

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Bejaia



Faculté de Technologie
Département d'Hydraulique

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

Melle ZERDANE Fadhila

Melle IDJRAOUI Nawel

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

Option :Hydraulique urbaine

INTITULE :

**ETUDE DES RESEAUX DE DISTRIBUTION
EN EAU POTABLE ET D'ASSAINISSEMENT
des EAUX USEES DU POS AIRIS, COMMUNE
DE CHELLATA, DAIRA D'AKBOU, W.BEJAIA**

Soutenu le **29 /06 /2016** devant le jury composé de :

- Président : **Mr MERAH F.**
- Promoteur (s) : **Mr BERREKSI A.**
Mr HAMMOUCHE A.
- Examineur (s) : **Mr HAMCHAOUI S.**

Année Universitaire : 2015/2016

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions dieu qui a illuminé notre chemin et qui nous a armé de courage pour achever nos études

Nos remerciements vont particulièrement à nos parents pour leur soutien et leurs encouragements.

*Nous tenons à remercier nos promoteurs
Mr. BERREKSI A. ET Mr. HAMMOUCHE A.
pour avoir encadré notre travail et nous avoir aidé par
leurs orientations et leurs précieux conseils pour
l'élaboration de cette étude.*

*Nous remercions également tous les enseignants qui nous
ont aidés par leurs savoirs faire en particulier*

Mr. HAMCHAOUI et Mr. BENZERRA.

*Ainsi que les membres du jury qui nous feront l'honneur de juger
notre travail.*

*Nous devons remercier les ingénieurs du bureau d'étude
URBACO spécialement Mr. MIZI ALLAOUA qui
nous à beaucoup aidé et orienté.*

*Enfin, nous remercions toutes les personnes qui nous ont
conseillé, qui se sont simplement intéressées à ce
travail, et aussi celles qui, on l'espère nous
pardonneront de les avoir oubliées.*

Dédicaces

Je dédie ce travail

Spécialement à ma très chère mère pour ces sacrifices, son amour, et son soutien

Et à mon très cher père qui a financé tous mes études avec une grande responsabilité, et sans lui je n'aurais jamais été ce que je suis

Que DIEU leur procure bonne santé et longue vie

À mes frères et sœurs qui me sont les plus chers au monde ainsi qu'à leurs familles

À mes neveux et mes nièces que j'aime beaucoup

À ma grand-mère maternelle, qui est l'exemple de force et de courage, que DIEU lui accorde une longue vie

À l'âme de ma grand-mère paternelle qui aurait voulu me voir terminer mes études

À la mémoire de mes chers oncles « Abdelkader » et « Saïd » qui nous ont quittés trop tôt, que DIEU les accueille dans son vaste paradis

À Tous mes oncles, tantes et leurs familles dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour

Sans oublier mes deux meilleurs amis avec lesquels j'ai passé des moments inoubliables à Berchiche

Et bien sur à ma chère binôme ainsi qu'à toute sa famille et ces amies

Fadhila

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail en guise de reconnaissance et de remerciement
À mes chers parents qui m'ont mis au monde, qui m'ont comblé d'amour et
d'affection et qui se sont sacrifié pour moi*

*À mes chères sœurs Nacera et Nisserine qui représentent mon univers et
sans qui je ne vois pas ma vie*

*À mon unique frère Nadir et sa chère femme Souhila
À mon petit ange adorée Nihel*

*À mes meilleures amies Kenza et Lynda qui ont toujours été là quand j'en
avais besoin*

À Samir qui est un deuxième frère pour moi

À mes chers grands parents que dieu les gardent pour moi

À ma cousine adorée Hanane

À mes oncles, mes tantes et toute ma famille

*À mes chères amies : Faiza, Sihem, Hakima, Ikram, Leila et Fayrouz
qui ont fait de mon parcours une véritable partie de
Plaisir*

À ma chère binôme Fadhila ainsi qu'à toute sa famille

Nawel

LISTE DES TABLEAUX

Tableau (I.1) : Données relatives aux températures à travers la station de Bouira.

Tableau (I.2) : Répartition de la pluviométrie dans la station de référence.

Tableau (I.3) : Evolution démographique de la commune de CHELLATA

Tableau (I.4) : Les équipements planifiés au niveau du POS d'AIRIS

Tableau (II.1) : Nombre total de logements collectifs

Tableau (II.2) : Nombre total de logements particuliers

Tableau (II.3) : Récapitulatif du nombre d'habitants

Tableau (II.4) : Débit moyen journalier de la population

Tableau (II.5) : Détermination des besoins scolaires

Tableau (II.6) : Détermination des besoins administratifs

Tableau (II.7) : Détermination des besoins culturels

Tableau (II.8) : Détermination des besoins sécuritaires

Tableau (II.9) : Détermination des besoins sanitaires

Tableau (II.10) : Détermination des besoins d'autres équipements

Tableau (II.11) : Récapitulatif des besoins moyens journaliers

Tableau (II.12) : Débit maximum journalier

Tableau (II.13) : Valeurs du coefficient β_{\max} en fonction du nombre d'habitants

Tableau (II.14) : Détermination de la valeur du coefficient $k_{\max,h}$

Tableau (II.15) : Répartition de la consommation horaire domestique

Tableau (II.16) : Consommation horaire de la mosquée

Tableau (II.17) : Consommation horaire de l'hôtel et de protection civile

Tableau (II.18) : Consommation horaire (mosquée, musée, centre culturel, centre de santé, marché, locaux réserves foncières)

Tableau (II.19) : Consommation horaire des équipements restants

Tableau (II.20) : Débit horaire total

Tableau (III.1) : Régime de consommation

Tableau (III.2) : Détermination des pourcentages de résidus

Tableau (III.3) : Volume de résidus dans le réservoir

Tableau (III.4) : Caractéristiques du réservoir

Tableau (IV.1) : débit spécifique

Tableau (IV.2) : les débits localisés aux nœuds pendant l'heur de pointe

Tableau (IV.3) : calcul des débits aux nœuds

Tableau (IV.4) : Etat des nœuds du réseau

Tableau (IV.5) : Etat des arcs du réseau

Tableau (IV.6) : Etat des nœuds du réseau (cas de pointe +incendie)

Tableau (IV.7) : Etat des arcs du réseau (cas de pointe + incendie)

Tableau (VI.1) : Caractéristiques des tronçons de la canalisation principale

Tableau (VI.2) : Résultats de calcul des débits moyen et unitaire d'eaux usées

Tableau (VI.3) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation principale

Tableau (VI.4) : Vérification des Conditions d'autocurage

Tableau (VI.5) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour la canalisation principale

Tableau (VI.6) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour la canalisation principale

Tableau (VI.7) : Nombre total de réservoirs de chasse

Tableau (VI.8) : Evaluation de la vitesse de chute en fonction du diamètre des particules

Tableau (VI.9) : Récapitulatif des caractéristiques géométriques du bassin de décantation

LISTE DES FIGURES

- Figure (I.1) :** Situation géographique de la commune de CHELLATA (échelle 1/2000)
- Figure (I.2) :** Localisation du POS AIRIS dans la commune de CHELLATA (Échelle 1/600)
- Figure (I.3) :** Graphe des températures mensuelles moyennes
- Figure (I.4) :** Graphe des moyennes mensuelles des précipitations
- Figure (I.5) :** Photo montrant le réseau hydrographique de BEJAIA (échelle 1/600)
- Figure (I.6) :** Carte sismique d'Algérie.
-
- Figure (II.1) :** Répartition du débit journalier maximum dans la journée
-
- Figure (III.1) :** Adduction avec chute libre
- Figure (III.2) :** Adduction noyée
- Figure (III.3) :** Arrivée en pipe
- Figure (III.4) :** By-pass
- Figure (III.5) :** Reserve d'incendie (Système a deux prises)
- Figure (III.6) :** Reserve d'incendie (Système a siphon)
- Figure (III.7) :** Les équipements d'un réservoir
- Figure (III.8) :** Détermination de la capacité du réservoir par la méthode graphique
-
- Figure (IV.1) :** Réseau ramifié
- Figure (IV.2) :** Réseau maillé
- Figure (IV.3) :** Etat du réseau de distribution en cas de pointe après simulation
-
- Figure (V.1) :** Schéma de principe d'un réseau unitaire
- Figure (V.2) :** Schéma de principe d'un réseau séparatif
- Figure (V.3) :** Schéma de principe du réseau pseudo-séparatif
- Figure (V.4) :** Schéma perpendiculaire au cours d'eau
- Figure (V.5) :** Schéma par déplacement latéral
- Figure (V.6) :** Schéma à collecteur transversal
- Figure (V.7) :** Schéma par zones étagées
- Figure (V.8) :** Schéma à centre collecteur unique
- Figure (V.9) :** Schéma radial
- Figure (V.10) :** Les différentes formes des conduites
- Figure (V.11) :** Schéma général d'un regard de chute
- Figure (V.12) :** Bouche d'égout à siphonide
- Figure (V.13) :** Bouche d'égout à décantation
- Figure (V.14) :** Bouche d'égout à passage direct
-
- Figure (VI.1) :** Choix du diamètre des conduites à partir de l'abaque de BAZIN
- Figure (VI.2) :** Schéma général d'un bassin de décantation
- Figure (VI.3) :** Décanteur horizontal rectangulaire
- Figure (VI.4) :** Géométrie d'un bassin de décantation

LISTE DES PLANCHES

Planche (1) : Plan d'aménagement du POS d'AIRIS

Planche (2) : Tracé du réseau d'assainissement

Planche (3) : profil en long d'assainissement du collecteur principal (R44-Rejet)

LISTE DES ANNEXES

Annexe (1) : Tableau du régime de distribution du débit journalier

Annexe (2) : Diamètres normalisés de CHIALI

Annexe (3) : Caractéristiques des conduites secondaires

Annexe (4) : Caractéristiques des conduites tertiaires

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées

Annexe (6) : Abaque de Bazin

Annexe (7) : Abaque de Manning

Annexe (8) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation secondaire

Annexe (9) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation tertiaire

Annexe (10) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites secondaires

Annexe (11) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites tertiaires

Annexe (12) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour les conduites secondaires

Annexe (13) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour les conduites tertiaires

LISTE DES SYMBOLES

- A** : Surface du planché de l'équipement en (m^2)
B : Besoin en eau en m^3/j
b : Longueur du bassin en (m)
D : Dotation de la consommation en l/j/occupant
D_c : Diamètre de la cuve en (m)
D_{max} : Distance maximale entre deux réservoirs de chasse en (m)
D' : Dotation du nettoyage en l/j/ m^2
d : diamètre du tuyau (m)
f : facteur de friction
g : accélération de la pesanteur (m/s^2)
H : Hauteur du bassin en (m)
h : Hauteur utile optimale d'eau dans le réservoir en (m)
I : Pente en (%)
K_{max,h} : Coefficient d'irrégularité maximale horaire
K_{max,j} : Coefficient d'irrégularité maximum journalière
K_{min,h} : Coefficient d'irrégularité minimale horaire
K_{min,j} : Coefficient d'irrégularité minimum journalière
L : Longueur du tronçon en (m)
l : Longueur du tuyau (m)
l_b : Longueur du bassin en (m)
L_t : Longueur totale des tronçons non autocourants en (m)
N : Nombre de consommateur
ND : Nombre d'occupants de l'équipement
N_t : Nombre total de réservoirs de chasse
P : Résidus dans le réservoir en (%)
P_a : Pourcentage maximal des apports dans le réservoir
P_d : Pourcentage maximal du déficit dans le réservoir
Q : Débit (m^3/s)
Q_h : Débit horaire en (m^3/h)
Q_{max,h} : Débit maximum horaire en (m^3/h)
Q_{max,j} : Débit maximum journalier en (m^3/j)
Q_{moy,c} : Débit moyen actuel corrigé en (l/s)
Q_{moy,h} : Débit moyen horaire en (m^3/h)
Q_{moy,j} : Débit moyen journalier en (m^3/j)
Q_{moy,maj,j} : Débit moyen journalier majoré en m^3/j
Q_{min,h} : Débit minimum horaire en (m^3/h)
Q_{min,j} : Débit minimum journalier en (m^3/j)
Q_p : Débit de pointe en (l/s)
Q_{ps} : débit à pleine section en (l/s)
Q_t : Débit à traiter en (m^3/s)
q : Dotation unitaire en l/j/h

q_{loc} : Débit localisé en (l/s)
 q_n : Débit au nœud en (l/s)
 q_r : Débit de route en (l/s)
 q_s : Débit spécifique en (l/s/m)
 R : Régime de consommation (%)
 r_h : rapport des hauteurs
 r_q : Rapport des débits
 r_v : rapport des débits
 S : Section du réservoir
 S_t : Section transversale du bassin de décantation en (m^2)
 t_s : temps de séjour dans le bassin de décantation en (mn)
 V : vitesse d'écoulement (m/s)
 V_{ch} : Vitesse de chute (décantation) en (m/s)
 V_{inc} : Volume d'incendie en (m^3)
 V_e : Vitesse de déplacement de l'eau dans le bassin en (m/s)
 V_n : Capacité normalisée du réservoir en (m^3)
 V_{ps} : vitesse à pleine section en (m/s)
 V_r : Volume de régularisation du réservoir en (m^3)
 V_{rc} : Volume du réservoir de chasse en (m^3)
 V_{Trc} : Volume total des réservoirs de chasse en (m^3)
 V_t : Volume total du réservoir en (m^3)
 α_{max} : Coefficient maximal qui dépend du niveau de vie et du confort
 α_{min} : Coefficient minimal qui dépend du niveau de vie et du confort
 β_{max} : Coefficient maximal qui dépend du nombre d'habitants
 β_{min} : Coefficient minimal qui dépend du nombre d'habitants
 ΔV^+ : Volume du résidu maximal dans le réservoir en (m^3)
 ΔV^- : Volume du résidu minimal dans le réservoir en (m^3)
 \emptyset : Diamètre de la conduite
 Φ_p : Diamètre de la particule à décanter en (mm)

LISTE DES ABREVIATIONS

DPSB : Direction de la Planification et du Suivi Budgétaire
L.N.H.C : Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction.
POS : Plan d'Occupation du Sol
P.D.A.U : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
PEHD : Polyéthylène Haute Densité
RDC : Rez-De-Chaussée
RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

CHAPITRE I PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.1.Introduction	3
I.2.Situation géographique	3
I.3.Situation climatique	6
I.3.1. Température	6
I.3.2.Pluviométrie.....	7
I.3.3.Régime du vent	8
I.4.Situation topographique.....	8
I.5.Resistance du sol.....	8
I.6.Situation hydrographique.....	8
I.7.Situation géologique	9
I.8.Situation sismique	9
I.9.Situation démographique	9
I.10.Situation hydraulique	10
I.10.1.Réseau d'alimentation en eau potable.....	10
I.10.2.Réseau d'assainissement.....	10
I.11.Les équipements planifiés.....	10
I.12.Conclusion	11

PARTIE I : DISTRIBUTION EN EAU POTABLE

CHAPITRE II ESTIMATION DES BESOINS EN EAU POTABLE

II.1.Introduction	12
II.2.Estimation de la population	12
II.2.1.Logements collectifs.....	12
II.2.2.Logements particuliers	12
II.2.3.Récapitulatif du nombre d'habitants total	13
II.3.Calcul des différents besoins en eau.....	13
II.3.1.Besoins domestiques.....	13

II.3.2.Besoins des équipements	14
II.3.2.1.Besoins scolaires.....	14
II.3.2.2.Besoins administratifs.....	15
II.3.2.3 Besoins culturels.....	15
II.3.2.4.Besoins sécuritaires	15
II.3.2.5.Besoins sanitaires	16
II.3.2.6.Besoins d'autres équipements	16
II.3.3.Récapitulation de la consommation en eau moyenne totale.....	16
II.4.Etude des variations de la consommation.....	17
II.4.1.Variation de la consommation journalière.....	17
II.4.1.1.Coefficient d'irrégularité maximum journalière.....	17
II.4.1.2.Débit maximum journalier.....	17
II.4.2.Variation de la consommation horaire.....	18
II.4.2.1Consommation horaire domestique	18
A.Coefficient d'irrégularité maximum horaire	18
B.Débit horaire domestique.....	19
II.4.2.2Consommation horaire des équipements	20
II.4.2.3Débit de fuite	24
II.4.2.4Débit horaire total	24
II.5.Conclusion	26

CHAPITRE III LES RESERVOIRS

III.1. Introduction	27
III.2. Définition d'un réservoir	27
III.3. Rôles d'un réservoir	27
III.4. Emplacement d'un réservoir	27
III.5. Classification des réservoirs.....	27
III.6. Choix du type du réservoir	28
III.7. Equipement des réservoirs	28
III.7.1. Adduction.....	28
III.7.2. Distribution	29
III.7.3. Trop plein.....	29
III.7.4. Vidange	30

III.7.5.	By-pass.....	30
III.7.6.	Reserve d'incendie.....	30
III.8.	Détermination de la capacité du réservoir.....	32
III.8.1.	Méthode analytique.....	32
III.8.2.	Méthode graphique	35
III.9.	Dimensionnement du réservoir	36
III.10.	Conclusion.....	37

CHAPITRE IV RESEAU DE DISTRIBUTION

IV.1.	Introduction	38
IV.2.	Les différents types de réseaux	38
IV.2.1.	Réseau ramifié	38
IV.2.2.	Réseau maillé	38
IV.2.3.	Réseau étagé.....	39
IV.2.4.	Réseau mixte.....	39
IV.3.	Choix du type de réseau	39
IV.4.	Choix du type de matériaux	39
IV.5.	Calcul hydraulique	39
IV.5.1.	Débit de pointe.....	39
IV.5.2.	Débit spécifique	40
IV.5.3.	Débit de route.....	40
IV.5.4.	Débit localisé	41
IV.5.5.	Débit au nœud	42
IV.6.	Simulation du réseau	45
IV.6.1.	Présentation du logiciel EPANET	45
IV.6.2.	Etapes d'utilisation du logiciel EPANET	45
IV.6.3.	Composants du réseau.....	45
IV.6.4.	Modélisation du réseau	46
IV.6.5.	Formule de perte de charge utilisée	46
IV.6.6.	Dimensionnement du réseau	47
IV.6.7.	Résultats de la simulation	47

IV.6.8.	Vérification des résultats	47
IV.6.9.	Débit de pointe+ incendie	50
IV.7.	Conclusion.....	54

PARTIE II : ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

CHAPITRE V

GENERALITE SUR LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

V.1.	Introduction	55
V.2.	Système d'évacuation du réseau d'assainissement	55
V.2.1.	Système unitaire.....	55
V.2.2.	Système séparatif	56
V.2.3.	Système pseudo-séparatif.....	57
V.2.4.	Système non gravitaire.....	57
V.2.5.	Système non collectif.....	57
V.3.	Choix de configuration.....	58
V.3.1.	Schéma perpendiculaire au cours d'eau.....	58
V.3.2.	Schéma par déplacement latéral ou à collecteur latéral	58
V.3.3.	Schéma à collecteur transversal ou de collecte oblique.....	59
V.3.4.	Schéma par zones étagées ou par intercepteur.....	59
V.3.5.	Schéma à centre collecteur unique et schéma radial.....	59
V.4.	Les éléments constitutifs du réseau d'assainissement.....	60
V.4.1.	Les ouvrages principaux	60
V.4.1.1.	Classification des ouvrages principaux.....	60
V.4.1.2.	Types de canalisations	61
V.4.2.	Les ouvrages annexes	63
V.4.2.1.	Les branchements.....	63
V.4.2.2.	Ouvrages des surfaces.....	63
V.4.2.3.	Ouvrages d'accès au réseau (les regards)	65
V.5.	Conclusion.....	66

CHAPITRE VI

DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

VI.1.	Introduction	67
VI.2.	Principe du tracé du réseau	67

VI.3.	Profils en long.....	67
VI.4.	Evaluation des débits d'eaux usées	69
VI.4.1.	Débit moyen d'eaux usées.....	69
VI.4.2.	Débit unitaire (spécifique).....	70
VI.4.3.	Débit de route	70
VI.4.4.	Débit moyen entrant	70
VI.4.5.	Débit moyen sortant	71
VI.4.6.	Débit de pointe entrant	71
VI.4.7.	Débit de pointe sortant	71
VI.4.8.	Débit de pointe pour chaque tronçon	71
VI.5.	Dimensionnement des canalisations	72
VI.5.1.	Vérification des vitesses	72
VI.5.2.	Vérification des conditions d'autocurage.....	75
VI.5.3.	Calcul du réservoir de chasse	80
VI.5.3.1.	Calcul du nombre de réservoir	80
VI.5.3.2.	Calcul de la capacité de chaque réservoir	81
VI.5.3.3.	Calcul du volume d'eau annuel nécessaire	81
VI.6.	Dimensionnement du bassin de décantation.....	81
VI.6.1.	Type de matières décantables.....	81
VI.6.2.	Principe de la décantation	82
VI.6.3.	Choix du type de bassin	82
VI.6.4.	Equipements du bassin de décantation.....	82
VI.6.5.	Dimensionnement du bassin de décantation	83
VI.7.	Conclusion.....	86
	Conclusion générale.....	87
	Références bibliographiques.....	88

Introduction
Générale

INTRODUCTION GENERALE

Le développement futur de la commune de CHELLATA par la réalisation du plan d'occupation du sol au niveau de la région d'AIRIS, va engendrer un accroissement de la population vue l'évolution de leur mode de vie, ce qui implique des besoins en eau importants ainsi qu'une augmentation permanente du volume des rejets polluants. A cet effet, une étude hydraulique est indispensable afin d'assurer l'approvisionnement de la population en eau potable, en quantité suffisante, et la satisfaction de l'hygiène pour préserver la santé publique et l'environnement.

A cet égard, dans le domaine de l'hydraulique, diverses techniques urbaines se proposent, l'alimentation en eau potable et l'assainissement, entre autres, qui font l'objet des deux parties dont subdivise ce présent mémoire.

Vu le manque de données pour faire une étude d'adduction, la première partie de ce mémoire sera consacrée au dimensionnement du réseau de distribution du POS d'AIRIS, qui a pour but de concevoir un réseau fiable capable de satisfaire quantitativement et qualitativement, les besoins en eau des différentes catégories de consommateurs en assurant un débit suffisant et une pression optimale pour ces derniers.

Quand à la deuxième partie, qui se base sur le dimensionnement du réseau séparatif des eaux usées, son objectif s'agit d'assurer la collecte, le transit et la rétention de l'ensemble des eaux usées rejetées par le POS d'AIRIS en prenant en considération les exigences de la santé publiques et de l'environnement.

