale		119.8							
Collecteur C2									
C12	-	-	-	655.07	653.57	-	653.57	1.5	-
C13	R12	10.81	10.81	656.12	653.12	653.57	653.12	3	0.0418
	R13								
C14	R13	5.63	16.43	654.59	653.09	653.12	653.09	1.5	0.0044
	R14								
Longueur totale		16.43							
Collecteur C3									
C15	-	-	-	650.49	648.99	-	648.99	1.5	-
C16	R15	18.41	18.41	650.34	648.84	648.99	648.84	1.5	0.0080
	R16								
C17	R16	30.77	49.18	650.16	648.66	648.84	648.66	1.5	0.0058
	R17								
Longueur totale		49.18							
Collecteur C4									
C18	-	-	-	669.54	668.04	-	668.04	1.5	-
C19	R18	51.62	51.62	668.84	667.34	668.04	667.34	1.5	0.0135
	R19								
C20	R19	39.57	91.18	668.21	666.71	667.34	666.71	1.5	0.0160
	R20								
C21	R20	41.5	132.68	667.40	665.90	666.71	665.90	1.5	0.0194
	R21								
C22	R21	40.89	173.57	666.97	665.47	665.90	665.47	1.5	0.0107
	R22								
Longueur totale		173.57							
Collecteur C5									

C35	-	-	-	600.96	599.46	-	599.46	1.5	-
C36	R35	19.54	19.54	600.29	598.79	599.46	598.79	1.5	0.0344
	R36								
C37	R36	21.62	41.16	599.73	598.23	598.79	598.23	1.5	0.0259
	R37								
C38	R37	6.31	47.47	599.70	598.20	598.23	598.20	1.5	0.0040
	R38								
Longueur totale		47.47							
Collecteur C6									
C47	-	-	-	610.34	608.84	-	608.84	1.5	-
C48	R47	9.13	9.13	608.57	608.53	608.84	608.53	1.5	0.0337
	R48								
C49	R48	8.87	17.99	608.24	608.21	608.53	608.21	1.5	0.0367
	R49								
Longueur totale		17.99							
Collecteur C7									
C62	-	-	-	598.1	596.6	-	596.6	1.5	-
C63	R62	37.26	37.26	597.28	595.78	596.6	595.78	1.5	0.0220
	R63								
C64	R63	14.16	51.43	596.87	595.37	595.78	595.37	1.5	0.0289
	R64								
C65	R64	7.27	58.7	596.63	595.13	595.37	595.13	1.5	0.0327
	R65								
C66	R65	13.85	72.55	596.42	594.92	595.13	594.92	1.5	0.0157
	R66								
C67	R66	6.96	79.51	596.31	594.81	594.92	594.81	1.5	0.0149
	R67								
Longueur totale		79.51							
Collecteur C8									
C82	-	-	-	585.94	584.44	-	584.44	1.5	-
C83	R82	12.88	12.88	585.79	584.29	584.44	584.29	1.5	0.0117
	R83								
C84	R83	14.95	27.83	585.38	583.88	584.29	583.88	1.5	0.0275
	R84								
Longueur totale		27.83							
Collecteur C9									
C113	-	-	-	566.24	564.74	-	564.74	1.5	-
C114	C113	18.01	18.01	565.35	563.85	564.48	563.85	1.5	0.0348
	C114								
C115	C114	13.17	31.18	564.64	563.14	563.85	563.14	1.5	0.0542
	C115								
Longueur totale		3118							
Collecteur C10									

C06	-	-	-	672.45	670.95	-	670.95	1.5	-
C07	R6	19.03	19.03	671.94	670.44	670.95	670.44	1.5	0.0267
	R7								
C08	R7	26.97	46	671.55	669.44	670.44	669.44	2.11	0.0370
	R8								
C09	R8	5.77	51.78	670.83	669.33	669.44	669.33	1.5	0.0197
	R9								
C10	R9	50	101.78	670.62	669.12	669.33	669.12	1.5	0.0042
	R10								
C11	R10	50	151.78	670.43	668.93	669.12	668.93	1.5	0.0039
	R11								
C14	R11	37.07	188.84	670.06	668.56	668.93	668.56	1.5	0.0099
	R14								
C17	R14	39.97	228.81	669.89	668.39	668.56	668.39	1.5	0.0041
	R17								
C22	R17	48.48	277.29	669.42	667.92	668.39	667.92	1.5	0.0097
	R22								
C23	R22	28.8	306.09	669.10	667.60	667.92	667.60	1.5	0.0111
	R23								
C24	R23	19.32	325.41	668.08	666.58	667.60	666.58	1.5	0.0528
	R24								
C25	R24	12.75	338.16	667.91	666.41	666.58	666.41	1.5	0.0135
	R25								
C26	R25	11.38	349.55	667.59	666.09	666.41	666.09	1.5	0.0279
	R26								
C27	R26	30.75	380.3	666.93	665.43	666.09	665.43	1.5	0.0217
	R27								
C28	R27	16.26	396.56	666.54	665.04	665.43	665.04	1.5	0.0241
	R28								
C29	R28	13.82	410.38	666.28	664.78	665.04	664.78	1.5	0.0188
	R29								
C30	R29	15.12	425.51	665.95	664.45	664.78	664.45	1.5	0.0213
	R30								
C31	R30	26.29	451.79	665.15	663.65	664.45	663.65	1.5	0.0307
	R31								
C32	R31	12.55	464.34	664.84	663.34	663.65	663.34	1.5	0.0242
	R32								
C38	R32	24.77	489.11	664.55	662.63	663.34	662.63	1.92	0.0288
	R38								
C39	R38	23.51	512.61	663.53	662.03	662.63	662.03	1.5	0.0257
	R39								
C40	R39	24.49	537.1	663.87	661.29	662.03	661.29	2.58	0.0301
	R40								

C72	R40	4.81	541.92	662.74	661.24	661.29	661.24	1.5	0.0099
	R72								
C73	R72	12.35	554.27	663.22	661.18	661.24	661.18	2.04	0.0050
	R73								
C88	R73	14.93	569.2	662.77	661.10	661.18	661.10	1.67	0.0050
	R88								
C89	R88	38.08	607.28	662.46	660.96	661.10	660.96	1.5	0.0039
	R89								
C90	R89	17.83	625.11	662.39	660.89	660.96	660.89	1.5	0.0039
	R90								
C91	R90	14.75	639.87	662.25	660.75	660.89	660.75	1.5	0.0090
	R91								
C92	R91	17.73	657.8	662.17	660.67	660.75	660.67	1.5	0.0045
	R92								
C93	R92	16.96	674.55	661.99	660.49	660.67	660.49	1.5	0.0107
	R93								
C105	R93	17.21	691.78	661.83	660.33	660.49	660.33	1.5	0.0092
	R105								
C106	R105	19.47	711.23	661.10	659.60	660.33	659.60	1.5	0.0375
	R106								
C107	R106	18.78	730.01	660.20	658.70	659.60	658.70	1.5	0.0481
	R107								
C117	R107	14.08	744.09	659.57	658.07	658.70	658.07	1.5	0.0448
	R117								
C118	R117	7.08	751.16	659.54	658.04	658.07	658.04	1.5	0.0039
	R118								
C119	R118	11.66	762.82	659.17	657.67	658.04	657.67	1.5	0.0323
	R119								
C128	R119	10.78	773.6	659.72	656.52	657.67	656.52	3.2	0.1065
	R128								
C129	R128	30.78	804.38	659.94	656.36	656.52	656.36	3.58	0.0050
	R129								
C134	R129	15.53	819.91	659.59	656.29	656.36	656.29	3.3	0.0050
	R134								
C135	R134	46.85	866.76	657.60	656.10	656.29	656.10	1.5	0.0040
	R135								
C136	R135	41.59	908.36	657.15	655.65	656.10	655.65	1.5	0.0109
	R136								
C137	R136	51.73	960.08	656.95	655.45	655.65	655.45	1.5	0.0038
	R137								
C144	R137	31.72	991.81	656.95	655.29	655.45	655.29	1.66	0.0050
	R144								
C145	R144	23.36	1015.17	656.10	654.60	655.29	654.60	1.5	0.0295

	R145								
REC	R145	22.78	1037.95	655.31	653.81	654.60	653.81	1.5	0.0346
	REC								
Longueur totale		1037.95							
Collecteur C11									
C76	-	-	-	597.41	595.91	-	595.91	1.5	-
C77	R76	9.41	9.41	597.23	595.73	595.91	595.73	1.5	0.0188
	R77								
C78	R77	5.9	15.31	597.16	595.66	595.73	595.66	1.5	0.0117
	R78								
C79	R78	12.67	27.97	596.89	595.39	595.66	595.39	1.5	0.0213
	R79								
C80	R79	21.7	49.67	596.54	595.04	595.39	595.04	1.5	0.0164
	R80								
Longueur totale		49.67							
Collecteur C12									
C33	-	-	-	592.3	590.8	-	590.8	1.5	-
C34	R33	13.34	13.34	592.12	590.62	590.80	590.62	1.5	0.0132
	R34								
C38	R34	21.7	35.04	591.93	590.43	590.62	590.43	1.5	0.0089
	R38								
Longueur totale		35.04							
Collecteur C13									
C41	-	-	-	618.41	616.91	-	616.91	1.5	-
C42	R41	16.3	16.3	617.97	616.47	616.91	616.47	1.5	0.0269
	R42								
C43	R42	10.93	27.22	617.88	616.38	616.47	616.38	1.5	0.0084
	R43								
C44	R43	11.87	39.1	617.62	616.12	616.38	616.12	1.5	0.0222
	R44								
C45	R44	10.94	50.04	617.48	615.98	616.12	615.98	1.5	0.0125
	R45								
C46	R45	15.66	65.7	617.28	615.78	615.98	615.78	1.5	0.0127
	R46								
C49	R46	32.99	98.69	616.97	615.47	615.78	615.47	1.5	0.0094
	R49								
C50	R49	19.19	117.88	616.82	615.32	615.47	615.32	1.5	0.0077
	R50								
C51	R50	46.61	164.5	616.41	614.91	615.32	614.91	1.5	0.0089
	R51								
C52	R51	11.54	176.03	616.29	614.79	614.91	614.79	1.5	0.0098
	R52								
C53	R52	21.89	197.92	616.10	614.60	614.79	614.60	1.5	0.0089

	R53								
C54	R53	18.2	216.12	615.94	614.44	614.60	614.44	1.5	0.0087
	R54								
C55	R54	16.9	233.02	615.81	614.31	614.44	614.31	1.5	0.0077
	R55								
C56	R55	11.62	244.64	615.68	614.18	614.31	614.18	1.5	0.0115
	R56								
C57	R56	10.71	255.35	615.54	614.04	614.18	614.04	1.5	0.0126
	R57								
C58	R57	8.18	263.52	615.41	613.91	614.04	613.91	1.5	0.0162
	R58								
C59	R58	11.89	275.41	615.03	613.53	613.91	613.53	1.5	0.0318
	R59								
C60	R59	23.12	298.53	614.91	613.41	613.53	613.41	1.5	0.0054
	R60								
C61	R60	14.39	312.92	614.81	613.31	613.41	613.31	1.5	0.0071
	R61								
C67	R61	9.11	322.03	614.59	613.09	613.31	613.09	1.5	0.0233
	R67								
C68	R67	6.35	328.38	614.45	612.95	613.09	612.95	1.5	0.0222
	R68								
C69	R68	14.77	343.16	614.26	612.76	612.95	612.76	1.5	0.0129
	R69								
C70	R69	20.75	363.9	614.18	612.68	612.76	612.68	1.5	0.0039
	R70								
C71	R70	7.63	371.54	614.01	612.51	612.68	612.51	1.5	0.0229
	R71								
C72	R71	8.25	379.79	613.92	612.42	612.51	612.42	1.5	0.01
	R72								
Longueur totale		379.79							
Collecteur C14									
C94	-	-	-	577.86	576.36	-	576.36	1.5	-
C95	R94	16.27	16.27	578.05	576.28	576.36	576.28	1.77	0.005
	R95								
C96	R95	25.02	41.29	577.38	575.88	576.28	575.88	1.5	0.0159
	R96								
C97	R96	20.5	61.78	577.22	575.72	575.88	575.72	1.5	0.0077
	R97								
C103	R97	16.41	78.19	577.08	575.58	575.72	575.58	1.5	0.009
	R103								
C104	R103	39.65	117.84	576.88	575.38	575.58	575.38	1.5	0.0049
	R104								
C105	R104	19.62	137.46	576.80	575.30	575.38	575.30	1.5	0.0039

	R105								
Longueur totale		137.46							
Collecteur C15									
C98	-	-	-	585.86	584.36	-	584.36	1.5	-
C99	R98	11.96	14.96	585.67	584.17	584.36	584.17	1.5	0.0162
	R99								
C100	R99	18.16	33.12	585.36	583.86	584.17	583.86	1.5	0.0167
	R100								
C101	R100	15.17	48.29	584.92	583.42	583.86	583.42	1.5	0.0294
	R101								
C102	R101	4.01	52.29	584.78	583.28	583.42	583.28	1.5	0.0344
	R102								
C103	R102	13.6	65.89	584.40	582.90	583.28	582.90	1.5	0.0281
	R103								
Longueur totale		65.89							
Collecteur C16									
C111	-	-	-	569.53	568.03	-	568.03	1.5	-
C112	R111	26.87	26.87	568.35	566.85	568.03	566.85	1.5	0.0438
	R112								
Longueur totale		26.87							
Collecteur C17									
C04	-	-	-	657.73	674.23	-	674.23	1.5	-
C05	R04	49.32	49.32	675.39	673.89	674.23	673.89	1.5	0.0068
	R05								
C07	R05	34.46	83.77	674.89	673.39	673.89	673.39	1.5	0.0145
	R07								
Longueur totale		83.77							
Collecteur C18									
C74	-	-	-	599.42	597.92	-	597.92	1.5	-
C75	R74	12.15	12.15	599.07	597.57	597.92	597.57	1.5	0.029
	R75								
C80	R75	17.54	29.69	598.35	596.85	597.57	596.85	1.5	0.041
	R80								
C81	R80	15.74	45.43	599.20	596.20	596.85	596.20	3	0.041
	R81								
C84	R81	4.69	50.12	597.66	596.16	596.20	596.16	1.5	0.009
	R84								
C85	R84	25.21	75.32	597.51	596.01	596.16	596.01	1.5	0.0059
	R85								
C86	R85	18.98	94.3	597.50	595.92	596.01	595.92	1.58	0.005
	R86								
C87	R86	40.03	134.33	597.05	595.55	595.92	595.55	1.5	0.0091

	R87								
C88	R87	8.72	143.04	597.07	595.40	595.55	595.40	1.67	0.0173
	R88								
Longueur totale		143.04							
Collecteur C19									
C108	-	-	-	568.78	567.28	-	567.28	1.5	-
C109	R108	21.08	21.08	568.23	566.73	567.28	566.73	1.5	0.0259
	R109								
C110	R109	10.59	31.67	568.04	566.54	566.73	566.54	1.5	0.0183
	R110								
C112	R110	22.25	53.91	567.76	566.26	566.54	566.26	1.5	0.0128
	R112								
C115	R112	16.16	70.07	567.26	565.76	566.26	565.76	1.5	0.0305
	R115								
C116	R115	28.21	98.28	566.61	565.11	565.76	565.11	1.5	0.023
	R116								
C117	R116	4.44	102.73	566.57	565.07	565.11	565.07	1.5	0.0088
	R117								
Longueur totale		102.73							
Collecteur C20									
C120	-	-	-	579.36	577.86	-	577.86	1.5	-
C121	R120	14.4	14.4	578.46	576.96	577.86	576.96	1.5	0.0628
	R121								
C122	R121	15.04	29.43	577.57	576.07	576.96	576.07	1.5	0.0592
	R122								
C123	R122	15.46	44.9	576.61	575.11	576.07	575.11	1.5	0.0621
	R123								
C124	R123	12.7	57.6	575.82	574.32	575.11	574.32	1.5	0.062
	R124								
C125	R124	14.76	72.37	575.92	573.42	574.32	573.42	2.5	0.0611
	R125								
C126	R125	7.98	80.35	574.60	573.10	573.42	573.10	1.5	0.0393
	R126								
C127	R126	10.87	91.21	574.58	573.05	573.10	573.05	1.53	0.005
	R127								
C128	R127	18.78	110	576.17	572.97	573.05	572.97	3.2	0.004
	R128								
Longueur totale		110							
Collecteur C21									
C130	-	-	-	563.64	562.14	-	562.14	1.5	-
C131	R130	14.78	14.78	562.98	561.48	562.14	561.48	1.5	0.0449
	R131								
C132	R131	19.57	34.36	561.69	560.19	561.48	560.19	1.5	0.0656

F08	R7	15.26	75.1	599.12	597.62	598.24	597.62	1.5	0.0411
	R8								
F09	R8	28.32	103.42	597.71	596.21	597.62	596.21	1.5	0.0498
	R9								
F10	R9	27.43	130.85	596.32	594.82	596.21	594.82	1.5	0.0507
	R10								
F11	R10	23.86	154.71	595.71	594.21	594.82	594.21	1.5	0.0255
	R11								
F12	R11	15.64	170.35	595.14	593.64	594.21	593.64	1.5	0.0364
	R12								
F13	R12	19.4	189.75	594.41	592.91	593.64	592.91	1.5	0.0375
	R13								
F14	R13	3.6	193.35	594.33	592.83	592.91	592.83	1.5	0.0231
	R14								
F15	R14	5.07	198.42	594.29	592.79	592.83	592.79	1.5	0.0073
	R15								
F16	R15	32.51	230.92	593.55	592.05	592.79	592.05	1.5	0.0228
	R16								
REF	R16	28.92	259.84	592.92	591.42	592.05	591.42	1.5	0.0217
	REF								
Longueur totale		259.84							

Annexe 01 : calcul des pentes pour le sous bassin 07

Collecteur G1									
G01	-	-	-	612.94	611.44	-	611.44	1.50	-
G02	R1	11.07	11.07	612.48	610.98	611.44	610.98	1.50	0.0416
	R2								
G03	R2	23.32	34.39	612.39	610.89	610.98	610.89	1.50	0.0038
	R3								
G04	R3	29.51	63.90	612.26	610.76	610.89	610.76	1.50	0.0046
	R4								
G05	R4	19.34	83.24	612.14	610.64	610.76	610.64	1.50	0.0062
	R5								
G06	R5	14.21	97.46	612.04	610.54	610.64	610.54	1.50	0.0069
	R6								
G07	R6	20.59	118.05	611.84	610.34	610.54	610.34	1.50	0.0096
	R7								
G11	R7	31.13	149.18	611.67	610.17	610.34	610.17	1.50	0.0054
	R11								
G12	R11	15.25	164.44	611.42	609.92	610.17	609.92	1.50	0.0162
	R12								

G13	R12	11.99	176.43	611.37	609.87	609.92	609.87	1.50	0.0043
	R13								
G14	R13	10.27	186.69	611.25	609.75	609.87	609.75	1.50	0.0117
	R14								
G15	R14	6.39	193.08	611.08	609.58	609.75	609.58	1.50	0.0269
	R15								
G22	R15	19.01	212.09	610.99	609.49	609.58	609.49	1.50	0.0049
	R22								
G27	R22	13.04	225.13	610.90	609.40	609.49	609.40	1.50	0.0070
	R27								
G31	R27	24.09	249.22	611.78	608.82	609.40	608.82	2.96	0.0238
	R31								
G32	R31	18.06	267.28	610.25	608.75	608.82	608.75	1.50	0.0041
	R32								
G33	R32	9.23	276.51	610.14	608.64	608.75	608.64	1.50	0.0119
	R33								
G34	R33	19.63	296.14	610.05	608.55	608.64	608.55	1.50	0.0047
	R34								
G35	R34	20.96	317.09	609.43	607.93	608.55	607.93	1.50	0.0296
	R35								
G36	R35	32.21	349.30	609.18	607.68	607.93	607.68	1.50	0.0077
	R36								
G40	R36	30.96	380.26	608.84	607.34	607.68	607.34	1.50	0.0110
	R40								
G41	R40	11.84	392.10	608.70	607.20	607.34	607.20	1.50	0.0117
	R41								
G77	R41	27.60	419.70	608.25	606.75	607.20	606.75	1.50	0.0161
	R77								
G79	R77	13.39	433.09	608.07	606.57	606.75	606.57	1.50	0.0137
	R79								
G115	R79	17.77	450.86	607.95	606.45	606.57	606.45	1.50	0.0069
	R115								
G116	R115	15.01	465.87	607.85	606.35	606.45	606.35	1.50	0.0064
	R116								
G124	R116	14.64	480.51	607.49	605.99	606.35	605.99	1.50	0.0249
	R124								
G125	R124	35.40	515.91	607.14	605.64	605.99	605.64	1.50	0.0098
	R125								
G142	R125	27.45	543.36	607.05	605.55	605.64	605.55	1.50	0.0033
	R142								
G143	R142	6.71	550.08	607.00	605.50	605.55	605.50	1.50	0.0082
	R143								
G144	R143	10.19	560.26	606.67	605.17	605.50	605.17	1.50	0.0318
	R144								
G145	R144	13.98	574.25	605.93	604.43	605.17	604.43	1.50	0.0531

Longueur totale		9.08							
Collecteur G3									
G23	-	-	-	601.73	600.23	-	600.23	1.50	-
G24	R23	8.94	8.94	600.63	600.12	600.23	600.12	1.50	0.0123
	R24								
G25	R24	8.60	17.55	599.46	600.00	600.12	600.00	1.50	0.0138
	R25								
G26	R25	13.73	31.27	597.16	599.77	600.00	599.77	1.50	0.0165
	R26								
G27	R26	22.07	53.35	593.48	599.40	599.77	599.40	1.50	0.0169
	R27								
Longueur totale		22.07							
Collecteur G4									
G28	-	-	-	594.31	592.81	-	592.81	1.50	-
G29	R28	5.63	5.63	594.08	592.58	592.81	592.58	1.50	0.0405
	R29								
G30	R29	12.32	17.95	593.67	592.17	592.58	592.17	1.50	0.0335
	R30								
G31	R30	23.36	41.20	595.01	592.05	592.17	592.05	2.96	0.0050
	R31								
Longueur totale		41.20							
Collecteur G5									
G37	-	-	-	584.59	583.09	-	583.09	1.50	-
G38	R37	9.75	9.75	584.28	582.78	583.09	582.78	1.50	0.0313
	R38								
G39	R38	7.70	17.46	583.69	582.19	582.78	582.19	1.50	0.0778
	R39								
G40	R39	5.13	22.59	583.48	581.98	582.19	581.98	1.50	0.0401
	R40								
Longueur totale		22.59							
Collecteur G6									
G42	-	-	-	606.59	605.09	-	605.09	1.50	-
G43	R42	5.94	5.94	606.37	604.87	605.09	604.87	1.50	0.0376
	R43								
G44	R43	19.29	25.24	605.29	603.79	604.87	603.79	1.50	0.0560
	R44								
G48	R44	10.83	36.07	604.72	603.22	603.79	603.22	1.50	0.0525
	R48								
G51	R48	16.29	52.36	604.50	603.00	603.22	603.00	1.50	0.0131
	R51								
G54	R51	6.58	58.94	605.10	602.98	603.00	602.98	2.12	0.0043
	R54								
G55	R54	6.61	65.55	604.21	602.71	602.98	602.71	1.50	0.0402
	R55								

G56	R55	6.62	72.17	603.97	602.47	602.71	602.47	1.50	0.0356
	R56								
G70	R56	12.99	85.16	603.85	602.35	602.47	602.35	1.50	0.0097
	R70								
G71	R70	12.18	97.34	603.47	601.97	602.35	601.97	1.50	0.0314
	R71								
G72	R71	12.18	109.52	603.24	601.74	601.97	601.74	1.50	0.0184
	R72								
G73	R72	10.87	120.38	602.95	601.45	601.74	601.45	1.50	0.0270
	R73								
G74	R73	9.75	130.14	602.68	601.18	601.45	601.18	1.50	0.0275
	R74								
G77	R74	8.47	138.61	602.49	600.99	601.18	600.99	1.50	0.0222
	R77								
Longueur totale		138.61							
Collecteur G7									
G45	-	-	-	597.04	603.37	-	603.37	1.50	-
G46	R45	11.18	11.18	604.59	603.09	603.37	603.09	1.50	0.0248
	R46								
G47	R46	13.92	25.11	604.23	602.73	603.09	602.73	1.50	0.0262
	R47								
G48	R47	17.88	42.98	604.09	602.59	602.73	602.59	1.50	0.0079
	R48								
Longueur totale		42.98							
Collecteur G8									
G49	-	-	-	597.06	595.56	-	595.56	1.50	-
G50	R49	10.96	10.96	597.02	595.52	595.56	595.52	1.50	0.0038
	R50								
G51	R50	7.85	18.81	596.76	595.26	595.52	595.26	1.50	0.0331
	R51								
Longueur totale		18.81							
Collecteur G9									
G52	-	-	-	592.10	590.60	-	590.60	1.50	-
G53	R52	12.89	12.89	592.56	590.54	590.60	590.54	2.02	0.0050
	R53								
G54	R53	10.65	23.54	592.60	590.48	590.54	590.48	2.12	0.0050
	R54								
Longueur totale		23.54							
Collecteur G10									
G75	-	-	-	577.23	575.73	-	575.73	1.50	-
G76	R75	10.04	10.04	576.68	575.18	575.73	575.18	1.50	0.0544
	R76								
G77	R76	10.56	20.61	576.27	574.77	575.18	574.77	1.50	0.0390
	R77								