Avant de procéder à l'étude de la distribution ainsi qu'à celle de l'assainissement, la nécessité d'avoir certaines reconnaissances et données de base à propos de la région à étudier nous impose un chapitre premier, à savoir la présentation de la zone d'étude, cette dernière consiste à rechercher toutes les informations disponibles dans la région à étudier et définir toutes les caractéristiques du lieu ainsi que les facteurs qui influent sur la conception du projet afin d'assurer une bonne prise en charge de la zone d'étude.

La partie concernant la distribution contient trois chapitres, l'estimation des besoins en eau en premier lieu, dont lequel, on fera une évaluation des volumes d'eau nécessaires à la consommation ainsi que la répartition des débits dans le temps.

En deuxième lieu, nous allons présenter l'ouvrage de stockage d'eau et ses équipements, et citer leurs rôles, types ainsi que leurs emplacements, ensuite dans le même chapitre on va calculer la capacité du réservoir par deux méthodes, la méthode analytique et graphique, ce qui permet son dimensionnement.

En dernier lieu, nous allons présenter des généralités sur les réseaux de distribution puis passer au dimensionnement de ce dernier en effectuant les calculs nécessaires qui permettra d'établir une simulation du réseau à l'aide du logiciel EPANET, qui est un logiciel de simulation hydraulique qui permet de déterminer les différents paramètres hydrauliques du réseau de distribution en assurant des pressions et des vitesses suffisantes.

Après avoir accompli l'objectif de la première partie de ce mémoire, basé sur le dimensionnement du réseau de distribution et ces équipements, on passera à l'étude du réseau d'assainissement d'eaux usées de type séparatif qui fait l'objet de la deuxième partie de ce présent mémoire.

On commencera cette partie par des généralités sur les réseaux d'assainissements, dont on présentera les différents systèmes et éléments constitutifs de ces derniers afin de mieux choisir le réseau à adopter au site d'étude.

Le dernier chapitre sera consacré au dimensionnement du réseau d'assainissement, en commençant par le tracé du réseau et des profils en long, puis l'estimation des débits d'eaux usées rejetées, ce qui permettra de déterminer les diamètres des conduites constituant le réseau.

Nous allons également projeter un bassin de décantation au niveau du point de rejet du réseau, ce qui permet de réduire la pollution des eaux usées rejetées, ainsi protéger l'oued Soummam contre la pollution.

Enfin, nous allons achever notre travail par une conclusion générale.

Chapitre I
Présentation de la zone
d'étude

1.1.Introduction

La présentation de la zone d'étude est un chapitre extrêmement important qui portera sur la collecte des données de base. Cette phase consiste à rechercher toutes les informations disponibles dans la région à étudier et définir toutes les caractéristiques du lieu ainsi que les facteurs qui influent sur la conception du projet, cela assure une bonne prise en charge de la zone d'étude.

1.2.Situation géographique

La commune de CHELLATA est située dans la Daïra d'AKBOU appartenant à la Wilaya de Bejaia couvrant une superficie territoriale de 41.60 Km² et compte 9 770 habitants depuis le recensement final de la population [1].

Administrativement, CHELLATA est délimitée comme suit :

- Au Nord par : la commune de BENI ZEKKI (Wilaya de TIZI OUZOU);
- Au Sud par : la commune d'AKBOU ;
- A l'Ouest par : la commune d'IGHRAM ;
- A l'Est par : la commune d'OUZELLAGUEN.

La figure (I.1) montre la localisation de la commune de CHELLETA dans la Wilaya de BEJAIA.

La zone d'étude est un POS situé dans la région d'AIRIS à la limite Nord-Ouest de la commune de CHELLATA. Il est accessible par la RN 26A qui traverse la commune et la relie à la wilaya de TIZI OUZOU vers le Nord, puis le chemin de Wilaya CW 159 vers la commune IGHZER AMOKRANE.

Le périmètre du POS d'AIRIS est délimité dans le cadre du P.D.A.U comme suit :

- Au Nord par : POS 10A (CHELLATA centre) ;
- Au Sud par : POS A4 (TIZI N'SLIB) ;
- A l'Ouest par : Route nationale 26A ;
- A l'Est par : POS 25C.

La figure (I.2) suivante montre la localisation du POS d'AIRIS dans la commune de CHELLATA.

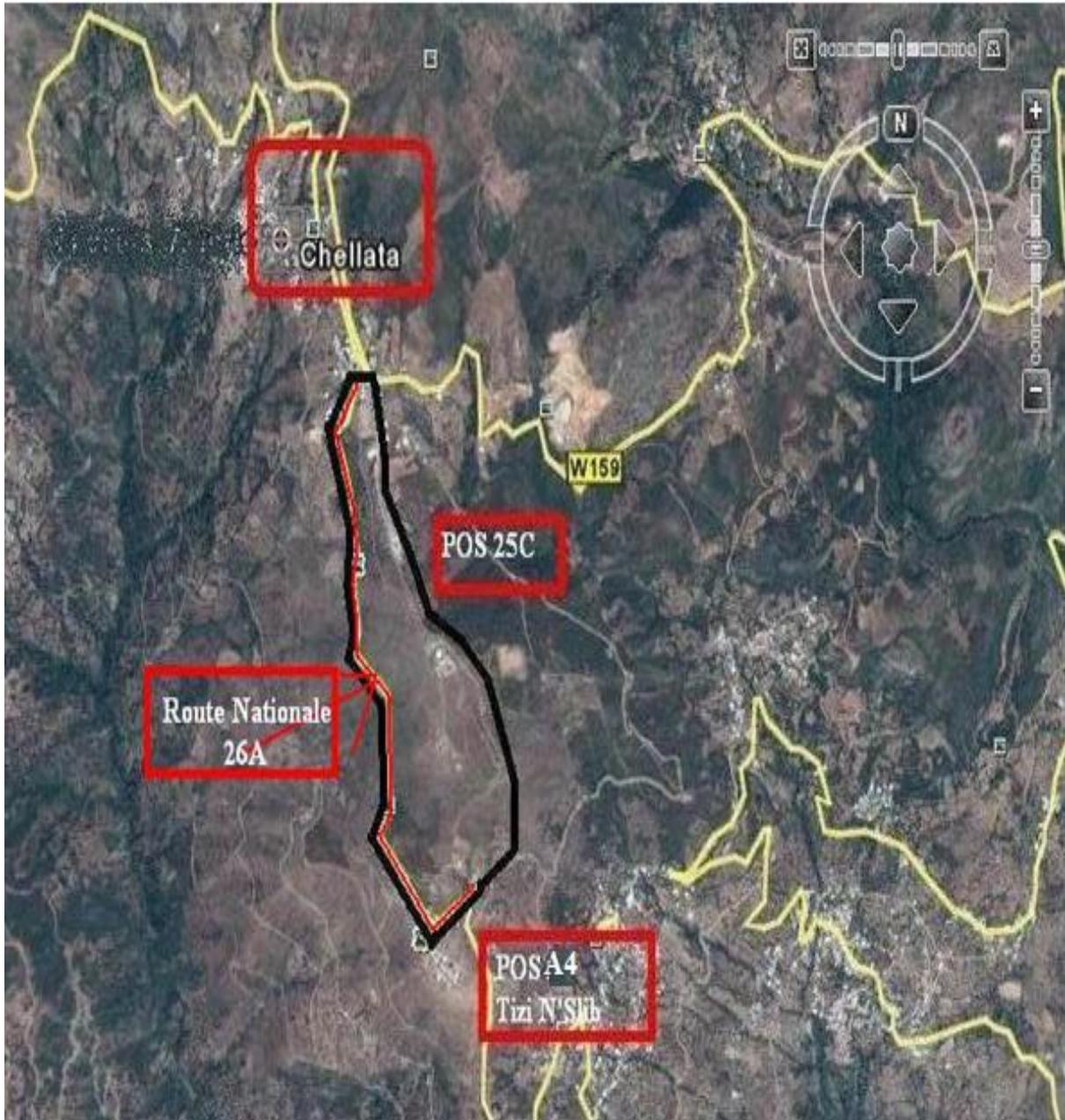


Figure (I.2) : Localisation du POS d'AIRIS dans la commune de CHELLATA (échelle 1/600)

1.3.Situation climatique

La région d’AIRIS située dans la commune de CHELLATA est exposée aux influences du climat méditerranéen du Nord et du climat aride du Sud-Ouest [2].

1.3.1. Température

Dans la région d'AKBOU est implantée une station climatologique mais ne disposant pas de relevés fiables sur les paramètres climatiques. A cet effet, nous avons pris les observations enregistrées à la station voisine de BOUIRA, celles-ci sont représentées dans le tableau (I.1).

Tableau(I.1) : Données relatives aux températures à travers la station de Bouira

Mois		Jan.	Fév.	Mar.	Av.	Mai.	Ju.	Juil.	Ao.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annuelle
Température	Min	1,4	2	2	3,1	5	8	9	12	11	7,8	4,1	2,4	1,4
	Max	17	18	21	23	28	33	39	40	37	29	25	22	39,8
	Moyenne	8,6	9	2	13	17	22	26	26	23	18	13	9,8	16,3

A travers la station de référence, la température moyenne annuelle est de 16,3 °C.

Nous avons représenté les températures moyennes mensuelles dans la figure (I.3) ci-après :

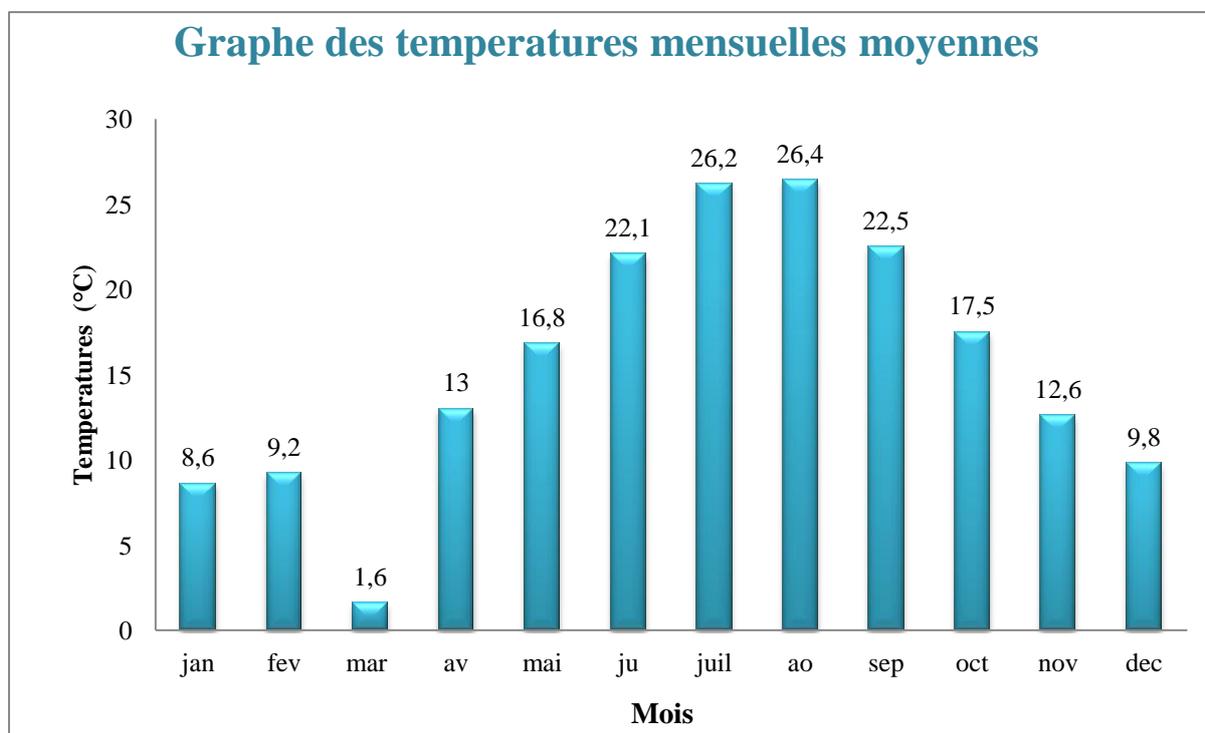


Figure (I.3) : Graphe des températures mensuelles moyennes

1.3.2. Pluviométrie

La région reçoit une pluviométrie moyenne annuelle de 380 mm à 400 mm. Le tableau (I.2) nous donne la répartition moyenne annuelle de la pluviométrie effectuée au niveau de la station d'AKBOU.

Tableau (I.2) : Répartition de la pluviométrie dans la station de référence

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Ju	Annuelle
Pluviométrie (mm)	73,55	61,07	54,41	55,95	37,10	13,43	
Mois	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec	631,60
Pluviométrie (mm)	4,66	6,92	29,20	39,85	47,66	83,05	

La figure (I.4) ci-après représente les moyennes mensuelles des précipitations.

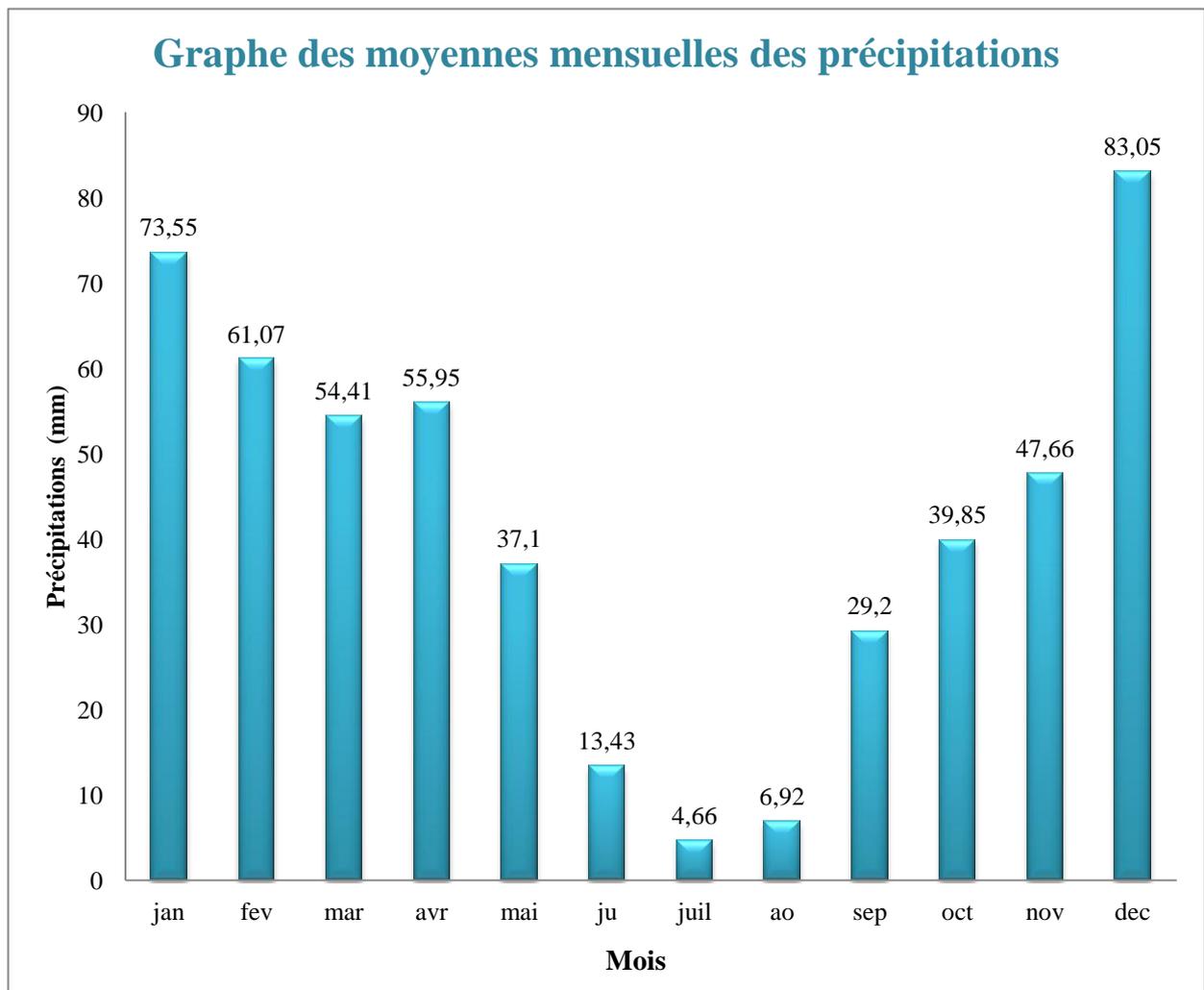


Figure (I.4) : Graphe des moyennes mensuelles des précipitations

1.3.3. Régime du vent

Les vents dominants sont ceux qui pénètrent le long de la vallée à partir du littoral, ils sont humides et frais en hiver ; du Sud souffle le siroco (surtout en été) [2].

1.4. Situation topographique

Le POS est représenté par une géométrie étroite au Nord et large au Sud. La topographie du terrain est accidentée dans les parties basses du site avec des pentes qui varient de 30 à 50%, et douce et plate dans les parties hautes du site [2].

1.5. Résistance du sol

Les différentes études du sol réalisées par le L.N.H.C (Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction) nous indiquent des caractéristiques du sol favorables. Celui-ci est de bonne compacité. Vu sa bonne résistance, les tassements ne sont pas à craindre [2].

1.6. Situation hydrographique

Le réseau hydrographique est dense et important, ce qui fait la richesse de ses ressources en eau de surface comme le montre la figure (I.5). Les oueds de la région sont circonscrits au sein d'un bassin versant de l'Oued Soummam qui représente le principal collecteur des eaux superficielles de la région, il se jette dans la baie de Bejaia [2].

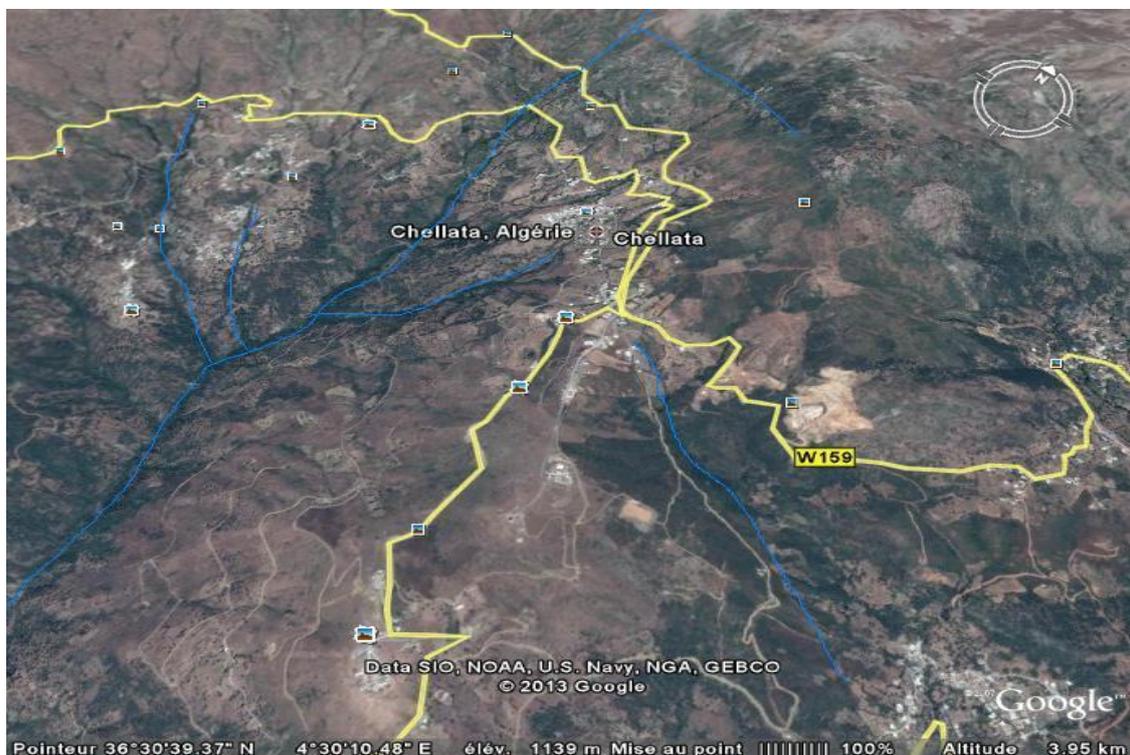


Figure (I.5) : Photo montrant le réseau hydrographique de Bejaia (échelle 1/600)

1.7.Situation géologique

Le sol du POS est constitué essentiellement de grès fins à très fins avec une présence de galets et d'argile schisteuse par endroits. Des affleurements de grès sont visibles sur l'ensemble du POS [2].

1.8.Situation sismique

L'Algérie est découpée en quatre zones sismiques tel que l'indique la figure (I.6). La commune de CHELLATA au même titre que toute la wilaya de Bejaia est située en zone « II-a » c'est-à-dire en zone de sismicité moyenne ou des reconnaissances et études de sols approfondies sont obligatoires pour les ouvrages d'importance moyenne ou plus [3].