Longueur totale		20.61							
Collecteur G11									
G8	-	-	-	612.07	610.57	-	610.57	1.50	-
G9	R8	19.86	19.86	612.00	610.50	610.57	610.50	1.50	0.0037
	R9								
G10	R9	9.33	29.18	611.29	609.79	610.50	609.79	1.50	0.0752
	R10								
G11	R10	8.16	37.34	610.96	609.46	609.79	609.46	1.50	0.0410
	R11								
Longueur totale		37.34							
Collecteur G12									
G16	-	-	-	613.46	611.96	-	611.96	1.50	-
G17	R16	7.37	7.37	613.18	611.68	611.96	611.68	1.50	0.0382
	R17								
G19	R17	11.53	18.90	612.68	611.18	611.68	611.18	1.50	0.0431
	R19								
G20	R19	4.50	23.40	612.51	611.01	611.18	611.01	1.50	0.0372
	R20								
G21	R20	17.03	40.43	611.93	610.43	611.01	610.43	1.50	0.0341
	R21								
G22	R21	13.15	53.59	611.55	610.05	610.43	610.05	1.50	0.0290
	22.00								
Longueur totale		53.59							
Collecteur G13									
G57	-	-	-	610.13	608.63	-	608.63	1.50	-
G58	R57	14.02	14.02	609.70	608.20	608.63	608.20	1.50	0.0309
	R58								
G59	R58	13.34	27.36	609.32	607.82	608.20	607.82	1.50	0.0285
	R59								
G60	R59	15.32	42.68	608.96	607.46	607.82	607.46	1.50	0.0235
	R60								
G61	R60	10.58	53.27	608.88	607.38	607.46	607.38	1.50	0.0071
	R61								
G62	R61	13.35	66.61	608.41	606.91	607.38	606.91	1.50	0.0352
	R62								
G63	R62	9.67	76.28	607.99	606.49	606.91	606.49	1.50	0.0441
	R63								
G67	R63	17.60	93.88	607.87	606.37	606.49	606.37	1.50	0.0068
	R67								
G68	R67	17.20	111.08	607.75	606.25	606.37	606.25	1.50	0.0066
	R68								
G69	R68	16.59	127.67	607.67	606.17	606.25	606.17	1.50	0.0049
	R69								
G70	R69	15.07	142.75	607.49	605.99	606.17	605.99	1.50	0.0117

	R70								
Longueur totale		142.75							
Collecteur G14									
G64	-	-	-	595.55	594.05	-	594.05	1.50	-
G65	R64	8.40	8.40	595.33	593.83	594.05	593.83	1.50	0.0261
	R65								
G66	R65	11.83	20.22	594.99	593.49	593.83	593.49	1.50	0.0290
	R66								
G67	R66	9.09	29.31	594.74	593.24	593.49	593.24	1.50	0.0268
	R67								
Longueur totale		29.31							
Collecteur G15									
G78	-	-	-	572.60	571.10	-	571.10	1.50	-
G79	R78	14.81	14.81	571.92	570.42	571.10	570.42	1.50	0.0459
	R79								
Longueur totale		14.81							
Collecteur G16									
G117	-	-	-	582.47	580.97	-	580.97	1.50	-
G118	R117	12.43	12.43	582.28	580.78	580.97	580.78	1.50	0.0150
	R118								
G121	R118	13.58	26.00	581.65	580.15	580.78	580.15	1.50	0.0467
	R121								
Longueur totale		26.00							
Collecteur G17									
G133	-	-	-	573.45	571.95	-	571.95	1.50	-
G134	R133	13.54	13.54	573.38	571.88	571.95	571.88	1.50	0.0049
	R134								
Longueur totale		13.54							
Collecteur G18									
G80	-	-	-	622.15	620.65	-	620.65	1.50	-
G81	R80	15.63	15.63	621.87	620.37	620.65	620.37	1.50	0.0178
	R81								
G82	R81	10.64	26.27	621.63	620.13	620.37	620.13	1.50	0.0224
	R82								
G83	R82	9.79	36.06	621.39	619.89	620.13	619.89	1.50	0.0250
	R83								
G84	R83	10.29	46.35	621.14	619.64	619.89	619.64	1.50	0.0246
	R84								
G85	R84	8.14	54.49	620.81	619.31	619.64	619.31	1.50	0.0405
	R85								
G86	R85	8.59	63.08	620.46	618.96	619.31	618.96	1.50	0.0401
	R86								
G87	R86	10.82	73.89	620.20	618.70	618.96	618.70	1.50	0.0243
	R87								

G88	R87	10.56	84.46	619.97	618.47	618.70	618.47	1.50	0.0212
	R88								
G89	R88	8.99	93.45	619.75	618.25	618.47	618.25	1.50	0.0249
	R89								
G95	R89	7.58	101.03	619.60	618.10	618.25	618.10	1.50	0.0197
	R95								
G96	R95	22.25	123.28	619.32	617.82	618.10	617.82	1.50	0.0128
	R96								
G97	R96	21.66	114.95	619.00	617.50	617.82	617.50	1.50	0.0147
	R97								
G104	R97	10.79	155.74	618.80	617.30	617.50	617.30	1.50	0.0185
	R104								
G105	R104	18.48	174.22	618.67	617.17	617.30	617.17	1.50	0.0070
	R105								
G106	R105	20.32	194.54	618.33	616.83	617.17	616.83	1.50	0.0169
	R106								
G107	R106	15.70	210.24	618.20	616.70	616.83	616.70	1.50	0.0080
	R107								
G108	R107	13.02	223.26	618.61	616.64	616.70	616.64	1.97	0.0045
	R108								
G109	R108	9.93	233.18	617.86	616.36	616.64	616.36	1.50	0.0285
	R109								
G110	R109	11.71	244.89	617.50	616.00	616.36	616.00	1.50	0.0303
	R110								
G111	R110	10.21	255.10	617.27	615.77	616.00	615.77	1.50	0.0230
	R111								
G112	R111	7.47	262.57	616.88	615.38	615.77	615.38	1.50	0.0522
	R112								
G113	R112	6.37	268.94	616.67	615.17	615.38	615.17	1.50	0.0335
	R113								
G114	R113	8.00	276.94	616.26	614.76	615.17	614.76	1.50	0.0505
	R114								
G115	R114	7.30	284.25	616.23	614.73	614.76	614.73	1.50	0.0050
	R115								
Longueur totale		284.25							
Collecteur G19									
G90	-	-	-	604.21	602.71	-	602.71	1.50	-
G91	R90	5.49	5.49	604.18	602.68	602.71	602.68	1.50	0.0057
	R91								
G92	R91	8.21	13.70	604.00	602.50	602.68	602.50	1.50	0.0218
	R92								
G93	R92	596.00	19.65	593.15	591.65	602.50	591.65	1.50	0.0182
	R93								
G94	R93	11.20	30.85	592.80	591.30	591.65	591.30	1.50	0.0313

	R94								
G95	R94	8.14	38.99	592.71	591.21	591.30	591.21	1.50	0.0107
	R95								
Longueur totale		38.99							
Collecteur G20									
G98	-	-	-	607.23	605.73	-	605.73	1.50	-
G99	R98	18.10	18.10	607.13	605.63	605.73	605.63	1.50	0.0055
	R99								
G100	R99	9.52	27.62	606.66	605.16	605.63	605.16	1.50	0.0497
	R100								
G101	R100	10.26	37.88	606.23	604.73	605.16	604.73	1.50	0.0419
	R101								
G102	R101	8.64	46.52	605.89	604.39	604.73	604.39	1.50	0.0388
	R102								
G103	R102	10.41	56.93	605.48	603.98	604.39	603.98	1.50	0.0393
	R103								
G104	R103	5.03	61.96	605.28	603.78	603.98	603.78	1.50	0.0401
	R104								
Longueur totale		61.96							
Collecteur G21									
G119	-	-	-	582.83	581.33	-	581.33	1.50	-
G120	R119	11.00	11.00	582.64	581.14	581.33	581.14	1.50	0.0176
	R120								
G121	R120	15.66	25.66	581.78	580.28	581.14	580.28	1.50	0.0545
	R121								
G122	R121	10.62	37.28	581.09	579.59	580.28	579.59	1.50	0.0650
	R122								
G123	R122	12.01	49.29	580.65	579.15	579.59	579.15	1.50	0.0369
	R123								
G124	R123	4.78	54.07	580.53	579.03	579.15	579.03	1.50	0.0254
	R124								
Longueur totale		54.07							
Collecteur G22									
G129	-	-	-	583.13	581.63	-	581.63	1.50	-
G130	R129	14.20	14.20	583.95	581.61	581.63	581.61	2.34	0.0015
	R130								
G131	R130	14.49	28.69	583.42	581.59	581.61	581.59	1.83	0.0015
	R131								
Longueur totale		28.69							
Collecteur G23									
G168	-	-	-	577.19	575.69	-	575.69	1.50	-
G169	R168	7.85	7.85	577.10	575.60	575.69	575.60	1.50	0.0114
	R169								

G200	R199	18.22	136.16	539.37	537.87	538.64	537.87	1.50	0.0424
	R200								
G201	R200	13.57	149.73	539.13	537.63	537.87	537.63	1.50	0.0176
	R201								
G202	R201	12.69	162.42	538.85	537.35	537.63	537.35	1.50	0.0220
	R202								
Longueur totale		162.42							
Collecteur G26									
G191	-	-	-	533.97	532.47	-	532.47	1.50	-
G192	R191	16.27	16.27	533.71	532.21	532.47	532.21	1.50	0.0160
	R192								
G193	R192	11.59	27.86	533.47	531.97	532.21	531.97	1.50	0.0211
	R193								
G194	R193	24.00	51.86	532.88	531.38	531.97	531.38	1.50	0.0243
	R194								
G195	R194	15.09	66.95	532.24	530.74	531.38	530.74	1.50	0.0425
	R195								
Longueur totale		66.95							
Collecteur G27									
G245	-	-	-	545.88	544.38	-	544.38	1.50	-
G246	R245	9.73	9.73	545.81	544.31	544.38	544.31	1.50	0.0069
	R246								
G247	R246	14.20	23.93	545.74	544.24	544.31	544.24	1.50	0.0054
	R247								
G248	R247	32.70	56.63	545.54	544.04	544.24	544.04	1.50	0.0059
	R248								
G249	R248	32.89	89.52	545.30	543.55	544.04	543.55	1.75	0.0150
	R249								
G256	R249	16.44	105.97	544.98	542.73	543.55	542.73	2.25	0.0500
	R256								
Longueur totale		105.97							
Collecteur G28									
G126	-	-	-	591.71	590.21	-	590.21	1.50	-
G127	R126	14.11	14.11	591.62	590.12	590.21	590.12	1.50	0.0063
	R127								
G128	R127	10.03	24.14	591.36	589.86	590.12	589.86	1.50	0.0259
	R128								
G131	R128	19.11	43.25	591.17	589.34	589.86	589.34	1.83	0.0274
	R131								
G132	R131	27.53	70.78	590.26	588.76	589.34	588.76	1.50	0.0210
	R132								
G134	R132	13.86	84.65	589.86	588.36	588.76	588.36	1.50	0.0289
	R134								
G135	R134	15.41	100.06	589.68	588.18	588.36	588.18	1.50	0.0115

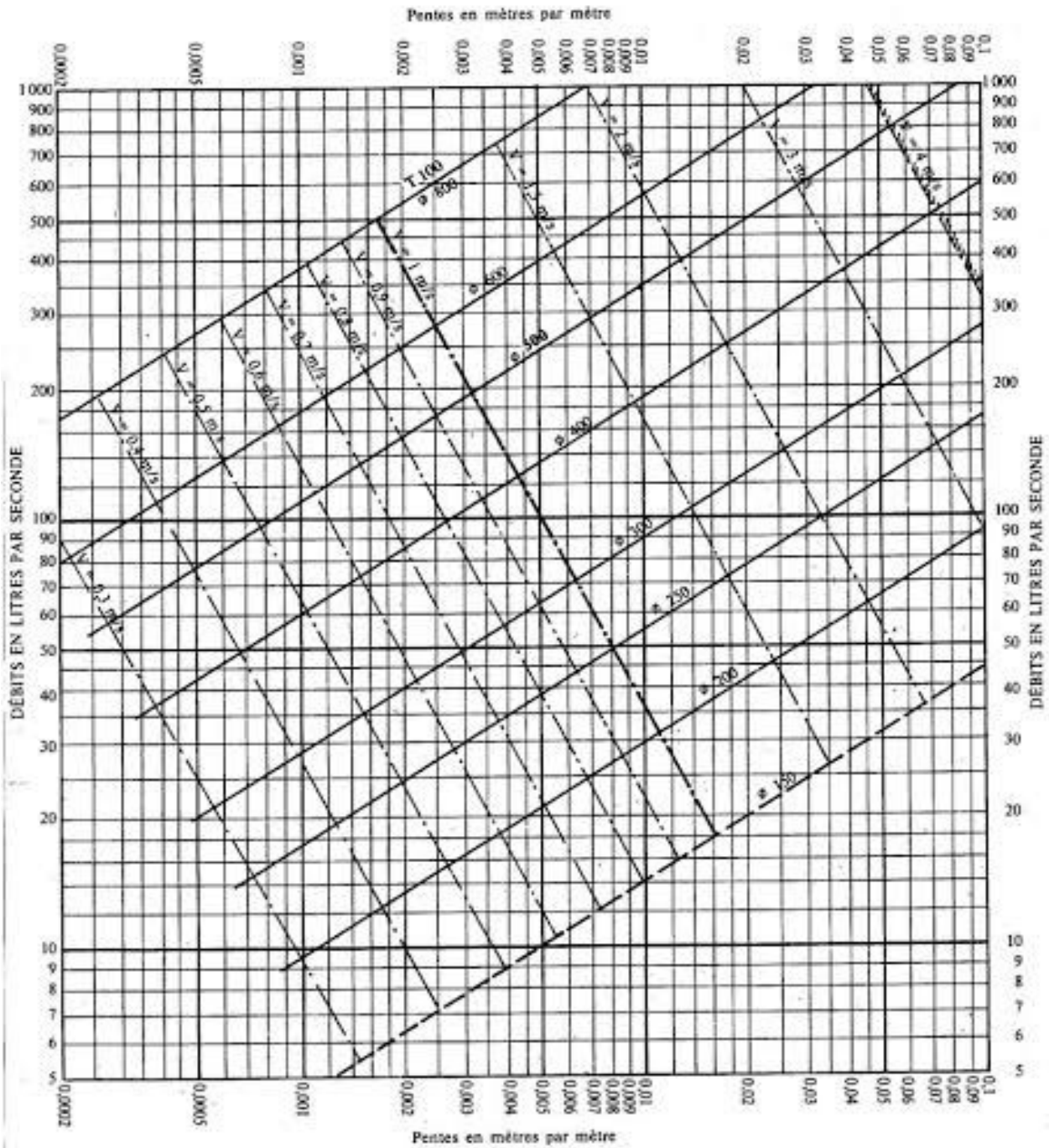
	R135								
G136	R135	10.54	110.60	589.55	588.05	588.18	588.05	1.50	0.0126
	R136								
G137	R136	9.36	119.96	589.35	587.85	588.05	587.85	1.50	0.0211
	R137								
G138	R137	8.83	128.79	589.03	587.53	587.85	587.53	1.50	0.0361
	R138								
G139	R138	10.03	138.82	588.78	587.28	587.53	587.28	1.50	0.0255
	R139								
G140	R139	17.37	156.19	588.24	586.74	587.28	586.74	1.50	0.0311
	R140								
G141	R140	4.06	160.25	588.18	586.68	586.74	586.68	1.50	0.0140
	R141								
G142	R141	18.79	179.05	588.10	586.60	586.68	586.60	1.50	0.0044
	R142								
Longueur totale		179.05							
Collecteur G29									
G215	-	-	-	565.27	563.77	-	563.77	1.50	-
G216	R215	17.79	17.79	564.57	563.07	563.77	563.07	1.50	0.0395
	R216								
G217	R216	13.70	31.48	564.05	562.55	563.07	562.55	1.50	0.0374
	R217								
G218	R217	10.27	41.75	563.69	562.19	562.55	562.19	1.50	0.0358
	R218								
G219	R218	5.01	46.76	563.50	562.00	562.19	562.00	1.50	0.0365
	R219								
Longueur totale		46.76							
Collecteur G30									
G221	-	-	-	591.52	590.02	-	590.02	1.50	-
G222	R221	22.82	22.82	591.30	589.80	590.02	589.80	1.50	0.0095
	R222								
G223	R222	41.89	64.70	591.28	589.78	589.80	589.78	1.50	0.0005
	R223								
G224	R223	29.03	93.73	591.04	589.54	589.78	589.54	1.50	0.0083
	R224								
G225	R224	31.93	125.66	590.66	589.16	589.54	589.16	1.50	0.0118
	R225								
G226	R225	28.43	154.09	589.65	588.15	589.16	588.15	1.50	0.0357
	R226								
G227	R226	18.01	172.09	589.53	588.03	588.15	588.03	1.50	0.0069
	R227								
G228	R227	27.09	199.19	589.51	588.01	588.03	588.01	1.50	0.0005
	R228								
G229	R228	14.80	213.99	589.04	587.54	588.01	587.54	1.50	0.0318

G181	R167	11.86	114.63	572.50	571.00	571.25	571.00	1.50	0.0210
	R181								
G182	R181	26.74	141.38	572.24	570.74	571.00	570.74	1.50	0.0097
	R182								
G183	R182	27.94	169.32	571.68	570.18	570.74	570.18	1.50	0.0202
	R183								
G184	R183	32.07	201.38	570.63	569.13	570.18	569.13	1.50	0.0325
	R184								
G185	R184	32.54	233.92	570.00	568.50	569.13	568.50	1.50	0.0194
	R185								
G186	R185	32.93	266.85	569.19	567.69	568.50	567.69	1.50	0.0246
	R186								
G187	R186	35.44	302.30	567.66	566.16	567.69	566.16	1.50	0.0432
	R187								
G202	R187	44.77	347.07	566.13	564.63	566.16	564.63	1.50	0.0342
	R202								
G203	R202	12.76	359.83	566.35	564.35	564.63	564.35	2.00	0.0223
	R203								
G204	R203	6.28	366.11	565.82	564.32	564.35	564.32	1.50	0.0039
	R204								
G205	R204	17.18	383.29	565.21	563.71	564.32	563.71	1.50	0.0354
	R205								
Longueur totale		383.29							
Collecteur G32									
G210	-	-	-	558.97	557.47	-	557.47	1.50	-
G211	R210	10.80	10.80	558.58	557.08	557.47	557.08	1.50	0.0365
	R211								
G212	R211	17.15	27.96	558.28	556.78	557.08	556.78	1.50	0.0171
	R212								
G213	R212	21.31	49.26	558.07	556.57	556.78	556.57	1.50	0.0098
	R213								
G214	R213	22.06	71.32	557.81	556.24	556.57	556.24	1.57	0.0150
	R214								
G219	R214	41.70	113.02	557.51	556.01	556.24	556.01	1.50	0.0055
	R219								
G220	R219	34.77	147.79	557.32	555.82	556.01	555.82	1.50	0.0055
	R220								
G235	R220	40.97	188.76	557.14	555.64	555.82	555.64	1.50	0.0044
	R235								
Longueur totale		188.76							
Collecteur G33									
G250	-	-	-	550.73	549.23	-	549.23	1.50	-
G251	R250	23.46	23.46	550.60	549.10	549.23	549.10	1.50	0.0057
	R251								

G252	R251	28.67	52.13	550.29	548.79	549.10	548.79	1.50	0.0108
	R252								
G253	R252	31.48	83.61	550.15	548.65	548.79	548.65	1.50	0.0044
	R253								
G254	R253	30.58	114.19	549.96	548.46	548.65	548.46	1.50	0.0060
	R254								
G255	R254	22.81	137.00	549.95	548.35	548.46	548.35	1.60	0.0050
	R255								
G256	R255	51.07	188.06	550.41	548.16	548.35	548.16	2.25	0.0037
	R256								
G257	R256	18.82	206.88	549.43	547.93	548.16	547.93	1.50	0.0123
	R257								
G258	R257	22.79	229.68	548.62	547.12	547.93	547.12	1.50	0.0357
	R258								
G259	R258	22.25	251.93	547.72	546.22	547.12	546.22	1.50	0.0402
	R259								
G260	R259	25.24	277.17	546.70	545.20	546.22	545.20	1.50	0.0406
	R260								
G261	R260	25.24	302.41	545.67	544.17	545.20	544.17	1.50	0.0406
	R261								
G262	R261	28.60	331.01	544.50	543.00	544.17	543.00	1.50	0.0409
	R262								
G263	R262	17.97	348.98	543.78	542.28	543.00	542.28	1.50	0.0402
	R263								
G264	R263	14.89	363.87	543.20	541.70	542.28	541.70	1.50	0.0393
	R264								
G265	R264	16.94	380.81	542.51	541.01	541.70	541.01	1.50	0.0404
	R265								
G266	R265	22.28	403.09	541.64	540.14	541.01	540.14	1.50	0.0392
	R266								
G267	R266	11.65	414.64	541.16	539.66	540.14	539.66	1.50	0.0412
	R267								
G268	R267	6.57	421.21	540.89	539.39	539.66	539.39	1.50	0.0411
	R268								
Longueur totale		421.21							
Collecteur G34									
G162	-	-	-	567.82	566.32	-	566.32	1.50	-
G163	R162	18.15	18.15	566.81	565.31	566.32	565.31	1.50	0.0556
	R163								
G164	R163	14.19	32.35	566.07	564.57	565.31	564.57	1.50	0.0525
	R164								
G165	R164	12.79	45.13	565.46	563.96	564.57	563.96	1.50	0.0471
	R165								
G166	R165	10.29	55.42	565.50	563.50	563.96	563.50	2.00	0.0453

	R166								
G167	R166	12.41	67.83	565.36	563.36	563.50	563.36	2.00	0.0109
	R167								
Longueur totale		67.83							

RÉSEAUX D'EAUX USÉES EN SYSTÈME SÉPARATIF



Nota. - La valeur du coefficient de Bazin a été prise égale à 0,25. Lorsque la pose des canalisations aura été particulièrement soignée, et surtout si le réseau est bien entretenu, les débits pourront être majorés de 20 % ($\gamma = 0,16$). A débit égal, les pentes pourront être réduites d'un tiers.

Annexe 03 : calcul des débits des canalisations pour le sous bassin 02

Collecteur B1	Diamètre	Pentes	Qu	Qr	Qme/Qms	Cpe/Cps	Qpe/Qps	Qp
R1	200	0.0395	0.00033	0.00801	0	0	0	0.01602
R2					0.00801	4.00000	0.03204	
R2	200	0.043	0.00033	0.00624	0.00801	4.00000	0.03204	0.04452
R3					0.01425	4.00000	0.057	
R3	200	0.0488	0.00033	0.0073	0.01425	4.00000	0.057	0.07159
R4					0.02155	4.00000	0.08618	
R4	200	0.0433	0.00033	0.00645	0.02155	4.00000	0.08618	0.09909
REB					0.028	4.00000	0.112	

Annexe 03 : calculs des débits des canalisations pour le sous bassin 03

Collecteur D1	Diamètre	Pentes	Qu	Qr	Qme/Qms	Cpe/Cps	Qpe/Qps	Qp
R1	200	0.0076	0.00833	0.09047	0	0	0	0.18093
R2					0.09047	4.00000	0.36187	
R2	200	0.0342	0.00833	0.20951	0.09047	4.00000	0.36187	0.78088
R3					0.29997	4.00000	1.19989	
R3	200	0.0281	0.00833	0.19918	0.29997	4.00000	1.19989	1.59824
R4					0.49915	4.00000	1.99659	
R4	200	0.0227	0.00833	0.31513	0.49915	4.00000	1.99659	2.62686
R5					0.81428	4.00000	3.25713	
R5	200	0.0439	0.00833	0.12637	0.81428	4.00000	3.25713	3.50987
R6					0.94065	4.00000	3.76261	
R6	200	0.0089	0.00833	0.13462	0.94065	4.00000	3.76261	3.98394
R7					1.07527	3.91091	4.20528	
R7	200	0.0057	0.00833	0.28898	1.07527	3.91091	4.20528	4.58584
R8					1.36424	3.64039	4.96639	
R8	200	0.0084	0.00833	0.25616	1.36424	3.64039	4.96639	5.28968
RED					1.6204	3.46394	5.61297	

Annexe 03 : calculs des débits des canalisations pour le sous bassin 04

Collecteur E2	Diamètre	Pentes	Qu	Qr	Qme/Qms	Cpe/Cps	Qpe/Qps	Qp
R10	200	0.005	0.00377	0.0535	0	0	0	0.107
R11					0.0535	4.00000	0.21399	
R11	200	0.0244	0.00377	0.09019	0.0535	4.00000	0.21399	0.39438
R12					0.14369	4.00000	0.57477	
R12	200	0.0094	0.00377	0.08428	0.14369	4.00000	0.57477	0.74332
R13					0.22797	4.00000	0.91188	
Collecteur E1								

R1	200	0.0211	0.00377	0.02822	0	0.0000	0	0.05644
R2					0.02822	4.00000	0.11287	
R2	200	0.0272	0.00377	0.09728	0.02822	4.00000	0.11287	0.30743
R3					0.12549	4.00000	0.50198	
R3	200	0.0341	0.00377	0.09513	0.12549	4.00000	0.50198	0.69224
R4					0.22062	4.00000	0.8825	
R4	200	0.03	0.00377	0.06589	0.22062	4.00000	0.8825	1.01428
R5					0.28652	4.00000	1.14607	
R5	200	0.0279	0.00377	0.06514	0.28652	4.00000	1.14607	1.27635
R6					0.35166	4.00000	1.40663	
R6	200	0.0185	0.00377	0.08315	0.35166	4.00000	1.40663	1.57292
R7					0.43481	4.00000	1.73922	
R7	200	0.018	0.00377	0.07799	0.43481	4.00000	1.73922	1.89519
R8					0.51279	4.00000	2.05117	
R8	200	0.0196	0.00377	0.07708	0.51279	4.00000	2.05117	2.20533
R9					0.58987	4.00000	2.3595	
R9	200	0.0197	0.00377	0.14087	0.58987	4.00000	2.3595	2.64123
R13					0.73074	4.00000	2.92296	
R13	200	0.0135	0.00377	0.11197	0.95871	4.00000	3.83485	4.01386
R14					1.07068	3.91607	4.19286	
R14	200	0.0138	0.00377	0.06473	1.07068	3.91607	4.19286	4.27993
R15					1.13541	3.8462	4.367	
R15	200	0.0117	0.00377	0.08145	1.13541	3.8462	4.367	4.47503
R16					1.21686	3.76631	4.58307	
R16	200	0.0488	0.00377	0.08123	1.21686	3.76631	4.58307	4.68927
R17					1.29809	3.69426	4.79547	
R17	200	0.0296	0.00377	0.08786	1.29809	3.69426	4.79547	4.90877
R18					1.38594	3.62357	5.02207	
R18	200	0.0213	0.00377	0.13943	1.38594	3.62357	5.02207	5.1989
R19					1.52538	3.52419	5.37572	
R19	200	0.0174	0.00377	0.14998	1.52538	3.52419	5.37572	5.56233
REE					1.67536	3.43146	5.74894	

Annexe 03 : calcul des débits des canalisations pour les sous bassin 05

Collecteur C1	Diamètres	Pentes	Qu	Qr	Qme/Qms	Cpe/Cps	Qpe/Qps	Qp
R1	200	0.0122	0.00048	0.01860	0.00000	0.00000	0.00000	0.03720
R2					0.01860	4.00000	0.07439	
R2	200	0.0039	0.00048	0.02000	0.01860	4.00000	0.07439	0.11439
R3					0.03860	4.00000	0.15439	
R3	200	0.0070	0.00048	0.01897	0.03860	4.00000	0.15439	0.19234
R9					0.05757	4.00000	0.23028	
Collecteur C2								

R12	200	0.0418	0.00048	0.00519	0.00000	0.00000	0.00000	0.01039
R13					0.00519	4.00000	0.02078	
R13	200	0.0044	0.00048	0.00271	0.00519	4.00000	0.02078	0.02619
R14					0.00790	4.00000	0.03160	
Collecteur C3								
R15	200	0.0080	0.00048	0.00885	0.00000	0.00000	0.00000	0.01769
R16					0.00885	4.00000	0.03539	
R16	200	0.0058	0.00048	0.01479	0.00885	4.00000	0.03539	0.06496
R17					0.02363	4.00000	0.09454	
Collecteur C4								
R18	200	0.0135	0.00048	0.02481	0.00000	0.00000	0.00000	0.04961
R19					0.02481	4.00000	0.09923	
R19	200	0.0160	0.00048	0.01902	0.02481	4.00000	0.09923	0.13726
R20					0.04382	4.00000	0.17529	
R20	200	0.0194	0.00048	0.01994	0.04382	4.00000	0.17529	0.21517
R21					0.06377	4.00000	0.25506	
R21	200	0.0107	0.00048	0.01965	0.06377	4.00000	0.25506	0.29436
R22					0.08342	4.00000	0.33366	
Collecteur C5								
R35	200	0.0344	0.00048	0.00939	0.00000	0.00000	0.00000	0.01878
R36					0.00939	4.00000	0.03756	
R36	200	0.0259	0.00048	0.01039	0.00939	4.00000	0.03756	0.05834
R37					0.01978	4.00000	0.07912	
R37	200	0.0040	0.00048	0.00303	0.01978	4.00000	0.07912	0.08518
R38					0.02281	4.00000	0.09125	
Collecteur C6								
R47	200	0.0337	0.00048	0.00439	0.00000	0.00000	0.00000	0.00877
R48					0.00439	4.00000	0.01755	
R48	200	0.0367	0.00048	0.00426	0.00439	4.00000	0.01755	0.02608
R49					0.00865	4.00000	0.03460	
Collecteur C7								
R62	200	0.0220	0.00048	0.01791	0.00000	0.00000	0.00000	0.03581
R63					0.01791	4.00000	0.07162	
R63	200	0.0289	0.00048	0.00680	0.01791	4.00000	0.07162	0.08523
R64					0.02471	4.00000	0.09884	
R64	200	0.0327	0.00048	0.00349	0.02471	4.00000	0.09884	0.10583
R65					0.02820	4.00000	0.11282	
R65	200	0.0157	0.00048	0.00666	0.02820	4.00000	0.11282	0.12613
R66					0.03486	4.00000	0.13944	
R66	200	0.0149	0.00048	0.00334	0.03486	4.00000	0.13944	0.14613
R67					0.03820	4.00000	0.15282	
Collecteur C8								
R82	200	0.0117	0.00048	0.00619	0.00000	0.00000	0.00000	0.01238

R83					0.00619	4.00000	0.02476	
R83	200	0.0275	0.00048	0.00718	0.00619	4.00000	0.02476	0.03913
R84					0.01337	4.00000	0.05350	
Collecteur C9								
R113	200	0.0348	0.00048	0.00865	0.00000	0.00000	0.00000	0.01731
R114					0.00865	4.00000	0.03462	
R114	200	0.0542	0.00048	0.00633	0.00865	4.00000	0.03462	0.04728
R115					0.01498	4.00000	0.05994	
Collecteur C10								
R6	200	0.0267	0.00048	0.00915	0.00000	0.00000	0.00000	0.01829
R7					0.00915	4.00000	0.03658	
R7	200	0.0370	0.00048	0.01296	0.04941	4.00000	0.19762	0.22355
R8					0.06237	4.00000	0.24947	
R8	200	0.0197	0.00048	0.00277	0.06237	4.00000	0.24947	0.25501
R9					0.06514	4.00000	0.26056	
R9	200	0.0042	0.00048	0.02403	0.12271	4.00000	0.49084	0.53890
R10					0.14674	4.00000	0.58695	
R10	200	0.0039	0.00048	0.02403	0.14674	4.00000	0.58695	0.63501
R11					0.17077	4.00000	0.68306	
R11	200	0.0099	0.00048	0.01781	0.17077	4.00000	0.68306	0.71869
R14					0.18858	4.00000	0.75432	
R14	200	0.0041	0.00048	0.01921	0.19648	4.00000	0.78592	0.82434
R17					0.21569	4.00000	0.86275	
R17	200	0.0097	0.00048	0.02330	0.23932	4.00000	0.95729	1.00388
R22					0.26262	4.00000	1.05048	
R22	200	0.0111	0.00048	0.01384	0.34604	4.00000	1.38414	1.41182
R23					0.35988	4.00000	1.43950	
R23	200	0.0528	0.00048	0.00928	0.35988	4.00000	1.43950	1.45807
R24					0.36916	4.00000	1.47664	
R24	200	0.0135	0.00048	0.00613	0.36916	4.00000	1.47664	1.48889
R25					0.37529	4.00000	1.50115	
R25	200	0.0279	0.00048	0.00547	0.37529	4.00000	1.50115	1.51208
R26					0.38076	4.00000	1.52302	
R26	200	0.0217	0.00048	0.01478	0.38076	4.00000	1.52302	1.55258
R27					0.39553	4.00000	1.58213	
R27	200	0.0241	0.00048	0.00781	0.39553	4.00000	1.58213	1.59776
R28					0.40335	4.00000	1.61339	
R28	200	0.0188	0.00048	0.00664	0.40335	4.00000	1.61339	1.62667
R29					0.40999	4.00000	1.63995	
R29	200	0.0213	0.00048	0.00727	0.40999	4.00000	1.63995	1.65448
R30					0.41725	4.00000	1.66901	
R30	200	0.0307	0.00048	0.01263	0.41725	4.00000	1.66901	1.69428
R31					0.42989	4.00000	1.71955	

R31	200	0.0242	0.00048	0.00603	0.42989	4.00000	1.71955	1.73161
R32					0.43592	4.00000	1.74367	
R32	200	0.0288	0.00048	0.01190	0.43592	4.00000	1.74367	1.76748
R38					0.44782	4.00000	1.79129	
R38	200	0.0257	0.00048	0.01130	0.48747	4.00000	1.94989	1.97249
R39					0.49877	4.00000	1.99508	
R39	200	0.0301	0.00048	0.01177	0.49877	4.00000	1.99508	2.01862
R40					0.51054	4.00000	2.04216	
R40	200	0.0099	0.00048	0.00231	0.51054	4.00000	2.04216	2.04678
R72					0.51285	4.00000	2.05140	
R72	200	0.0050	0.00048	0.00593	0.74222	4.00000	2.96886	2.98073
R73					0.74815	4.00000	2.99260	
R73	200	0.0050	0.00048	0.00717	0.74815	4.00000	2.99260	3.00695
R88					0.75533	4.00000	3.02130	
R88	200	0.0039	0.00048	0.01830	0.86132	4.00000	3.44529	3.48189
R89					0.87962	4.00000	3.51849	
R89	200	0.0039	0.00048	0.00857	0.87962	4.00000	3.51849	3.53562
R90					0.88819	4.00000	3.55276	
R90	200	0.0090	0.00048	0.00709	0.88819	4.00000	3.55276	3.56694
R91					0.89528	4.00000	3.58111	
R91	200	0.0045	0.00048	0.00852	0.89528	4.00000	3.58111	3.59816
R92					0.90380	4.00000	3.61520	
R92	200	0.0107	0.00048	0.00815	0.90380	4.00000	3.61520	3.63150
R93					0.91195	4.00000	3.64780	
R93	200	0.0092	0.00048	0.00827	0.91195	4.00000	3.64780	3.66434
R105					0.92022	4.00000	3.68088	
R105	200	0.0375	0.00048	0.00936	1.01651	3.97962	4.04531	4.05812
R106					1.02587	3.96828	4.07092	
R106	200	0.0481	0.00048	0.00902	1.02587	3.96828	4.07092	4.08325
R107					1.03489	3.95750	4.09557	
R107	200	0.0448	0.00048	0.00677	1.03489	3.95750	4.09557	4.10480
R117					1.04166	3.94950	4.11402	
R117	200	0.0039	0.00048	0.00340	1.11892	3.86342	4.32286	4.32742
R118					1.12232	3.85983	4.33198	
R118	200	0.0323	0.00048	0.00560	1.12232	3.85983	4.33198	4.33948
R119					1.12793	3.85396	4.34699	
R119	200	0.1065	0.00048	0.00518	1.12793	3.85396	4.34699	4.35392
R128					1.13311	3.84858	4.36085	
R128	200	0.0050	0.00048	0.01479	1.18596	3.79564	4.50149	4.52105
R129					1.20075	3.78146	4.54061	
R129	200	0.0050	0.00048	0.00746	1.20075	3.78146	4.54061	4.55045
R134					1.20822	3.77440	4.56030	
R134	200	0.0040	0.00048	0.02251	1.23535	3.74928	4.63169	4.66118
R135					1.25787	3.72906	4.69067	

R135	200	0.0109	0.00048	0.01999	1.25787	3.72906	4.69067	4.71676
R136					1.27786	3.71156	4.74284	
R136	200	0.0038	0.00048	0.02486	1.27786	3.71156	4.74284	4.77516
R137					1.30271	3.69036	4.80748	
R137	200	0.0050	0.00048	0.01524	1.30271	3.69036	4.80748	4.82724
R144					1.31796	3.67766	4.84700	
R144	200	0.0295	0.00048	0.01123	1.35622	3.64672	4.94575	4.96018
R145					1.36745	3.63789	4.97461	
R145	200	0.0346	0.00048	0.01095	1.36745	3.63789	4.97461	4.98866
REC					1.37839	3.62938	5.00271	
Collecteur C11								
R76	200	0.0188	0.00048	0.00452	0.00000	0.00000	0.00000	0.00904
R77					0.00452	4.00000	0.01809	
R77	200	0.0117	0.00048	0.00284	0.00452	4.00000	0.01809	0.02376
R78					0.00736	4.00000	0.02943	
R78	200	0.0213	0.00048	0.00609	0.00736	4.00000	0.02943	0.04161
R79					0.01345	4.00000	0.05378	
R79	200	0.0164	0.00048	0.01043	0.01345	4.00000	0.05378	0.07464
R80					0.02387	4.00000	0.09550	
Collecteur C12								
R33	200	0.0132	0.00048	0.00641	0.00000	0.00000	0.00000	0.01282
R34					0.00641	4.00000	0.02564	
R34	200	0.0089	0.00048	0.01043	0.00641	4.00000	0.02564	0.04650
R38					0.01684	4.00000	0.06735	
Collecteur C13								
R41	200	0.0269	0.00048	0.00783	0.00000	0.00000	0.00000	0.01567
R42					0.00783	4.00000	0.03133	
R42	200	0.0084	0.00048	0.00525	0.00783	4.00000	0.03133	0.04184
R43					0.01309	4.00000	0.05234	
R43	200	0.0222	0.00048	0.00570	0.01309	4.00000	0.05234	0.06375
R44					0.01879	4.00000	0.07516	
R44	200	0.0125	0.00048	0.00526	0.01879	4.00000	0.07516	0.08567
R45					0.02405	4.00000	0.09619	
R45	200	0.0127	0.00048	0.00753	0.02405	4.00000	0.09619	0.11124
R46					0.03157	4.00000	0.12629	
R46	200	0.0094	0.00048	0.01585	0.03157	4.00000	0.12629	0.15800
R49					0.04743	4.00000	0.18970	
R49	200	0.0077	0.00048	0.00922	0.05608	4.00000	0.22431	0.24275
R50					0.06530	4.00000	0.26119	
R50	200	0.0089	0.00048	0.02240	0.06530	4.00000	0.26119	0.30599
R51					0.08770	4.00000	0.35079	
R51	200	0.0098	0.00048	0.00555	0.08770	4.00000	0.35079	0.36188
R52					0.09324	4.00000	0.37297	

R52	200	0.0089	0.00048	0.01052	0.09324	4.00000	0.37297	0.39401
R53					0.10376	4.00000	0.41505	
R53	200	0.0087	0.00048	0.00875	0.10376	4.00000	0.41505	0.43254
R54					0.11251	4.00000	0.45003	
R54	200	0.0077	0.00048	0.00812	0.11251	4.00000	0.45003	0.46628
R55					0.12063	4.00000	0.48252	
R55	200	0.0115	0.00048	0.00558	0.12063	4.00000	0.48252	0.49369
R56					0.12621	4.00000	0.50485	
R56	200	0.0126	0.00048	0.00515	0.12621	4.00000	0.50485	0.51515
R57					0.13136	4.00000	0.52544	
R57	200	0.0162	0.00048	0.00393	0.13136	4.00000	0.52544	0.53330
R58					0.13529	4.00000	0.54117	
R58	200	0.0318	0.00048	0.00571	0.13529	4.00000	0.54117	0.55259
R59					0.14101	4.00000	0.56402	
R59	200	0.0054	0.00048	0.01111	0.14101	4.00000	0.56402	0.58624
R60					0.15212	4.00000	0.60846	
R60	200	0.0071	0.00048	0.00692	0.15212	4.00000	0.60846	0.62229
R61					0.15903	4.00000	0.63612	
R61	200	0.0233	0.00048	0.00438	0.15903	4.00000	0.63612	0.64488
R67					0.16341	4.00000	0.65364	
R67	200	0.0222	0.00048	0.00305	0.20161	4.00000	0.80645	0.81256
R68					0.20466	4.00000	0.81866	
R68	200	0.0129	0.00048	0.00710	0.20466	4.00000	0.81866	0.83285
R69					0.21176	4.00000	0.84705	
R69	200	0.0039	0.00048	0.00997	0.21176	4.00000	0.84705	0.86699
R70					0.22173	4.00000	0.88694	
R70	200	0.0229	0.00048	0.00367	0.22173	4.00000	0.88694	0.89427
R71					0.22540	4.00000	0.90160	
R71	200	0.0100	0.00048	0.00396	0.22540	4.00000	0.90160	0.90953
R72					0.22937	4.00000	0.91746	

Collecteur C14

R94	200	0.0050	0.00048	0.00782	0.00000	0.00000	0.00000	0.01564
R95					0.00782	4.00000	0.03127	
R95	200	0.0159	0.00048	0.01202	0.00782	4.00000	0.03127	0.05532
R96					0.01984	4.00000	0.07937	
R96	200	0.0077	0.00048	0.00985	0.01984	4.00000	0.07937	0.09907
R97					0.02969	4.00000	0.11877	
R97	200	0.0090	0.00048	0.00789	0.02969	4.00000	0.11877	0.13455
R103					0.03758	4.00000	0.15032	
R103	200	0.0049	0.00048	0.01905	0.06781	4.00000	0.27123	0.30933
R104					0.08686	4.00000	0.34744	
R104	200	0.0039	0.00048	0.00943	0.08686	4.00000	0.34744	0.36630
R105					0.09629	4.00000	0.38516	

Collecteur C15

R98	200	0.0162	0.00048	0.00575	0.00000	0.00000	0.00000	0.01149
R99					0.00575	4.00000	0.02299	
R99	200	0.0167	0.00048	0.00873	0.00575	4.00000	0.02299	0.04044
R100					0.01447	4.00000	0.05790	
R100	200	0.0294	0.00048	0.00729	0.01447	4.00000	0.05790	0.07248
R101					0.02176	4.00000	0.08706	
R101	200	0.0344	0.00048	0.00193	0.02176	4.00000	0.08706	0.09091
R102					0.02369	4.00000	0.09477	
R102	200	0.0281	0.00048	0.00654	0.02369	4.00000	0.09477	0.10784
R103					0.03023	4.00000	0.12091	

Collecteur C16

R111	200	0.0438	0.00048	0.01291	0.00000	0.00000	0.00000	0.02583
R112					0.01291	4.00000	0.05165	

Collecteur C17

R04	200	0.0068	0.00048	0.02370	0.00000	0.00000	0.00000	0.04740
R05					0.02370	4.00000	0.09480	
R05	200	0.0145	0.00048	0.01656	0.02370	4.00000	0.09480	0.12792
R07					0.04026	4.00000	0.16104	

Collecteur C18

R74	200	0.0290	0.00048	0.00584	0.00000	0.00000	0.00000	0.01168
R75					0.00584	4.00000	0.02336	
R75	200	0.0410	0.00048	0.00843	0.00584	4.00000	0.02336	0.04021
R80					0.01427	4.00000	0.05707	
R80	200	0.0410	0.00048	0.00756	0.03814	4.00000	0.15257	0.16770
R81					0.04571	4.00000	0.18282	
R81	200	0.0090	0.00048	0.00225	0.04571	4.00000	0.18282	0.18733
R84					0.04796	4.00000	0.19184	
R84	200	0.0059	0.00048	0.01211	0.06133	4.00000	0.24533	0.26956
R85					0.07345	4.00000	0.29379	
R85	200	0.0050	0.00048	0.00912	0.07345	4.00000	0.29379	0.31204
R86					0.08257	4.00000	0.33028	
R86	200	0.0091	0.00048	0.01924	0.08257	4.00000	0.33028	0.36875
R87					0.10181	4.00000	0.40722	
R87	200	0.0173	0.00048	0.00419	0.10181	4.00000	0.40722	0.41561
R88					0.10600	4.00000	0.42399	

Collecteur C19

R108	200	0.0259	0.00048	0.01013	0.00000	0.00000	0.00000	0.02026
R109					0.01013	4.00000	0.04052	
R109	200	0.0183	0.00048	0.00509	0.01013	4.00000	0.04052	0.05070
R110					0.01522	4.00000	0.06088	
R110	200	0.0128	0.00048	0.01069	0.01522	4.00000	0.06088	0.08226
R112					0.02591	4.00000	0.10365	

R112	200	0.0305	0.00048	0.00777	0.03882	4.00000	0.15530	0.17083
R115					0.04659	4.00000	0.18636	
R115	200	0.0230	0.00048	0.01356	0.06157	4.00000	0.24630	0.27341
R116					0.07513	4.00000	0.30052	
R116	200	0.0088	0.00048	0.00213	0.07513	4.00000	0.30052	0.30479
R117					0.07726	4.00000	0.30906	
Collecteur C20								
R120	200	0.0628	0.00048	0.00692	0.00000	0.00000	0.00000	0.01384
R121					0.00692	4.00000	0.02768	
R121	200	0.0592	0.00048	0.00723	0.00692	4.00000	0.02768	0.04214
R122					0.01415	4.00000	0.05659	
R122	200	0.0621	0.00048	0.00743	0.01415	4.00000	0.05659	0.07145
R123					0.02158	4.00000	0.08631	
R123	200	0.0620	0.00048	0.00610	0.02158	4.00000	0.08631	0.09851
R124					0.02768	4.00000	0.11072	
R124	200	0.0611	0.00048	0.00709	0.02768	4.00000	0.11072	0.12491
R125					0.03477	4.00000	0.13909	
R125	200	0.0393	0.00048	0.00383	0.03477	4.00000	0.13909	0.14676
R126					0.03861	4.00000	0.15443	
R126	200	0.0050	0.00048	0.00522	0.03861	4.00000	0.15443	0.16488
R127					0.04383	4.00000	0.17533	
R127	200	0.0040	0.00048	0.00902	0.04383	4.00000	0.17533	0.19338
R128					0.05286	4.00000	0.21143	
Collecteur C21								
R130	200	0.0449	0.00048	0.00710	0.00000	0.00000	0.00000	0.01421
R131					0.00710	4.00000	0.02841	
R131	200	0.0656	0.00048	0.00940	0.00710	4.00000	0.02841	0.04722
R132					0.01651	4.00000	0.06603	
R132	200	0.0566	0.00048	0.00665	0.01651	4.00000	0.06603	0.07933
R133					0.02316	4.00000	0.09263	
R133	200	0.0720	0.00048	0.00398	0.02316	4.00000	0.09263	0.10059
R134					0.02714	4.00000	0.10855	
Collecteur C22								
R138	200	0.0263	0.00048	0.00976	0.00000	0.00000	0.00000	0.01951
R139					0.00976	4.00000	0.03902	
R139	200	0.0336	0.00048	0.00948	0.00976	4.00000	0.03902	0.05797
R140					0.01923	4.00000	0.07693	
R140	200	0.0680	0.00048	0.00487	0.01923	4.00000	0.07693	0.08667
R141					0.02410	4.00000	0.09642	
R141	200	0.0078	0.00048	0.00487	0.02410	4.00000	0.09642	0.10616
R142					0.02898	4.00000	0.11591	
R142	200	0.0149	0.00048	0.00210	0.02898	4.00000	0.11591	0.12011
R143					0.03108	4.00000	0.12431	