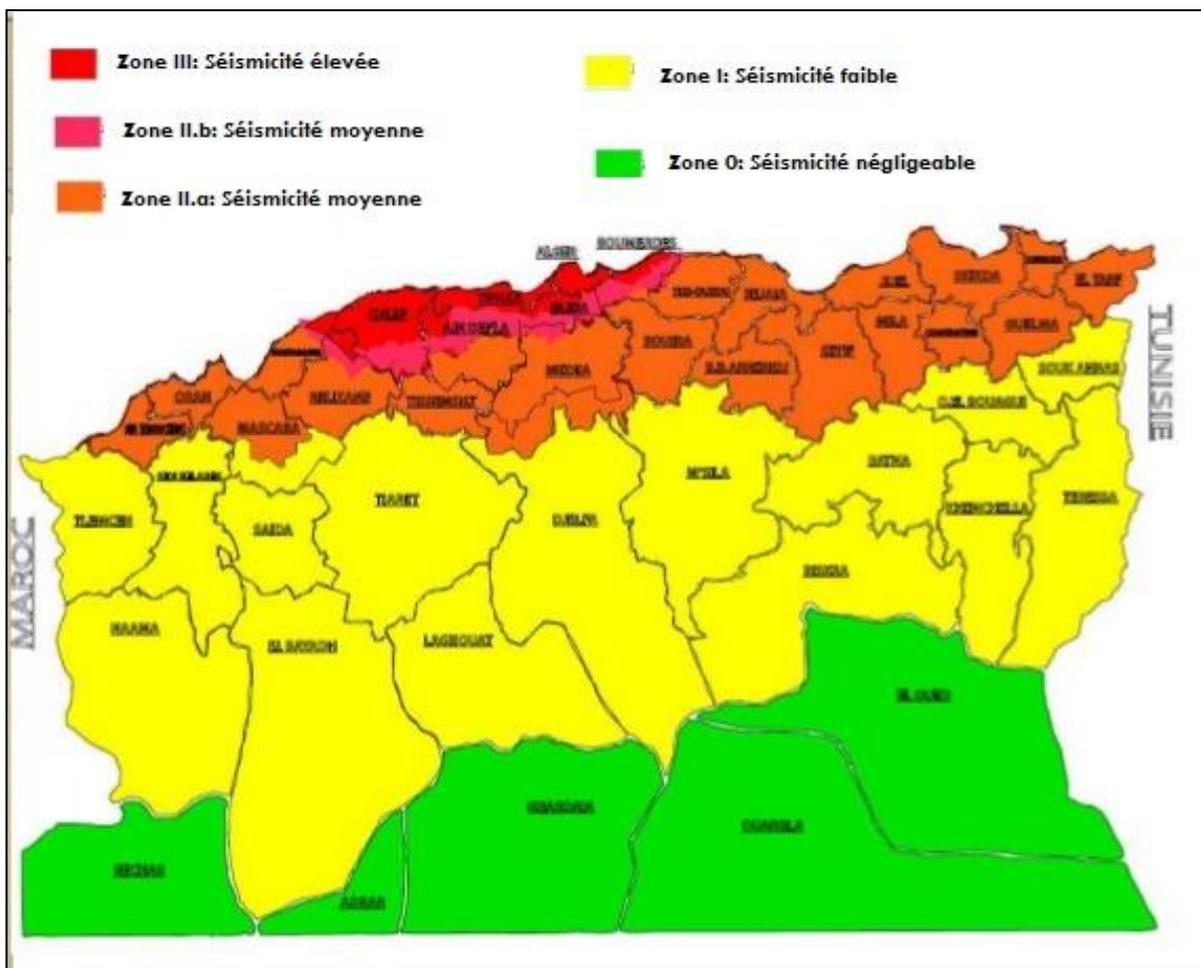


Figure (I.6) : Carte sismique d'Algérie

1.9.Situation démographique

La dynamique de l'évolution de la population de la commune de CHELLATA peut être appréciée à travers l'analyse des données RGPH (Recensement Général de la Population et de l'Habitat) pour les années 1977,1987, 1998 et 2008 ainsi que les estimations établies par la DPSB (Direction de la Planification et du Suivi Budgétaire) pour l'année 2012. Le taux d'accroissement de la commune de CHELLATA est de 1.6 %.

Le tableau (I.3) représente l'évolution démographique de 1977 à 2012 [3].

Tableau (I.3) : Evolution démographique de la commune de CHELLATA

Année	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008	DPSB 2012
Nombre d'habitants	6257	8267	9648	9770	10075

1.10. Situation hydraulique

1.10.1. Réseau d'alimentation en eau potable

Il n'existe pas un réseau d'alimentation en eau potable au niveau de la zone d'étude, cependant elle est caractérisée par l'existence de 2 sources de la haute montagne, TALA TIGHALINE et AHRIQ N'CHNINI, exploitées pour l'alimentation en eau potable sous forme de fontaines publiques.

1.10.2. Réseau d'assainissement

Le réseau d'assainissement de la commune de CHELLATA est de majorité de type unitaire, les rejets se font directement vers les cours d'eau existants à l'air libre sans aucune épuration préalable, malgré la présence de quelques bassins de décantation ça reste faible par rapport aux multitudes de rejets sauvages.

Le réseau de drainage des eaux pluviales reste peu développé dans la commune, mais le relief accidenté du site permet un drainage naturellement vers les multitudes cours d'eau existante.

1.11. Les équipements planifiés

Le site d'étude, à l'exception de quelques constructions (14 logements, maison de jeune, enseignement fondamental, bibliothèque, gendarmerie), est pratiquement un terrain nu.

La commune de CHELLATA ne présente aucune disposition qui soit à même de répondre aux attentes et aux aspirations des populations qui lui sont liées. C'est à partir de ces insuffisances qu'est née l'idée de créer ce nouveau centre urbain afin de résorber le déficit en termes de besoins socio-économiques, logement, travail, équipements et services.

Les différents équipements planifiés au niveau de la commune de CHELLETA sont données dans le tableau (I.4) ci-après.

Tableau (I.4) : Les équipements planifiés au niveau du POS d'AIRIS

Secteur	Equipement
Education	01 Primaire 01 Cem 01 Lycée 01 Centre de formation professionnel 01 Crèche et jardin d'enfants
Sécurité	01 Gendarmerie 01 Protection civile
Administratif	01 Siege APC 01 Agence postale 01 Brigade des forets 01 Annexe de la brigade des forets
Cultuel	01 Mosquée 01 Hôtel 01 Musée 01 Bibliothèque 01 Centre culturel
Sanitaire	01 Centre de santé
Autre équipements	01 Marché 01 Station d'essence 03 Réserves foncières pour équipements

Les équipements sont représentés sur le plan d'aménagement mis à notre disposition par le bureau d'étude URBA-CONSTANTINE.

1.12. Conclusion

Ayant suffisamment défini les données concernant l'agglomération étudiée du point de vue géographique, climatique, topographique, hydrographique, géologique, démographique et hydraulique, nous aboutirons à l'élaboration de l'étude de distribution et d'assainissement du POS d'AIRIS CHELLATA. 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 qui suit.

Partie I
Distribution en
eau potable

Chapitre II
Estimation des besoins en
eau potable

1.1.Introduction

L'objectif visé par ce chapitre est d'estimer les différents besoins de la population. Pour cela, il est nécessaire de procéder au recensement de tous les types de consommateurs existants au niveau du POS étudié, en se basant sur des normes de consommation unitaires.

Pour ce qui est de notre cas, on se référera au plan d'aménagement du POS d'AIRIS (Planche (1)).

1.2.Estimation de la population

Dans le plan d'aménagement, la région est découpée en ilots, à partir de ce plan nous pouvons dénombrer le nombre de logement par catégorie (collectif ou particulier) afin de déterminer le nombre total d'habitant.

1.2.1.Logements collectifs

Le tableau (II.1) donne le nombre de logements collectifs dans le POS d'AIRIS tiré à partir du plan d'aménagement.

Tableau (II.1) : Nombre total de logements collectifs

Ilots	Nombre de logements
18 A	65
18 B	80
25	110
26	130
27	115
30	85
31	50
32	125
Somme	760

Avec une norme d'occupation de 05 habitants par logement [2], le nombre total d'habitants dans les logements collectifs est de 3800 habitants.

1.2.2.Logements particuliers

En plus des logements collectifs, des logements particuliers ont été projetés d'après le plan d'aménagement d'AIRIS comme l'indique le tableau (II.2) ci-après.

Le nombre d'habitants dans les logements particuliers est de 800 habitants, en optant pour une norme d'occupation de 05 habitants par logement [2].

Tableau (II.2) : Nombre total de logements particuliers

Ilot	Nombre de maison	Nombre d'étage	Nombre de logement
4	2	R+1	4
7	4	R+2	12
8	1	R+1	2
8	1	RDC	1
9	4	R+2	12
12	13	R+2	39
13	7	R+2	21
15	12	R+2	36
16	11	R+2	33
Nombre total de maison	55	Nombre total de logement	158

1.2.3. Récapitulatif du nombre d'habitants total

Vu que la consommation de la gendarmerie est similaire à la consommation domestique, on inclut l'effectif de celle-ci au nombre d'habitants total.

Le tableau (II.3) ci-dessous récapitule le nombre total d'habitants projeté dans le POS d'AIRIS.

Tableau (II.3) : Récapitulatif du nombre d'habitants

Logement	Logement collectif	logement particulier
Nombre d'habitants	3800	800
Effectif de la gendarmerie	200	
Somme	4800	

1.3. Calcul des différents besoins en eau

1.3.1. Besoins domestiques

La norme de consommation est définie comme étant la quantité quotidienne d'eau qu'utilise le consommateur pour ces différents besoins. Elle est adoptée en fonction de l'importance de la population, de son mode de vie et suivant les normes d'hygiène. On adoptera de ce fait pour la commune de CHELLATA une dotation de 125 l/j/hab, étant donné que c'est une zone rurale [4].

La consommation moyenne journalière est donnée par la formule (II.1) suivante [5] :

$$Q_{\text{moy,j}} = Q \cdot N / 1000 \text{ [m}^3 \text{ /j]} \quad (\text{II.1})$$

Avec :

- $Q_{\text{moy,j}}$: Consommation moyenne journalière en m^3/j ;
- Q : Dotation unitaire, on prend : 125 l/j/ha ;

- N : Nombre de consommateurs.

Le calcul du débit moyen journalier de la population est représenté dans le tableau (II.4) qui suit :

Tableau (II.4) : Débit moyen journalier de la population

Nombre d'habitants	Norme de consommation (l/j/h)	$Q_{\text{moy.j}} \text{ (m}^3\text{/j)}$
4800	125	600

1.3.2. Besoins des équipements

Les besoins en eau des différentes équipements sont estimés soit par nombre d'occupant soit par surface de planché, et sont calculés selon les formules (II.2) et (II.3) suivantes [5] :

- **Par nombre d'occupant :**

$$B = (ND * D) / 1000 \quad (\text{II.2})$$

Où :

- B : Besoin en eau en $\text{m}^3\text{/j}$;
- ND : Nombre d'occupants de l'équipement ;
- D : La dotation de la consommation en l/j/occupant.

- **Par surface de planché :**

$$B = (A * D') / 1000 \quad (\text{II.3})$$

Où :

- B : Besoin en eau en $\text{m}^3\text{/j}$;
- A : Surface du planché de l'équipement en m^2 ;
- D' : La dotation du nettoyage en l/j/ m^2 .

Les résultats de calculs sont représentés dans les tableaux (II.5), (II.6), (II.7), (II.8), (II.9) et (II.10) ci-après.

Remarque : Les dotations ont été tirées à partir du rapport de formation en hydraulique de l'Institut National de Perfectionnement et de l'Équipement [4].

1.3.2.1. Besoins scolaires

Le tableau (II.5) représente les besoins en eau scolaires qui sont fonction du nombre d'élève.

Tableau (II.5) : Détermination des besoins scolaires

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau ($\text{m}^3\text{/j}$)
Primaire	1	Elève	400	10	4
CEM	1	Elève	450	10	4,5

Tableau (II.5) : Détermination des besoins scolaires (suite et fin)

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau (m ³ /j)
Lycée	1	Elève	600	10	6
CFPA	1	Stagiaire	400	10	4
Crèche et jardin d'enfants	1	Enfant	50	10	0,2
Total	5	/	1900	/	18,7

1.3.2.2. Besoins administratifs

Le tableau (II.6) représente les besoins en eau administratifs.

Tableau (II.6) : Détermination des besoins administratifs

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau (m ³ /j)
Siège APC	1	Usager	20	15	0,3
Agence postale	1	Usager	20	15	0,3
Brigade des forets	1	Usager	30	15	0,45
Annexe de la brigade des forets	1	Usager	15	15	0,225
Total	4	/	85	/	1,275

1.3.2.3. Besoins culturels

Les besoins en eau culturels sont représentés dans le tableau (II.7).

Tableau (II.7) : Détermination des besoins culturels

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau (m ³ /j)
Mosquée	1	Fidèle	500	20	10
Hôtel	1	Chambre	80	100	8
Musée	1	m ²	392,5	4	1,57
Bibliothèque	1	Lecteur	100	10	1
Maison de jeune	1	Usager	100	10	1
Centre culturel	1	m ²	5752,65	10	57,53
Total	6	/	/	/	79,1

1.3.2.4. Besoins sécuritaires

Le tableau (II.8) ci-après indique les besoins en eau sécuritaires.

Tableau (II.8) : Détermination des besoins sécuritaires

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau (m ³ /j)
Protection civile	1	Employé	75	10	0,75
Total	1	/	75	/	0,75

1.3.2.5. Besoins sanitaires

Les besoins en eau sanitaires sont représentés dans le tableau (II.9).

Tableau (II.9) : Détermination des besoins sanitaires

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau (m ³ /j)
Centre de santé	1	m ²	922	5	4,61
Total	1	m ²	922	/	4,61

1.3.2.6. Besoins d'autres équipements

Les besoins en eau des équipements restants sont indiqués dans le tableau (II.10) suivant.

Tableau (II.10) : Détermination des besoins d'autres équipements

Type d'équipement	Nombre d'équipement	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/j/unité)	Besoin en eau (m ³ /j)
Marché	1	m ²	1000	10	10
Station d'essence	1	m ²	3000	10	30
Réserves foncières pour équipements	3	m ²	21314,85	4	85,26
Locaux	52	Local	52	10	0,52
Total	57	/	/	/	125,78

1.3.3. Récapitulation de la consommation en eau moyenne totale

Après avoir effectué l'étude détaillée des besoins en eau pour les différentes catégories de consommateurs, nous avons dressé un tableau récapitulatif pour pouvoir calculer le débit total nécessaire afin d'alimenter la localité étudiée (Tableau (II.11)).

Tableau (II.11) : Récapitulatif des besoins moyens journaliers

Secteur	Besoins en eau (m ³ /j)
Domestique	600
Scolaire	18,7
Administratif	1,275
culturel	79,1
sécuritaire	0,75
Sanitaire	4,61
Autres	125,78
Total	830,215

1.4. Etude des variations de la consommation

1.4.1. Variation de la consommation journalière

La consommation d'eau ne peut pas être constante durant tous les jours de l'année, sa variation représente des maximums et des minimums. Elle est caractérisée par des coefficients d'irrégularité journalière maximum $K_{\max,j}$ et minimum $K_{\min,j}$.

1.4.1.1. Coefficient d'irrégularité maximum journalière

Le coefficient d'irrégularité maximum journalière ($K_{\max,j}$) qui tient compte des pertes d'eau dues aux gaspillages et à la consommation non quantifiée, peut être obtenu par le rapport de la consommation maximale journalière à la consommation moyenne journalière comme le montre la formule (II.4) suivante [5] :

$$k_{\max,j} = \frac{Q_{\max,j}}{Q_{\text{moy},j}} \quad (\text{II.4})$$

Avec :

- $K_{\max,j}$: Coefficient d'irrégularité maximum journalière, $K_{\max,j} \in [1,1 \div 1,3]$;
- $Q_{\max,j}$: Débit maximum journalier ;
- $Q_{\text{moy},j}$: Débit moyen journalier.

Ce coefficient permet de savoir de combien de fois le débit maximum journalier dépasse le débit moyen journalier. Pour notre étude on prend $K_{\max,j}=1,2$.

1.4.1.2. Débit maximum journalier

La valeur de ce débit représente la consommation d'eau maximale du jour le plus chargé de l'année, elle est déterminée par la relation (II.5) suivante [5] :

$$Q_{\max,j} = K_{\max,j} * Q_{\text{moy},j} \quad (\text{II.5})$$

Avec :

- $Q_{\max,j}$: Débit maximum journalier en m^3/j ;
- $Q_{\text{moy},j}$: Débit moyen journalier en m^3/j ;
- $K_{\max,j}$: coefficient de variation journalière maximal ($K_{\max,j}=1, 2$).

Les valeurs des débits maximum journaliers sont données dans le tableau (II.12).

Tableau (II.12) : Débit maximum journalier

Secteur	$Q_{\text{moy}} (m^3/j)$	$Q_{\max,j} (m^3/j)$
Domestique	600	720
Scolaire	18,7	22,4
Administratif	1,275	1,53
culturel	79,1	94,92
sécuritaire	0,75	0,9
Sanitaire	4,61	5,532
Autres	125,78	150,936
Total	830,215	996,258

1.4.2. Variation de la consommation horaire

La consommation journalière est irrégulière d'une heure à une autre au cours de la même journée. Le débit maximum horaire joue un rôle très important dans les différents calculs du réseau de distribution.

1.4.2.1. Consommation horaire domestique

A. Coefficient d'irrégularité maximum horaire

Le coefficient d'irrégularité maximum horaire $k_{\max,h}$ qui tien compte de l'accroissement de la population et du degré de confort est défini tel que le montre la formule (II.6) suivante [5] :

$$k_{\max,h} = \alpha_{\max} \times \beta_{\max} \quad (\text{II.6})$$

Avec :

- α_{\max} : Coefficient qui dépend du niveau de vie et du confort, il varie entre 1,2 et 1,4. Dans notre cas, on prend 1,3
- β_{\max} : Coefficient qui dépend du nombre d'habitants.

Le tableau (II.13) donne les valeurs de β_{\max} en fonction du nombre d'habitants.

Tableau (II.13) : Valeurs du coefficient β_{\max} en fonction du nombre d'habitants

Nombre d'habitants x1000	<1	1.5	2.5	4	6	10	20	30	100	300	>1000
β_{\max}	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,10	1,03	1

Etant donné qu'on a une population de 4800 habitants, par interpolation en utilisant le tableau (II.13) on obtient $\beta_{\max} = 1.46$

Les résultats de calcul du $k_{\max,h}$ sont représentés dans le tableau (II.14) ci-après :

Tableau (II.14) : Détermination de la valeur du coefficient $k_{\max,h}$

Nombre d'habitants	α_{\max}	β_{\max}	$k_{\max,h}$
4800	1.3	1.46	1.898

On prend $k_{\max,h} = 1.9$

B. Débit horaire domestique

Le débit horaire domestique est variable selon la valeur du coefficient d'irrégularité horaire $K_{\max,h}$. à partir de l'annexe (1), on choisi la répartition de la colonne où la valeur du coefficient d'irrégularité horaire correspond à 1,9 ($K_{\max,h} = 1.9$).

Les débits horaires se calculent suivant la formule (II.7) suivante [6]:

$$Q_h = \frac{R(\%)*Q_{\max,j}}{100} \quad (\text{II.7})$$

Avec :

- Q_h : Débit horaire domestique (m^3/h) ;
- R : Régime de consommation (%) ;
- $Q_{\max,j}$: Débit maximum journalier domestique (m^3/j).

Les résultats de calcul des débits horaires domestiques sont représentés dans le tableau (II.15) ci-après

Tableau (II.15) : Répartition de la consommation horaire domestique

Heure	Régime	Q horaire (m^3/h)	Q horaire (l/h)
0-1	0,85	6,12	1,7
1-2	0,85	6,12	1,7
2-3	0,85	6,12	1,7
3-4	1	7,2	2
4-5	2,7	19,44	5,4
5-6	4,7	33,84	9,4
6-7	5,35	38,52	10,7
7-8	5,85	42,12	11,7
8-9	4,5	32,4	9
9-10	4,2	30,24	8,4
10-11	5,5	39,6	11
11-12	7,5	54	15

Tableau (II.15) : Répartition de la consommation horaire domestique (suite et fin)

Heure	Régime	Q horaire (m ³ /s)	Q horaire (l/s)
13-14	6,35	45,72	12,7
14-15	5,2	37,44	10,4
15-16	4,8	34,56	9,6
16-17	4	28,8	8
17-18	4,5	32,4	9
18-19	6,2	44,64	12,4
19-20	5,7	41,04	11,4
20-21	5,5	39,6	11
21-22	3	21,6	6
22-23	2	14,4	4
23-24	1	7,2	2
Total	100	720	200

1.4.2.2. Consommation horaire des équipements

Nous avons prévu pour chaque équipement la répartition de sa consommation pour chaque heure de la journée. Pour ce, nous devons avoir un régime de consommation propre à chaque équipement.

Pour la mosquée, nous avons réparti sa consommation selon les horaires des prières. Les résultats sont interprétés dans le tableau (II.16) Ci-dessous.

Tableau (II.16) : Consommation horaire de la mosquée

Q j (m ³ /j)		12	
Q j (l/j)		12000	
Heure	Consommation	Heure	Consommation
0-1	0	12-13	0,667
1-2	0	13-14	0
2-3	0	14-15	0
3-4	0,667	15-16	0
4-5	0	16-17	0,667
5-6	0	17-18	0
6-7	0	18-19	0
7-8	0	19-20	0,667
8-9	0	20-21	0,667
9-10	0	21-22	0
10-11	0	22-23	0
11-12	0	23-24	0
Total (l/h)		3,333	

Pour l'hôtel et la protection civile, nous avons tiré leurs régimes de consommation à partir de l'annexe (1). Les résultats sont interprétés dans le tableau (II.17) suivant :

Tableau (II.17) : Consommation horaire de l'hôtel et de protection civile

	Hôtel		Protection civile	
Q j (m3/j)	9,6		0,9	
Q j (l/j)	9600		900	
Heure	Régime (%)	Qhoraire (l/h)	Régime (%)	Qhoraire (l/h)
0-1	0.2	0,005	0.15	0,000375
1-2	0.2	0,005	0.15	0,000375
2-3	0.2	0,005	0.15	0,000375
3-4	0.2	0,005	0.15	0,000375
4-5	0.5	0,013	0.15	0,000375
5-6	0.5	0,013	0.25	0,000625
6-7	3.0	0,080	0.30	0,00075
7-8	5.0	0,133	30	0,075
8-9	8.0	0,213	6.8	0,017
9-10	10.0	0,267	4.60	0,0115
10-11	6.0	0,160	3.6	0,009
11-12	10	0,267	2.0	0,005
12-13	10	0,267	3.0	0,0075
13-14	6.0	0,160	3.0	0,0075
14-15	5.0	0,133	3.0	0,0075
15-16	8.5	0,227	3.0	0,0075
16-17	5.5	0,147	4.0	0,01
17-18	5.0	0,133	3.6	0,009
18-19	5.0	0,133	3.3	0,00825
19-20	5.0	0,133	5.0	0,0125
20-21	2.0	0,053	2.6	0,0065
21-22	0.7	0,019	18.6	0,0465
22-23	3.0	0,080	1.6	0,004
23-24	0.5	0,013	1.0	0,0025
Total	100	2,667		0,25

Pour les locaux, les réserves foncières, le marché, le centre culturel, la station d'essence et le centre de santé, nous leur avons consacré deux heures de la journée pour le nettoyage. Les résultats sont interprétés dans le tableau (II.18) ci-après.

En ce qui concerne les équipements restants, nous avons élaborés des régimes de consommation selon leurs horaires de travail. Les résultats de calculs des débits horaires sont représentés dans le tableau (II.19) ci-après.