R143	200	0.0041	0.00048	0.00718	0.03108	4.00000	0.12431	0.13868
R144					0.03826	4.00000	0.15305	

Annexe 03 : calcul des débits des canalisations pour le sous bassin 06

Collecteur F1	Diamètre	pente (m/m)	Qu	Qr	Qme/Qms	Cpe/Cps	Qpe/Qps	Qp
R1	200	0.0649	0.00022	0.00190	0.00000	0.00000	0.00000	0.00380
R2					0.00190	4.00000	0.00761	
R2	200	0.0555	0.00022	0.00529	0.00190	4.00000	0.00761	0.01819
R3					0.00719	4.00000	0.02878	
R3	200	0.0249	0.00022	0.00355	0.00719	4.00000	0.02878	0.03588
R8					0.01074	4.00000	0.04298	
Collecteur F2								
R4	200	0.0077	0.00022	0.00443	0.00000	0.00000	0.00000	0.00886
R5					0.00443	4.00000	0.01772	
R5	200	0.0613	0.00022	0.00302	0.00443	4.00000	0.01772	0.02375
R6					0.00745	4.00000	0.02978	
R6	200	0.0193	0.00022	0.00574	0.00745	4.00000	0.02978	0.04126
R7					0.01319	4.00000	0.05274	
R7	200	0.0411	0.00022	0.00336	0.01319	4.00000	0.05274	0.05947
R8					0.01655	4.00000	0.06619	
R8	200	0.0498	0.00022	0.00624	0.02729	4.00000	0.10917	0.12165
R9					0.03353	4.00000	0.13413	
R9	200	0.0507	0.00022	0.00604	0.03353	4.00000	0.13413	0.14622
R10					0.03958	4.00000	0.15831	
R10	200	0.0255	0.00022	0.00526	0.03958	4.00000	0.15831	0.16882
R11					0.04483	4.00000	0.17934	
R11	200	0.0364	0.00022	0.00345	0.04483	4.00000	0.17934	0.18623
R12					0.04828	4.00000	0.19312	
R12	200	0.0375	0.00022	0.00427	0.04828	4.00000	0.19312	0.20167
R13					0.05256	4.00000	0.21022	
R13	200	0.0231	0.00022	0.00079	0.05256	4.00000	0.21022	0.21181
R14					0.05335	4.00000	0.21340	
R14	200	0.0073	0.00022	0.00112	0.05335	4.00000	0.21340	0.21563
R15					0.05447	4.00000	0.21786	
R15	200	0.0228	0.00022	0.00716	0.05447	4.00000	0.21786	0.23219
R16					0.06163	4.00000	0.24652	
R16	200	0.0217	0.00022	0.00637	0.06163	4.00000	0.24652	0.25926
REF					0.06800	4.00000	0.27201	

Annexe 03 : calcul des débits des canalisations pour le sous bassin 07

Collecteur G1	Diamètre	Pentes	Qu	Qr	Qme/Qms	Cpe/Cps	Qpe/Qps	Qp
R1	200	0.0416	0.00136	0.01507	0.00000	0.00000	0.00000	0.03014
R2					0.01507	4.00000	0.06028	
R2	200	0.0038	0.00136	0.03174	0.01507	4.00000	0.06028	0.12376
R3					0.04681	4.00000	0.18725	
R3	200	0.0046	0.00136	0.04017	0.04681	4.00000	0.18725	0.26759
R4					0.08698	4.00000	0.34793	
R4	200	0.0062	0.00136	0.02633	0.08698	4.00000	0.34793	0.40058
R5					0.11331	4.00000	0.45324	
R5	200	0.0069	0.00136	0.01934	0.11331	4.00000	0.45324	0.49192
R6					0.13265	4.00000	0.53061	
R6	200	0.0096	0.00136	0.02803	0.13265	4.00000	0.53061	0.58666
R7					0.16068	4.00000	0.64272	
R7	200	0.0054	0.00136	0.04238	0.16068	4.00000	0.64272	0.72747
R11					0.20305	4.00000	0.81222	
R11	200	0.0162	0.00136	0.02076	0.25390	4.00000	1.01559	1.05710
R12					0.27466	4.00000	1.09862	
R12	200	0.0043	0.00136	0.01632	0.27466	4.00000	1.09862	1.13126
R13					0.29098	4.00000	1.16391	
R13	200	0.0117	0.00136	0.01398	0.29098	4.00000	1.16391	1.19187
R14					0.30496	4.00000	1.21983	
R14	200	0.0269	0.00136	0.00870	0.30496	4.00000	1.21983	1.23722
R15					0.31365	4.00000	1.25462	
R15	200	0.0049	0.00136	0.02588	0.31365	4.00000	1.25462	1.30637
R22					0.33953	4.00000	1.35813	
R22	200	0.007	0.00136	0.01775	0.42483	4.00000	1.69931	1.73481
R27					0.44258	4.00000	1.77031	
R27	200	0.0238	0.00136	0.03279	0.51519	4.00000	2.06074	2.12632
R31					0.54798	4.00000	2.19191	
R31	200	0.0041	0.00136	0.02458	0.60421	4.00000	2.41684	2.46601
R32					0.62879	4.00000	2.51517	
R32	200	0.0119	0.00136	0.01256	0.62879	4.00000	2.51517	2.54030
R33					0.64136	4.00000	2.56543	
R33	200	0.0047	0.00136	0.02672	0.64136	4.00000	2.56543	2.61887
R34					0.66808	4.00000	2.67231	
R34	200	0.0296	0.00136	0.02853	0.66808	4.00000	2.67231	2.72938
R35					0.69661	4.00000	2.78644	
R35	200	0.0077	0.00136	0.04385	0.69661	4.00000	2.78644	2.87413

R36					0.74046	4.00000	2.96182	
R36	200	0.011	0.00136	0.04214	0.74046	4.00000	2.96182	3.04611
R40					0.78260	4.00000	3.13040	
R40	200	0.0117	0.00136	0.01612	0.81334	4.00000	3.25334	3.28558
R41					0.82945	4.00000	3.31781	
R41	200	0.0161	0.00136	0.03757	0.82945	4.00000	3.31781	3.39295
R77					0.86702	4.00000	3.46809	
R77	200	0.0137	0.00136	0.01823	1.43410	3.58762	5.14499	5.16815
R79					1.45232	3.57447	5.19130	
R79	200	0.0069	0.00136	0.02419	1.47248	3.56022	5.24238	5.27293
R115					1.49667	3.54351	5.30348	
R115	200	0.0064	0.00136	0.02043	2.02102	3.25855	6.58559	6.60988
R116					2.04145	3.24973	6.63416	
R116	200	0.0249	0.00136	0.01993	2.04145	3.24973	6.63416	6.65781
R124					2.06138	3.24125	6.68145	
R124	200	0.0098	0.00136	0.04819	2.17039	3.19696	6.93864	6.99511
R125					2.21858	3.17843	7.05158	
R125	200	0.0033	0.00136	0.03737	2.21858	3.17843	7.05158	7.09522
R142					2.25594	3.16447	7.13886	
R142	200	0.0082	0.00136	0.00913	2.55713	3.06338	7.83345	7.84386
R143					2.56626	3.06059	7.85428	
R143	200	0.0318	0.00136	0.01387	2.56626	3.06059	7.85428	7.87009
R144					2.58013	3.05639	7.88590	
R144	200	0.0531	0.00136	0.01903	2.58013	3.05639	7.88590	7.90756
R145					2.59916	3.05068	7.92922	
R145	200	0.0513	0.00136	0.02595	2.59916	3.05068	7.92922	7.95871
R146					2.62511	3.04300	7.98821	
R146	200	0.0495	0.00136	0.02039	2.62511	3.04300	7.98821	8.01135
R147					2.64550	3.03704	8.03449	
R147	200	0.0401	0.00136	0.02224	2.64550	3.03704	8.03449	8.05971
R148					2.66774	3.03062	8.08492	
R148	200	0.0191	0.00136	0.03192	2.66774	3.03062	8.08492	8.12104
R149					2.69966	3.02155	8.15715	
R149	200	0.0426	0.00136	0.01937	2.69966	3.02155	8.15715	8.17904
R150					2.71903	3.01612	8.20092	
R150	200	0.0441	0.00136	0.02124	2.71903	3.01612	8.20092	8.22488
R151					2.74027	3.01023	8.24884	
R151	200	0.0451	0.00136	0.02012	2.74027	3.01023	8.24884	8.27151
R152					2.76039	3.00472	8.29418	
R152	200	0.0486	0.00136	0.02321	2.76039	3.00472	8.29418	8.32030
R153					2.78360	2.99843	8.34642	
R153	200	0.0542	0.00136	0.02407	2.78360	2.99843	8.34642	8.37347

R154					2.80766	2.99200	8.40051	
R154	200	0.0372	0.00136	0.01448	2.80766	2.99200	8.40051	8.41677
R155					2.82215	2.98816	8.43303	
R155	200	0.0414	0.00136	0.01657	2.82215	2.98816	8.43303	8.45161
R156					2.83871	2.98381	8.47019	
R156	200	0.052	0.00136	0.02030	2.83871	2.98381	8.47019	8.49292
R205					2.85901	2.97854	8.51566	
R205	200	0.0045	0.00136	0.06475	4.04860	2.74247	11.10319	11.17179
R206					4.11336	2.73266	11.24038	
R206	200	0.0048	0.00136	0.06475	4.11336	2.73266	11.24038	11.30883
R207					4.17811	2.72307	11.37727	
R207	200	0.0048	0.00136	0.04700	4.17811	2.72307	11.37727	11.42685
R208					4.22511	2.71624	11.47644	
R208	200	0.0079	0.00136	0.03662	4.22511	2.71624	11.47644	11.51501
R209					4.26173	2.71101	11.55358	
R209	200	0.0047	0.00136	0.02367	4.26173	2.71101	11.55358	11.57849
R268					4.28540	2.70766	11.60340	
R268	200	0.0267	0.00136	0.02588	5.97533	2.52273	15.07411	15.10013
R269					6.00121	2.52052	15.12615	
R269	200	0.0206	0.00136	0.02181	6.00121	2.52052	15.12615	15.14806
REG					6.02301	2.51867	15.16998	
Collecteur G2								
R18	200	0.0052	0.00136	0.01236	0.00000	0.00000	0.00000	0.02472
R19					0.01236	4.00000	0.04944	
Collecteur G3								
R23	200	0.0123	0.00136	0.01217	0.00000	0.00000	0.00000	0.02434
R24					0.01217	4.00000	0.04868	
R24	200	0.0138	0.00136	0.01171	0.01217	4.00000	0.04868	0.07209
R25					0.02388	4.00000	0.09550	
R25	200	0.0165	0.00136	0.01869	0.02388	4.00000	0.09550	0.13288
R26					0.04257	4.00000	0.17026	
R26	200	0.0169	0.00136	0.03004	0.04257	4.00000	0.17026	0.23035
R27					0.07261	4.00000	0.29043	
Collecteur G4								
R28	200	0.0405	0.00136	0.00766	0.00000	0.00000	0.00000	0.01533
R29					0.00766	4.00000	0.03065	
R29	200	0.0335	0.00136	0.01677	0.00766	4.00000	0.03065	0.06420
R30					0.02443	4.00000	0.09774	
R30	200	0.005	0.00136	0.03180	0.02443	4.00000	0.09774	0.16133
R31					0.05623	4.00000	0.22493	
Collecteur G5								
R37	200	0.0313	0.00136	0.01327	0.00000	0.00000	0.00000	0.02654
R38					0.01327	4.00000	0.05309	

R38	200	0.0778	0.00136	0.01048	0.01327	4.00000	0.05309	0.07405
R39					0.02375	4.00000	0.09501	
R39	200	0.0401	0.00136	0.00698	0.02375	4.00000	0.09501	0.10898
R40					0.03074	4.00000	0.12295	
Collecteur G6								
R42	200	0.0376	0.00136	0.00809	0.00000	0.00000	0.00000	0.01617
R43					0.00809	4.00000	0.03234	
R43	200	0.056	0.00136	0.02626	0.00809	4.00000	0.03234	0.08486
R44					0.03434	4.00000	0.13738	
R44	200	0.0525	0.00136	0.01474	0.03434	4.00000	0.13738	0.16686
R48					0.04909	4.00000	0.19634	
R48	200	0.0131	0.00136	0.02217	0.10759	4.00000	0.43037	0.47472
R51					0.12977	4.00000	0.51906	
R51	200	0.0043	0.00136	0.00896	0.15537	4.00000	0.62148	0.63940
R54					0.16433	4.00000	0.65731	
R54	200	0.0402	0.00136	0.00900	0.19637	4.00000	0.78548	0.80348
R55					0.20537	4.00000	0.82148	
R55	200	0.0356	0.00136	0.00901	0.20537	4.00000	0.82148	0.83950
R56					0.21438	4.00000	0.85752	
R56	200	0.0097	0.00136	0.01768	0.21438	4.00000	0.85752	0.89289
R70					0.23206	4.00000	0.92825	
R70	200	0.0314	0.00136	0.01658	0.46628	4.00000	1.86510	1.89826
R71					0.48286	4.00000	1.93142	
R71	200	0.0184	0.00136	0.01658	0.48286	4.00000	1.93142	1.96458
R72					0.49944	4.00000	1.99774	
R72	200	0.027	0.00136	0.01480	0.49944	4.00000	1.99774	2.02734
R73					0.51423	4.00000	2.05693	
R73	200	0.0275	0.00136	0.01327	0.51423	4.00000	2.05693	2.08347
R74					0.52750	4.00000	2.11002	
R74	200	0.0222	0.00136	0.01153	0.52750	4.00000	2.11002	2.13308
R77					0.53903	4.00000	2.15614	
Collecteur G7								
R45	200	0.0248	0.00136	0.01522	0.00000	0.00000	0.00000	0.03044
R46					0.01522	4.00000	0.06087	
R46	200	0.0262	0.00136	0.01895	0.01522	4.00000	0.06087	0.09877
R47					0.03417	4.00000	0.13667	
R47	200	0.0079	0.00136	0.02434	0.03417	4.00000	0.13667	0.18535
R48					0.05851	4.00000	0.23402	
Collecteur G8								
R49	200	0.0038	0.00136	0.01492	0.00000	0.00000	0.00000	0.02984
R50					0.01492	4.00000	0.05968	
R50	200	0.0331	0.00136	0.01069	0.01492	4.00000	0.05968	0.08105
R51					0.02560	4.00000	0.10242	

Collecteur G9

R52	200	0.005	0.00136	0.01755	0.00000	0.00000	0.00000	0.03509
R53					0.01755	4.00000	0.07019	
R53	200	0.005	0.00136	0.01450	0.01755	4.00000	0.07019	0.09918
R54					0.03204	4.00000	0.12817	

Collecteur G10

R75	200	0.0544	0.00136	0.01367	0.00000	0.00000	0.00000	0.02733
R76					0.01367	4.00000	0.05467	
R76	200	0.039	0.00136	0.01437	0.01367	4.00000	0.05467	0.08342
R77					0.02804	4.00000	0.11217	

Collecteur G11

R8	200	0.0037	0.00136	0.02703	0.00000	0.00000	0.00000	0.05407
R9					0.02703	4.00000	0.10814	
R9	200	0.0752	0.00136	0.01270	0.02703	4.00000	0.10814	0.13354
R10					0.03973	4.00000	0.15894	
R10	200	0.041	0.00136	0.01111	0.03973	4.00000	0.15894	0.18115
R11					0.05084	4.00000	0.20337	

Collecteur G12

R16	200	0.0382	0.00136	0.01003	0.00000	0.00000	0.00000	0.02006
R17					0.01003	4.00000	0.04013	
R17	200	0.0431	0.00136	0.01569	0.01003	4.00000	0.04013	0.07152
R19					0.02573	4.00000	0.10291	
R19	200	0.0372	0.00136	0.00613	0.03809	4.00000	0.15235	0.16460
R20					0.04421	4.00000	0.17685	
R20	200	0.0341	0.00136	0.02318	0.04421	4.00000	0.17685	0.22321
R21					0.06739	4.00000	0.26958	
R21	200	0.029	0.00136	0.01790	0.06739	4.00000	0.26958	0.30538
R22					0.08529	4.00000	0.34118	

Collecteur G13

R57	200	0.0309	0.00136	0.01908	0.00000	0.00000	0.00000	0.03817
R58					0.01908	4.00000	0.07634	
R58	200	0.0285	0.00136	0.01816	0.01908	4.00000	0.07634	0.11266
R59					0.03724	4.00000	0.14897	
R59	200	0.0235	0.00136	0.02085	0.03724	4.00000	0.14897	0.19068
R60					0.05810	4.00000	0.23239	
R60	200	0.0071	0.00136	0.01440	0.05810	4.00000	0.23239	0.26119
R61					0.07250	4.00000	0.29000	
R61	200	0.0352	0.00136	0.01817	0.07250	4.00000	0.29000	0.32634
R62					0.09067	4.00000	0.36269	
R62	200	0.0441	0.00136	0.01316	0.09067	4.00000	0.36269	0.38901
R63					0.10383	4.00000	0.41534	
R63	200	0.0068	0.00136	0.02396	0.10383	4.00000	0.41534	0.46325

R67					0.12779	4.00000	0.51117	
R67	200	0.0066	0.00136	0.02341	0.16770	4.00000	0.67081	0.71764
R68					0.19112	4.00000	0.76447	
R68	200	0.0049	0.00136	0.02258	0.19112	4.00000	0.76447	0.80963
R69					0.21370	4.00000	0.85480	
R69	200	0.0117	0.00136	0.02051	0.21370	4.00000	0.85480	0.89583
R70					0.23421	4.00000	0.93685	
Collecteur G14								
R64	200	0.0261	0.00136	0.01143	0.00000	0.00000	0.00000	0.02287
R65					0.01143	4.00000	0.04574	
R65	200	0.029	0.00136	0.01610	0.01143	4.00000	0.04574	0.07794
R66					0.02754	4.00000	0.11015	
R66	200	0.0268	0.00136	0.01237	0.02754	4.00000	0.11015	0.13490
R67					0.03991	4.00000	0.15965	
Collecteur G15								
R78	200	0.0459	0.00136	0.02016	0.00000	0.00000	0.00000	0.04032
R79					0.02016	4.00000	0.08064	
Collecteur G16								
R117	200	0.015	0.00136	0.01692	0.00000	0.00000	0.00000	0.03384
R118					0.01692	4.00000	0.06768	
R118	200	0.0467	0.00136	0.01849	0.01692	4.00000	0.06768	0.10465
R121					0.03541	4.00000	0.14162	
Collecteur G17								
R133	200	0.0049	0.00136	0.01843	0.00000	0.00000	0.00000	0.03686
R134					0.01843	4.00000	0.07372	
Collecteur G18								
R80	200	0.0178	0.00136	0.02128	0.00000	0.00000	0.00000	0.04255
R81					0.02128	4.00000	0.08510	
R81	200	0.0224	0.00136	0.01448	0.02128	4.00000	0.08510	0.11407
R82					0.03576	4.00000	0.14304	
R82	200	0.025	0.00136	0.01333	0.03576	4.00000	0.14304	0.16969
R83					0.04909	4.00000	0.19634	
R83	200	0.0246	0.00136	0.01401	0.04909	4.00000	0.19634	0.22436
R84					0.06309	4.00000	0.25237	
R84	200	0.0405	0.00136	0.01108	0.06309	4.00000	0.25237	0.27453
R85					0.07417	4.00000	0.29669	
R85	200	0.0401	0.00136	0.01169	0.07417	4.00000	0.29669	0.32008
R86					0.08587	4.00000	0.34347	
R86	200	0.0243	0.00136	0.01473	0.08587	4.00000	0.34347	0.37292
R87					0.10059	4.00000	0.40238	
R87	200	0.0212	0.00136	0.01437	0.10059	4.00000	0.40238	0.43113
R88					0.11497	4.00000	0.45988	
R88	200	0.0249	0.00136	0.01224	0.11497	4.00000	0.45988	0.48435

R89					0.12721	4.00000	0.50883	
R89	200	0.0197	0.00136	0.01032	0.12721	4.00000	0.50883	0.52946
R95					0.13753	4.00000	0.55010	
R95	200	0.0128	0.00136	0.03029	0.19061	4.00000	0.76245	0.82303
R96					0.22090	4.00000	0.88360	
R96	200	0.0147	0.00136	0.02948	0.22090	4.00000	0.88360	0.94257
R97					0.25038	4.00000	1.00154	
R97	200	0.0185	0.00136	0.01469	0.25038	4.00000	1.00154	1.03091
R104					0.26507	4.00000	1.06029	
R104	200	0.007	0.00136	0.02516	0.34941	4.00000	1.39766	1.44797
R105					0.37457	4.00000	1.49828	
R105	200	0.0169	0.00136	0.02766	0.37457	4.00000	1.49828	1.55360
R106					0.40223	4.00000	1.60892	
R106	200	0.008	0.00136	0.02137	0.40223	4.00000	1.60892	1.65166
R107					0.42360	4.00000	1.69441	
R107	200	0.0045	0.00136	0.01772	0.42360	4.00000	1.69441	1.72985
R108					0.44132	4.00000	1.76530	
R108	200	0.0285	0.00136	0.01352	0.44132	4.00000	1.76530	1.79233
R109					0.45484	4.00000	1.81937	
R109	200	0.0303	0.00136	0.01594	0.45484	4.00000	1.81937	1.85125
R110					0.47078	4.00000	1.88313	
R110	200	0.023	0.00136	0.01390	0.47078	4.00000	1.88313	1.91092
R111					0.48468	4.00000	1.93872	
R111	200	0.0522	0.00136	0.01017	0.48468	4.00000	1.93872	1.95906
R112					0.49485	4.00000	1.97939	
R112	200	0.0335	0.00136	0.00867	0.49485	4.00000	1.97939	1.99674
R113					0.50352	4.00000	2.01408	
R113	200	0.0505	0.00136	0.01089	0.50352	4.00000	2.01408	2.03586
R114					0.51441	4.00000	2.05764	
R114	200	0.005	0.00136	0.00994	0.51441	4.00000	2.05764	2.07751
R115					0.52435	4.00000	2.09739	
Collecteur G19								
R90	200	0.0057	0.00136	0.00747	0.00000	0.00000	0.00000	0.01495
R91					0.00747	4.00000	0.02989	
R91	200	0.0218	0.00136	0.01118	0.00747	4.00000	0.02989	0.05224
R92					0.01865	4.00000	0.07460	
R92	200	0.0182	0.00136	0.00811	0.01865	4.00000	0.07460	0.09082
R93					0.02676	4.00000	0.10705	
R93	200	0.0313	0.00136	0.01525	0.02676	4.00000	0.10705	0.13754
R94					0.04201	4.00000	0.16803	
R94	200	0.0107	0.00136	0.01108	0.04201	4.00000	0.16803	0.19019
R95					0.05309	4.00000	0.21235	

Collecteur G20

R98	200	0.0055	0.00136	0.02464	0.00000	0.00000	0.00000	0.04928
R99					0.02464	4.00000	0.09855	
R99	200	0.0497	0.00136	0.01296	0.02464	4.00000	0.09855	0.12447
R100					0.03760	4.00000	0.15039	
R100	200	0.0419	0.00136	0.01397	0.03760	4.00000	0.15039	0.17832
R101					0.05156	4.00000	0.20625	
R101	200	0.0388	0.00136	0.01176	0.05156	4.00000	0.20625	0.22978
R102					0.06332	4.00000	0.25330	
R102	200	0.0393	0.00136	0.01417	0.06332	4.00000	0.25330	0.28164
R103					0.07749	4.00000	0.30998	
R103	200	0.0401	0.00136	0.00685	0.07749	4.00000	0.30998	0.32367
R104					0.08434	4.00000	0.33737	

Collecteur G21

R119	200	0.0176	0.00136	0.01497	0.00000	0.00000	0.00000	0.02995
R120					0.01497	4.00000	0.05989	
R120	200	0.0545	0.00136	0.02132	0.01497	4.00000	0.05989	0.10253
R121					0.03629	4.00000	0.14516	
R121	200	0.065	0.00136	0.01446	0.07170	4.00000	0.28678	0.31570
R122					0.08615	4.00000	0.34461	
R122	200	0.0369	0.00136	0.01635	0.08615	4.00000	0.34461	0.37731
R123					0.10250	4.00000	0.41000	
R123	200	0.0254	0.00136	0.00651	0.10250	4.00000	0.41000	0.42302
R124					0.10901	4.00000	0.43603	

Collecteur G22

R129	200	0.0015	0.00136	0.01933	0.00000	0.00000	0.00000	0.03866
R130					0.01933	4.00000	0.07732	
R130	200	0.0015	0.00136	0.01972	0.01933	4.00000	0.07732	0.11677
R131					0.03905	4.00000	0.15621	

Collecteur G23

R168	200	0.0114	0.00136	0.01069	0.00000	0.00000	0.00000	0.02137
R169					0.01069	4.00000	0.04274	
R169	200	0.0088	0.00136	0.02083	0.01069	4.00000	0.04274	0.08440
R170					0.03151	4.00000	0.12605	
R170	200	0.0143	0.00136	0.03225	0.03151	4.00000	0.12605	0.19055
R171					0.06376	4.00000	0.25504	
R171	200	0.0138	0.00136	0.02046	0.06376	4.00000	0.25504	0.29596
R172					0.08422	4.00000	0.33688	
R172	200	0.0368	0.00136	0.01881	0.08422	4.00000	0.33688	0.37450
R173					0.10303	4.00000	0.41213	
R173	200	0.0372	0.00136	0.02088	0.10303	4.00000	0.41213	0.45389
R174					0.12391	4.00000	0.49565	

R174	200	0.0548	0.00136	0.02430	0.12391	4.00000	0.49565	0.54425
R179					0.14821	4.00000	0.59284	
R179	200	0.0606	0.00136	0.01469	0.23265	4.00000	0.93059	0.95997
R180					0.24734	4.00000	0.98934	
R180	200	0.0566	0.00136	0.01594	0.24734	4.00000	0.98934	1.02122
R181					0.26328	4.00000	1.05310	
Collecteur G24								
R175	200	0.0265	0.00136	0.01752	0.00000	0.00000	0.00000	0.03504
R176					0.01752	4.00000	0.07008	
R176	200	0.0258	0.00136	0.01752	0.01752	4.00000	0.07008	0.10511
R177					0.03504	4.00000	0.14015	
R177	200	0.017	0.00136	0.02065	0.03504	4.00000	0.14015	0.18145
R178					0.05569	4.00000	0.22275	
R178	200	0.0426	0.00136	0.02875	0.05569	4.00000	0.22275	0.28025
R179					0.08444	4.00000	0.33775	
Collecteur G25								
R188	200	0.0643	0.00136	0.02201	0.00000	0.00000	0.00000	0.04402
R189					0.02201	4.00000	0.08804	
R189	200	0.0564	0.00136	0.03140	0.02201	4.00000	0.08804	0.15085
R190					0.05341	4.00000	0.21366	
R190	200	0.0387	0.00136	0.02175	0.05341	4.00000	0.21366	0.25716
R195					0.07517	4.00000	0.30067	
R195	200	0.0551	0.00136	0.01941	0.16630	4.00000	0.66521	0.70403
R196					0.18571	4.00000	0.74285	
R196	200	0.0545	0.00136	0.02013	0.18571	4.00000	0.74285	0.78312
R197					0.20585	4.00000	0.82338	
R197	200	0.0464	0.00136	0.02611	0.20585	4.00000	0.82338	0.87560
R198					0.23195	4.00000	0.92782	
R198	200	0.0476	0.00136	0.01975	0.23195	4.00000	0.92782	0.96732
R199					0.25171	4.00000	1.00682	
R199	200	0.0424	0.00136	0.02480	0.25171	4.00000	1.00682	1.05642
R200					0.27651	4.00000	1.10603	
R200	200	0.0176	0.00136	0.01847	0.27651	4.00000	1.10603	1.14297
R201					0.29498	4.00000	1.17992	
R201	200	0.022	0.00136	0.01727	0.29498	4.00000	1.17992	1.21446
R202					0.31225	4.00000	1.24901	
Collecteur G26								
R191	200	0.016	0.00136	0.02215	0.00000	0.00000	0.00000	0.04429
R192					0.02215	4.00000	0.08859	
R192	200	0.0211	0.00136	0.01578	0.02215	4.00000	0.08859	0.12014
R193					0.03792	4.00000	0.15170	
R193	200	0.0243	0.00136	0.03267	0.03792	4.00000	0.15170	0.21703
R194					0.07059	4.00000	0.28237	

R194	200	0.0425	0.00136	0.02054	0.07059	4.00000	0.28237	0.32346
R195					0.09113	4.00000	0.36454	
Collecteur G27								
R245	200	0.0069	0.00136	0.01324	0.00000	0.00000	0.00000	0.02649
R246					0.01324	4.00000	0.05298	
R246	200	0.0054	0.00136	0.01933	0.01324	4.00000	0.05298	0.09164
R247					0.03257	4.00000	0.13030	
R247	200	0.0059	0.00136	0.04451	0.03257	4.00000	0.13030	0.21932
R248					0.07709	4.00000	0.30835	
R248	200	0.015	0.00136	0.04477	0.07709	4.00000	0.30835	0.39789
R249					0.12186	4.00000	0.48743	
R249	200	0.05	0.00136	0.02238	0.12186	4.00000	0.48743	0.53219
R256					0.14424	4.00000	0.57694	
Collecteur G28								
R126	200	0.0063	0.00136	0.01921	0.00000	0.00000	0.00000	0.03841
R127					0.01921	4.00000	0.07683	
R127	200	0.0259	0.00136	0.01365	0.01921	4.00000	0.07683	0.10413
R128					0.03286	4.00000	0.13144	
R128	200	0.0274	0.00136	0.02601	0.03286	4.00000	0.13144	0.18347
R131					0.05887	4.00000	0.23549	
R131	200	0.021	0.00136	0.03747	0.09793	4.00000	0.39171	0.46666
R132					0.13540	4.00000	0.54161	
R132	200	0.0289	0.00136	0.01887	0.13540	4.00000	0.54161	0.57934
R134					0.15427	4.00000	0.61707	
R134	200	0.0115	0.00136	0.02098	0.17270	4.00000	0.69080	0.73275
R135					0.19368	4.00000	0.77470	
R135	200	0.0126	0.00136	0.01435	0.19368	4.00000	0.77470	0.80340
R136					0.20802	4.00000	0.83209	
R136	200	0.0211	0.00136	0.01274	0.20802	4.00000	0.83209	0.85758
R137					0.22076	4.00000	0.88306	
R137	200	0.0361	0.00136	0.01202	0.22076	4.00000	0.88306	0.90710
R138					0.23278	4.00000	0.93114	
R138	200	0.0255	0.00136	0.01365	0.23278	4.00000	0.93114	0.95844
R139					0.24644	4.00000	0.98575	
R139	200	0.0311	0.00136	0.02364	0.24644	4.00000	0.98575	1.03304
R140					0.27008	4.00000	1.08033	
R140	200	0.014	0.00136	0.00553	0.27008	4.00000	1.08033	1.09138
R141					0.27561	4.00000	1.10243	
R141	200	0.0044	0.00136	0.02558	0.27561	4.00000	1.10243	1.15359
R142					0.30119	4.00000	1.20474	
Collecteur G29								
R215	200	0.0395	0.00136	0.02422	0.00000	0.00000	0.00000	0.04843
R216					0.02422	4.00000	0.09687	

R216	200	0.0374	0.00136	0.01865	0.02422	4.00000	0.09687	0.13416
R217					0.04287	4.00000	0.17146	
R217	200	0.0358	0.00136	0.01398	0.04287	4.00000	0.17146	0.19942
R218					0.05685	4.00000	0.22738	
R218	200	0.0365	0.00136	0.00682	0.05685	4.00000	0.22738	0.24102
R219					0.06366	4.00000	0.25466	
Collecteur G30								
R221	200	0.0095	0.00136	0.03106	0.00000	0.00000	0.00000	0.06213
R222					0.03106	4.00000	0.12425	
R222	200	0.005	0.00136	0.05702	0.03106	4.00000	0.12425	0.23830
R223					0.08809	4.00000	0.35234	
R223	200	0.0083	0.00136	0.03952	0.08809	4.00000	0.35234	0.43137
R224					0.12760	4.00000	0.51041	
R224	200	0.0118	0.00136	0.04346	0.12760	4.00000	0.51041	0.59734
R225					0.17107	4.00000	0.68426	
R225	200	0.0357	0.00136	0.03870	0.17107	4.00000	0.68426	0.76166
R226					0.20977	4.00000	0.83906	
R226	200	0.0069	0.00136	0.02452	0.20977	4.00000	0.83906	0.88809
R227					0.23428	4.00000	0.93713	
R227	200	0.005	0.00136	0.03688	0.23428	4.00000	0.93713	1.01088
R228					0.27116	4.00000	1.08463	
R228	200	0.0318	0.00136	0.02015	0.27116	4.00000	1.08463	1.12492
R229					0.29130	4.00000	1.16521	
R229	200	0.0103	0.00136	0.01282	0.29130	4.00000	1.16521	1.19086
R230					0.30413	4.00000	1.21651	
R230	200	0.0361	0.00136	0.01506	0.30413	4.00000	1.21651	1.24662
R231					0.31918	4.00000	1.27673	
R231	200	0.0395	0.00136	0.01613	0.31918	4.00000	1.27673	1.30899
R232					0.33531	4.00000	1.34125	
R232	200	0.0348	0.00136	0.01446	0.33531	4.00000	1.34125	1.37016
R233					0.34977	4.00000	1.39907	
R233	200	0.0343	0.00136	0.02622	0.34977	4.00000	1.39907	1.45151
R234					0.37599	4.00000	1.50394	
R234	200	0.0256	0.00136	0.01103	0.37599	4.00000	1.50394	1.52599
R235					0.38701	4.00000	1.54805	
R235	200	0.0325	0.00136	0.06255	0.70762	4.00000	2.83049	2.95559
R236					0.77017	4.00000	3.08068	
R236	200	0.0401	0.00136	0.03038	0.77017	4.00000	3.08068	3.14145
R237					0.80055	4.00000	3.20221	
R237	200	0.0399	0.00136	0.02122	0.80055	4.00000	3.20221	3.24466
R238					0.82178	4.00000	3.28710	
R238	200	0.0418	0.00136	0.02653	0.82178	4.00000	3.28710	3.34016
R239					0.84831	4.00000	3.39322	

R239	200	0.0387	0.00136	0.02965	0.84831	4.00000	3.39322	3.45252
R240					0.87795	4.00000	3.51181	
R240	200	0.0422	0.00136	0.02875	0.87795	4.00000	3.51181	3.56931
R241					0.90670	4.00000	3.62681	
R241	200	0.017	0.00136	0.01864	0.90670	4.00000	3.62681	3.66408
R242					0.92534	4.00000	3.70135	
R242	200	0.0289	0.00136	0.01673	0.92534	4.00000	3.70135	3.73481
R243					0.94207	4.00000	3.76827	
R243	200	0.0275	0.00136	0.03012	0.94207	4.00000	3.76827	3.82852
R264					0.97219	4.00000	3.88877	
Collecteur G31								
R157	200	0.0254	0.00136	0.02412	0.00000	0.00000	0.00000	0.04824
R158					0.02412	4.00000	0.09648	
R158	200	0.0252	0.00136	0.02343	0.02412	4.00000	0.09648	0.14334
R159					0.04755	4.00000	0.19019	
R159	200	0.041	0.00136	0.03569	0.04755	4.00000	0.19019	0.26157
R160					0.08324	4.00000	0.33296	
R160	200	0.0525	0.00136	0.03844	0.08324	4.00000	0.33296	0.40984
R161					0.12168	4.00000	0.48672	
R161	200	0.0253	0.00136	0.01821	0.12168	4.00000	0.48672	0.52315
R167					0.13989	4.00000	0.55957	
R167	200	0.021	0.00136	0.01614	0.23223	4.00000	0.92890	0.96119
R181					0.24837	4.00000	0.99348	
R181	200	0.0097	0.00136	0.03640	0.51165	4.00000	2.04658	2.11938
R182					0.54805	4.00000	2.19218	
R182	200	0.0202	0.00136	0.03803	0.54805	4.00000	2.19218	2.26825
R183					0.58608	4.00000	2.34431	
R183	200	0.0325	0.00136	0.04365	0.58608	4.00000	2.34431	2.43162
R184					0.62973	4.00000	2.51893	
R184	200	0.0194	0.00136	0.04429	0.62973	4.00000	2.51893	2.60752
R185					0.67403	4.00000	2.69611	
R185	200	0.0246	0.00136	0.04483	0.67403	4.00000	2.69611	2.78576
R186					0.71885	4.00000	2.87541	
R186	200	0.0432	0.00136	0.04824	0.71885	4.00000	2.87541	2.97189
R187					0.76709	4.00000	3.06838	
R187	200	0.0342	0.00136	0.06094	0.76709	4.00000	3.06838	3.19026
R202					0.82804	4.00000	3.31215	
R202	200	0.0223	0.00136	0.01737	1.14029	3.84117	4.38004	4.40320
R203					1.15766	3.82354	4.42635	
R203	200	0.0039	0.00136	0.00855	1.15766	3.82354	4.42635	4.43772
R204					1.16621	3.81501	4.44909	
R204	200	0.0354	0.00136	0.02339	1.16621	3.81501	4.44909	4.48010
R205					1.18959	3.79214	4.51110	

Collecteur G32

R210	200	0.0365	0.00136	0.01470	0.00000	0.00000	0.00000	0.02940
R211					0.01470	4.00000	0.05881	
R211	200	0.0171	0.00136	0.02335	0.01470	4.00000	0.05881	0.10550
R212					0.03805	4.00000	0.15219	
R212	200	0.0098	0.00136	0.02901	0.03805	4.00000	0.15219	0.21020
R213					0.06705	4.00000	0.26822	
R213	200	0.015	0.00136	0.03003	0.06705	4.00000	0.26822	0.32827
R214					0.09708	4.00000	0.38833	
R214	200	0.0055	0.00136	0.05676	0.09708	4.00000	0.38833	0.50186
R219					0.15385	4.00000	0.61539	
R219	200	0.0055	0.00136	0.04733	0.21751	4.00000	0.87004	0.96470
R220					0.26484	4.00000	1.05936	
R220	200	0.0044	0.00136	0.05577	0.26484	4.00000	1.05936	1.17090
R235					0.32061	4.00000	1.28244	

Collecteur G33

R250	200	0.0057	0.00136	0.03193	0.00000	0.00000	0.00000	0.06387
R251					0.03193	4.00000	0.12774	
R251	200	0.0108	0.00136	0.03903	0.03193	4.00000	0.12774	0.20579
R252					0.07096	4.00000	0.28384	
R252	200	0.0044	0.00136	0.04285	0.07096	4.00000	0.28384	0.36955
R253					0.11381	4.00000	0.45525	
R253	200	0.006	0.00136	0.04163	0.11381	4.00000	0.45525	0.53850
R254					0.15544	4.00000	0.62176	
R254	200	0.005	0.00136	0.03105	0.15544	4.00000	0.62176	0.68386
R255					0.18649	4.00000	0.74595	
R255	200	0.0037	0.00136	0.06952	0.18649	4.00000	0.74595	0.88499
R256					0.25601	4.00000	1.02403	
R256	200	0.0123	0.00136	0.02562	0.40024	4.00000	1.60097	1.65221
R257					0.42586	4.00000	1.70344	
R257	200	0.0357	0.00136	0.03102	0.42586	4.00000	1.70344	1.76549
R258					0.45688	4.00000	1.82753	
R258	200	0.0402	0.00136	0.03029	0.45688	4.00000	1.82753	1.88811
R259					0.48717	4.00000	1.94868	
R259	200	0.0406	0.00136	0.03436	0.48717	4.00000	1.94868	2.01740
R260					0.52153	4.00000	2.08611	
R260	200	0.0406	0.00136	0.03436	0.52153	4.00000	2.08611	2.15483
R261					0.55589	4.00000	2.22354	
R261	200	0.0409	0.00136	0.03893	0.55589	4.00000	2.22354	2.30141
R262					0.59482	4.00000	2.37927	
R262	200	0.0402	0.00136	0.02446	0.59482	4.00000	2.37927	2.42819
R263					0.61928	4.00000	2.47711	
R263	200	0.0393	0.00136	0.02027	0.61928	4.00000	2.47711	2.51765

R264					0.63955	4.00000	2.55819	
R264	200	0.0404	0.00136	0.02306	1.61174	3.46921	5.59146	5.62007
R265					1.63480	3.45528	5.64868	
R265	200	0.0392	0.00136	0.03033	1.63480	3.45528	5.64868	5.68618
R266					1.66513	3.43739	5.72368	
R266	200	0.0412	0.00136	0.01586	1.66513	3.43739	5.72368	5.74324
R267					1.68098	3.42823	5.76280	
R267	200	0.0411	0.00136	0.00894	1.68098	3.42823	5.76280	5.77381
R268					1.68993	3.42312	5.78482	
Collecteur G34								
R162	200	0.0556	0.00136	0.02471	0.00000	0.00000	0.00000	0.04941
R163					0.02471	4.00000	0.09883	
R163	200	0.0525	0.00136	0.01932	0.02471	4.00000	0.09883	0.13746
R164					0.04402	4.00000	0.17609	
R164	200	0.0471	0.00136	0.01741	0.04402	4.00000	0.17609	0.21091
R165					0.06143	4.00000	0.24573	
R165	200	0.0453	0.00136	0.01401	0.06143	4.00000	0.24573	0.27374
R166					0.07544	4.00000	0.30176	
R166	200	0.0109	0.00136	0.01689	0.07544	4.00000	0.30176	0.33554
R167					0.09233	4.00000	0.36933	

Annexe 04 : vérification des conditions d'auto curage pour le sous bassin 02

Collecteur B	Qp LPS	Pente %	Diamètre théorique mm	Diamètre normalisée mm	QPS m ³ /s	VPS m/s	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R1	0.01602	3.95	4.7351194	200	0.070621	2.249078	0.000227	0.000113	0.022511	CNV	2.271568	CV	1.349447	CV
R2														
R2	0.04452	4.3	6.8371844	200	0.073683	2.346606	0.000604	0.000300	0.059961	CNV	2.370072	CV	1.407963	CV
R3														
R3	0.07159	4.88	7.9787593	200	0.078496	2.499861	0.000912	0.000453	0.090514	CNV	2.524859	CV	1.499916	CV
R4														
R4	0.09909	4.33	9.2175213	200	0.07394	2.354777	0.001340	0.000665	0.133012	CNV	2.378325	CV	1.412866	CV
REB														

Annexe 04 : vérification des conditions d'auto curage pour le sous bassin 03

Collecteur D	Qp LPS	Pente %	Diamètre théorique mm	Diamètre normalisée mm	QPS m ³ /s	VPS m/s	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R1	0.18093	0.76	16.008785	200	0.030977	0.986535	0.005841	0.002901	0.580258	CNV	0.996401	CV	0.591921	CV
R2														
R2	0.78088	3.42	20.894581	200	0.065713	2.092758	0.011883	0.005913	1.182609	CNV	2.113685	CV	1.255655	CV
R3														
R3	1.59824	2.81	28.358141	200	0.059565	1.896964	0.026832	0.013438	2.687639	CNV	1.915933	CV	1.138178	CV
R4														
R4	2.62686	2.27	35.561367	200	0.053536	1.704978	0.049067	0.024947	4.989356	CNV	1.722028	CV	1.022987	CV
R5														

R5	3.50987	4.39	35.032125	200	0.074451	2.371036	0.047144	0.023932	4.786396	CNV	2.394746	CV	1.422622	CV
R6														
R6	3.98394	0.89	49.550851	200	0.033522	1.067581	0.118845	0.065572	13.114463	CNV	1.078257	CV	0.640549	CV
R7														
R7	4.58584	0.57	56.78714	200	0.026827	0.854365	0.170941	0.102639	20.527843	CNV	0.862908	CV	0.512619	CV
R8														
R8	5.28968	0.84	55.709351	200	0.032567	1.037159	0.162426	0.096100	19.220022	CNV	1.047531	CV	0.622296	CV
RED														

Annexe 04 : vérification des conditions d'auto curage pour le sous bassin 04

Collecteur E2	Qp LPS	Pente %	Diamètre théorique mm	Diamètre normalisée mm	QPS m ³ /s	VPS m/s	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R10	0.107	0.5	14.220226	200	0.025126	0.800186	0.004259	0.002115	0.422919	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R11														
R11	0.39438	2.44	17.229669	200	0.055505	1.767668	0.007105	0.003531	0.706116	CNV	1.785345	CV	1.060601	CV
R12														
R12	0.74332	0.94	26.132075	200	0.034451	1.09716	0.021576	0.010778	2.155530	CNV	1.108131	CV	0.658296	CV
R13														
Collecteur E1														
R1	0.05644	2.11	8.5405652	200	0.051615	1.643793	0.001093	0.000543	0.108526	CNV	1.660231	CV	0.986276	CV
R2														
R2	0.30743	2.72	15.376858	200	0.058603	1.866338	0.005246	0.002605	0.521096	CNV	1.885002	CV	1.119803	CV
R3														
R3	0.69224	3.41	19.982474	200	0.065616	2.089696	0.010550	0.005247	1.049455	CNV	2.110593	CV	1.253818	CV
R4														

R4	1.01428	3	23.620735	200	0.061545	1.960047	0.016480	0.008214	1.642819	CNV	1.979648	CV	1.176028	CV
R5														
R5	1.27635	2.79	26.099508	200	0.059352	1.890201	0.021505	0.010742	2.148303	CNV	1.909103	CV	1.134121	CV
R6														
R6	1.57292	1.85	30.487003	200	0.048331	1.539188	0.032545	0.016353	3.270563	CNV	1.554580	CV	0.923513	CV
R7														
R7	1.89519	1.8	32.862503	200	0.047673	1.518246	0.039754	0.020070	4.013936	CNV	1.533428	CV	0.910948	CV
R8														
R8	2.20533	1.96	34.23332	200	0.049747	1.584287	0.044331	0.022455	4.491066	CNV	1.600130	CV	0.950572	CV
R9														
R9	2.64123	1.97	36.593956	200	0.049873	1.588324	0.052959	0.027013	5.402675	CNV	1.604207	CV	0.952994	CV
R13														
R13	4.01386	1.35	45.95605	200	0.041286	1.31484	0.097221	0.052051	10.410291	CNV	1.327988	CV	0.788904	CV
R14														
R14	4.27993	1.38	46.881971	200	0.041742	1.329369	0.102533	0.055284	11.056718	CNV	1.342662	CV	0.797621	CV
R15														
R15	4.47503	1.17	49.170891	200	0.038435	1.224049	0.116431	0.064013	12.802686	CNV	1.236290	CV	0.734429	CV
R16														
R16	4.68927	4.88	38.285136	200	0.078496	2.499861	0.059739	0.030658	6.131660	CNV	2.524859	CV	1.499916	CV
R17														
R17	4.90877	2.96	42.775196	200	0.061134	1.946936	0.080296	0.042104	8.420815	CNV	1.966406	CV	1.168162	CV
R18														
R18	5.1989	2.13	46.487915	200	0.051859	1.651565	0.100250	0.053888	10.777622	CNV	1.668081	CV	0.990939	CV
R19														
R19	5.56233	1.74	49.523661	200	0.046872	1.492727	0.118672	0.065460	13.091933	CNV	1.507655	CV	0.895636	CV
REE														

Annexe 04 : vérification des conditions d'auto curage pour le sous bassin 05

Collecteur C1	Qp LPS	pente %	Diamètre normalisé mm	Diamètre théorique mm	Qps m³/s	Vps m/s	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R1	0.03720	1.22	8.0943941	200	0.0392478	1.2499303	0.000948	0.000470	0.094055	CNV	1.262430	CV	0.749958	CV
R2							0.005155	0.002560	0.512047					
R2	0.11439	0.39	15.276296	200	0.0221905	0.7067051	0.006470	0.003214	0.642839	CNV	0.956261	CV	0.568076	CV
R3							0.005155	0.002560	0.512047					
R3	0.19234	0.7	16.634634	200	0.0297293	0.9467927	0.000143	0.000071	0.014192	CNV	2.336767	CV	1.388178	CV
R9							0.001111	0.000551	0.110282					
Collecteur C2														
R12	0.01039	4.18	3.9828989	200	0.072648	2.3136307	0.001111	0.000551	0.110282	CNV	0.758147	CV	0.450385	CV
R13							0.001111	0.000551	0.110282					
R13	0.02619	0.44	8.5921186	200	0.0235701	0.7506409	0.000557	0.000276	0.055250	CNV	1.022286	CV	0.607298	CV
R14							0.002401	0.001192	0.238306					
Collecteur C3														
R15	0.01769	0.8	6.630572	200	0.0317819	1.012164	0.001202	0.000596	0.119267	CNV	1.327988	CV	0.788904	CV
R16							0.002401	0.001192	0.238306					
R16	0.06496	0.58	11.469603	200	0.0270614	0.8618266	0.001202	0.001192	0.238306	CNV	0.870445	CV	0.517096	CV
R17							0.002401	0.001192	0.238306					
Collecteur C4														
R18	0.04961	1.35	8.8481886	200	0.041286	1.3148396	0.001202	0.000596	0.119267	CNV	1.327988	CV	0.788904	CV
R19							0.001202	0.000596	0.119267					
R19	0.13726	1.6	12.55299	200	0.0449465	1.4314161	0.001202	0.001192	0.303194	CNV	1.445730	CV	0.858850	CV
R20							0.001202	0.001192	0.303194					
R20	0.215	1.94	14.3310	200	0.049492	1.57618	0.0043	0.00215	0.43177	CNV	1.591945	CV	0.94571	CV

R21	17		53		2	34	48	9	4				0	
R21	0.294	1.07	18.0204	200	0.036755	1.17057	0.0080	0.00398	0.79606	CNV	1.182277	CV	0.70234	CV
R22	36													
Collecteur C5														
R35	0.018	3.44	5.15795	200	0.065904	2.09886	0.0002	0.00014	0.02827	CNV	2.119857	CV	1.25932	CV
R36	78													
R36	0.058	2.59	8.32122	200	0.057185	1.82119	0.0010	0.00050	0.10125	CNV	1.839404	CV	1.09271	CV
R37	34													
R37	0.085	0.4	13.6126	200	0.022473	0.71570	0.0037	0.00188	0.37639	CNV	0.722865	CV	0.42942	CV
R38	18													
Collecteur C6														
R47	0.008	3.37	3.89252	200	0.065230	2.07740	0.0001	0.00006	0.01334	CNV	2.098177	CV	1.24644	CV
R48	77													
R48	0.026	3.67	5.76307	200	0.068072	2.16789	0.0003	0.00019	0.03801	CNV	2.189577	CV	1.30073	CV
R49	08													
Collecteur C7														
R62	0.035	2.2	7.14491	200	0.052704	1.67848	0.0006	0.00033	0.06743	CNV	1.695269	CV	1.00709	CV
R63	81													
R63	0.085	2.89	9.39726	200	0.060406	1.92377	0.0014	0.00070	0.14004	CNV	1.943015	CV	1.15426	CV
R64	23													
R64	0.105	3.27	9.95846	200	0.064255	2.04634	0.0016	0.00081	0.16347	CNV	2.066813	CV	1.22781	CV
R65	83													
R65	0.126	1.57	12.2044	200	0.044523	1.41793	0.0028	0.00140	0.28124	CNV	1.432112	CV	0.85076	CV
R66	13													
R66	0.146	1.49	13.0240	200	0.043373	1.38133	0.0033	0.00167	0.33451	CNV	1.395148	CV	0.82880	CV
R67	13													
Collecteur C8														