Tableau (II.18) : Consommation horaire (mosquée, musée, centre culturel, centre de santé, marché, locaux réserves foncières)

	Mosquée	Musée	Centre culturel	Centre de santé	Marché	Station d'essence	Locaux	Reserve fon 1	Reserve fon 2	Reserve fon 3
Q_i (l/j)	12000	1884	69036	5532	12000	36000	624	32526	42562,08	27222,72
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5		0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0,262	9,588	0,768	0	0	0	4,518	5,911	3,781
7-8	0	0,262	9,588	0,768	0	0	0,173	4,518	5,911	3,781
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	1,667	5,000	0	0	0	0
19-20	0,667	0	0	0	1,667	5,000	0	0	0	0
20-21	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3,333	0,523	19,177	1,537	3,333	10,00	0,173	9,035	11,823	7,562

Tableau (II.19) : Consommation horaire des équipements restants

	Primaire	Cem	Lycée	CFPA	Crèche	Apc	Poste	Brigade des forets	Annexe brigade	Bibliothèque	Maison de jeunes
Q_r(l/j)	4800	5400	7200	4800	240	360	360	540	270	1200	1200
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0,133	0,150	0,200	0,133	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0
9-10	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0,0278
10-11	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0,0278
11-12	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0,0278
12-13	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0	0	0	0	0,033	0,0278
13-14	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0,0278
14-15	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0,0278
15-16	0,133	0,150	0,200	0,133	0,008	0,014	0,014	0,021	0,011	0,033	0,0278
16-17	0,133	0,150	0,200	0,133	0	0	0	0	0	0,033	0,0278
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,033	0,0278
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0278
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0278
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0278
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (l/h)	1,333	1,5	2	1,333	0,067	0,1	0,1	0,150	0,075	0,333	0,333

1.4.2.3. Débit de fuite

Les réseaux d'adduction et de distribution ne peuvent jamais être étanches à cent pour cent même s'ils ont été construits dans les meilleures conditions, il faut alors prévoir une marge de sécurité de 15% afin de compenser les fuites existantes au niveau de ces réseaux; pour ce, on utilise la formule (II.8) suivante pour calculer le débit de fuite [6].

$$Q_{\text{fuite}} = Q_{\text{max,j}} * 0.15 \quad (\text{II.8})$$

Avec :

- Q_{fuite} : Débit de fuite en (m^3/j) ;
- $Q_{\text{max,j}}$: Débit maximum journalier en (m^3/j).

Ce débit sera réparti sur 24 h et associé à chaque débit horaire de la journée (Tableau (II.20)).

1.4.2.4. Débit horaire total

Il correspond à la somme du débit horaire domestique et celui des équipements correspondant à chaque heure de la journée en leurs associant un débit de fuite.

Le débit horaire total est représenté dans la dernière colonne du tableau (II.20) qui suit.

Tableau (II.20) : Débit horaire total (suite et fin)

Heure	Somme (l/h)	Fuites (l/h)	Total (l/h)
0-1	1,706	1,730	3,435
1-2	1,706	1,730	3,435
2-3	1,706	1,730	3,435
3-4	2,672	1,730	4,402
4-5	5,414	1,730	7,143
5-6	9,414	1,730	11,144
6-7	35,609	1,730	37,339
7-8	37,527	1,730	39,256
8-9	9,949	1,730	11,679
9-10	9,425	1,730	11,155
10-11	11,916	1,730	13,645
11-12	16,018	1,730	17,748
12-13	17,427	1,730	19,157
13-14	13,614	1,730	15,344
14-15	11,288	1,730	13,017
15-16	10,581	1,730	12,311
16-17	9,501	1,730	11,231
17-18	9,203	1,730	10,933
18-19	19,236	1,730	20,966
19-20	18,907	1,730	20,637
20-21	11,754	1,730	13,484
21-22	6,065	1,730	7,795
22-23	4,084	1,730	5,814
23-24	2,016	1,730	3,745
Total (l/h)	276,738	41,511	318,249

Nous avons tracé un histogramme représentant la répartition du débit journalier maximum au cours de la journée (débits horaires totaux) afin de déduire l'heure de pointe, c'est-à-dire l'heure où la consommation totale est maximale (Figure (II.1)).

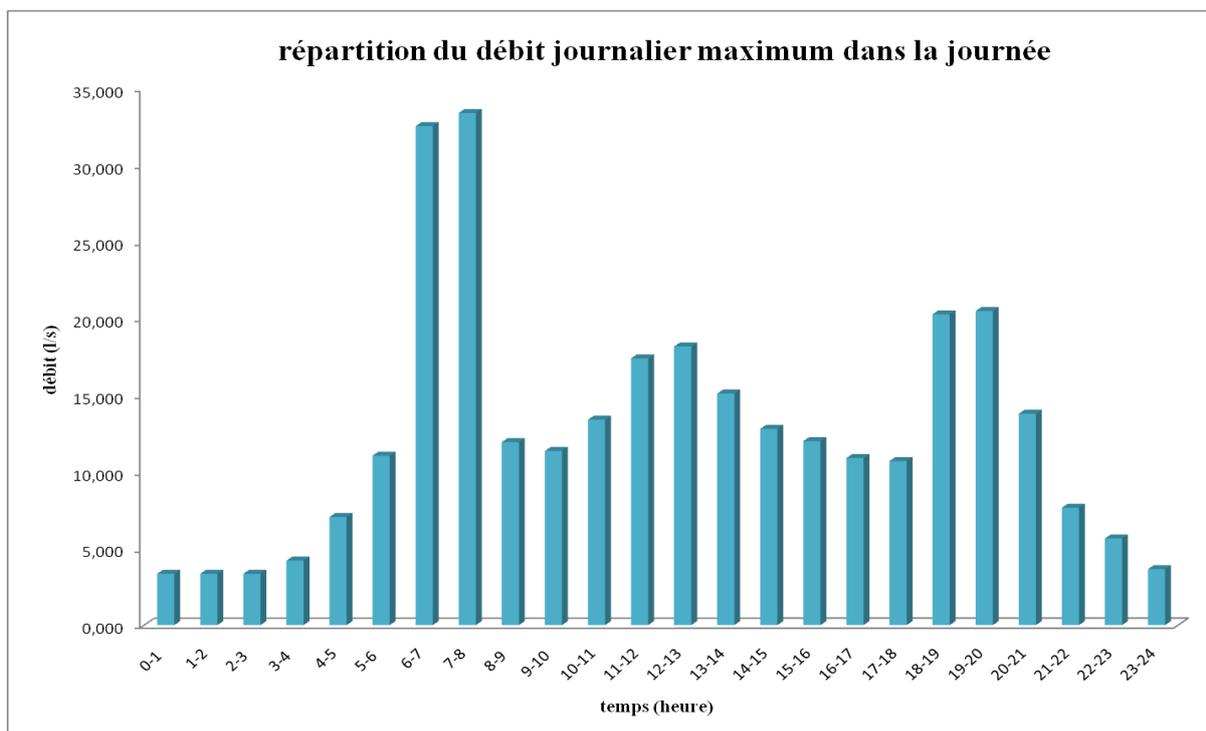


Figure (II.1) : Répartition du débit journalier maximum dans la journée

D'après l'histogramme l'heure de pointe est entre 7 et 8 h, avec un débit de 39,227 l/s.

1.5. Conclusion

Après avoir estimé les besoins en eau du POS d'AIRIS (CHELLATA) pour les différents secteurs, nous avons fait une étude détaillée sur la variation de la consommation journalière et horaire.

Pour une étude technico- économique, on a associé à chaque catégorie de consommateur sont régime de consommation approprié, afin d'éviter le surdimensionnement du réseau et de suivre la consommation d'une façon plus proche a la réalité.

A partir des calculs effectués dans ce chapitre, nous pouvons déterminer la capacité de stockage du réservoir. Son dimensionnement fera le but du troisième chapitre.

Chapitre III
Les réservoirs

2.1.Introduction

Dans une agglomération urbaine ou rurale, la plupart du temps en hauteur, nous trouvons généralement une grande tour en béton souvent inesthétique ; ce n'est qu'un réservoir d'eau. Cet ouvrage est d'une grande utilité dans un projet d'alimentation en eau potable, c'est l'organe intermédiaire entre l'adduction et la distribution.

2.2.Définition d'un réservoir

Les réservoirs sont des ouvrages hydrotechniques variés nécessitant une étude technique approfondie afin qu'ils puissent remplir à bien, les tâches auxquelles ils sont conçus. Ils servaient de réserve d'eau, cependant leur rôle a sensiblement changé au cours du temps.

2.3.Rôles d'un réservoir

Les rôles d'un réservoir se résument comme suit [7] :

- Emmagasinement de l'eau pendant toute la durée de fonctionnement de la station de pompage ;
- Réduction des investissements sur les ouvrages de production et le réseau de distribution ;
- Réduction des dépenses d'énergie (stockage la nuit et distribution gravitaire pendant les heures de pointe) ;
- Assurer la continuité de distribution pendant l'arrêt de la pompe ;
- Assurer une réserve d'incendie ;
- Milieu où on peut traiter l'eau à l'aide du chlore.

2.4.Emplacement d'un réservoir

L'emplacement du réservoir pose souvent un problème délicat à résoudre, car on doit tenir comptes des considérations suivantes [8] :

- L'alimentation du réseau de distribution doit se faire par gravité, le réservoir doit être construit à un niveau supérieur à celui de l'agglomération, ce qui est vérifié pour le POS d'AIRIS.
- Lorsque plusieurs réservoirs sont nécessaires, on doit les implanter de préférence soit en extrémité du réseau, soit à proximité de l'important centre de la consommation.
- L'emplacement du réservoir doit être aussi choisi de telle façon à pouvoir satisfaire les abonnés (une pression suffisante).

2.5.Classification des réservoirs

Les réservoirs peuvent être classés de différentes façons selon le critère retenu comme suit [9] :

- Situation par rapport à la distribution :
 - Réservoir en charge sur le réseau ;
 - Réservoir nécessitant une surpression.

- Disposition par rapport au sol :
 - Souterrain ;
 - Semi-enterré ;
 - Au sol ;
 - Surélevé (château d'eau).

- Rôle joué :
 - Réservoir principal ;
 - Réservoir d'équilibre disposé sur le réseau.

- Pression d'air au-dessus du plan d'eau :
 - Pression atmosphérique ;
 - Contre pression d'air.

- Matériaux de construction utilisés :
 - Maçonnerie ;
 - Béton armé ou précontraint ;
 - Acier.

- Forme
 - Circulaire ;
 - Rectangulaire ;
 - Forme quelconque.

2.6. Choix du type du réservoir

Dans la plus part du temps, il est préférable d'avoir recours aux réservoirs enterrés ou semi-enterrés (soit de section rectangulaire ou circulaire). On choisit ces types de réservoirs pour les avantages qu'ils offrent, à savoir [10]:

- Economie sur les frais de construction ;
- Etude architecturale très simplifiée et moins sujette à critiques ;
- Etanchéité plus facile à réaliser ;
- Conservation à une température constante de l'eau ainsi emmagasinée.

Ces types de réservoirs s'imposent, d'ailleurs, dès que la capacité deviendra importante.

2.7. Equipement des réservoirs

2.7.1. Adduction

L'adduction s'effectue par surverse (par-dessus la surface libre), soit en chute libre (Figure (III.1)), soit en prolongeant la conduite de façon que son extrémité soit toujours noyée (Figure (III.2)).

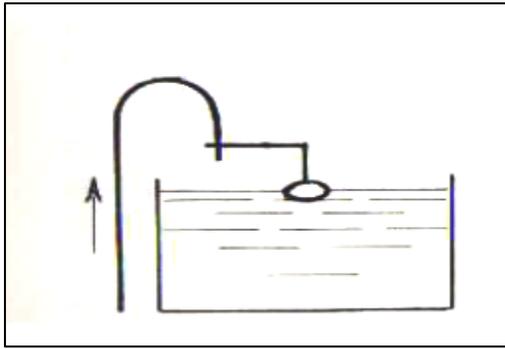


Figure (III.1) : Adduction avec chute libre

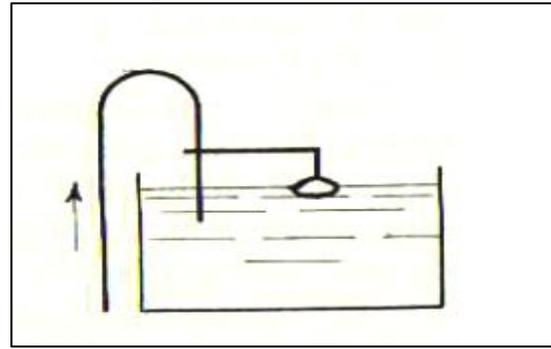


Figure (III.2) : Adduction noyée

L'arrivée en chute libre provoque une oxygénation de l'eau ce qui peut être favorable pour les eaux souterraines, ordinairement pauvre en oxygène dissous. Toutefois, pour certaines eaux l'aération peut détruire l'équilibre carbonique qui s'était établi au sein du liquide et précipiter le calcium, d'où l'entartrage. Dans ce cas, l'arrivée noyée trouve sa justification.

L'arrivée par surverse peut également s'effectuer par un simple tuyau vertical supprimant ainsi le coude du sommet (Figure (III.3)). On adopte cette disposition dans le cas d'un réservoir important formé de plusieurs compartiments juxtaposés [10].

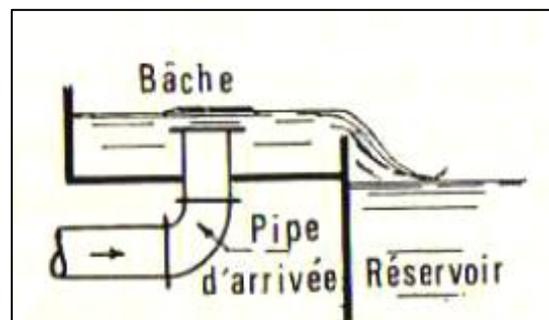


Figure (III.3) : Arrivée en pipe

2.7.2. Distribution

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 [10].

2.7.3. Trop plein

Cette conduite sert à évacuer la totalité du débit arrivant au réservoir en cas de défaillance du dispositif d'arrêt au niveau haut [10].

2.7.4. Vidange

Elle part du point bas du réservoir et se raccorde sur la canalisation du trop plein. Elle comporte un robinet vanne pour tout travaux de réparation éventuelle ou de nettoyage [10].

2.7.5. By-pass

C'est la création d'une communication entre les deux conduites d'adduction et de distribution en cas d'indisponibilité ou de réparation du réservoir. En temps normal les vannes 1 et 3 sont ouvertes et la vanne 2 est fermée. En by-pass, on ferme les vannes 1 et 3 et on ouvre la vanne 2 (Figure (III.4)) [10].

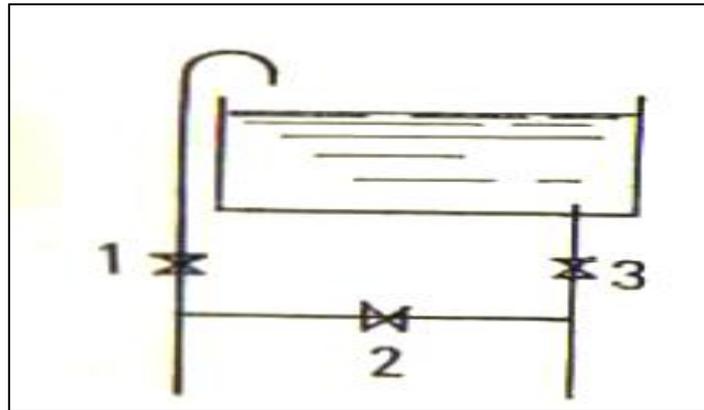


Figure (III.4): By-pass

2.7.6. Réserve d'incendie

Pour éviter le passage de la réserve dans la distribution, on aménage la disposition indiquée dans la figure (III.5). En temps normal, la vanne 1 est fermée, et la vanne 2 est ouverte. En cas de besoin il suffira d'ouvrir la vanne 1.

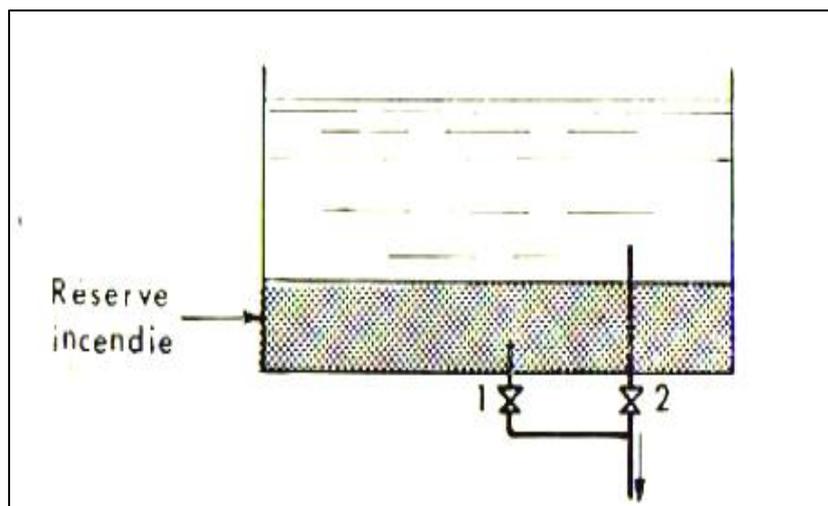


Figure (III.5): Réserve d'incendie (Système à deux prises)

Mais le dispositif le plus employé est celui en siphon où en temps normal, la vanne 1 est ouverte et la vanne 2 est fermée. Le siphon se désamorce grâce à l'évent exposé à l'air libre, ainsi lors de l'atteinte de la réserve d'incendie, il suffira d'ouvrir la vanne 2 (Figure (III.6)) [10].

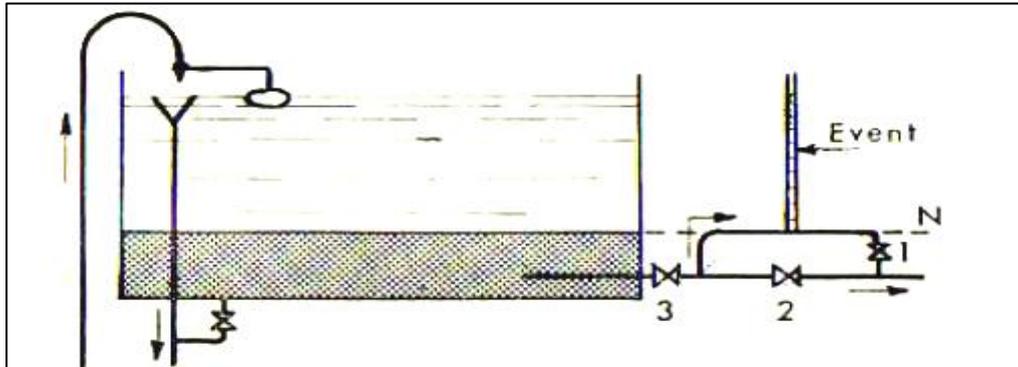


Figure (III.6): Reserve d'incendie (Système à siphon)

Le schéma suivant (Figure (III.7)) nous illustre les différents équipements d'un réservoir.

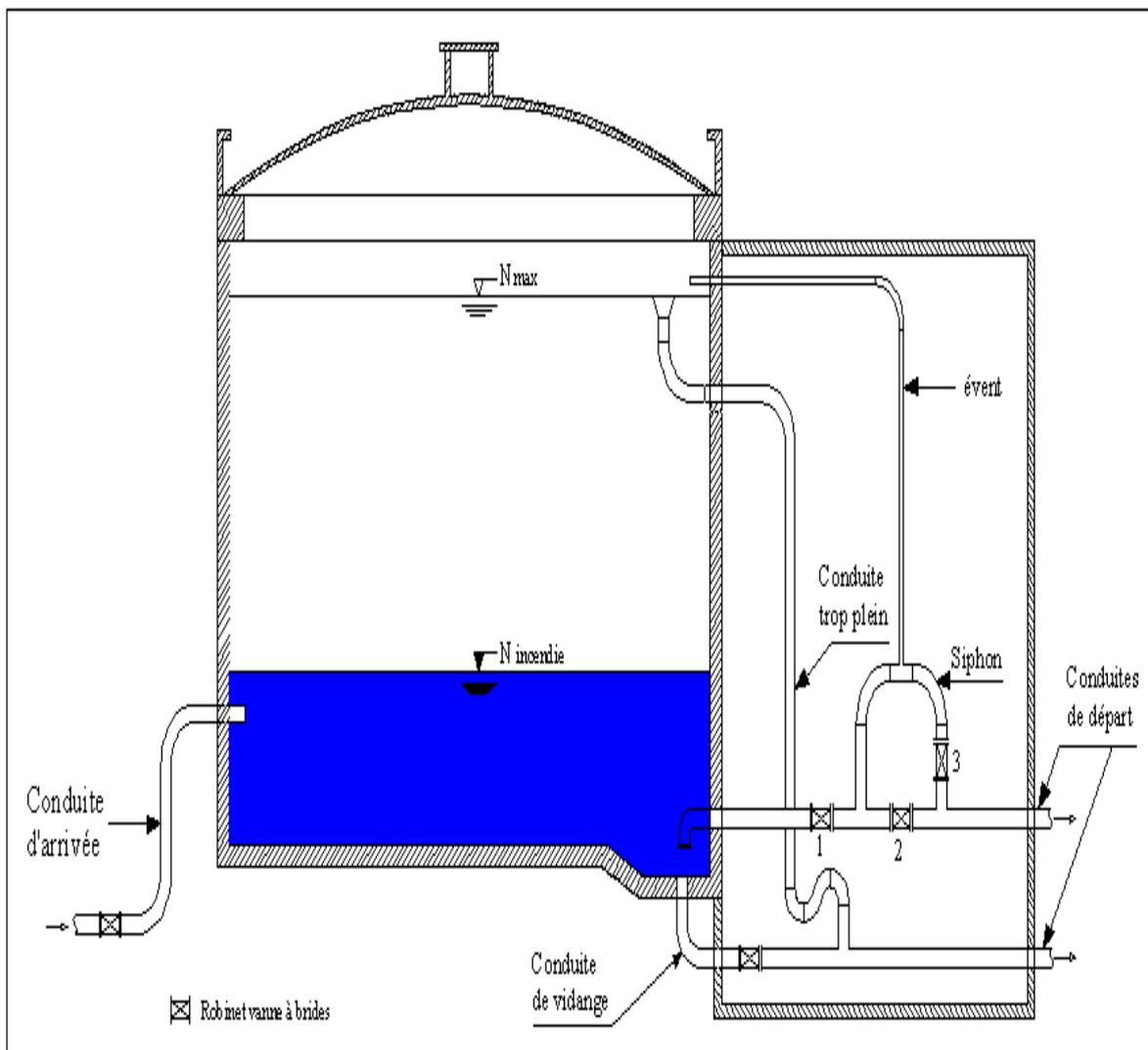


Figure (III.7) : Les équipements d'un réservoir

2.8. Détermination de la capacité du réservoir

Pour satisfaire au rôle qu'il doit jouer, le réservoir doit avoir une capacité suffisante. Cette dernière doit être estimée en tenant compte des variations des débits à l'entrée comme à la sortie, c'est-à-dire d'une part du mode d'exploitation des ouvrages situés en amont et, d'autre part de la variation de la demande.