R82	0.012	1.17	5.40031	200	0.038435	1.22404	0.0003	0.00016	0.03196	CNV	1.236290	CV	0.73442	CV
R83	38		14		1	91	22	0	2				9	
R83	0.039	2.75	7.08350	200	0.058925	1.87660	0.0006	0.00032	0.06589	CNV	1.895368	CV	1.12596	CV
R84	13		55		3	23	64	9	7				1	
Collecteur C9														
R113	0.017	3.48	4.99179	200	0.066286	2.11103	0.0002	0.00013	0.02591	CNV	2.132146	CV	1.26662	CV
R114	31		49		5	54	61	0	3				1	
R114	0.047	5.42	6.69597	200	0.082724	2.63454	0.0005	0.00028	0.05671	CNV	2.660890	CV	1.58072	CV
R115	28		99		7	45	72	4	5				7	
Collecteur C10														
R6	0.018	2.67	5.35554	200	0.058061	1.84910	0.0003	0.00015	0.03126	CNV	1.867596	CV	1.10946	CV
R7	29		76		9	48	15	6	0				3	
R7	0.223	3.7	12.8800	200	0.068349	2.17674	0.0032	0.00162	0.32473	CNV	2.198508	CV	1.30604	CV
R8	55		94		7	1	71	4	7				5	
R8	0.255	1.97	15.2297	200	0.049873	1.58832	0.0051	0.00253	0.50789	CNV	1.604207	CV	0.95299	CV
R9	01		46		4	37	13	9	1				4	
R9	0.538	0.42	26.9401	200	0.023028	0.73338	0.0234	0.01170	2.33992	CNV	0.740716	CV	0.44002	CV
R10	90		44		2	25	02	0	0				9	
R10	0.635	0.39	29.0510	200	0.022190	0.70670	0.0286	0.01434	2.86914	CNV	0.713772	CV	0.42402	CV
R11	01		75		5	51	16	6	7				3	
R11	0.718	0.99	25.5544	200	0.035355	1.12596	0.0203	0.01014	2.02965	CNV	1.137221	CV	0.67557	CV
R14	69		55		2	14	28	8	0				7	
R14	0.824	0.41	31.7385	200	0.022752	0.72459	0.0362	0.01824	3.64946	CNV	0.731845	CV	0.43475	CV
R17	34		52		4	92	31	7	3				9	
R17	1.003	0.97	29.0774	200	0.034996	1.11453	0.0286	0.01438	2.87620	CNV	1.125675	CV	0.66871	CV
R22	88		4		2	85	1	8	8				8	
R22	1.411	1.11	32.2191	200	0.037436	1.19225	0.0377	0.01901	3.80243	CNV	1.204173	CV	0.71535	CV
R23	82		19		7	02	12	2	3				0	

R23	1.458	5.28	24.3426	200	0.081649	2.60029	0.0178	0.00890	1.78112	CNV	2.626299	CV	1.56017	CV
R24	07													
R24	1.488	1.35	31.6833	200	0.041286	1.31483	0.0360	0.01816	3.63214	CNV	1.327988	CV	0.78890	CV
R25	89													
R25	1.512	2.79	27.8121	200	0.059352	1.89020	0.0254	0.01275	2.55003	CNV	1.909103	CV	1.13412	CV
R26	08													
R26	1.552	2.17	29.4444	200	0.052343	1.66700	0.0296	0.01487	2.97567	CNV	1.683671	CV	1.00020	CV
R27	58													
R27	1.597	2.41	29.1831	200	0.055162	1.75676	0.0289	0.01452	2.90464	CNV	1.774336	CV	1.05406	CV
R28	76													
R28	1.626	1.88	30.7805	200	0.048720	1.55161	0.0333	0.01678	3.35696	CNV	1.567134	CV	0.93097	CV
R29	67													
R29	1.654	2.13	30.2601	200	0.051859	1.65156	0.0319	0.01602	3.20483	CNV	1.668081	CV	0.99093	CV
R30	48													
R30	1.694	3.07	28.5085	200	0.062259	1.98278	0.0272	0.01363	2.72638	CNV	2.002610	CV	1.18967	CV
R31	28													
R31	1.731	2.42	30.0537	200	0.055276	1.76040	0.0313	0.01572	3.14576	CNV	1.778013	CV	1.05624	CV
R32	61													
R32	1.767	2.88	29.3134	200	0.060302	1.92044	0.0293	0.01470	2.93990	CNV	1.939651	CV	1.15226	CV
R38	48													
R38	1.972	2.57	31.2041	200	0.056964	1.81414	0.0346	0.01742	3.48427	CNV	1.832288	CV	1.08848	CV
R39	49													
R39	2.018	3.01	30.5568	200	0.061648	1.96331	0.0327	0.01645	3.29098	CNV	1.982944	CV	1.17798	CV
R40	62													
R40	2.046	0.99	58.2659	200	0.035355	1.12596	0.0578	0.02965	5.93188	CNV	1.137221	CV	0.67557	CV
R72	78													
R72	2.980	0.5	49.5175	200	0.025125	0.80018	0.1186	0.06543	13.0868	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R73	73													

R73	3.006	0.5	49.6804	200	0.025125	0.80018	0.1196	0.06611	13.2222	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R88	95		03		8	59	76	1	81				2	
R88	3.481	0.39	54.9921	200	0.022190	0.70670	0.1569	0.09196	18.3937	CNV	0.713772	CV	0.42402	CV
R89	89		15		5	51	09	9	80				3	
R89	3.535	0.39	55.3088	200	0.022190	0.70670	0.1593	0.09377	18.7544	CNV	0.713772	CV	0.42402	CV
R90	62		52		5	51	30	2	45				3	
R90	3.566	0.9	47.4389	200	0.033709	1.07356	0.1058	0.05730	11.4615	CNV	1.084298	CV	0.64413	CV
R91	94		22		8	21	13	8	71				7	
R91	3.598	0.45	54.1997	200	0.023836	0.75912	0.1509	0.08759	17.5197	CNV	0.766714	CV	0.45547	CV
R92	16		21		5	3	52	9	50				4	
R92	3.631	1.07	46.2345	200	0.036755	1.17057	0.0988	0.05300	10.6013	CNV	1.182277	CV	0.70234	CV
R93	50		97		9	11	00	7	43				3	
R93	3.664	0.92	47.7235	200	0.034082	1.08542	0.1075	0.05836	11.6732	CNV	1.096279	CV	0.65125	CV
R105	34		26		3	5	14	6	67				5	
R105	4.058	3.75	38.1009	200	0.068809	2.19139	0.0589	0.03024	6.04898	CNV	2.213313	CV	1.31484	CV
R106	12		12		9	94	76	5	5				0	
R106	4.083	4.81	36.4476	200	0.077930	2.48186	0.0523	0.02671	5.34268	CNV	2.506685	CV	1.48912	CV
R107	25		41		6	66	96	3	5				0	
R107	4.104	4.48	37.0095	200	0.075209	2.39521	0.0545	0.02787	5.57570	CNV	2.419169	CV	1.43713	CV
R117	80		9		8	72	78	9	8				0	
R117	4.327	0.39	59.6630	200	0.022190	0.70670	0.1950	0.12223	24.4467	CNV	0.713772	CV	0.42402	CV
R118	42		73		5	51	12	4	50				3	
R118	4.339	3.23	40.1798	200	0.063861	2.03379	0.0679	0.03515	7.03108	CNV	2.054133	CV	1.22027	CV
R119	48		37		2	49	52	5	3				7	
R119	4.353	10.6	32.1659	200	0.115960	3.69301	0.0375	0.01892	3.78530	CNV	3.729942	CV	2.21580	CV
R128	92		53		6	18	47	7	1				7	
R128	4.521	0.5	57.8898	200	0.025125	0.80018	0.1799	0.10976	21.9533	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R129	05		31		8	59	36	7	07				2	

R129	4.550	0.5	58.0307	200	0.025125	0.80018	0.1811	0.11071	22.1421	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R134	45		33		8	59	07	1	35				2	
R134	4.661	0.4	61.0582	200	0.022473	0.71570	0.2074	0.13299	26.5986	CNV	0.722865	CV	0.42942	CV
R135	18		39		2	8	10	3	21				5	
R135	4.716	1.09	50.8210	200	0.037097	1.18146	0.1271	0.07102	14.2059	CNV	1.193275	CV	0.70887	CV
R136	76		04		9	03	44	9	00				6	
R136	4.775	0.38	62.2093	200	0.021904	0.69758	0.2180	0.14255	28.5112	CNV	0.704562	CV	0.41855	CV
R137	16		35		2	59	02	6	38				2	
R137	4.827	0.5	59.3300	200	0.025125	0.80018	0.1921	0.11979	23.9585	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R144	24		41		8	59	23	3	46				2	
R144	4.960	2.95	42.9699	200	0.061030	1.94364	0.0812	0.04266	8.53306	CNV	1.963081	CV	1.16618	CV
R145	18		09		4	48	74	5	6				7	
R145	4.988	3.46	41.7937	200	0.066095	2.10496	0.0754	0.03936	7.87251	CNV	2.126010	CV	1.26297	CV
REC	66		9		8	05	76	3	1				6	
Collecteur C11														
R76	0.009	1.88	4.39214	200	0.048720	1.55161	0.0001	0.00009	0.01842	CNV	1.567134	CV	0.93097	CV
R77	04		54		8	8	86	2	1				1	
R77	0.023	1.17	6.89594	200	0.038435	1.22404	0.0006	0.00030	0.06134	CNV	1.236290	CV	0.73442	CV
R78	76		08		1	91	18	7	5				9	
R78	0.041	2.13	7.60430	200	0.051859	1.65156	0.0008	0.00039	0.07962	CNV	1.668081	CV	0.99093	CV
R79	61		22		1	51	02	8	3				9	
R79	0.074	1.64	9.94319	200	0.045504	1.44919	0.0016	0.00081	0.16280	CNV	1.463690	CV	0.86951	CV
R80	64		6		8	83	40	4	9				9	
Collecteur C12														
R33	0.012	1.32	5.34947	200	0.040824	1.30014	0.0003	0.00015	0.03116	CNV	1.313150	CV	0.78008	CV
R34	82		33		7	82	14	6	5				9	
R34	0.046	0.89	9.33736	200	0.033522	1.06758	0.0013	0.00068	0.13767	CNV	1.078257	CV	0.64054	CV
R38	50		37		8	12	87	8	5				9	

Collecteur C13

R41	0.015	2.69	5.04634	200	0.058278	1.85601	0.0002	0.00013	0.02667	CNV	1.874578	CV	1.11361	CV
R42	67		57		9	74	69	3	6				0	
R42	0.041	0.84	9.07253	200	0.032566	1.03715	0.0012	0.00063	0.12750	CNV	1.047531	CV	0.62229	CV
R43	84		36		8	95	85	8	4				6	
R43	0.063	2.22	8.85493	200	0.052943	1.68609	0.0012	0.00059	0.11951	CNV	1.702957	CV	1.01165	CV
R44	75		27		4	63	04	8	0				8	
R44	0.085	1.25	11.0177	200	0.039727	1.26520	0.0021	0.00107	0.21407	CNV	1.277857	CV	0.75912	CV
R45	67		22		4	5	57	0	4				3	
R45	0.111	1.27	12.1151	200	0.040044	1.27528	0.0027	0.00137	0.27579	CNV	1.288039	CV	0.76517	CV
R46	24		36			78	9	1	2				2	
R46	0.158	0.94	14.6209	200	0.034450	1.09715	0.0045	0.00227	0.45548	CNV	1.108131	CV	0.65829	CV
R49	00		97		8	96	86	7	8				6	
R49	0.242	0.77	17.8304	200	0.031180	0.99300	0.0077	0.00386	0.77383	CNV	1.002935	CV	0.59580	CV
R50	75		11		3	46	85	9	2				3	
R50	0.305	0.89	18.9266	200	0.033522	1.06758	0.0091	0.00453	0.90763	CNV	1.078257	CV	0.64054	CV
R51	99		66			28	8	5	9				9	
R51	0.361	0.98	19.7947	200	0.035176	1.12026	0.0102	0.00511	1.02329	CNV	1.131463	CV	0.67215	CV
R52	88		87		2	03	88	6	2				6	
R52	0.394	0.89	20.8088	200	0.033522	1.06758	0.0117	0.00584	1.16966	CNV	1.078257	CV	0.64054	CV
R53	01		78			12	54	8	8				8	
R53	0.432	0.87	21.6418	200	0.033143	1.05551	0.0130	0.00649	1.29929	CNV	1.066073	CV	0.63331	CV
R54	54		56		3	77	51	6	6				1	
R54	0.466	0.77	22.7755	200	0.031180	0.99300	0.0149	0.00744	1.48982	CNV	1.002935	CV	0.59580	CV
R55	28		22		3	46	54	9	6				3	
R55	0.493	1.15	21.5827	200	0.038105	1.21354	0.0129	0.00644	1.28982	CNV	1.225677	CV	0.72812	CV
R56	69		99		2	2	56	9	0				5	
R56	0.515	1.26	21.5575	200	0.039886	1.27025	0.0129	0.00642	1.28578	CNV	1.282958	CV	0.76215	CV

R57	15		54			57	15	9	3				3	
R57	0.533	1.62	20.8341	200	0.045226	1.44033	0.0117	0.00586	1.17347	CNV	1.454738	CV	0.86420	CV
R58	30		5											
R58	0.552	3.18	18.6055	200	0.063365	2.01799	0.0087	0.00433	0.86704	CNV	2.038172	CV	1.21079	CV
R59	59		02											
R59	0.586	0.54	26.5246	200	0.026111	0.83157	0.0224	0.01121	2.24388	CNV	0.839893	CV	0.49894	CV
R60	24		33											
R60	0.622	0.71	25.7680	200	0.029940	0.95353	0.0207	0.01037	2.07563	CNV	0.963067	CV	0.57211	CV
R61	29		54											
R61	0.644	2.33	20.8987	200	0.054239	1.72736	0.0118	0.00591	1.18323	CNV	1.744638	CV	1.03641	CV
R67	88		17											
R67	0.812	2.22	22.9984	200	0.052943	1.68609	0.0153	0.00764	1.52925	CNV	1.702957	CV	1.01165	CV
R68	56		27											
R68	0.832	1.29	25.6993	200	0.040358	1.28528	0.0206	0.01030	2.06077	CNV	1.298142	CV	0.77117	CV
R69	85		56											
R69	0.866	0.39	32.6494	200	0.022190	0.70670	0.0390	0.01971	3.94303	CNV	0.713772	CV	0.42402	CV
R70	99		35											
R70	0.894	2.29	23.7015	200	0.053771	1.71247	0.0166	0.00829	1.65794	CNV	1.729597	CV	1.02748	CV
R71	27		06											
R71	0.909	1	27.8612	200	0.035533	1.13163	0.0255	0.01281	2.56222	CNV	1.142950	CV	0.67898	CV
R72	53		87											
Collecteur C14														
R94	0.015	0.5	6.91351	200	0.025125	0.80018	0.0006	0.00030	0.06176	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R95	64		1											
R95	0.055	1.59	8.93858	200	0.044805	1.42693	0.0012	0.00061	0.12254	CNV	1.441205	CV	0.85616	CV
R96	32		01											
R96	0.099	0.77	12.7411	200	0.031180	0.99300	0.0031	0.00157	0.31547	CNV	1.002935	CV	0.59580	CV
R97	07		49											

R97	0.134	0.9	13.8787	200	0.033709	1.07356	0.0039	0.00198	0.39635	CNV	1.084298	CV	0.64413	CV
R103	55		74		8	21	91	2	5				7	
R103	0.309	0.49	21.2541	200	0.024873	0.79214	0.0124	0.00618	1.23788	CNV	0.800065	CV	0.47528	CV
R104	33		38		3	36	36	9	7				6	
R104	0.366	0.39	23.6351	200	0.022190	0.70670	0.0165	0.00822	1.64551	CNV	0.713772	CV	0.42402	CV
R105	30		7		5	51	07	8	5				3	
Collecteur C15														
R98	0.011	1.62	4.94140	200	0.045226	1.44033	0.0002	0.00012	0.02522	CNV	1.454738	CV	0.86420	CV
R99	49		36		5	46	54	6	2				1	
R99	0.040	1.67	7.87506	200	0.045919	1.46239	0.0008	0.00043	0.08741	CNV	1.477017	CV	0.87743	CV
R100	44		71		1	31	81	7	0				6	
R100	0.072	2.94	8.81466	200	0.060926	1.94034	0.0011	0.00059	0.11806	CNV	1.959751	CV	1.16420	CV
R101	48		74		9	77	90	0	6				9	
R101	0.090	3.44	9.31799	200	0.065904	2.09886	0.0013	0.00068	0.13691	CNV	2.119857	CV	1.25932	CV
R102	91		45		5	8	79	5	5				1	
R102	0.107	2.81	10.3181	200	0.059564	1.89696	0.0018	0.00089	0.17970	CNV	1.915933	CV	1.13817	CV
R103	84		08		7	39	10	9	4				8	
Collecteur C16														
R111	0.025	4.38	5.55500	200	0.074365	2.36833	0.0003	0.00017	0.03446	CNV	2.392017	CV	1.42100	CV
R112	83		15		7	4	47	2	2				0	
Collecteur C17														
R04	0.047	0.68	9.89175	200	0.029301	0.93316	0.0016	0.00080	0.16057	CNV	0.942501	CV	0.55990	CV
R05	40		68		5	91	18	3	2				1	
R05	0.127	1.45	12.4536	200	0.042787	1.36266	0.0029	0.00148	0.29683	CNV	1.376294	CV	0.81760	CV
R07	92		16		8	75	90	4	2				0	
Collecteur C18														
R74	0.011	2.9	4.45657	200	0.060511	1.92710	0.0001	0.00009	0.01915	CNV	1.946374	CV	1.15626	CV
R75	68		97		29	93	6	0	2				2	

R75	0.040	4.1	6.64026 03	200	0.071949 4	2.29138 37	0.0005 59	0.00027 7	0.05546 5	CNV	2.314298	CV	1.37483 0	CV
R80	21													
R80	0.167	4.1	11.3433 9	200	0.071949 4	2.29138 37	0.0023 31	0.00115 7	0.23137 4	CNV	2.314298	CV	1.37483 0	CV
R81	70													
R81	0.187	0.9	15.7127 62	200	0.033709 8	1.07356 21	0.0055 57	0.00276 0	0.55204 7	CNV	1.084298	CV	0.64413 7	CV
R84	33													
R84	0.269	0.59	19.4943 09	200	0.027293 6	0.86922 44	0.0098 76	0.00491 1	0.98227 0	CNV	0.877917	CV	0.52153 5	CV
R85	56													
R85	0.312	0.5	21.2429 15	200	0.025125 8	0.80018 59	0.0124 19	0.00618 1	1.23613 7	CNV	0.808188	CV	0.48011 2	CV
R86	04													
R86	0.368	0.91	20.2138 54	200	0.033896 6	1.07950 98	0.0108 79	0.00541 1	1.08228 5	CNV	1.090305	CV	0.64770 6	CV
R87	75													
R87	0.415	1.73	18.7420 12	200	0.046736 8	1.48843 18	0.0088 92	0.00442 1	0.88415 3	CNV	1.503316	CV	0.89305 9	CV
R88	61													
Collecteur C19														
R108	0.020	2.59	5.59684 1	200	0.057185 4	1.82119 22	0.0003 54	0.00017 6	0.03515 8	CNV	1.839404	CV	1.09271 5	CV
R109	26													
R109	0.050	1.83	8.42575 92	200	0.048068 6	1.53084 58	0.0010 55	0.00052 3	0.10467 8	CNV	1.546154	CV	0.91850 7	CV
R110	70													
R110	0.082	1.28	10.8029 4	200	0.040201 3	1.28029 75	0.0020 46	0.00101 6	0.20312 1	CNV	1.293100	CV	0.76817 8	CV
R112	26													
R112	0.170	3.05	12.0739 24	200	0.062056 2	1.97631 34	0.0027 53	0.00136 6	0.27329 5	CNV	1.996077	CV	1.18578 8	CV
R115	83													
R115	0.273	2.3	15.1853 54	200	0.053888 9	1.71620 76	0.0050 74	0.00252 0	0.50394 8	CNV	1.733370	CV	1.02972 5	CV
R116	41													
R116	0.304	0.88	18.9388 48	200	0.033333 2	1.06156 66	0.0091 44	0.00454 6	0.90919 8	CNV	1.072182	CV	0.63694 0	CV
R117	79													
Collecteur C20														

R120	0.013	6.28	4.10916	200	0.089046	2.83586	0.0001	0.00007	0.01542	CNV	2.864225	CV	1.70152	CV
R121	84		61		2	61	55	7	3				0	
R121	0.042	5.92	6.30777	200	0.086456	2.75338	0.0004	0.00024	0.04836	CNV	2.780918	CV	1.65203	CV
R122	14		71		3	38	87	2	5				0	
R122	0.071	6.21	7.62059	200	0.088548	2.82001	0.0008	0.00040	0.08007	CNV	2.848217	CV	1.69201	CV
R123	45		68		5	68	07	0	9				0	
R123	0.098	6.2	8.59870	200	0.088477	2.81774	0.0011	0.00055	0.11050	CNV	2.845923	CV	1.69064	CV
R124	51		81		2	53	13	3	7				7	
R124	0.124	6.11	9.42499	200	0.087832	2.79721	0.0014	0.00070	0.14114	CNV	2.825191	CV	1.67833	CV
R125	91		46		7	92	22	6	8				8	
R125	0.146	3.93	10.8761	200	0.070442	2.24337	0.0020	0.00103	0.20681	CNV	2.265810	CV	1.34602	CV
R126	76		76		200	0.070442	65	83	4				5	
R126	0.164	0.5	16.7234	200	0.025125	0.80018	0.0065	0.00326	0.65204	CNV	0.808188	CV	0.48011	CV
R127	88		1		8	59	62	0	3				3	
R127	0.193	0.4	18.5122	200	0.022473	0.71570	0.0086	0.00427	0.85547	CNV	0.722865	CV	0.42942	CV
R128	38		6		2	8	05	7	4				4	
Collecteur C21														
R130	0.014	4.49	4.41892	200	0.075293	2.39788	0.0001	0.00009	0.01872	CNV	2.421868	CV	1.43873	CV
R131	21		8		7	9	89	4	2				2	
R131	0.047	6.56	6.45759	200	0.091009	2.89839	0.0005	0.00025	0.05148	CNV	2.927381	CV	1.73903	CV
R132	22		45		7	66	19	7	9				9	
R132	0.079	5.66	8.06457	200	0.084536	2.69224	0.0009	0.00046	0.09313	CNV	2.719165	CV	1.61534	CV
R133	33		14		4	21	38	6	4				4	
R133	0.100	7.2	8.42661	200	0.095345	3.03649	0.0010	0.00052	0.10470	CNV	3.066857	CV	1.82189	CV
R134	59		46		8	2	55	4	6				6	
Collecteur C22														
R138	0.019	2.63	5.50242	200	0.057625	1.83520	0.0003	0.00016	0.03359	CNV	1.853554	CV	1.10112	CV

R139	51		98		3	16	39	8	9				1	
R139	0.05797	3.36	7.9062326	200	0.0651336	2.074319	0.000890	0.000442	0.088336	CNV	2.095062	CV	1.244591	CV
R140														
R140	0.08667	6.8	8.0548251	200	0.0926595	2.9509398	0.000935	0.000464	0.092834	CNV	2.980449	CV	1.770564	CV
R141														
R141	0.10616	0.776	13.056838	200	0.0313016	0.9968659	0.003392	0.001684	0.336765	CNV	1.006835	CV	0.598120	CV
R142														
R142	0.12011	1.49	12.100824	200	0.0433739	1.381335	0.002769	0.001375	0.274923	CNV	1.395148	CV	0.828801	CV
R143														
R143	0.13868	0.41	16.266788	200	0.0227524	0.7245992	0.006095	0.003028	0.605570	CNV	0.731845	CV	0.434759	CV
R144														

Annexe 04 : vérification des conditions d'auto curage du sous bassin 06

Collecteur F1	Qp LPS	pente %	Diamètre théorique mm	Diamètre normalisé mm	Qps m ³ /s	Vps m/s	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	2 ^{ème} condition
R1	0.00380	6.49	2.5159745	200	0.090523	2.882891	0.000042	0.000021	0.004169	CNV	2.911720	CV	1.729735	CV
R2														
R2	0.01819	5.55	4.6595665	200	0.083711	2.665952	0.000217	0.000108	0.021565	CNV	2.692612	CV	1.599571	CV
R3														
R3	0.03588	2.49	6.985779	200	0.056071	1.785688	0.000640	0.000318	0.063500	CNV	1.803545	CV	1.071413	CV
R8														
R4	0.008	0.77	5.15204	200	0.0311	0.9930				CNV		CV		CV