Le calcul peut se faire de deux méthodes :

- Méthode analytique ;
- Méthode graphique.

2.8.1. Méthode analytique

Cette méthode consiste à simuler le fonctionnement du système au cours d'une journée afin de déceler à des pas de temps prédéterminés les déficits et les surplus de volume non consommés, si la différence de débit entrant au réservoir (Apport) est supérieure à celui qui sort de ce dernier (consommation) cela indique qu'il y a un surplus, et dans le cas contraire, on aura un déficit.

La somme du déficit et du surplus permet de calculer pour chaque heure de la journée, le résidu dans le réservoir pour déterminer la capacité de ce dernier.

Le régime de consommation (R%) est calculé à partir de la consommation horaire totale (domestique + équipements) calculé auparavant tel que :

$$Q_{\max,j} \longrightarrow 100 \%$$

$$Q_{\text{horaire}} \longrightarrow R \%$$

En utilisant la règle de trois, on détermine le régime de consommation pour chaque heure, les résultats sont donnés dans le tableau (III.1) suivant :

Tableau (III.1) : Régime de consommation

Heures	Consommation (l/s)	Régime de consommation (%)
0-1	3,435	1,079
1-2	3,435	1,079
2-3	3,435	1,079
3-4	4,402	1,383
4-5	7,143	2,245
5-6	11,144	3,502
6-7	37,339	11,732
7-8	39,256	12,335
8-9	11,679	3,670
9-10	11,155	3,505

Tableau (III.1) : Régime de consommation (suite et fin)

Heures	Consommation (l/s)	Régime de consommation (%)
10-11	13,645	4,288
11-12	17,748	5,577
12-13	19,157	6,019
13-14	15,344	4,821
14-15	13,017	4,090
15-16	12,311	3,868
16-17	11,231	3,529
17-18	10,933	3,435
18-19	20,966	6,588
19-20	20,637	6,484
20-21	13,484	4,237
21-22	7,795	2,449
22-23	5,814	1,827
23-00	3,745	1,177
Total	318,249	100,00

Le volume de régulation se calcule suivant la formule (III.1) ci après [5] :

$$V_r = \frac{P * Q_{\max,j}}{100} \quad (\text{III.1})$$

Avec :

- V_r : volume de régularisation du réservoir (m^3) ;
- $Q_{\max,j}$: Débit maximal journalier (m^3/j) ;
- P : Résidu maximal en (%).

Etant donnée que la valeur de $Q_{\max,j}$ est connue , pour dimensionner le réservoir, on est appelé à déterminer le pourcentage maximal de résidu ($P\%$). Souvent, celui-ci peut être localisé aux environs des heures de pointe où la consommation est élevée, il est donné par la formule (III.2) ci-après :

$$P = |P_{\max}^+| + |P_{\max}^-| \quad (\text{III.2})$$

Avec:

- P_{\max}^- : pourcentage maximal du déficit ;
- P_{\max}^+ : pourcentage maximal des surplus.

Les résultats de calcul sont donnés dans le tableau (III.2).

Tableau (III.2) : Détermination des pourcentages de résidus

Heures	Régime de consommation	Apport	Surplus	Déficit	Résidus (%)
0-1	1,079	4,17	3,091		3,091
1-2	1,079	4,17	3,091		6,181
2-3	1,079	4,17	3,091		9,272
3-4	1,383	4,17	2,787		12,058
4-5	2,245	4,17	1,925		13,984
5-6	3,502	4,17	0,668		14,652
6-7	11,732	4,17		-7,562	7,090
7-8	12,335	4,17		- 8,165	-1,075
8-9	3,670	4,17	0,500		- 0,575
9-10	3,505	4,17	0,665		0,090
10-11	4,288	4,17		-0,118	- 0,028
11-12	5,577	4,17		-1,407	-1,434
12-13	6,019	4,17		-1,849	-3,284
13-14	4,821	4,17		-0,651	-3,935
14-15	4,090	4,17	0,080		- 3,855
15-16	3,868	4,17	0,302		-3,554
16-17	3,529	4,17	0,631		-2,922
17-18	3,435	4,17	0,725		-2,198
18-19	6,588	4,17		-2,428	-4,626
19-20	6,484	4,17		-2,324	-6,950
20-21	4,237	4,17		-0,077	-7,03
21-22	2,449	4,17	1,711		-5,316
22-23	1,827	4,17	2,333		-2,983
23-00	1,177	4,17	2,983		0,000
Total	100,00	100,00			

Le pourcentage du résidu est :

$$P = P_a + |P_d| = 14,652 + |-7,03| = 21,679 \%$$

Le volume de régularisation du réservoir est :

$$V_r = \frac{P * Q_{\max,j}}{100} = 21,679 * 1145,696 / 100 = 248,380 \text{ m}^3$$

Pour le volume total du réservoir, la réserve d'incendie sera prise en compte, celle-ci est estimée à 120 m^3 . D'où :

$$V_t = V_r + V_{\text{inc}} \quad (\text{III.3})$$

Avec :

- V_t : Volume total du réservoir ;
- V_{inc} : Volume d'incendie.

$$V_t = 368,380 \text{ m}^3$$

Afin de normaliser la capacité du réservoir, on prendra un volume de **400 m³**.

2.8.2. Méthode graphique

Cette méthode se base sur le traçage de la courbe des volumes des résidus pour chaque heure de la journée, ce qui permet de déterminer le volume du réservoir en additionnant en valeur absolue les écarts de deux extremums de la courbe.

Pour obtenir le volume de consommation et d'apport, on utilise les relations suivantes :

- Volume de consommation (m^3) = régime de consommation (%) * $Q_{\max,j}$ (m^3/j)
- Volume d'apport (m^3) = Apport (%) * $Q_{\max,j}$ (m^3/j)

Le tableau (III.3) ci après représente le volume de résidus pour chaque heure de la journée.

Tableau(III.3) : Volume de résidus dans le réservoir

Heure	Consommation (m^3/h)	Apport (m3)	Surplus (m3)	Déficit (m3)	Résidus (m3)
0-1	12,367	47,776	35,408		35,408
1-2	12,367	47,776	35,408		70,817
2-3	12,367	47,776	35,408		106,225
3-4	15,847	47,776	31,928		138,153
4-5	25,716	47,776	22,060		160,213
5-6	40,117	47,776	7,659		167,872
6-7	134,419	47,776		-86,643	81,229
7-8	141,322	47,776		-93,546	-12,318
8-9	42,044	47,776	5,731		-6,587
9-10	40,157	47,776	7,619		1,032
10-11	49,124	47,776		-1,348	-0,316
11-12	63,893	47,776		-16,118	-16,434
12-13	68,964	47,776		-21,188	-37,622
13-14	55,238	47,776		-7,463	-45,084
14-15	46,862	47,776	0,913		-44,171
15-16	44,318	47,776	3,457		-40,714
16-17	40,431	47,661	7,230		-33,483
17-18	39,359	47,661	8,302		-25,181
18-19	75,476	47,661		-27,815	-52,997
19-20	74,292	47,661		-26,631	-79,627
20-21	48,542	47,661		-0,881	-80,508
21-22	28,061	47,661	19,600		-60,909
22-23	20,929	47,661	26,732		-34,177
23-00	13,484	47,661	34,177		0,000
Total	1145,695	1145,696			

On trace la courbe du résidu en (m^3) en fonction du temps (heure), et on obtient le graphe donné dans la figure (III.8) ci après.

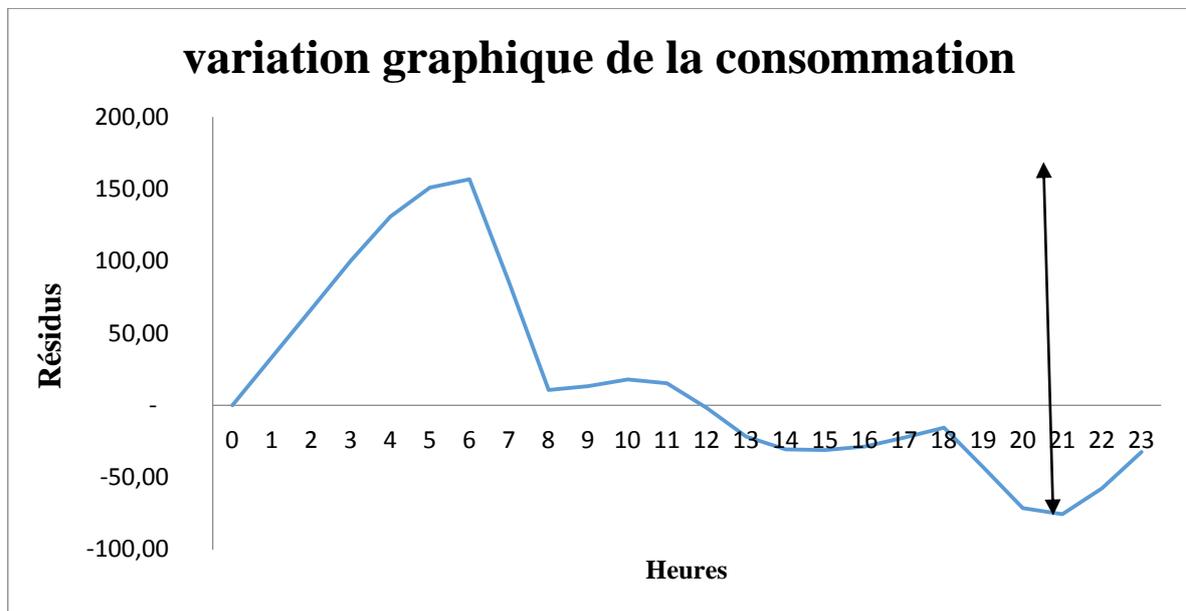


Figure (III.8) : Détermination de la capacité du réservoir par la méthode graphique

En sommant, en valeur absolue, les deux écarts des deux extremums de la courbe, on obtient le volume du réservoir en appliquant la formule (III.4) suivante [5] :

$$V_r = \Delta V^+ + |\Delta V^-| \quad (\text{III.4})$$

Avec :

- V_r : Volume de régularisation ;
- ΔV^+ et ΔV^- : Les volumes de résidus maximal et minimal respectivement.

D'où : $V_r = 167,872 + |-80,508| = 248,380 \text{ m}^3$

En appliquant la formule (III.3), on obtient le volume total du réservoir.

$$V_t = V_r + V_{inc} = 248,380 + 120 = 368,380 \text{ m}^3$$

Avec :

- V_t : Volume total du réservoir ;
- V_{inc} : Volume d'incendie.

Afin de normaliser la capacité du réservoir, on prendra un volume de **400 m^3** .

2.9. Dimensionnement du réservoir

La section circulaire est généralement adoptée pour les réservoirs de capacité inférieure à 1000 m^3 , ce qui nous a permis de choisir cette forme pour ce projet. La hauteur d'eau utile est limitée généralement entre 3 et 6 mètres, l'optimum, pour les agglomérations de petite ou moyenne importance, se situe le plus souvent entre 4 à 5 mètres, leurs dimensions seront déterminées comme suit:

- **Le diamètre de la cuve**

On calcule le diamètre de la cuve par la formule (III.5) ci après [5] :

$$S = \frac{V_n}{h} \Rightarrow \frac{\pi * D_C^2}{4} = \frac{V_n}{h}$$

$$D_C = \sqrt{\frac{4 * V_n}{\pi * h}} \quad (III.5)$$

- V_n : Capacité normalisée du réservoir (m^3) ;
- S : Section du réservoir (m^2) ;
- D_c : Diamètre de la cuve (m) ;
- h : Hauteur utile optimale d'eau (m), on prend $h = 5$ m

$$D_C = \sqrt{\frac{4 * 400}{\pi * 5}} = 10,0925 \text{ m}$$

Les caractéristiques du réservoir sont présentées dans le tableau (III.4) ci-après.

Tableau (III.4) : Caractéristiques du réservoir

Forme	Volume	Hauteur	Diamètre
Circulaire	400 m^3	5 m	10 m

2.10. Conclusion

La détermination de la capacité du réservoir nous a mené à projeter un réservoir dont la capacité est de 400 m^3 . Celui-ci doit être implanté à une cote supérieure à celle du point le plus haut du POS d'AIRIS dans le but d'assurer gravitairement l'alimentation de tout les points d'eau aux heures de pointes du réseau de distribution.

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 IV
Réseau de distribution

4.1. Introduction

Après avoir stocké l'eau dans le réservoir, nous devons effectuer son transport sur de longues distances à travers un réseau de canalisation sur lesquelles les branchements seront piqués en vue de couvrir les besoins en eau de l'agglomération.

Toutefois, une étude préliminaire doit être faite afin d'attribuer un diamètre adéquat à la canalisation, permettant d'assurer le débit maximal à tous les besoins.

4.2. Les différents types de réseaux

On distingue trois types de réseaux :

- Réseau ramifié ;
- Réseau maillé ;
- Réseau étagé ;
- Réseau mixte.

4.2.1. Réseau ramifié

Dans lequel les conduites ne comportent aucune alimentation en retour. Il présente l'avantage d'être économique mais il manque de sécurité et de souplesse en cas de rupture. Un accident sur la conduite principale prive d'eau tout les abonnés d'aval (Figure (IV.1)) [10].

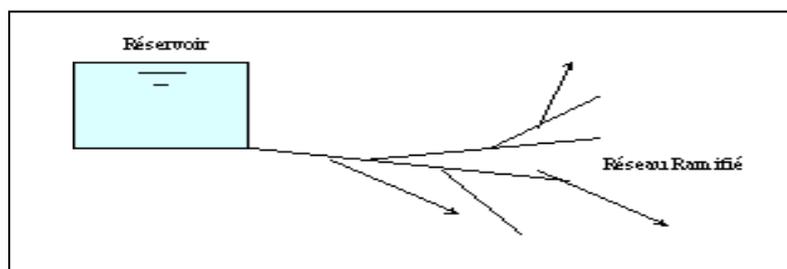


Figure (IV.1) : Réseau ramifié

4.2.2. Réseau maillé

Ce réseau permet au contraire une alimentation en retour donc d'obvier un inconvénient signalé ci-dessus. Une simple manœuvre de robinet permet d'isoler le tronçon accidenté et de poursuivre néanmoins l'alimentation des abonnés d'aval. Il est, bien entendu, plus coûteux d'établissement (Figure (IV.2)) [10].

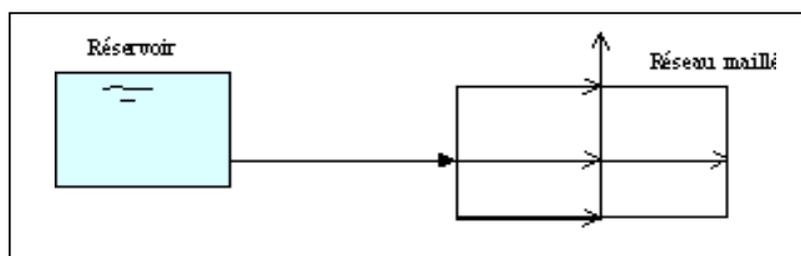


Figure (IV.2) : Réseau maillé

4.2.3. Réseau étagé

Avec ce type de réseau il est possible de constituer des réseaux indépendants avec une pression limitée aux environs de 40 m d'eau [10].

4.2.4. Réseau mixte

C'est un réseau intermédiaire comportant à la fois les deux types (maillé et ramifié). Il offre globalement les mêmes avantages hydrauliques que le réseau maillé. Cependant, grâce à la réduction des pièces spéciales utilisées au niveau des intersections telles que les croix et les tés, on aboutit généralement à des coûts de construction moins élevés que précédemment.

4.3. Choix du type de réseau

Nous avons conçu le réseau de distribution de la présente étude en réalisant un réseau mixte du fait des différents avantages économiques que représente un tel réseau. La distribution se fera par gravité à partir d'un réservoir placé à une cote plus élevée par rapport à la région à desservir.

4.4. Choix du type de matériaux

Dans le but du bon choix du type de matériaux on prend en compte les paramètres suivants :

- Le diamètre ;
- La pression de service à supporter par le matériau ;
- Les conditions de pose ;
- Le prix de la conduite ;
- La durée de vie du matériau ;
- La disponibilité de ce dernier sur le marché.

Pour ce projet, nous avons optés pour des conduites en PEHD, pour les différents avantages qu'elles présentent, on peut citer :

- Facile à poser (grande flexibilité) ;
- Fiable au niveau du branchement (pas de fuites) en raison de l'utilisation des techniques de l'électro-soudage et l'électro-fusion ;
- Durée de vie 50 ans ;
- Coefficient de rugosité très faible ;
- Répond parfaitement aux normes de potabilité ;
- Résiste à la corrosion interne, externe et microbiologique.

4.5. Calcul hydraulique

4.5.1. Débit de pointe

Le débit de pointe correspond au débit horaire le plus élevé au cours de la journée, il est tiré à partir du tableau des débits horaires (II.20).

4.5.2. Débit spécifique

Il peut être défini de deux manières différentes :

- **Par longueur de canalisations**

C'est le volume d'eau transitant dans un mètre de canalisation pendant une seconde, il se calcule suivant la formule (IV.1) [6] :

$$q_s = \frac{Q_p}{\sum L} \quad (\text{IV.1})$$

Avec :

- q_s : Débit spécifique (l/s/m) ;
- Q_p : Débit de pointe (l/s) ;
- $\sum L$: Somme des longueurs des tronçons du réseau de distribution.

- **Par ménage**

C'est le volume d'eau consommé par un ménage pendant une seconde, Il se calcule suivant la formule (IV.2) :

$$q_s = \frac{Q_d}{\sum \text{Ménages}} \quad (\text{IV.2})$$

Avec :

- q_s : Débit spécifique (l/s/ménage) ;
- Q_d : Débit horaire domestique correspondant à l'heure de pointe (l/s) ;
- $\sum \text{Ménages}$: Somme de tous les ménages de l'agglomération.

Nous avons effectué la distribution par ménage, le débit spécifique est calculé suivant la formule (IV.2). Les résultats sont interprétés dans le tableau (IV.1) suivant :

Tableau (IV.1) : Débit spécifique

Q_p (l/s)	$\sum \text{Ménages}$	q_s (l/s/ménage)
11,7	918	0,013

4.5.3. Débit de route

C'est le débit consommé d'une façon uniforme le long du tronçon il se calcule suivant la formule (IV.3) ci-après [6]:

$$q_{ri} = q_s * N_m \quad (\text{IV.3})$$

Avec :

- q_{ri} : Débit de route du tronçon «ij » (l/s) ;
- q_s : Débit spécifique (l/s/ménage) ;
- N_m : Nombre de ménages qui se situent sur le tronçon « ij ».

4.5.4. Débit localisé

C'est le débit horaire des équipements correspondants à l'heure de pointe, localisé au nœud « i ».

Le tableau (IV.2) ci-dessous représente les débits localisés dans chaque nœud.

Tableau (IV.2) : Les débits localisés aux nœuds pendant l'heur de pointe

Nœuds	Equipements	Q localisé	Total
1	Réserve foncière 1	4,518	4,518
2	/	0	0
3	APC	0	0,075
	Poste	0	
	Protection civile	0,075	
4	Station d'essence	0	0
5	Locaux ilot 11	0,05	0,05
6	/	0	0
7	/	0	0
8	Maison de jeunes	0	0
9	/	0	0
10	/	0	0
11	Hôtel	0,133	0,133
12	Mosquée	0	0
13	Réserve foncière 2	5,911	5,911
14	CFPA	0,133	0,133
15		0	0
16	Bibliothèque	0	0
17	/	0	0
18	Locaux ilot 18	0,0194	0,0194
19	/	0	0
20	Crèche	0	0
21	Primaire	0,133	0,133
22	Centre culturel	9,588	9,788
	Lycée	0,2	
23	Structure de santé	0,768	0,768
24	/	0	0
25	Marché	0	0
26	Musée	0,262	0,262
	Znnexe de la brigade des forets	0	
27	Réserve foncière 3	3,781	3,781
28	/	0	0
29	Locaux ilots 27	0,019	0,019
30	Brigade des forets	0	0
31	Locaux ilot 32	0,006	0,006
32	Locaux ilot 31	0,011	0,011
33	CEM	0,15	0,15
34	Locaux ilot 25	0,019	0,019
35	Locaux ilot 30	0,019	0,019
36	/	0	0

4.5.5. Débit au nœud

C'est le débit qu'il faut assurer à chaque jonction d'une conduite du réseau de distribution. Il se calcule suivant la formule (IV.4) ci-après [6] :

$$q_{ni} = \sum \left(\frac{1}{2} q_{ri} + q_{loc} \right) \quad (\text{IV.4})$$

Avec :

- q_{ni} : Débit au nœud « i » (l/s) ;
- q_{ri} : Débit de route autour du nœud considéré (l/s) ;
- q_{loc} : Débit localisé au nœud « i » (l/s).

Les résultats de calcul des débits de route et des débits aux nœuds sont représentés dans le tableau (IV.3) suivant.

Tableau (IV.3) : Calcul des débits aux nœuds

Nœuds	Tronçons	Nombre de ménages	q_r (l/s)	$1/2 q_r$	q_{loc}	q_n (l/s)
	R-1	0	0	0,000		
1	C1	0	0	0,000	4,518	4,518
	C2	0	0	0,000		
2	C1	0	0	0,000	0,000	0,000
	C6	0	0	0,000		
3	C6	0	0	0,000	0,075	0,153
	C5	12	0,156	0,078		
4	C4	18	0,234	0,117	0,000	0,507
	C5	12	0,156	0,078		
	C9	24	0,312	0,156		
	C10	24	0,312	0,156		
5	C3	4	0,052	0,026	0,050	0,453
	C4	18	0,234	0,117		
	C7	40	0,52	0,260		
6	C2	0	0	0,000	0,000	0,026
	C3	4	0,052	0,026		
7	C8	36	0,468	0,234	0,000	0,780
	C9	24	0,312	0,156		
	C12	24	0,312	0,156		
	C15	36	0,468	0,234		
8	C7	40	0,52	0,260	0,000	0,611
	C8	36	0,468	0,234		
	C13	18	0,234	0,117		

Tableau (IV.3) : Calcul des débits aux nœuds (suite)

Nœuds	Tronçons	Nombre de ménages	q_r (l/s)	$1/2 q_r$	q_{loc}	q_n (l/s)
9	C12	24	0,312	0,156	0,000	0,273
	C11	12	0,156	0,078		
	C18	6	0,078	0,039		
10	C10	24	0,312	0,156	0,000	0,234
	C11	12	0,156	0,078		
11	C18	6	0,078	0,039	0,133	0,250
	C17	12	0,156	0,078		
12	C16	18	0,234	0,117	0,000	0,195
	C17	12	0,156	0,078		
	C29	0	0	0,000		
13	C14	18	0,234	0,117	5,911	6,379
	C15	36	0,468	0,234		
	C16	18	0,234	0,117		
	C28	0	0	0,000		
14	C13	18	0,234	0,117	0,133	0,627
	C14	18	0,234	0,117		
	C19	20	0,26	0,130		
	C22	20	0,26	0,130		
15	C19	20	0,26	0,130	0,000	0,260
	C20	0	0	0,000		
	C24	20	0,26	0,130		
16	C23	20	0,26	0,130	0,000	0,260
	C24	20	0,26	0,130		
17	C22	20	0,26	0,130	0,000	0,260
	C23	20	0,26	0,130		
	C25	0	0	0,000		
18	C20	0	0	0,000	0,019	0,383
	C21	56	0,728	0,364		
19	C21	56	0,728	0,364	0,000	0,364
20	C25	0	0	0,000	0,000	0,637
	C26	28	0,364	0,182		
	C37	50	0,65	0,325		
	C38	20	0,26	0,130		
21	C26	28	0,364	0,182	0,133	0,445
	C27	0	0	0,000		
	C30	0	0	0,000		
	C35	20	0,26	0,130		

Tableau (IV.3) : Calcul des débits aux nœuds (suite et fin)

Nœuds	Tronçons	Nombre de ménages	q_r (l/s)	$1/2 q_r$	q_{loc}	q_n (l/s)
22	C27	0	0	0,000	9,788	9,788
	C28	0	0	0,000		
23	C29	0	0	0,000	0,768	0,768
24	C30	0	0	0,000	0,000	0,000
	C31	0	0	0,000		
25	C31	0	0	0,000	0,000	0,000
	C32	0	0	0,000		
26	C32	0	0	0,000	0,262	0,262
	C33	0	0	0,000		
27	C33	0	0	0,000	3,781	3,781
	C34	0	0	0,000		
28	C34	0	0	0,000	0,000	0,000
29	C35	20	0,26	0,130	0,019	0,253
	C36	16	0,208	0,104		
30	C36	16	0,208	0,104	0,000	0,819
	C37	50	0,65	0,325		
	C41	60	0,78	0,390		
31	C40	48	0,624	0,312	0,006	0,708
	C41	60	0,78	0,390		
32	C39	70	0,91	0,455	0,011	0,960
	C40	48	0,624	0,312		
	C44	28	0,364	0,182		
33	C38	20	0,26	0,130	0,150	0,995
	C39	70	0,91	0,455		
	C42	40	0,52	0,260		
34	C42	40	0,52	0,260	0,019	0,539
	C43	40	0,52	0,260		
35	C43	40	0,52	0,260	0,019	0,851
	C44	28	0,364	0,182		
	C45	60	0,78	0,390		
36	C45	60	0,78	0,390	0,000	0,390

4.6. Simulation du réseau

L'utilisation des programmes informatiques peut libérer le projecteur des calculs fastidieux et de multiplier sa puissance de travail. Pour ce, nous avons fait appel au logiciel EPANET qui permet d'établir le calcul des paramètres hydrauliques et des pressions.

4.6.1. Présentation du logiciel EPANET

C'est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et de la qualité de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes.

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

4.6.2. Etapes d'utilisation du logiciel EPANET

Les étapes d'utilisation du logiciel EPANET pour modéliser un système de distribution d'eau sont les suivantes :

- Dessiner un réseau représentant le système de distribution ;
- Saisir les propriétés des éléments du réseau ;
- Lancer une simulation hydraulique ;
- Visualiser les résultats de la simulation et en tirer les débits de tronçons ;
- Dimensionner le réseau ; c'est-à-dire calculer les diamètres des conduites ;
- Lancer une deuxième simulation afin d'introduire les nouveaux diamètres ;
- Visualiser les résultats de la deuxième simulation ; vérifier les pressions et vitesses.

4.6.3. Composants 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).

Remarque : Les diamètres sont pris par défaut lors de la première simulation (200 mm).

4.6.4. Modélisation du réseau

EPANET permet la modélisation du réseau grâce à un moteur de calcul hydraulique moderne ayant les caractéristiques suivantes:

- La taille du réseau étudié est illimitée.
- Pour calculer les pertes de charge dues à la friction, il dispose des formules suivantes :
 - Formule de Hazen-Williams ;
 - Formule de Darcy-Weisbach ;
 - Formule de Chezy-Manning.
- Il inclut les pertes de charge singulières aux coudes, aux tés...etc.
- Il peut modéliser des pompes à vitesse fixe ou variable.
- Il peut modéliser différents types de vannes, comme des clapets anti-retour, des vannes de contrôle de pression ou débit, des vannes d'arrêt...etc.
- Les réservoirs peuvent avoir des formes variées (le diamètre peut varier avec la hauteur).
- Il peut y avoir différentes catégories de demandes aux nœuds, chacune avec une modulation propre.
- Il peut modéliser des consommations dépendantes de la pression (rapaces par exemple).

4.6.5. Formule de perte de charge utilisée

La perte de charge due à la friction et au frottement de l'eau avec les parois du tuyau peut être calculée avec EPANET en utilisant une des trois formules citées précédemment.

Pour notre cas la formule choisie est celle de **Darcy-Weisbach** 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'écrivent comme suit:

$$H_l = f * \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g} = 0.0827 f \frac{l}{d^5} q^2 \quad (\text{IV.5})$$

Tel que :

- H_l : Pertes de charges (m) ;
- g : Accélération de la pesanteur (m/s^2) ;
- l : Longueur du tuyau (m) ;
- d : Diamètre du tuyau (m) ;

- V: Vitesse d'écoulement (m/s) ;
- f : Facteur de friction ;
- Q : Débit (m/s).

4.6.6. Dimensionnement du réseau

Après la première simulation, on tire les débits qu'EPANET a calculé pour chaque tronçon afin de calculer les diamètres correspondants ; pour ce on fixe une vitesse idéale de 1 m/s, et on calcule les diamètres suivant la formule générale $Q = V \cdot S$.

Pour les diamètres, nous devons utiliser les diamètres normalisés (commerciaux) ; pour ce présent projet nous avons utilisé les diamètres du groupe CHIALI représentés dans l'annexe (2).

4.6.7. Résultats de la simulation

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.

4.6.8. 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.

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.4) et (IV.5) ci-après.

Tableau (IV.4) : Etat des nœuds du réseau

ID Nœud	Altitude (m)	Demande de base (l/s)	Charge (m)	Pression (m)
Nœud 1	521,24	4,518	559,96	38,72
Nœud 2	517,79	0	559,72	41,93
Nœud 3	525,28	0,153	559,25	33,97
Nœud 4	511,39	0,507	558,54	47,15
Nœud 5	524,53	0,453	558,86	34,33
Nœud 6	524,04	0,026	559,37	35,33

Tableau (IV.4) : Etat des nœuds du réseau (suite et fin)

ID Nœud	Altitude (m)	Demande de base (l/s)	Charge (m)	Pression (m)
Nœud 7	526,61	0,78	557,45	30,84
Nœud 8	528,91	0,611	557,54	28,63
Nœud 9	503,87	0,273	557,8	53,93
Nœud 10	491,31	0,234	558,07	66,76
Nœud 11	505,89	0,25	557,41	51,52
Nœud 12	509,92	0,195	556,82	46,9
Nœud 13	524,57	6,379	556,36	31,79
Nœud 14	526,95	0,627	556,65	29,7
Nœud 15	519,07	0,26	556,4	37,33
Nœud 16	535	0,26	555,73	20,73
Nœud 17	528,77	0,26	555,49	26,72
Nœud 18	506,33	0,383	555,16	48,83
Nœud 19	532,41	0,364	550,42	18,01
Nœud 20	541,75	0,637	554,32	12,57
Nœud 21	542,46	0,445	553,64	11,18
Nœud 22	526,95	9,788	555,58	28,63
Nœud 23	506,4	0,768	553	46,6
Nœud 24	531,84	0	552,91	21,07
Nœud 25	531,77	0	551,79	20,02
Nœud 26	526,33	0,262	549,32	22,99
Nœud 27	515,63	3,781	548,73	33,1
Nœud 29	540,81	0,253	551,32	10,51
Nœud 30	540,23	0,819	550,61	10,38
Nœud 31	532,57	0,708	548,56	15,99
Nœud 32	522,7	0,96	545,95	23,25
Nœud 33	535,08	0,995	553,23	18,15
Nœud 34	526,12	0,539	551,53	25,41
Nœud 35	512,56	0,851	542,44	29,88
Nœud 36	501,18	0,39	535,91	34,73

Tableau (IV.5) : Etat des arcs du réseau

ID arc	Diamètre (mm)	Longueur (m)	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Perte de charge unitaire (m/km)
Tuyau R-1	250	500	37,73	0,77	2,08
Tuyau C1	160	71,78	15,58	0,77	3,36
Tuyau C2	160	140,7	17,63	0,88	4,21
Tuyau C3	160	121,4	17,6	0,88	4,2
Tuyau C4	110	86,95	5,99	0,63	3,65

Tableau (IV.5) : Etat des arcs du réseau (suite)

ID arc	Diamètre (mm)	Longueur (m)	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Perte de charge unitaire (m/km)
Tuyau C5	160	214,29	15,43	0,77	3,3
Tuyau C6	160	139,79	15,58	0,77	3,36
Tuyau C7	125	220,71	11,16	0,91	6,06
Tuyau C8	32	63,87	0,1	0,13	1,04
Tuyau C9	125	156,57	12,02	0,98	6,93
Tuyau C10	125	115,8	8,9	0,73	4,02
Tuyau C11	125	69,58	8,66	0,71	3,83
Tuyau C12	32	72,75	0,25	0,31	4,85
Tuyau C13	125	166,4	10,44	0,85	5,37
Tuyau C14	32	75,33	0,2	0,25	3,38
Tuyau C15	125	166,8	11,59	0,94	6,49
Tuyau C16	110	95,35	6,93	0,73	4,74
Tuyau C17	110	98,45	7,89	0,83	6
Tuyau C18	110	61,75	8,14	0,86	6,35
Tuyau C19	75	47,59	2,62	0,59	5,25
Tuyau C20	32	36,95	0,75	0,93	33,6
Tuyau C21	32	154,3	0,36	0,45	9,41
Tuyau C22	90	90,75	6,99	1,1	12,73
Tuyau C23	63	62,9	1,36	0,44	3,75
Tuyau C24	63	130,9	1,62	0,52	5,12
Tuyau C25	110	185,6	8,09	0,85	6,28
Tuyau C26	63	63,7	2,46	0,79	10,84
Tuyau C27	63	170,7	2,55	0,82	11,57
Tuyau C28	125	107,3	12,34	1,01	7,27
Tuyau C29	32	108,1	0,77	0,95	35,31
Tuyau C30	75	63,58	4,04	0,92	11,42
Tuyau C31	75	98,72	4,04	0,92	11,42
Tuyau C32	75	215,71	4,04	0,92	11,42
Tuyau C33	75	58,34	3,78	0,86	10,12
Tuyau C35	32	152,1	0,53	0,65	17,94
Tuyau C36	32	53,23	0,27	0,34	5,65
Tuyau C37	50	150,4	2,09	1,07	24,73
Tuyau C38	63	72,57	2,9	0,93	14,55
Tuyau C39	32	283,4	0,67	0,83	27,37

Tableau (IV.5) : Etat des arcs du réseau (suite et fin)

ID arc	Diamètre (mm)	Longueur (m)	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Perte de charge unitaire (m/km)
Tuyau C40	32	70,71	0,84	1,04	41,22
Tuyau C41	50	151,9	1,55	0,79	14,34
Tuyau C42	40	54,47	1,24	0,98	28,24
Tuyau C43	32	255,45	0,7	0,87	29,76
Tuyau C44	32	72,53	0,54	0,68	19,06
Tuyau C45	32	188,33	0,39	0,48	10,62

La figure (IV.3) ci-après indique les pressions aux nœuds et les vitesses dans les tronçons du réseau en cas de pointe.

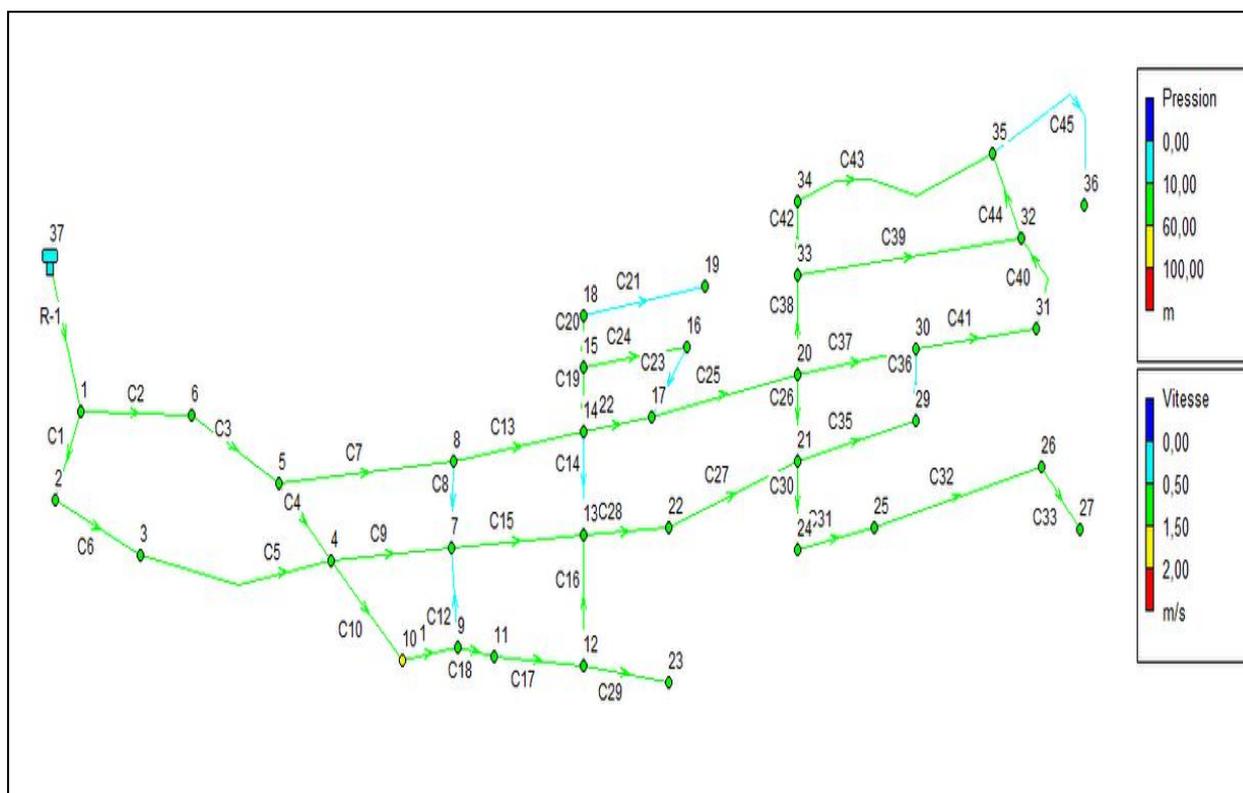


Figure (IV.3) : Etat du réseau de distribution en cas de pointe après simulation

4.6.9. Débit de pointe+ incendie

C'est un débit horaire égal au débit de pointe auquel on rajoute un débit nécessaire pour lutter contre l'incendie, il est de 120 m³ pendant une durée de 2 heures ce qui fait un débit de 17 l/s. On positionne le débit d'incendie comme un débit localisé au point où le risque d'incendie est plus grand (Dans notre cas c'est le nœud 36).

Après avoir introduit le débit d'incendie dans le nœud 36, nous avons simulé le réseau pour vérifier si celui-ci peut supporter le débit d'incendie au point le plus défavorable ce qui n'était pas le cas, ce qui nous a mené à redimensionner le réseau de distribution en changeant le diamètre de quelques conduites, les résultats sont donnés dans les tableaux (IV.6) et (IV.7) ci-après.

Tableau (IV.6) : Etat des nœuds du réseau (cas de pointe + incendie)

ID Nœud	Altitude (m)	Demande de base	Charge (m)	Pression (m)
Nœud 1	521,24	4,52	560,34	39,1
Nœud 2	517,79	0	560,23	42,44
Nœud 3	525,28	0,15	559,6	34,32
Nœud 4	511,39	0,51	558,65	47,26
Nœud 5	524,53	0,45	559,23	34,7
Nœud 6	524,04	0,03	559,74	35,7
Nœud 7	526,61	0,78	557,91	31,3
Nœud 8	528,91	0,61	557,72	28,81
Nœud 9	503,87	0,27	558,14	54,27
Nœud 10	491,31	0,23	558,32	67,01
Nœud 11	505,89	0,25	557,87	51,98
Nœud 12	509,92	0,19	557,47	47,55
Nœud 13	524,57	6,38	557,19	32,62
Nœud 14	526,95	0,63	556,62	29,67
Nœud 15	519,07	0,26	556,52	37,45
Nœud 16	535	0,26	556,24	21,24
Nœud 17	528,77	0,26	556,15	27,38
Nœud 18	506,33	0,38	555,28	48,95
Nœud 19	532,41	0,36	553,82	21,41
Nœud 20	541,75	0,64	555,09	13,34
Nœud 21	542,46	0,44	555,99	13,53
Nœud 22	526,95	9,79	556,78	29,83
Nœud 23	506,4	0,77	553,66	47,26
Nœud 24	531,84	0	555,26	23,42
Nœud 25	531,77	0	554,14	22,37
Nœud 26	526,33	0,26	551,67	25,34
Nœud 27	515,63	3,78	551,08	35,45
Nœud 29	540,81	0,25	553,9	13,09
Nœud 30	540,23	0,82	553,52	13,29
Nœud 31	532,57	0,71	552,96	20,39
Nœud 32	522,7	0,96	552,42	29,72
Nœud 33	535,08	1	554,85	19,77
Nœud 34	526,12	0,54	554,53	28,41
Nœud 35	512,56	0,85	551,99	39,43
Nœud 36	501,18	17,39	551,22	50,04

Tableau (IV.7) : Etat des arcs du réseau (cas de pointe + incendie)

ID arc	Longueur (m)	Diamètre (mm)	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Perte. Charge Unitaire (m/km)
Tuyau R-1	500	315	54,73	0,7	1,33
Tuyau C1	71,78	200	18,28	0,58	1,53
Tuyau C2	140,7	200	31,93	1,02	4,21
Tuyau C3	121,4	200	31,9	1,02	4,2
Tuyau C4	86,95	110	8,4	0,88	6,72
Tuyau C5	214,29	160	18,13	0,9	4,43
Tuyau C6	139,79	160	18,28	0,91	4,49
Tuyau C7	220,71	160	23,05	1,15	6,86
Tuyau C8	63,87	32	0,19	0,24	3,02
Tuyau C9	156,57	160	18,74	0,93	4,7
Tuyau C10	115,8	125	7,29	0,59	2,81
Tuyau C11	69,58	125	7,06	0,57	2,65
Tuyau C12	72,75	32	0,19	0,24	3,11
Tuyau C13	166,4	160	22,63	1,13	6,63
Tuyau C14	75,33	32	0,32	0,4	7,58
Tuyau C15	166,8	160	17,96	0,89	4,35
Tuyau C16	95,35	110	5,38	0,57	3,01
Tuyau C17	98,45	110	6,34	0,67	4,04
Tuyau C18	61,75	110	6,59	0,69	4,33
Tuyau C19	47,59	90	2,57	0,4	2,11
Tuyau C20	36,95	32	0,75	0,93	33,6
Tuyau C21	154,3	32	0,36	0,45	9,41
Tuyau C22	90,75	160	19,75	0,98	5,17
Tuyau C23	62,9	75	1,3	0,3	1,52
Tuyau C24	130,9	75	1,56	0,35	2,09
Tuyau C25	185,6	160	20,8	1,03	5,68
Tuyau C26	63,7	50	1,53	0,78	14,08
Tuyau C27	170,7	110	6,84	0,72	4,64
Tuyau C28	107,3	160	16,63	0,83	3,78
Tuyau C29	108,1	32	0,77	0,95	35,31
Tuyau C30	63,58	75	4,04	0,92	11,42
Tuyau C31	98,72	75	4,04	0,92	11,42
Tuyau C32	215,71	75	4,04	0,92	11,42
Tuyau C33	58,34	75	3,78	0,86	10,12
Tuyau C35	152,1	40	0,83	0,66	13,71
Tuyau C36	53,23	40	0,57	0,46	7,17

Tableau (IV.7) : Etat des arcs du réseau (cas de pointe + incendie) (suite et fin)

ID arc	Longueur (m)	Diamètre (mm)	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Perte. Charge Unitaire (m/km)
Tuyau C37	150,4	90	6,27	0,98	10,44
Tuyau C38	72,57	160	15,42	0,77	3,3
Tuyau C39	283,4	75	3,45	0,78	8,6
Tuyau C40	70,71	90	5,31	0,84	7,74
Tuyau C41	151,9	110	6,02	0,63	3,68
Tuyau C42	54,47	125	10,97	0,89	5,88
Tuyau C43	255,45	110	10,43	1,1	9,96
Tuyau C44	72,53	110	7,81	0,82	5,89
Tuyau C45	188,33	160	17,39	0,86	4,1

La figure (IV.4) ci-après indique les pressions aux nœuds et les vitesses dans les tronçons du réseau en cas de pointe + incendie.