R5	86		41		8	05	0.0002 84	0.0001 41	0.028192		1.002935		0.595803	
R5	0.023 75	6.13	5.05434 4	200	0.0879 76	2.8017 94	0.0002 70	0.0001 34	0.026788	CNV	2.829812	CV	1.681076	CV
R6														
R6	0.041 26	1.93	7.72212 28	200	0.0493 64	1.5721 16	0.0008 36	0.0004 15	0.082956	CNV	1.587837	CV	0.943270	CV
R7														
R7	0.059 47	4.11	7.68609 04	200	0.0720 37	2.2941 76	0.0008 26	0.0004 10	0.081927	CNV	2.317118	CV	1.376506	CV
R8														
R8	0.121 65	4.98	9.69688 11	200	0.0792 96	2.5253 44	0.0015 34	0.0007 61	0.152272	CNV	2.550598	CV	1.515206	CV
R9														
R9	0.146 22	5.07	10.3545 88	200	0.0800 09	2.5480 61	0.0018 28	0.0009 07	0.181404	CNV	2.573542	CV	1.528837	CV
R10														
R10	0.168 82	2.55	12.4309 79	200	0.0567 42	1.8070 74	0.0029 75	0.0014 77	0.295395	CNV	1.825145	CV	1.084245	CV
R11														
R11	0.186 23	3.64	12.0644 47	200	0.0677 93	2.1590 2	0.0027 47	0.0013 64	0.272723	CNV	2.180610	CV	1.295412	CV
R12														
R12	0.201 67	3.75	12.3610 84	200	0.0688 1	2.1913 99	0.0029 31	0.0014 55	0.290984	CNV	2.213313	CV	1.314840	CV
R13														
R13	0.211 81	2.31	13.7878 49	200	0.0540 06	1.7199 34	0.0039 22	0.0019 47	0.389462	CNV	1.737134	CV	1.031961	CV
R14														
R14	0.215 63	0.73	17.2271 09	200	0.0303 6	0.9668 68	0.0071 03	0.0035 29	0.705836	CNV	0.976537	CV	0.580121	CV
R15														
R15	0.232 19	2.28	14.3061 93	200	0.0536 54	1.7087 3	0.0043 28	0.0021 49	0.429778	CNV	1.725817	CV	1.025238	CV
R16														

R16	0.259	2.17	15.0491	200	0.0523	1.6670	0.0049	0.0024	0.491969	CNV	1.683671	CV	1.000200	CV
REF	26		31		44	01	53	60						

Annexe 04 : vérification des conditions d'auto curage pour le sous bassin 07

Collecteur G1	Qp LPS	pente %	Diamètre théorique mm	Diamètre normalisé mm	Qps m ³ /s	Vps m/s	Vérification des conditions d'auto-curage							
							rQ	rH	H	3 ^{ème} condition	rH=0.5	1 ^{ère} condition	rH=0.2	3 ^{ème} condition
R1	0.03014	4.16	5.943339	200	0.072474	2.308089	0.000416	0.000206	0.041267	CNV	2.331170	CV	1.384853	CV
R2														
R2	0.12376	0.38	15.81091	200	0.021904	0.697586	0.005650	0.002807	0.561303	CNV	0.704562	CV	0.418552	CV
R3														
R3	0.26759	0.46	20.36944	200	0.0241	0.767511	0.011103	0.005524	1.104721	CNV	0.775186	CV	0.460507	CV
R4														
R4	0.40058	0.62	22.40685	200	0.027979	0.891049	0.014317	0.007130	1.426046	CNV	0.899960	CV	0.534630	CV
R5														
R5	0.49192	0.69	23.72036	200	0.029516	0.940006	0.016666	0.008307	1.661483	CNV	0.949406	CV	0.564003	CV
R6														
R6	0.58666	0.96	23.8185	200	0.034815	1.10877	0.016851	0.008400	1.680002	CNV	1.119858	CV	0.665262	CV
R7														
R7	0.72747	0.54	28.76081	200	0.026112	0.831578	0.027860	0.013961	2.792168	CNV	0.839893	CV	0.498947	CV
R11														

R11	1.05710	1.62	26.92804	200	0.045227	1.440335	0.023374	0.011685	2.337085	CNV	1.454738	CV	0.864201	CV
R12														
R12	1.13126	0.43	35.42058	200	0.023301	0.742062	0.048551	0.024674	4.934790	CNV	0.749483	CV	0.445237	CV
R13														
R13	1.19187	1.17	29.93953	200	0.038435	1.224049	0.031010	0.015567	3.113414	CNV	1.236290	CV	0.734429	CV
R14														
R14	1.23722	2.69	25.9737	200	0.058279	1.856017	0.021229	0.010603	2.120531	CNV	1.874578	CV	1.113610	CV
R15														
R15	1.30637	0.49	36.48026	200	0.024873	0.792144	0.052521	0.026780	5.356019	CNV	0.800065	CV	0.475286	CV
R22														
R22	1.73481	0.7	37.94965	200	0.029729	0.946793	0.058353	0.029909	5.981714	CNV	0.956261	CV	0.568076	CV
R27														
R27	2.12632	2.38	32.56097	200	0.054818	1.7458	0.038789	0.019569	3.913846	CNV	1.763258	CV	1.047480	CV
R31														
R31	2.46601	0.41	47.868	200	0.022752	0.724599	0.108384	0.058910	11.78200 5	CNV	0.731845	CV	0.434759	CV
R32														
R32	2.54030	1.19	39.63797	200	0.038762	1.234467	0.065535	0.033822	6.764475	CNV	1.246811	CV	0.740680	CV
R33														
R33	2.61887	0.47	47.72204	200	0.02436	0.775809	0.107505	0.058361	11.67215 3	CNV	0.783567	CV	0.465485	CV
R34														
R34	2.72938	2.96	34.32425	200	0.061134	1.946936	0.044646	0.022620	4.524029	CNV	1.966406	CV	1.168162	CV
R35														
R35	2.87413	0.77	45.04716	200	0.03118	0.993005	0.092178	0.049033	9.806586	CNV	1.002935	CV	0.595803	CV
R36														
R36	3.04611	1.1	43.06137	200	0.037268	1.186868	0.081736	0.042931	8.586199	CNV	1.198736	CV	0.712121	CV
R40														

R40	3.28558	1.17	43.79141	200	0.038435	1.224049	0.085484	0.045099	9.019780	CNV	1.236290	CV	0.734429	CV
R41														
R41	3.39295	1.61	41.74757	200	0.045087	1.435882	0.075254	0.039237	7.847389	CNV	1.450241	CV	0.861529	CV
R77														
R77	5.16815	1.37	50.386	200	0.041591	1.324543	0.124262	0.069117	13.82335 3	CNV	1.337789	CV	0.794726	CV
R79														
R79	5.27293	0.69	57.73373	200	0.029516	0.940006	0.178645	0.108730	21.74591 5	CNV	0.949406	CV	0.564003	CV
R115														
R115	6.60988	0.64	63.7321	200	0.028427	0.905307	0.232524	0.156237	31.24747 4	CNV	0.914360	CV	0.543184	CV
R116														
R116	6.65781	2.49	49.53432	200	0.056071	1.785688	0.118740	0.065504	13.10076 4	CNV	1.803545	CV	1.071413	CV
R124														
R124	6.99511	0.98	60.10181	200	0.035176	1.12026	0.198859	0.125523	25.10461 0	CNV	1.131463	CV	0.672156	CV
R125														
R125	7.09522	0.33	74.10292	200	0.020412	0.650074	0.347595	0.288839	57.76772 4	CNV	0.656575	CV	0.390044	CV
R142														
R142	7.84386	0.82	64.87138	200	0.032177	1.024738	0.243774	0.167297	33.45937 8	CNV	1.034985	CV	0.614843	CV
R143														
R143	7.87009	3.18	50.37693	200	0.063365	2.017992	0.124203	0.069077	13.81547 8	CNV	2.038172	CV	1.210795	CV
R144														
R144	7.90756	5.31	45.84111	200	0.081881	2.607673	0.096574	0.051661	10.33229 4	CNV	2.633750	CV	1.564604	CV
R145														
R145	7.95871	5.13	46.25019	200	0.080481	2.563094	0.098889	0.053061	10.61212 5	CNV	2.588725	CV	1.537857	CV
R146														

R146	8.01135	4.95	46.67621	200	0.079057	2.517726	0.101337	0.054551	10.91024 0	CNV	2.542903	CV	1.510636	CV
R147														
R147	8.05971	4.01	48.66588	200	0.071155	2.266095	0.113269	0.061992	12.39832 6	CNV	2.288756	CV	1.359657	CV
R148														
R148	8.12104	1.91	56.08607	200	0.049108	1.563949	0.165371	0.098339	19.66789 0	CNV	1.579588	CV	0.938369	CV
R149														
R149	8.17904	4.26	48.38308	200	0.07334	2.335666	0.111522	0.060884	12.17676 8	CNV	2.359022	CV	1.401399	CV
R150														
R150	8.22488	4.41	48.17101	200	0.07462	2.376431	0.110224	0.060064	12.01288 4	CNV	2.400195	CV	1.425859	CV
R151														
R151	8.27151	4.51	48.07072	200	0.075461	2.403224	0.109613	0.059680	11.93604 1	CNV	2.427256	CV	1.441934	CV
R152														
R152	8.32030	4.86	47.50642	200	0.078335	2.494733	0.106215	0.057557	11.51147 8	CNV	2.519680	CV	1.496840	CV
R153														
R153	8.37347	5.42	46.65617	200	0.082725	2.634545	0.101221	0.054480	10.89605 6	CNV	2.660890	CV	1.580727	CV
R154														
R154	8.41677	3.72	50.16458	200	0.068534	2.182616	0.122811	0.068161	13.63218 4	CNV	2.204442	CV	1.309570	CV
R155														
R155	8.45161	4.14	49.24466	200	0.0723	2.302534	0.116897	0.064314	12.86270 3	CNV	2.325559	CV	1.381520	CV
R156														
R156	8.49292	5.2	47.27051	200	0.081028	2.580522	0.104814	0.056689	11.33784 7	CNV	2.606327	CV	1.548313	CV
R205														
R205	11.17179	0.45	82.89209	200	0.023836	0.759123				CNV		CV	0.455474	CV

R206							0.468685	0.471784	94.35678 1		0.766714			
R206	11.30883	0.48	82.27034	200	0.024618	0.784019	0.459369	0.456413	91.28260 8	CNV	0.791859	CV	0.470411	CV
R207														
R207	11.42685	0.48	82.59128	200	0.024618	0.784019	0.464163	0.464301	92.86026 0	CNV	0.791859	CV	0.470411	CV
R208														
R208	11.51501	0.79	75.44205	200	0.031583	1.005818	0.364599	0.312051	62.41019 0	CNV	1.015876	CV	0.603491	CV
R209														
R209	11.57849	0.47	83.32889	200	0.02436	0.775809	0.475300	0.482803	96.56051 1	CNV	0.783567	CV	0.465485	CV
R268														
R268	15.10013	2.67	66.46475	200	0.058062	1.849105	0.260070	0.184041	36.80826 1	CNV	1.867596	CV	1.109463	CV
R269														
R269	15.14806	2.06	69.85995	200	0.051	1.6242	0.297022	0.225232	45.04640 5	CNV	1.640442	CV	0.974520	CV
REG														
R18	0.02472	0.52	8.14867	200	0.025623	0.816033	0.000965	0.000479	0.095746	CNV	0.824193	CV	0.489620	CV
R19														
R23	0.02434	1.23	6.893655	200	0.039408	1.255043	0.000618	0.000306	0.061291	CNV	1.267593	CV	0.753026	CV
R24														
R24	0.07209	1.38	10.13729	200	0.041742	1.329369	0.001727	0.000857	0.171426	CNV	1.342662	CV	0.797621	CV
R25														
R25	0.13288	1.65	12.33013	200	0.045643	1.45361	0.002911	0.001445	0.289044	CNV	1.468146	CV	0.872166	CV
R26														
R26	0.23035	1.69	15.08723	200	0.046193	1.471124	0.004987	0.002477	0.495302	CNV	1.485835	CV	0.882674	CV
R27														
R28	0.01533	4.05	4.635515	200	0.071509	2.277369	0.000214	0.000106	0.021270	CNV	2.300143	CV	1.366421	CV
R29														

R29	0.06420	3.35	8.21889	200	0.065037	2.07123	0.000987	0.000490	0.097963	CNV	2.091942	CV	1.242738	CV
R30														
R30	0.16133	0.5	16.58761	200	0.025126	0.800186	0.006421	0.003190	0.637997	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R31														
R37	0.02654	3.13	5.977469	200	0.062865	2.002065	0.000422	0.000210	0.041902	CNV	2.022085	CV	1.201239	CV
R38														
R38	0.07405	7.78	7.403888	200	0.099112	3.156427	0.000747	0.000371	0.074148	CNV	3.187991	CV	1.893856	CV
R39														
R39	0.10898	4.01	9.690812	200	0.071155	2.266095	0.001532	0.000760	0.152018	CNV	2.288756	CV	1.359657	CV
R40														
R42	0.01617	3.76	4.79598	200	0.068902	2.194319	0.000235	0.000116	0.023290	CNV	2.216262	CV	1.316592	CV
R43														
R43	0.08486	5.6	8.287455	200	0.084087	2.677934	0.001009	0.000501	0.100158	CNV	2.704714	CV	1.606761	CV
R44														
R44	0.16686	5.25	10.80927	200	0.081417	2.592899	0.002049	0.001017	0.203439	CNV	2.618828	CV	1.555739	CV
R48														
R48	0.47472	1.31	20.75481	200	0.04067	1.295214	0.011672	0.005808	1.161550	CNV	1.308166	CV	0.777128	CV
R51														
R51	0.63940	0.43	28.59784	200	0.023301	0.742062	0.027441	0.013748	2.749548	CNV	0.749483	CV	0.445237	CV
R54														
R54	0.80348	4.02	20.48886	200	0.071244	2.268919	0.011278	0.005611	1.122139	CNV	2.291608	CV	1.361351	CV
R55														
R55	0.83950	3.56	21.30861	200	0.067044	2.135162	0.012522	0.006232	1.246400	CNV	2.156514	CV	1.281097	CV
R56														
R56	0.89289	0.97	27.82744	200	0.034996	1.11453	0.025514	0.012769	2.553826	CNV	1.125675	CV	0.668718	CV
R70														
R70	1.89826	3.14	29.62469	200	0.062965	2.00526	0.030148	0.015127	3.025348	CNV	2.025313	CV	1.203156	CV
R71														

R71	1.96458	1.84	33.17168	200	0.0482	1.535023	0.040759	0.020592	4.118360	CNV	1.550373	CV	0.921014	CV
R72														
R72	2.02734	2.7	31.23639	200	0.058387	1.859464	0.034722	0.017470	3.494098	CNV	1.878059	CV	1.115678	CV
R73														
R73	2.08347	2.75	31.44959	200	0.058925	1.876602	0.035358	0.017798	3.559508	CNV	1.895368	CV	1.125961	CV
R74														
R74	2.13308	2.22	33.02788	200	0.052943	1.686096	0.040290	0.020348	4.069563	CNV	1.702957	CV	1.011658	CV
R77														
R45	0.03044	2.48	6.572962	200	0.055958	1.782099	0.000544	0.000270	0.053979	CNV	1.799920	CV	1.069259	CV
R46														
R46	0.09877	2.62	10.11577	200	0.057516	1.831709	0.001717	0.000852	0.170456	CNV	1.850026	CV	1.099026	CV
R47														
R47	0.18535	0.79	16.03734	200	0.031583	1.005818	0.005869	0.002915	0.583027	CNV	1.015876	CV	0.603491	CV
R48														
R49	0.02984	0.38	9.274162	200	0.021904	0.697586	0.001362	0.000676	0.135203	CNV	0.704562	CV	0.418552	CV
R50														
R50	0.08105	3.31	8.989892	200	0.064647	2.058827	0.001254	0.000622	0.124430	CNV	2.079415	CV	1.235296	CV
R51														
R52	0.03509	0.5	9.36145	200	0.025126	0.800186	0.001397	0.000693	0.138624	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R53														
R53	0.09918	0.5	13.82119	200	0.025126	0.800186	0.003947	0.001960	0.391981	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R54														
R75	0.02733	5.44	5.448545	200	0.082877	2.639401	0.000330	0.000164	0.032729	CNV	2.665795	CV	1.583640	CV
R76														
R76	0.08342	3.9	8.812291	200	0.070173	2.234798	0.001189	0.000590	0.117981	CNV	2.257146	CV	1.340879	CV
R77														
R8	0.05407	0.37	11.64822	200	0.021614	0.688346				CNV		CV	0.413008	CV

R9							0.002502	0.001242	0.248336		0.695229			
R9	0.13354	7.52	9.295097	200	0.097442	3.103236	0.001370	0.000680	0.136019	CNV	3.134268	CV	1.861942	CV
R10														
R10	0.18115	4.1	11.67654	200	0.071949	2.291384	0.002518	0.001250	0.249950	CNV	2.314298	CV	1.374830	CV
R11														
R16	0.02006	3.82	5.18464	200	0.069449	2.211758	0.000289	0.000143	0.028670	CNV	2.233875	CV	1.327055	CV
R17														
R17	0.07152	4.31	8.163722	200	0.073769	2.349333	0.000969	0.000481	0.096219	CNV	2.372826	CV	1.409600	CV
R19														
R19	0.16460	3.72	11.47173	200	0.068534	2.182616	0.002402	0.001192	0.238424	CNV	2.204442	CV	1.309570	CV
R20														
R20	0.22321	3.41	13.07146	200	0.065616	2.089696	0.003402	0.001689	0.337772	CNV	2.110593	CV	1.253818	CV
R21														
R21	0.30538	2.9	15.15512	200	0.060511	1.927103	0.005047	0.002506	0.501274	CNV	1.946374	CV	1.156262	CV
R22														
R57	0.03817	3.09	6.866232	200	0.062462	1.989231	0.000611	0.000303	0.060643	CNV	2.009123	CV	1.193538	CV
R58														
R58	0.11266	2.85	10.46088	200	0.059987	1.910418	0.001878	0.000932	0.186414	CNV	1.929522	CV	1.146251	CV
R59														
R59	0.19068	2.35	13.21249	200	0.054472	1.734762	0.003501	0.001738	0.347585	CNV	1.752109	CV	1.040857	CV
R60														
R60	0.26119	0.71	18.60776	200	0.029941	0.953532	0.008724	0.004337	0.867323	CNV	0.963067	CV	0.572119	CV
R61														
R61	0.32634	3.52	14.98286	200	0.066666	2.123133	0.004895	0.002431	0.486207	CNV	2.144364	CV	1.273880	CV
R62														
R62	0.38901	4.41	15.34082	200	0.07462	2.376431	0.005213	0.002589	0.517842	CNV	2.400195	CV	1.425859	CV
R63														

R63	0.46325	0.68	23.2558	200	0.029302	0.933169	0.015810	0.007878	1.575593	CNV	0.942501	CV	0.559901	CV
R67														
R67	0.71764	0.66	27.55784	200	0.028867	0.919344	0.024860	0.012438	2.487545	CNV	0.928537	CV	0.551606	CV
R68														
R68	0.80963	0.49	30.48883	200	0.024873	0.792144	0.032550	0.016355	3.271096	CNV	0.800065	CV	0.475286	CV
R69														
R69	0.89583	1.17	26.89946	200	0.038435	1.224049	0.023307	0.011652	2.330402	CNV	1.236290	CV	0.734429	CV
R70														
R64	0.02287	2.61	5.848437	200	0.057406	1.82821	0.000398	0.000198	0.039533	CNV	1.846492	CV	1.096926	CV
R65														
R65	0.07794	2.9	9.081625	200	0.060511	1.927103	0.001288	0.000639	0.127846	CNV	1.946374	CV	1.156262	CV
R66														
R66	0.13490	2.68	11.32195	200	0.058171	1.852564	0.002319	0.001151	0.230209	CNV	1.871090	CV	1.111539	CV
R67														
R78	0.04032	4.59	6.507639	200	0.076128	2.424444	0.000530	0.000263	0.052560	CNV	2.448689	CV	1.454667	CV
R79														
R117	0.03384	1.5	7.515618	200	0.043519	1.385963	0.000778	0.000386	0.077170	CNV	1.399822	CV	0.831578	CV
R118														
R118	0.10465	4.67	9.275814	200	0.076788	2.445481	0.001363	0.000676	0.135268	CNV	2.469936	CV	1.467289	CV
R121														
R133	0.03686	0.49	9.571949	200	0.024873	0.792144	0.001482	0.000735	0.147095	CNV	0.800065	CV	0.475286	CV
R134														
R80	0.04255	1.78	7.931148	200	0.047407	1.509788	0.000898	0.000445	0.089081	CNV	1.524886	CV	0.905873	CV
R81														
R81	0.11407	2.24	10.99547	200	0.053181	1.693674	0.002145	0.001065	0.212923	CNV	1.710611	CV	1.016205	CV
R82														
R82	0.16969	2.5	12.50123	200	0.056183	1.78927	0.003020	0.001499	0.299870	CNV	1.807163	CV	1.073562	CV
R83														

R83	0.22436	2.46	13.92346	200	0.055732	1.774898	0.004026	0.001999	0.399770	CNV	1.792647	CV	1.064939	CV
R84														
R84	0.27453	4.05	13.67791	200	0.071509	2.277369	0.003839	0.001906	0.381229	CNV	2.300143	CV	1.366421	CV
R85														
R85	0.32008	4.01	14.51533	200	0.071155	2.266095	0.004498	0.002234	0.446753	CNV	2.288756	CV	1.359657	CV
R86														
R86	0.37292	2.43	16.88497	200	0.055391	1.764042	0.006733	0.003345	0.669006	CNV	1.781683	CV	1.058425	CV
R87														
R87	0.43113	2.12	18.29087	200	0.051737	1.647684	0.008333	0.004142	0.828400	CNV	1.664160	CV	0.988610	CV
R88														
R88	0.48435	2.49	18.53928	200	0.056071	1.785688	0.008638	0.004294	0.858816	CNV	1.803545	CV	1.071413	CV
R89														
R89	0.52946	1.97	20.02953	200	0.049873	1.588324	0.010616	0.005280	1.056081	CNV	1.604207	CV	0.952994	CV
R95														
R95	0.82303	1.28	25.62259	200	0.040201	1.280297	0.020473	0.010221	2.044245	CNV	1.293100	CV	0.768178	CV
R96														
R96	0.94257	1.47	26.2688	200	0.043082	1.372033	0.021879	0.010930	2.186044	CNV	1.385753	CV	0.823220	CV
R97														
R97	1.03091	1.85	26.02006	200	0.048331	1.539188	0.021331	0.010654	2.130737	CNV	1.554580	CV	0.923513	CV
R104														
R104	1.44797	0.7	35.46282	200	0.029729	0.946793	0.048705	0.024756	4.951116	CNV	0.956261	CV	0.568076	CV
R105														
R105	1.55360	1.69	30.86512	200	0.046193	1.471124	0.033633	0.016911	3.382119	CNV	1.485835	CV	0.882674	CV
R106														
R106	1.65166	0.8	36.33588	200	0.031782	1.012164	0.051969	0.026486	5.297183	CNV	1.022286	CV	0.607298	CV
R107														
R107	1.72985	0.45	41.18324	200	0.023836	0.759123				CNV		CV	0.455474	CV

R108							0.072572	0.037728	7.545641		0.766714			
R108	1.79233	2.85	29.52521	200	0.059987	1.910418	0.029879	0.014989	2.997867	CNV	1.929522	CV	1.146251	CV
R109														
R109	1.85125	3.03	29.54426	200	0.061852	1.969823	0.029930	0.015016	3.003115	CNV	1.989521	CV	1.181894	CV
R110														
R110	1.91092	2.3	31.48377	200	0.053889	1.716208	0.035460	0.017850	3.570068	CNV	1.733370	CV	1.029725	CV
R111														
R111	1.95906	5.22	27.25203	200	0.081184	2.58548	0.024131	0.012069	2.413726	CNV	2.611335	CV	1.551288	CV
R112														
R112	1.99674	3.35	29.82763	200	0.065037	2.07123	0.030702	0.015410	3.081922	CNV	2.091942	CV	1.242738	CV
R113														
R113	2.03586	5.05	27.82003	200	0.079851	2.543031	0.025496	0.012760	2.551989	CNV	2.568461	CV	1.525818	CV
R114														
R114	2.07751	0.5	43.24803	200	0.025126	0.800186	0.082684	0.043477	8.695448	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R115														
R90	0.01495	0.57	6.632363	200	0.026827	0.854365	0.000557	0.000276	0.055290	CNV	0.862908	CV	0.512619	CV
R91														
R91	0.05224	2.18	8.246083	200	0.052464	1.670837	0.000996	0.000494	0.098830	CNV	1.687546	CV	1.002502	CV
R92														
R92	0.09082	1.82	10.49546	200	0.047937	1.526657	0.001895	0.000940	0.188062	CNV	1.541924	CV	0.915994	CV
R93														
R93	0.13754	3.13	11.07744	200	0.062865	2.002065	0.002188	0.001086	0.217183	CNV	2.022085	CV	1.201239	CV
R94														
R94	0.19019	1.07	15.29789	200	0.036756	1.170571	0.005174	0.002570	0.513981	CNV	1.182277	CV	0.702343	CV
R95														
R98	0.04928	0.55	10.44399	200	0.026352	0.839242	0.001870	0.000928	0.185612	CNV	0.847634	CV	0.503545	CV
R99														