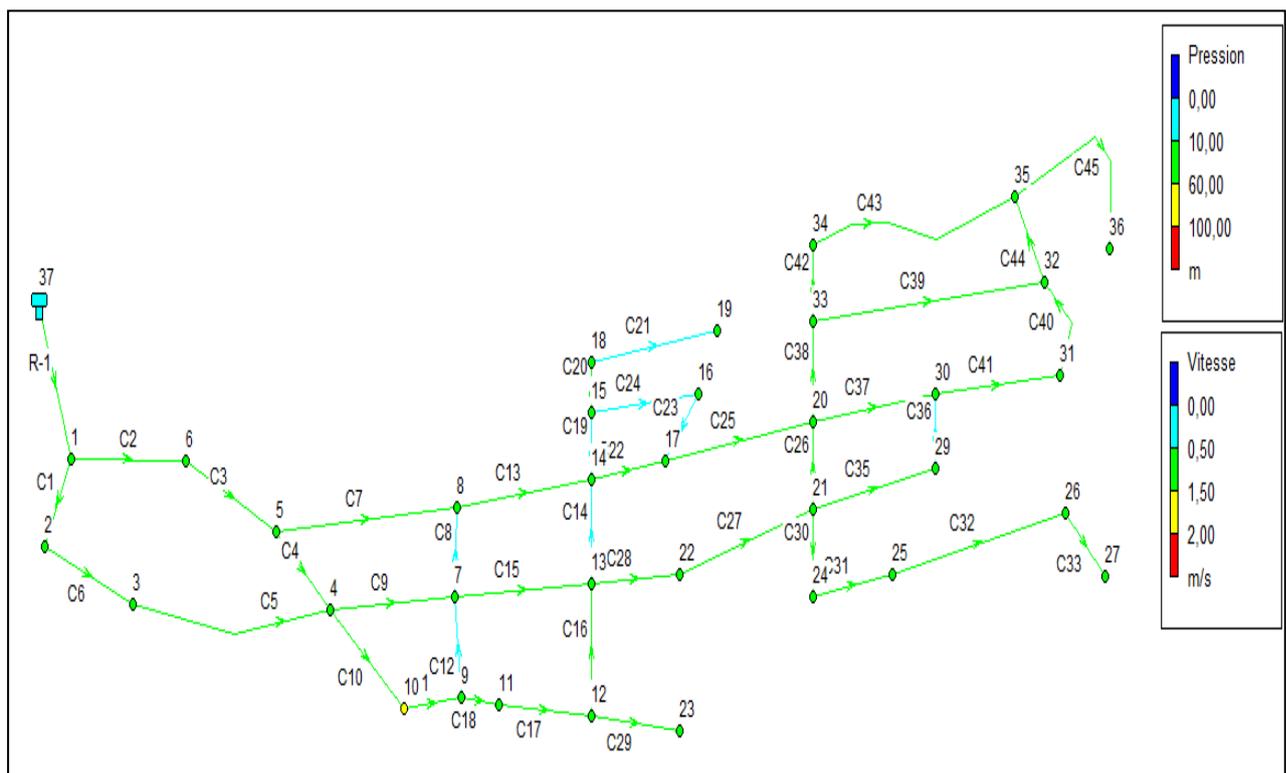


Figure (IV.4) : Etat du réseau de distribution en cas de pointe + incendie après simulation

4.7. Conclusion

La simulation du réseau à travers le logiciel EPANET nous a permis de déterminer les différents diamètres susceptibles d'assurer un bon fonctionnement du réseau en assurant une pression minimale de 10 m au niveau de tous les nœuds sans dépasser les 60 m.

Pour les vitesses, nous avons essayé d'aboutir à des valeurs se situant entre 0.5 et 1.5 m/s et cela pour éviter l'érosion des conduites.

Le réseau de distribution est dimensionné avec des conduites en PEHD de PN =10 bars.

Avec cela nous avons accompli la première partie qui est le dimensionnement du réseau de distribution, on passera à travers les chapitres qui suivent à la deuxième partie basée sur l'étude du réseau d'assainissement d'eaux usées en système séparatif.

Partie II
Assainissement
des eaux usées

Chapitre V
Généralité sur les réseaux
d'assainissement

4.1.Introduction

L'eau distribuée pour l'alimentation en eau potable n'est pas totalement consommée, elle est rejetée en qualité dégradée, son rejet sans précaution risque bien souvent de provoquer des contaminations préjudiciable à la santé publique et à l'environnement. Il est donc indispensable de l'évacuer par un réseau d'assainissement. Ce dernier doit remplir trois buts à savoir :

- Permettre la protection et la préservation de la santé public ;
- Assurer la protection des biens matériels et humains contre les inondations ;
- Préserver l'environnement de la pollution par les effluents urbains.

4.2.Système d'évacuation du réseau d'assainissement

L'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales peut être assurée au moyen de 3 systèmes d'évacuation, à savoir [11]:

- Système unitaire ;
- Système séparatif ;
- Système pseudo-séparatif ;
- Système non gravitaire
- Système non collectif

4.2.1.Système unitaire

C'est l'héritage du tout à l'égout, il est destiné à évacuer l'ensemble des eaux usées et pluviales par un unique réseau, généralement pourvu de déversoirs permettant, en cas d'orage, le rejet d'une partie des eaux, par surverse, directement dans le milieu naturel. Ce système est généralement surdimensionné pour l'évacuation des pointes des eaux pluviales. La figure (V.1) représente un schéma d'un réseau unitaire.

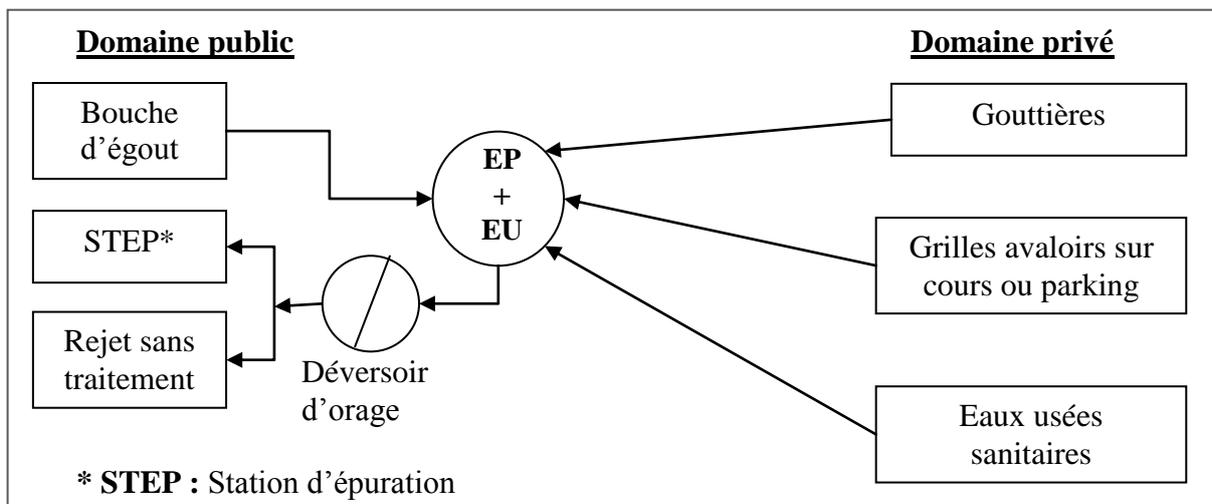


Figure (V.1) : Schéma de principe d'un réseau unitaire

Le système unitaire présente l'avantage de coût 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. Il fournit également l'avantage de collecter les eaux de «petite pluie» fortement polluées.

Il présente, toutefois, un inconvénient majeur qui consiste en des déversements parfois intempestifs qu'il convient de gérer au plus juste.

4.2.2. Système séparatif

Il consiste à affecter un réseau à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères) et, avec des réserves de certains effluents industriels, alors que l'évacuation de toutes les eaux pluviales est assuré par un autre réseau comme le montre la figure (V.2) ci-après.

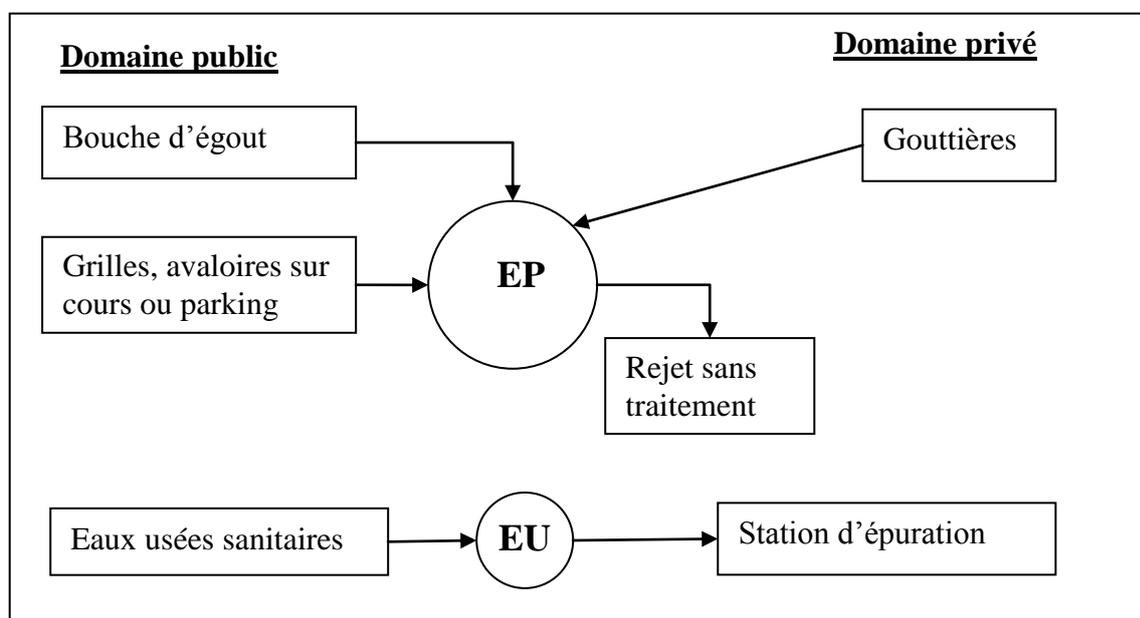


Figure (V.2) : Schéma de principe d'un réseau séparatif

Ce système présente, par ailleurs, certains avantages:

- Il assure à la station d'épuration qui traite les eaux collectées un fonctionnement régulier;
- 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 refoulement que la faiblesse du relief imposerait.

Toutefois, le système séparatif présente les inconvénients du coût plus élevé par rapport au système unitaire, et la nécessité d'effectuer des contrôles permanents et des mises en demeure sévères pour supprimer les inversions du branchement.

4.2.3. Système pseudo-séparatif

Appelé aussi « réseau mixte », il désigne communément des réseaux constitués selon des zones d'habitation une partie en système séparatif, et une partie en système unitaire (Figure (V.3)) dans lesquels on divise les apports d'eaux pluviales en deux parties :

- L'une provenant uniquement des surfaces de voiries, et qui s'écoule par des ouvrages particuliers déjà conçus pour cet objet par les services de la voirie municipale (caniveaux, aqueduc, fossés avec évacuation directe dans la nature) ;
- L'autre provenant des toitures et cours intérieurs qui sont raccordés au réseau d'assainissement, à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques. On regroupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.

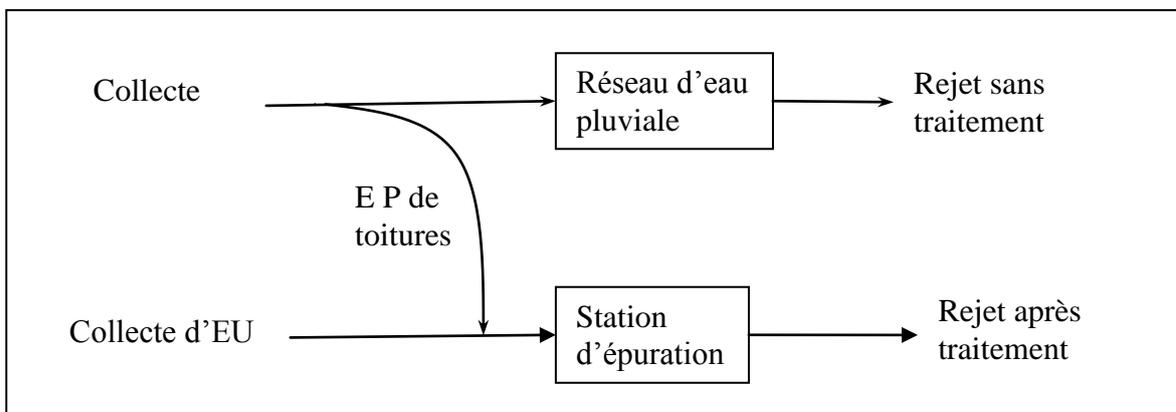


Figure (V.3) : Schéma de principe du réseau pseudo-séparatif

4.2.4. Système non gravitaire

Il est évident que les systèmes non gravitaires (que l'on appelle aussi « transferts aidés ») permettent, dans un réseau d'agglomération à relief varié, d'éviter des surprofondeurs excessives et onéreuses nécessaires à la pose de canalisation.

Dans ces conditions, on peut admettre une certaine réduction des dépenses d'investissement dans l'adoption de tel système sur l'étendu des hameaux isolés des zones rurales, où l'habitat est dispersé.

4.2.5. Système non collectif

Sur le territoire de la commune, en particulier dans les hameaux, s'il n'existe aucun réseau d'assainissement, l'assainissement non collectif offre une solution économique apte à satisfaire les exigences d'hygiène et d'épuration par le sol.

L'assainissement non collectif des habitations, voire des locaux d'activités isolées, concerne les dispositifs à mettre en œuvre pour le traitement et l'élimination des eaux usées domestiques qui ne peuvent être évacuées par un système d'assainissement collectif il a pour objet d'assurer l'épuration des eaux usées par le sol, selon des modes compatibles avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

4.3. Choix de configuration

Bien que les réseaux d'évacuation revêtent des dispositions très diverses selon le système choisi et les contraintes, leurs schémas se rapproche le plus souvent de l'un des 5 types suivants [11] :

4.3.1. Schéma perpendiculaire au cours d'eau

Avec ses multiples débouchés, transversalement à la rivière, et l'orientation de ces artères dans le sens des pentes, il représente le prototype des réseaux pluviaux en système séparatif. C'est aussi trop souvent celui des villes et des communes rurales qui ne se préoccupent que de l'évacuation par les voies les plus économiques et les plus rapides, sans avoir le souci d'un assainissement efficace des eaux rejetées (Figure (V.4)).

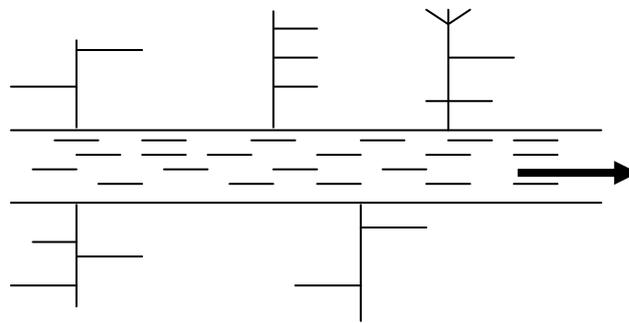


Figure (V.4) : Schéma perpendiculaire au cours d'eau

4.3.2. Schéma par déplacement latéral ou à collecteur latéral

Il est le plus simple par rapport aux systèmes qui reportent le déversement de l'effluent à l'aval de l'agglomération. Dans ce but il reprend l'ensemble des eaux débouchant par les artères perpendiculaires au moyen d'un collecteur de berge ; mais, avec ce dispositif, on se trouve souvent gêné, si l'on a recours à l'écoulement gravitaire, par le défaut de pente (Figure(V.5)).

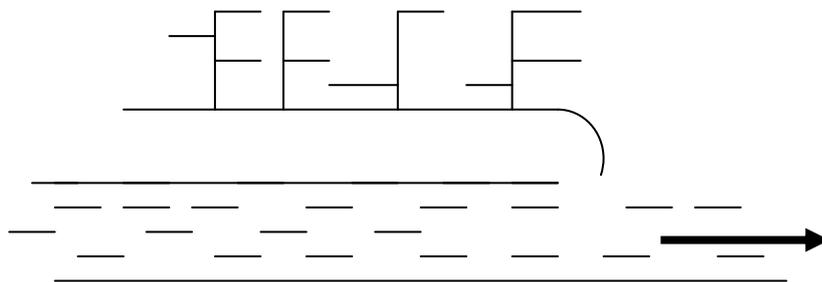


Figure (V.5) : Schéma par déplacement latéral

4.3.3. Schéma à collecteur transversal ou de collecte oblique

Il comporte des réseaux secondaires ramifiés sur le ou les collecteurs principaux ; ceux-ci disposent ainsi d'une pente plus forte et permettent de reporter facilement, par simple gravité l'ensemble des effluents plus loin à l'aval que dans le dispositif précédant (Figure (V.6)).

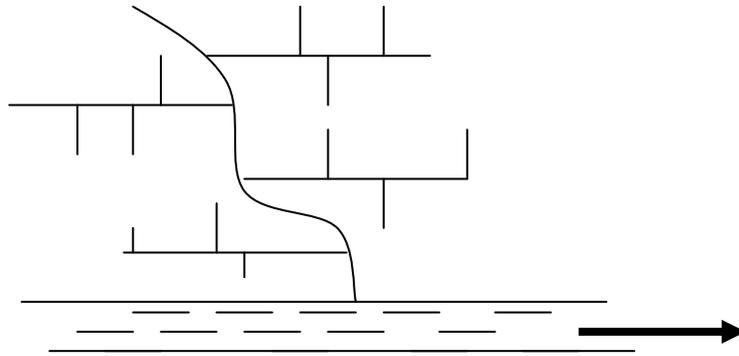


Figure (V.6) : Schéma à collecteur transversal

4.3.4. Schéma par zones étagées ou par intercepteur

Il s'apparente au schéma par déplacement latéral avec une multiplication des collecteurs longitudinaux ou obliques dans la rivière. Chacun des bassins de collecte de l'agglomération dispose ainsi d'un collecteur principal indépendant. Les collecteurs bas, qui sont généralement à faible pente et dont l'effluent doit souvent faire l'objet de relèvement, se trouvent alors soulagés des apports des bassins en amont (Figure (V.7)).

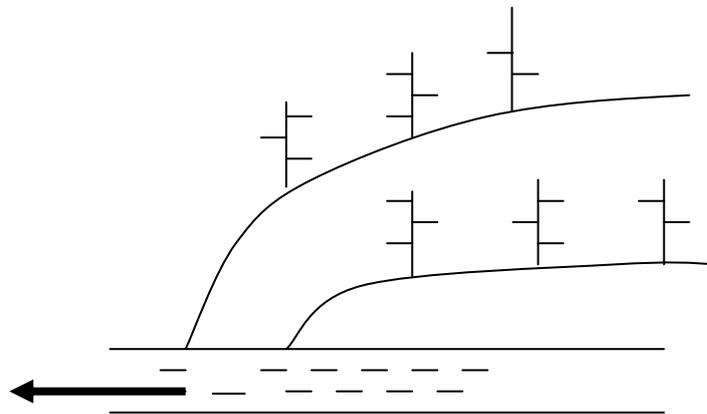


Figure (V.7) : Schéma par zones étagées

4.3.5. Schéma à centre collecteur unique et schéma radial

Selon que le réseau converge sur un ou plusieurs points bas de l'agglomération, où l'on peut reprendre l'effluent pour le relever ou le refouler dans des émissaires importants de transport à distance, ces schémas s'appliquent plus particulièrement aux zones uniformément plates. Il permet de donner artificiellement la pente suffisante aux canalisations (Figures (V.8) et (V.9)).

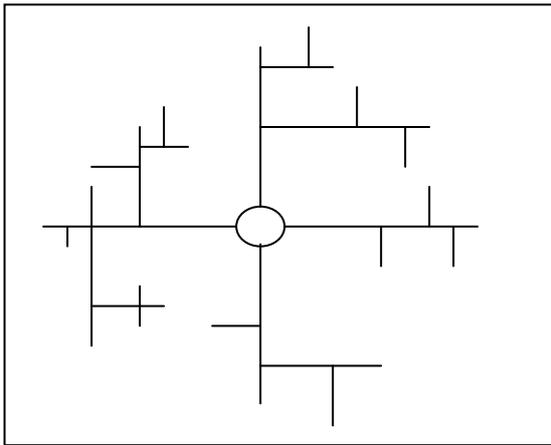


Figure (V.8) : Schéma à centre collecteur unique

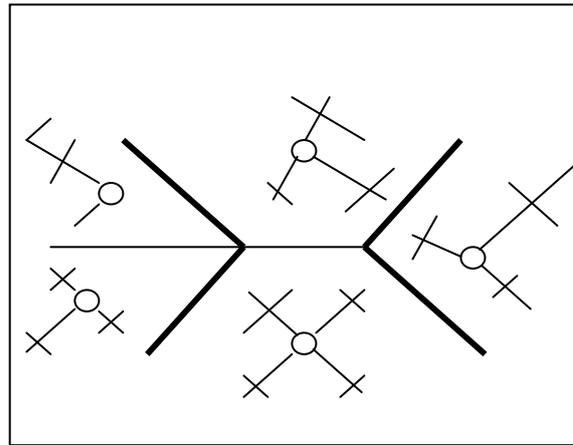


Figure (V.9) : Schéma radial

Le choix du schéma du réseau à adopter dépend de plusieurs paramètres, dont les principaux sont les suivants :

- La topographie ;
- La répartition géographique des habitants à desservir ;
- L'implantation des canalisations dans le domaine public ;
- Les conditions des cours d'eau et talwegs ;
- L'emplacement de la station d'épuration.

4.4. Les éléments constitutifs du réseau d'assainissement

En matière d'assainissement, les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement devront assurer une évacuation correcte et rapide sans stagnation des eaux urbaines. Les ouvrages liés au réseau d'assainissement comprennent des ouvrages principaux et des ouvrages annexes.

4.4.1. Les ouvrages principaux

Ce sont des ouvrages de transport des eaux, qui composent l'ensemble du réseau; ces tuyaux se présentent par tronçons de diamètre croissant de l'amont vers l'aval du réseau. Ces ouvrages sont définis par leurs formes et les matériaux qui les constituent [11].