R99	0.12447	4.97	9.784264	200	0.079216	2.522807	0.001571	0.000780	0.155960	CNV	2.548035	CV	1.513684	CV
R100														
R100	0.17832	4.19	11.5606	200	0.072735	2.316397	0.002452	0.001217	0.243384	CNV	2.339561	CV	1.389838	CV
R101														
R101	0.22978	3.88	12.89816	200	0.069992	2.22906	0.003283	0.001630	0.325954	CNV	2.251351	CV	1.337436	CV
R102														
R102	0.28164	3.93	13.88771	200	0.070442	2.243377	0.003998	0.001985	0.397036	CNV	2.265810	CV	1.346026	CV
R103														
R103	0.32367	4.01	14.57623	200	0.071155	2.266095	0.004549	0.002259	0.451774	CNV	2.288756	CV	1.359657	CV
R104														
R119	0.02995	1.76	6.966968	200	0.04714	1.501282	0.000635	0.000315	0.063045	CNV	1.516295	CV	0.900769	CV
R120														
R120	0.10253	5.45	8.942026	200	0.082953	2.641826	0.001236	0.000613	0.122671	CNV	2.668244	CV	1.585095	CV
R121														
R121	0.31570	6.5	13.19014	200	0.090592	2.885111	0.003485	0.001730	0.346018	CNV	2.913962	CV	1.731067	CV
R122														
R122	0.37731	3.69	15.68148	200	0.068257	2.173797	0.005528	0.002746	0.549118	CNV	2.195535	CV	1.304278	CV
R123														
R123	0.42302	2.54	17.55586	200	0.056631	1.803527	0.007470	0.003712	0.742400	CNV	1.821563	CV	1.082116	CV
R124														
R129	0.03866	0.15	12.16595	200	0.013762	0.43828	0.002809	0.001394	0.278888	CNV	0.442663	CV	0.262968	CV
R130														
R130	0.11677	0.15	18.41499	200	0.013762	0.43828	0.008485	0.004218	0.843512	CNV	0.442663	CV	0.262968	CV
R131														
R168	0.02137	1.14	6.659807	200	0.037939	1.208254	0.000563	0.000280	0.055902	CNV	1.220337	CV	0.724953	CV
R169														
R169	0.08440	0.88	11.70106	200	0.033333	1.061567				CNV		CV	0.636940	CV

R170							0.002532	0.001257	0.251353		1.072182			
R170	0.19055	1.43	14.49834	200	0.042492	1.353237								
R171							0.004484	0.002227	0.445359	CNV	1.366770	CV	0.811942	CV
R171	0.29596	1.38	17.21587	200	0.041742	1.329369								
R172							0.007090	0.003523	0.704606	CNV	1.342662	CV	0.797621	CV
R172	0.37450	3.68	15.64564	200	0.068165	2.17085								
R173							0.005494	0.002729	0.545772	CNV	2.192558	CV	1.302510	CV
R173	0.45389	3.72	16.78123	200	0.068534	2.182616								
R174							0.006623	0.003290	0.658082	CNV	2.204442	CV	1.309570	CV
R174	0.54425	5.48	16.70501	200	0.083181	2.649087								
R179							0.006543	0.003251	0.650129	CNV	2.675578	CV	1.589452	CV
R179	0.95997	6.06	20.28042	200	0.087473	2.78575								
R180							0.010974	0.005459	1.091849	CNV	2.813608	CV	1.671450	CV
R180	1.02122	5.66	21.02382	200	0.084536	2.692242								
R181							0.012080	0.006011	1.202294	CNV	2.719165	CV	1.615345	CV
R175	0.03504	2.65	6.843661	200	0.057844	1.842166								
R176							0.000606	0.000301	0.060113	CNV	1.860588	CV	1.105300	CV
R176	0.10511	2.58	10.38458	200	0.057075	1.817673								
R177							0.001842	0.000914	0.182809	CNV	1.835850	CV	1.090604	CV
R177	0.18145	1.7	13.78069	200	0.04633	1.47547								
R178							0.003917	0.001945	0.388923	CNV	1.490225	CV	0.885282	CV
R178	0.28025	4.26	13.654	200	0.07334	2.335666								
R179							0.003821	0.001897	0.379453	CNV	2.359022	CV	1.401399	CV
R188	0.04402	6.43	6.31367	200	0.090103	2.869534								
R189							0.000489	0.000242	0.048485	CNV	2.898229	CV	1.721720	CV
R189	0.15085	5.64	10.26918	200	0.084387	2.687481								
R190							0.001788	0.000887	0.177440	CNV	2.714356	CV	1.612489	CV

R190	0.25716	3.87	13.461	200	0.069902	2.226186	0.003679	0.001827	0.365307	CNV	2.248448	CV	1.335711	CV
R195														
R195	0.70403	5.51	18.37913	200	0.083409	2.656328	0.008441	0.004196	0.839128	CNV	2.682891	CV	1.593797	CV
R196														
R196	0.78312	5.45	19.16704	200	0.082953	2.641826	0.009440	0.004694	0.938786	CNV	2.668244	CV	1.585095	CV
R197														
R197	0.87560	4.64	20.59855	200	0.076541	2.437614	0.011440	0.005691	1.138290	CNV	2.461990	CV	1.462568	CV
R198														
R198	0.96732	4.76	21.28049	200	0.077525	2.468933	0.012478	0.006210	1.242001	CNV	2.493623	CV	1.481360	CV
R199														
R199	1.05642	4.24	22.47775	200	0.073168	2.330177	0.014438	0.007191	1.438173	CNV	2.353478	CV	1.398106	CV
R200														
R200	1.14297	1.76	27.30072	200	0.04714	1.501282	0.024246	0.012127	2.425382	CNV	1.516295	CV	0.900769	CV
R201														
R201	1.21446	2.2	26.78455	200	0.052704	1.678484	0.023043	0.011518	2.303653	CNV	1.695269	CV	1.007090	CV
R202														
R191	0.04429	1.6	8.213968	200	0.044946	1.431416	0.000985	0.000489	0.097807	CNV	1.445730	CV	0.858850	CV
R192														
R192	0.12014	2.11	11.33776	200	0.051615	1.643793	0.002328	0.001155	0.231068	CNV	1.660231	CV	0.986276	CV
R193														
R193	0.21703	2.43	13.78294	200	0.055391	1.764042	0.003918	0.001945	0.389092	CNV	1.781683	CV	1.058425	CV
R194														
R194	0.32346	4.25	14.41458	200	0.073254	2.332923	0.004416	0.002193	0.438524	CNV	2.356252	CV	1.399754	CV
R195														
R245	0.02649	0.69	7.930732	200	0.029516	0.940006	0.000897	0.000445	0.089068	CNV	0.949406	CV	0.564003	CV
R246														
R246	0.09164	0.54	13.2251	200	0.026112	0.831578				CNV		CV	0.498947	CV

R247							0.003509	0.001742	0.348471		0.839893			
R247	0.21932	0.59	18.04327	200	0.027294	0.869224	0.008036	0.003994	0.798767	CNV	0.877917	CV	0.521535	CV
R248														
R248	0.39789	1.5	18.93815	200	0.043519	1.385963	0.009143	0.004546	0.909109	CNV	1.399822	CV	0.831578	CV
R249														
R249	0.53219	5	16.8524	200	0.079455	2.53041	0.006698	0.003328	0.665564	CNV	2.555714	CV	1.518246	CV
R256														
R126	0.03841	0.63	9.273666	200	0.028204	0.898206	0.001362	0.000676	0.135184	CNV	0.907189	CV	0.538924	CV
R127														
R127	0.10413	2.59	10.34066	200	0.057185	1.821192	0.001821	0.000904	0.180754	CNV	1.839404	CV	1.092715	CV
R128														
R128	0.18347	2.74	12.6532	200	0.058818	1.873187	0.003119	0.001548	0.309696	CNV	1.891919	CV	1.123912	CV
R131														
R131	0.46666	2.1	18.87568	200	0.051493	1.639893	0.009063	0.004506	0.901112	CNV	1.656292	CV	0.983936	CV
R132														
R132	0.57934	2.89	19.28085	200	0.060407	1.923777	0.009591	0.004769	0.953767	CNV	1.943015	CV	1.154266	CV
R134														
R134	0.73275	1.15	25.02777	200	0.038105	1.213542	0.019230	0.009595	1.919080	CNV	1.225677	CV	0.728125	CV
R135														
R135	0.80340	1.26	25.46679	200	0.039886	1.270256	0.020142	0.010055	2.010968	CNV	1.282958	CV	0.762153	CV
R136														
R136	0.85758	2.11	23.69292	200	0.051615	1.643793	0.016615	0.008282	1.656330	CNV	1.660231	CV	0.986276	CV
R137														
R137	0.90710	3.61	21.87923	200	0.067513	2.150104	0.013436	0.006689	1.337827	CNV	2.171605	CV	1.290062	CV
R138														
R138	0.95844	2.55	23.83996	200	0.056742	1.807074	0.016891	0.008420	1.684068	CNV	1.825145	CV	1.084245	CV
R139														
R139	1.03304	3.11	23.62357	200	0.062664	1.995658				CNV		CV	1.197395	CV

R140							0.016485	0.008217	1.643349		2.015614			
R140	1.09138	1.4	28.00829	200	0.042044	1.338967								
R141							0.025958	0.012995	2.598925	CNV	1.352357	CV	0.803380	CV
R141	1.15359	0.44	35.52763	200	0.02357	0.750641								
R142							0.048943	0.024881	4.976241	CNV	0.758147	CV	0.450385	CV
R215	0.04843	3.95	7.169835	200	0.070621	2.249078								
R216							0.000686	0.000340	0.068061	CNV	2.271568	CV	1.349447	CV
R216	0.13416	3.74	10.61435	200	0.068718	2.188476								
R217							0.001952	0.000969	0.193799	CNV	2.210360	CV	1.313085	CV
R217	0.19942	3.58	12.41666	200	0.067232	2.141152								
R218							0.002966	0.001472	0.294488	CNV	2.162563	CV	1.284691	CV
R218	0.24102	3.65	13.28263	200	0.067886	2.161983								
R219							0.003550	0.001763	0.352531	CNV	2.183603	CV	1.297190	CV
R221	0.06213	0.95	10.28254	200	0.034634	1.10298								
R222							0.001794	0.000890	0.178056	CNV	1.114010	CV	0.661788	CV
R222	0.23830	0.05	19.20026	200	0.025126	0.800186								
R223							0.009484	0.004716	0.943144	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R223	0.43137	0.83	21.8116	200	0.032372	1.030967								
R224							0.013325	0.006634	1.326777	CNV	1.041277	CV	0.618580	CV
R224	0.59734	1.18	23.07005	200	0.038599	1.229269								
R225							0.015475	0.007710	1.542059	CNV	1.241562	CV	0.737561	CV
R225	0.76166	3.57	20.53432	200	0.067138	2.138159								
R226							0.011345	0.005644	1.128815	CNV	2.159541	CV	1.282895	CV
R226	0.88809	0.69	29.60278	200	0.029516	0.940006								
R227							0.030088	0.015096	3.019278	CNV	0.949406	CV	0.564003	CV
R227	1.01088	0.05	33.0103	200	0.025126	0.800186								
R228							0.040233	0.020318	4.063627	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R228	1.12492	3.18	24.28903	200	0.063365	2.017992				CNV		CV	1.210795	CV

R229							0.017753	0.008853	1.770614		2.038172			
R229	1.19086	1.03	30.65386	200	0.036062	1.148483								
R230							0.033022	0.016597	3.319484	CNV	1.159968	CV	0.689090	CV
R230	1.24662	3.61	24.6497	200	0.067513	2.150104								
R231							0.018465	0.009211	1.842141	CNV	2.171605	CV	1.290062	CV
R231	1.30899	3.95	24.68501	200	0.070621	2.249078								
R232							0.018535	0.009246	1.849242	CNV	2.271568	CV	1.349447	CV
R232	1.37016	3.48	25.71507	200	0.066287	2.111035								
R233							0.020670	0.010321	2.064163	CNV	2.132146	CV	1.266621	CV
R233	1.45151	3.43	26.34869	200	0.065809	2.095815								
R234							0.022057	0.011020	2.204003	CNV	2.116773	CV	1.257489	CV
R234	1.52599	2.56	28.36167	200	0.056853	1.810614								
R235							0.026841	0.013443	2.688545	CNV	1.828720	CV	1.086368	CV
R235	2.95559	3.25	34.75023	200	0.064059	2.040082								
R236							0.046139	0.023403	4.680682	CNV	2.060483	CV	1.224049	CV
R236	3.14145	4.01	34.18052	200	0.071155	2.266095								
R237							0.044149	0.022360	4.472001	CNV	2.288756	CV	1.359657	CV
R237	3.24466	3.99	34.62983	200	0.070978	2.260437								
R238							0.045714	0.023180	4.636029	CNV	2.283041	CV	1.356262	CV
R238	3.34016	4.18	34.70457	200	0.072648	2.313631								
R239							0.045977	0.023319	4.663714	CNV	2.336767	CV	1.388178	CV
R239	3.45252	3.87	35.64919	200	0.069902	2.226186								
R240							0.049391	0.025118	5.023608	CNV	2.248448	CV	1.335711	CV
R240	3.56931	4.22	35.51547	200	0.072995	2.324674								
R241							0.048898	0.024858	4.971520	CNV	2.347921	CV	1.394805	CV
R241	3.66408	1.7	42.53262	200	0.04633	1.47547								
R242							0.079087	0.041413	8.282599	CNV	1.490225	CV	0.885282	CV
R242	3.73481	2.89	38.7817	200	0.060407	1.923777				CNV		CV	1.154266	CV

R243							0.061828	0.031793	6.358621		1.943015			
R243	3.82852	2.75	39.50991	200	0.058925	1.876602								
R264							0.064972	0.033513	6.702587	CNV	1.895368	CV	1.125961	CV
R157	0.04824	2.54	7.77719	200	0.056631	1.803527								
R158							0.000852	0.000423	0.084543	CNV	1.821563	CV	1.082116	CV
R158	0.14334	2.52	11.71701	200	0.056407	1.796413								
R159							0.002541	0.001261	0.252268	CNV	1.814377	CV	1.077848	CV
R159	0.26157	4.1	13.40126	200	0.071949	2.291384								
R160							0.003636	0.001805	0.360996	CNV	2.314298	CV	1.374830	CV
R160	0.40984	5.25	15.14066	200	0.081417	2.592899								
R161							0.005034	0.002500	0.499998	CNV	2.618828	CV	1.555739	CV
R161	0.52315	2.53	19.02583	200	0.056519	1.799974								
R167							0.009256	0.004602	0.920407	CNV	1.817973	CV	1.079984	CV
R167	0.96119	2.1	24.7504	200	0.051493	1.639893								
R181							0.018667	0.009312	1.862438	CNV	1.656292	CV	0.983936	CV
R181	2.11938	0.97	38.48161	200	0.034996	1.11453								
R182							0.060560	0.031104	6.220740	CNV	1.125675	CV	0.668718	CV
R182	2.26825	2.02	34.40131	200	0.050502	1.608354								
R183							0.044914	0.022760	4.552092	CNV	1.624437	CV	0.965012	CV
R183	2.43162	3.25	32.29813	200	0.064059	2.040082								
R184							0.037959	0.019140	3.827989	CNV	2.060483	CV	1.224049	CV
R184	2.60752	1.94	36.52305	200	0.049492	1.576183								
R185							0.052686	0.026868	5.373542	CNV	1.591945	CV	0.945710	CV
R185	2.78576	2.46	35.80948	200	0.055732	1.774898								
R186							0.049985	0.025433	5.086553	CNV	1.792647	CV	1.064939	CV
R186	2.97189	4.32	33.01253	200	0.073855	2.352057								
R187							0.040240	0.020322	4.064378	CNV	2.375577	CV	1.411234	CV
R187	3.19026	3.42	35.42008	200	0.065713	2.092758				CNV		CV	1.255655	CV

R202							0.048549	0.024673	4.934594		2.113685			
R202	4.40320	2.23	43.30623	200	0.053063	1.68989								
R203							0.082981	0.043649	8.729735	CNV	1.706788	CV	1.013934	CV
R203	4.43772	0.39	60.22889	200	0.022191	0.706705								
R204							0.199983	0.126492	25.29832 2	CNV	0.713772	CV	0.424023	CV
R204	4.48010	3.54	39.97045	200	0.066856	2.129156								
R205							0.067012	0.034636	6.927145	CNV	2.150448	CV	1.277494	CV
R210	0.02940	3.65	6.034748	200	0.067886	2.161983								
R211							0.000433	0.000215	0.042981	CNV	2.183603	CV	1.297190	CV
R211	0.10550	1.71	11.23234	200	0.046466	1.479803								
R212							0.002270	0.001127	0.225380	CNV	1.494601	CV	0.887882	CV
R212	0.21020	0.98	16.14648	200	0.035176	1.12026								
R213							0.005976	0.002968	0.593683	CNV	1.131463	CV	0.672156	CV
R213	0.32827	1.5	17.62042	200	0.043519	1.385963								
R214							0.007543	0.003749	0.749718	CNV	1.399822	CV	0.831578	CV
R214	0.50186	0.55	24.93702	200	0.026352	0.839242								
R219							0.019044	0.009502	1.900427	CNV	0.847634	CV	0.503545	CV
R219	0.96470	0.55	31.86209	200	0.026352	0.839242								
R220							0.036608	0.018442	3.688384	CNV	0.847634	CV	0.503545	CV
R220	1.17090	0.44	35.72667	200	0.02357	0.750641								
R235							0.049677	0.025270	5.053966	CNV	0.758147	CV	0.450385	CV
R250	0.06387	0.57	11.43409	200	0.026827	0.854365								
R251							0.002381	0.001182	0.236342	CNV	0.862908	CV	0.512619	CV
R251	0.20579	1.08	15.72941	200	0.036927	1.176028								
R252							0.005573	0.002768	0.553610	CNV	1.187789	CV	0.705617	CV
R252	0.36955	0.44	23.18319	200	0.02357	0.750641								
R253							0.015679	0.007812	1.562431	CNV	0.758147	CV	0.450385	CV
R253	0.53850	0.6	25.19049	200	0.027524	0.87656				CNV		CV	0.525936	CV

R254							0.019565	0.009764	1.952817		0.885325			
R254	0.68386	0.5	28.51013	200	0.025126	0.800186								
R255							0.027217	0.013634	2.726787	CNV	0.808188	CV	0.480112	CV
R255	0.88499	0.37	33.22834	200	0.021614	0.688346								
R256							0.040945	0.020688	4.137694	CNV	0.695229	CV	0.413008	CV
R256	1.65221	1.23	33.52444	200	0.039408	1.255043								
R257							0.041925	0.021199	4.239747	CNV	1.267593	CV	0.753026	CV
R257	1.76549	3.57	28.1445	200	0.067138	2.138159								
R258							0.026296	0.013166	2.633235	CNV	2.159541	CV	1.282895	CV
R258	1.88811	4.02	28.22684	200	0.071244	2.268919								
R259							0.026502	0.013271	2.654116	CNV	2.291608	CV	1.361351	CV
R259	2.01740	4.06	28.88303	200	0.071598	2.280179								
R260							0.028177	0.014122	2.824414	CNV	2.302981	CV	1.368107	CV
R260	2.15483	4.06	29.60572	200	0.071598	2.280179								
R261							0.030096	0.015100	3.020093	CNV	2.302981	CV	1.368107	CV
R261	2.30141	4.09	30.30357	200	0.071862	2.288588								
R262							0.032026	0.016087	3.217338	CNV	2.311474	CV	1.373153	CV
R262	2.42819	4.02	31.01938	200	0.071244	2.268919								
R263							0.034083	0.017142	3.428351	CNV	2.291608	CV	1.361351	CV
R263	2.51765	3.93	31.57688	200	0.070442	2.243377								
R264							0.035741	0.017995	3.598947	CNV	2.265810	CV	1.346026	CV
R264	5.62007	4.04	42.45229	200	0.071421	2.274556								
R265							0.078689	0.041186	8.237221	CNV	2.297301	CV	1.364733	CV
R265	5.68618	3.92	42.88062	200	0.070352	2.240521								
R266							0.080824	0.042407	8.481445	CNV	2.262926	CV	1.344312	CV
R266	5.74324	4.12	42.64176	200	0.072125	2.296966								
R267							0.079629	0.041723	8.344560	CNV	2.319935	CV	1.378179	CV
R267	5.77381	4.11	42.7462	200	0.072037	2.294176				CNV		CV	1.376506	CV

R268							0.080150	0.042021	8.404199		2.317118			
R162	0.04941	5.56	6.77536	200	0.083786	2.668353	0.000590	0.000293	0.058526	CNV	2.695037	CV	1.601012	CV
R163														
R163	0.13746	5.25	10.05142	200	0.081417	2.592899	0.001688	0.000838	0.167579	CNV	2.618828	CV	1.555739	CV
R164														
R164	0.21091	4.71	12.0445	200	0.077116	2.455932	0.002735	0.001358	0.271522	CNV	2.480491	CV	1.473559	CV
R165														
R165	0.27374	4.53	13.3792	200	0.075628	2.408546	0.003620	0.001797	0.359412	CNV	2.432632	CV	1.445128	CV
R166														
R166	0.33554	1.09	18.86179	200	0.037098	1.18146	0.009045	0.004497	0.899340	CNV	1.193275	CV	0.708876	CV
R167														

Résumé

Le mémoire qui nous est présenté, est une étude globale du site de BOUHATEM, commune TOUDJA, située dans la wilaya de BEJAIA, qui connue un accroissement démographique important et cette étude vise à réaliser un réseau d'Alimentation en eau potable et un autre d'assainissement des eaux usées dans cette région. Ce travail a été divisé en sept chapitres, le premier chapitre portait une présentation au site, tandis que les autres chapitres ont été recueillis dans deux parties, la première partie traite la réalisation d'un réseau d'alimentation. Trois chapitres ont été collectés dans cette partie, dans lequel on a été attribué un bilan des besoins en eau afin que nous puissions réaliser notre réseau d'alimentation, passant par le dimensionnement des réservoirs

Quant à la deuxième qui était consacrée à l'étude de l'achèvement du réseau d'égouts, elle reprenait à son tour les trois chapitres restant, dans lequel nous avons parlé en général sur les réseaux d'assainissement, et nous avons évalué notre projet et calculé son cout, mais avant cela, nous l'avons fait au sixième chapitre qui est le plus important dans cette partie le dimensionnement du réseau d'assainissement et la vérification des conditions d'auto-curage.

Mot clé: Assainissement, Distribution, Eau usées, Réservoirs, égout

ملخص

المذكورة التي بين ايدينا هي دراسة شاملة لموقع بوحاتم ببلدية توجة الواقعة بولاية بجاية، التي عرفت نموا ديموغرافيا ملحوظ وتهدف هذه الدراسة الى تطوير شبكتي توزيع المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي بهذه المنطقة. حيث قسم هاذ العمل الى فصول، الفصل الاول كان عبارة عن تقديم للموقع والتعريف به اما باقي الفصول فقد جمعت في قسمين، حيث ان القسم الاول يعالج تطوير شبكة المياه الصالحة للشرب وقد جمع ثلاث فصول في هاذ القسم، قمنا فيها بتقدير الاحتياجات المائية لكي نستطيع إنجاز شبكات التوزيع مرورا بحساب ابعاد واحجام الخزانات المائية. اما القسم الثاني قد خصص لإنجاز شبكة الصرف الصحي وقد ضم بدوره ثلاث فصول ايضا تكلمنا فيها عموما عن شبكات الصرف الصحي وقمنا بتقييم مشروعنا وحساب تكلفته، لكن قبل التقييم قمنا في الفصل السادس الذي هو اهم فصل في هذا القسم بإنجاز شبكة الصرف الصحي وتحجيمها والتحقق من قدرتها على الاستيعاب والتنظيف الذاتي.

الكلمات الرئيسية: الصرف الصحي، التوزيع، مياه الصرف الصحي، الخزانات

Abstract

The thesis that we had before is a comprehensive study of BOUHATEM's village, in TOUDJA's town of BEJAIA city. This city knew an important demographic growth. This study aims to develop a distribution network of drinking water and a sanitation cleansing network. There for this study have been divided to seven chapters. The first one of them was just a site presentation, but the other chapters were assembled in two different parties, the first part that treated the drinking water network contain three chapters in which we estimated the requirement water and we mad the drinking water distribution network passing by the dimensioning of the water storage tanks and its volume. The three other chapters were included in the second part that was devoted for the making of the waste water and sanitation network that we talked in about the sanitation networks in general while we estimated the cost of the project passing by the sixth and the most important chapter in this part which was treating and sizing the waste water and sanitation network by checking its capacities and verifying the self-cleaning conditions.

Keyword: Sanitation, Distribution, Waste water, Reservoirs.