4.4.1.1. Classification des ouvrages principaux

On distingue :

- Les canalisations (Conduites)
- Les regards

Les ouvrages principaux sont classés selon la grandeur de leur section comme suit :

- Collecteur principal, pour les grands diamètres supérieurs à 0.80 m ;
- Collecteur secondaire, pour les diamètres compris entre 0.40 et 0.80 m ;
- Collecteur tertiaire, pour les diamètres inférieurs ou égaux à 0.30 m ;
- Branchement particulier, pour les diamètres de 0.15 m au minimum, pour les eaux usées.

On réserve l'appellation de « collecteur visitable » aux grands diamètres ou aux sections spéciales [11].

4.4.1.2. Types de canalisations

Il existe plusieurs types de conduites qui sont différents suivant leur forme et leur matériau.

A. Les différentes formes des conduites

On trouve:

- **Les conduites circulaires** : Elles sont simples à fabriquer donc de faible coût, elles sont utilisées pour les petites sections ;
- **Les conduites ovoïdes** : Elles sont conçues pour remédier aux problèmes de largeur de la tranchée et surtout de vitesse d'écoulement minimale (problème de débit). Elles permettent aussi un accès relativement facile au réseau ;
- **Les conduites à banquettes** : Leur forme est très variable, elles comportent une cunette à «rayon hydraulique» et une ou deux banquettes de part et d'autre pour assurer le passage du personnel et de matériel d'entretien [11].

La figure (V.10) suivante illustre les différentes formes de conduites.

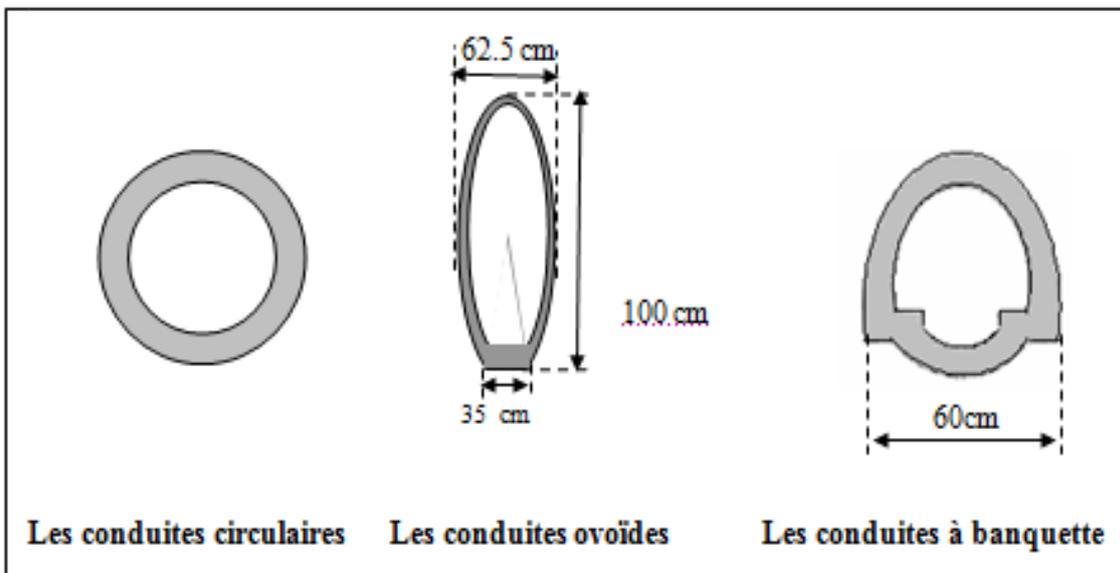


Figure (V.10): Les différentes formes des conduites

B. Les différents matériaux constitutifs

Les canalisations de réseau d'assainissement sont classées selon leurs matériaux constitutifs comme suit [11] :

- **Le grès**

Le grès employé à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et sable argileux cuits entre 1200 et 1300° C. Les tuyaux en grès sont de bonne résistance à la corrosion (inattaquable par les agents chimiques sauf l'acide fluorhydrique). L'utilisation des tuyaux en grès est recommandée dans les installations internes industrielles.

- **P.V.C (polyvinylchloride)**

Le PVC fait partie de la famille de thermoplastique ; c'est une résine synthétique résultant de la polymérisation du chlorure de vinyle monomère. Le PVC rigide non plastifié, utilisé en assainissement est opaque de couleur normalisée gris clair. Son avantage; il offre une exceptionnelle résistance à l'agression d'ordre chimique.

- **P.E.H.D (polyéthylène à haute densité)**

Le polyéthylène est l'une des résines thermoplastiques les plus répandues dans le monde. Il possède une excellente résistance aux agents chimiques et aux chocs.

- **Amiante-ciment**

Ces conduites peuvent aussi bien servir à l'évacuation des eaux usées par gravité, à l'évacuation sous pression (conduite de refoulement de pompe) qu'à la distribution de l'eau de consommation, est les principaux avantages des conduites en amiante-ciment sont : Légèreté, facilité de manutention et d'installation, grande étanchéité des joints entre les tronçons et les branchements, grande longueur des tronçons de conduite (4m), le nombre de joints nécessaires est inférieur à celui requis pour les conduites en béton .

Les principaux inconvénients sont la fragilité de l'amiante-ciment et le coût élevé des conduites de grands diamètres.

- **Le béton armé préfabriqué**

Les conduites d'égout en béton armé préfabriqué sont les plus utilisées, on y fait appel pour évacuer les eaux usées par gravité. Leurs avantages est qu'ils sont disponible dans une grande variété de diamètres et de classes.

Les inconvénients des conduites en béton armé préfabriqué sont:

- Subissent aisément la corrosion due aux acides.
- Sont particulièrement difficiles à manipuler lorsqu'elles ont grands diamètres à cause de leur poids élevé.

- **Le béton non armé**

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,5 m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale, mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit insuffisante. Elle survient aux premiers âges de la canalisation. Cependant, il est fortement déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables.

- **Le béton armé**

Ce type de tuyaux est fabriqué mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux en béton armé comportent deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas régulier maximal de 1,5 m. La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2 m.

- **La fonte**

On utilise les conduites en fonte lorsqu'on craint l'infiltration d'eau, notamment lorsque le niveau de la nappe phréatique est élevé. Elles sont utilisées pour les ouvrages à écoulement libre (eaux usées, pluviales, domestiques et industrielles). La fonte offre une résistance à l'écrasement horizontal bien supérieur à 1 bar.

Les conduites en fonte ductile et revêtements intérieurs en ciment alumineux assurent la fiabilité anti-agressive.

C. Choix du type de canalisation

Pour faire le choix des différents types de conduites on doit tenir compte de [7]:

- Diamètre utilisés ;
- La nature de sol traversé ;
- La nature chimique des eaux usées ;
- Les efforts extérieurs dus au remblai ;
- Les pentes du terrain ;

4.4.1.3. Types de regards

Les regards sont des ouvrages permettant l'accès au réseau, ils représentent des fenêtres par lesquelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau. Ce type de regard varie en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation. On distingue [11] :

➤ **Regard à grille**

Il évacue les eaux de ruissellement des parcs à voiture, des allées de piéton, des pelouses, ils sont alignés dans le fil d'eau.

➤ **Regard siphoné**

C'est un ouvrage hydraulique équipé d'un dispositif permettant d'arrêter les odeurs grâce aux niveaux d'eaux qui se trouvent au-dessous du séparateur qui décante les différents corps arrivant dans les charriages.

➤ **Regards avaloires**

Il comporte en tête une fente de grande dimension, l'avaloire réalisée en pierre dure ou en fonte et qui peut comporter une grille placée dans le fil d'eau caniveau ; une décantation en partie basse arrête les déchets.

➤ **Regards des branchements**

Ce sont des regards destinés à recevoir les eaux usées domestique et les eaux de toiture pour but d'assurer la collecte, et d'éviter toute stagnation l'or d'une pluie.

➤ **Regard de chute**

C'est un ouvrage de premier importance dans un réseau d'égout, étant donné qu'il permet d'accéder à une conduite pour y effectuer des tâches d'entretien qu'il assure la ventilation dans le réseau, au même moment c'est une solution économique l'ors d'une différence d'hauteur entre la conduite amont et aval (Figure (V.14)).

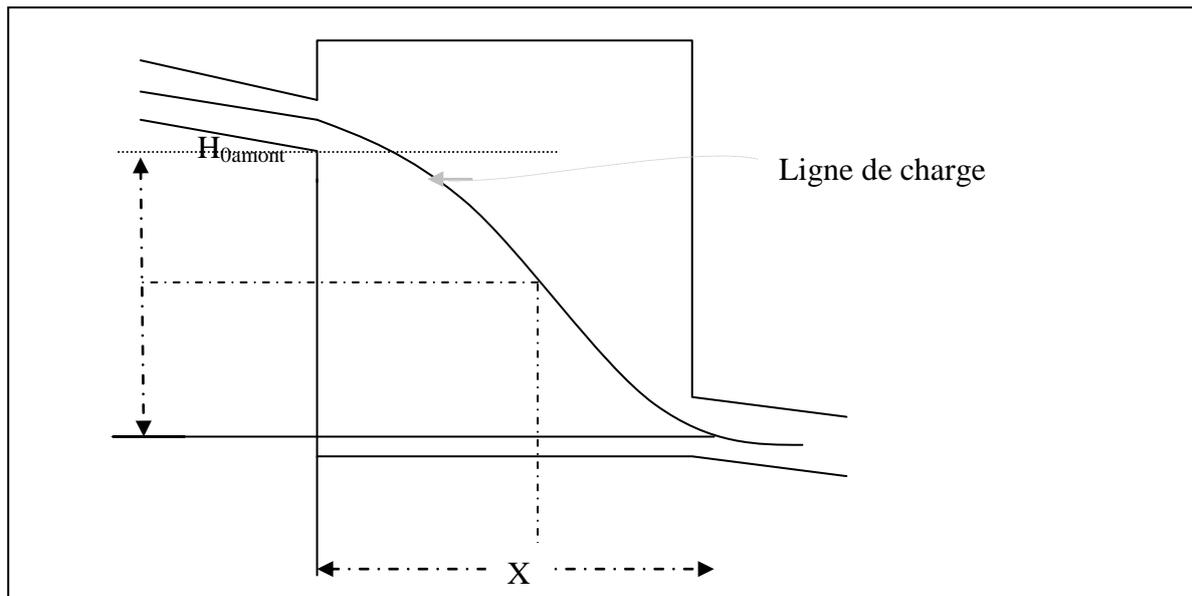


Figure (V.11): Schéma général d'un regard de chute.

La distance entre deux regards est variable :

- De 35 à 50 m en terrain accidenté ;
- De 50 à 80 m en terrain plat.

Sur les canalisations, les regards doivent être installés :

- A chaque changement de direction ;
- A chaque jonction de canalisation ;
- A chaque changement de pente ;
- A chaque changement de diamètre.

4.4.2. Les ouvrages annexes

Ils sont constitués par tous les dispositifs de raccordement, 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 rationnelle du réseau.

4.4.2.1. Les branchements

Leur rôle est de collecter l'eau usée et les eaux pluviales d'immeubles. Un branchement comprend trois parties essentielles [11] :

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique, et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement ;
- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public ;
- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public.

4.4.2.2. Ouvrages des surfaces

Ce type d'ouvrages est destiné à recueillir les eaux pluviales. On distingue deux catégories [7]:

- Les ouvrages de recueille et de transport ;
- Les ouvrages de recueille proprement dit en tête et sur le cours du réseau principal.

A. Caniveaux ou rigole

Ils sont destinés à transporter les eaux de ruissellement des voiries, des chaussées et des parkings jusqu'aux bouches d'égout.

Dans les petites agglomérations à caractère rural ou sur les voies de desserte secondaires on pourra se contenter d'accotements dérasés et de fossés latéraux pour la recette des eaux pluviales. Mais, dès que la zone concernée devient plus considérable, le volume des eaux pluviales à évacuer nécessite des fossés importants, parfois bétonnés, entraînant l'établissement de ponceaux aux entrées cochères avec bien souvent des pertes de terrain utilisable, si bien que l'intérêt économique diminue beaucoup. Il y a également plus de risque aux dégradations des bords de la chaussée et des accotements.

B. Bouche d'égout (avaloirs)

Ces ouvrages sont destinés à la collecte des eaux de surface (pluviales) et les eaux de lavage des chaussées. Ils sont placés aux points bas des caniveaux soit sur les trottoirs, ou dans la chaussée. On trouve [7] :

- Bouche d'égout siphonide : Cet ouvrage est destiné à supprimer les émanations de mauvaises odeurs (Figure (V.12));
- Bouche d'égout à décantation : cet ouvrage est de conception courante et généralement le plus utilisé, donc il retient les sables, les graviers et facilement curés avec les engins spéciaux. Cependant la décantation peut retenir les matières fermentescibles amenées par les eaux de ruissellement, ce qui oblige à un curage plus fréquent (Figure (V.13)).

- Bouche d'égout à passage direct : ce type d'avaloir est généralement construit au droit de collecteur visitables. Son avantage est qu'aucune opération de curage ne soit pratiquée, toutefois, il oblige les équipes d'entretien de procéder à des opérations pénibles et coûteuses de ramonage des collecteurs (Figure (V.14)).

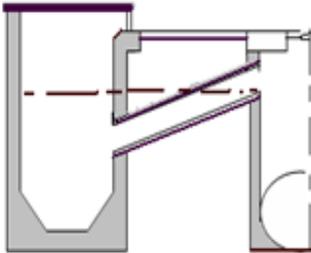


Figure (V.12):
*Bouche d'égout
à siphon*

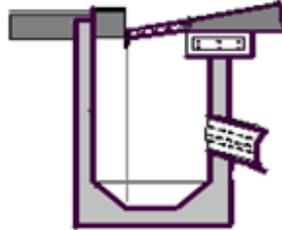


Figure (V.13):
*Bouche d'égout
à décantation*

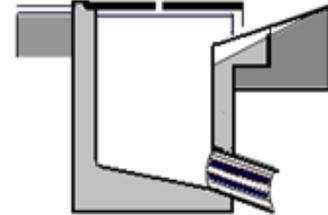


Figure (V.14):
*Bouche d'égout
à passage direct*

4.5. Conclusion

Dans ce présent chapitre, nous avons présenté des généralités sur les réseaux d'assainissement concernant les différents systèmes et éléments constitutifs de ces derniers afin de mieux choisir le réseau à adopter au site d'étude.

Le chapitre VI suivant portera sur le dimensionnement du réseau d'assainissement d'eaux usées en système séparatif.

Chapitre VI
Dimensionnement du
réseau d'assainissement

5.1.Introduction

En adoptant le réseau séparatif d'eau usée, nous allons consacrer ce chapitre pour son dimensionnement.

En premier lieu nous allons procéder au tracé du réseau de sorte à assurer un branchement pour toute l'agglomération et garantir l'écoulement gravitaire des eaux jusqu'au rejet final en suivant la topographie de la zone d'étude.

En second lieu nous allons évaluer la quantité d'eau usée à rejeter afin de pouvoir dimensionner le réseau.

Enfin, nous allons dimensionner un bassin de décantation qui sera implanté au niveau du rejet final de l'agglomération. Celui-ci va assurer le prétraitement des eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel en vue de réduire la pollution engendrée par ces rejets.

5.2.Principe du tracé du réseau

Le tracé du réseau se fera en tenant compte de certaines recommandations, parmi elles :

- Avoir des longueurs optimales des conduites;
- Suivre le réseau de voirie et ceci pour plusieurs raisons, nous citerons entre autres : possibilités d'entretien, de diagnostic, de réfections faciles,...etc;
- Avoir un écoulement gravitaire;
- Converger tous les écoulements vers un ou plusieurs exutoires;
- Relier toutes les occupations du sol au réseau par un branchement gravitaire;
- Economie de réalisation.

Remarque : Dans ce présent projet, nous n'allons pas effectuer un découpage du bassins versant en sous-bassins étant donné que nous allons dimensionner seulement le réseau d'eaux usées, et que la zone d'étude a une petite superficie.

5.3.Profils en long

Le calcul des pentes s'effectue généralement suivant la formule (VI.1) suivante [6] :

$$I = \frac{C_{pr Am} - C_{pr Av}}{D_p} \quad (VI.1)$$

Avec:

- I : Pente en (m/m) ;
- $C_{pr Am}$: Côte de projet amont en (m) ;
- $C_{pr Av}$: Côte de projet aval en (m) ;
- D_p : Distance partielle entre deux regards en (m)

Où:

$$C_{pr Am} = C_{TN Am} - P_{rof}$$

$$C_{pr Av} = C_{TN Av} - P_{rof}$$

Avec:

- $C_{TN\ Am}$: Côte du terrain naturel amont en (m) ;
- $C_{TN\ Av}$: Côte du terrain naturel aval en (m) ;
- P_{rof} : Profondeur du regard en (m).

Les résultats de calculs pour la conduite principale sont interprétés dans le tableau (VI.1) ci-après.

Tableau (VI.1) : Caractéristiques des tronçons de la canalisation principale

N°tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote Projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R1-R2	525,32	525,22	523,44	523,25	37,82	0,502
R2-R3	525,22	524,88	523,25	522,91	34,89	0,97
R3-R4	524,88	519,86	522,91	518,66	34,97	12,15
R4-R5	519,86	518,02	518,66	517,02	34,74	4,72
R5-R6	518,02	516,13	517,02	514,64	31,89	7,46
R6-R7	516,13	514,47	514,64	513,00	44,22	3,71
R7-R8	514,47	512,78	513,00	511,31	18,39	9,19
R8-R9	512,78	511,54	511,31	510,07	18,56	6,68
R9-R10	511,54	510,40	510,07	508,93	32,87	3,47
R10-R11	510,40	507,76	508,93	506,29	37,83	6,98
R11-R12	507,76	505,82	506,29	504,35	39,26	4,94
R12-R13	505,82	503,00	504,35	501,53	57,04	4,94
R13-R14	503,00	500,35	501,53	499,18	49,22	4,77
R14-R15	500,35	498,40	499,18	497,23	40,88	4,77
R15-R16	498,40	497,12	497,23	495,65	38,89	4,06
R16-R17	497,12	494,29	495,65	492,82	34,40	8,23
R17-R18	495,40	492,40	492,82	491,14	38,33	4,38
R18-R19	492,40	490,78	491,14	489,51	37,43	4,36
R19-R20	490,78	499,35	489,51	488,08	38,82	3,68
R20-R21	499,35	488,46	488,08	487,19	23,42	3,80
R21-R22	488,46	488,00	487,19	486,73	29,56	1,56
R22-R23	488,00	487,23	486,73	485,96	36,42	2,11
R23-R24	487,23	486,25	485,96	485,25	27,05	2,63
R24-R25	486,25	487,35	485,25	484,85	33,22	1,20
R25-R26	487,35	485,10	484,85	483,13	33,24	5,18
R26-R27	485,10	484,11	483,13	482,10	33,43	3,08
R27-R28	484,11	483,13	482,10	481,17	28,12	3,31
R28-R29	483,13	482,94	481,17	480,97	18,97	1,05
R29-R30	482,94	482,47	480,97	480,50	40,74	1,15
N30-R31	482,47	482,39	480,50	480,42	39,19	0,204
R31-R32	482,39	482,27	480,42	480,30	39,23	0,306
R32-R33	482,27	482,29	480,30	479,79	23,75	2,148

Tableau (VI.1) : Caractéristiques des tronçons de la canalisation principale (suite et fin)

N° tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote Projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R33-R34	482,29	482,33	479,79	479,33	27,17	1,693
R34-R35	482,33	482,21	479,33	479,21	28,89	0,415
R35-R36	482,21	480,99	479,21	478,92	42,72	0,68
R36-R37	480,99	479,33	478,92	477,41	41,68	3,62
R37-R38	479,33	477,70	477,41	475,73	36,83	4,56
R38-R39	477,70	475,51	475,73	473,54	44,26	4,95
R39-R40	475,51	473,58	473,54	471,61	34,81	5,54
R40-R41	473,58	472,34	471,61	470,37	26,66	4,65
R41-R42	472,34	470,36	470,37	467,89	50,14	4,95
R42-R43	470,36	468,86	467,89	466,39	34,18	4,39
R43-R44	468,86	467,89	466,39	465,32	45,82	2,34
R44-R45	467,89	465,88	465,32	463,91	29,76	4,74
R45-R46	465,88	464,58	463,91	462,61	30,65	4,24
R46-R47	464,58	464,17	462,61	462,20	15,07	2,72
R47-R48	464,17	463,01	462,20	461,04	23,77	4,88
R48-R49	463,01	461,75	461,04	459,78	36,13	3,49
R49-R50	461,75	461,50	459,78	459,53	30,76	0,81
R50-R51	461,50	459,08	459,53	457,61	42,75	4,49
R51-R52	459,08	457,71	457,61	456,24	28,66	4,78
R52-R53	457,71	455,95	456,24	454,68	31,47	4,96

Les caractéristiques des tronçons des conduites tertiaires et secondaires sont données respectivement dans les annexes (3) et (4).

5.4. Evaluation des débits d'eaux usées

Avant de passer au dimensionnement des collecteurs, une évaluation des débits d'eaux usées est indispensable, cette évaluation se porte essentiellement sur l'estimation de la quantité des rejets qui est associée à la consommation en eau potable, on admet en général un retour à l'égout de 80% de cette dernière [11].

5.4.1. Débit moyen d'eaux usées

Le débit moyen des eaux usées est évalué à 80% du débit moyen total d'eau potable, il est calculé selon la formule suivante :

$$Q_{\text{moy,eu}} = K_r * Q_{\text{moy,j}} \quad (1/s) \quad (\text{VI.2})$$

Tel que:

- $Q_{moy,eu}$: Débit moyen rejeté d'eau usée en (l/s) ;
- K_r : Coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable consommée ;
- $Q_{moy,j}$: Débit moyen journalier d'eau potable (l/s), (voir chapitre II).

5.4.2. Débit unitaire (spécifique)

On calcule le débit spécifique en divisant le débit moyen d'eau rejeté par la somme des longueurs des tronçons de réseau selon la formule (VI.3) suivante :

$$Q_u = \frac{Q_{moy,eu}}{\sum L} \quad (VI.3)$$

Avec :

- Q_u : Débit unitaire d'eaux usées rejetées (l/s/ml)
- $Q_{moy,eu}$: Débit moyen d'eaux usées (l/s),
- $\sum L$: Somme des longueurs des tronçons du réseau (m).

Les résultats de calcul sont représentés dans le tableau (VI.2) qui suit :

Tableau (VI.2) : Résultats de calcul des débits moyen et unitaire d'eaux usées

$Q_{moy,j}$ (m ³ /j)	$Q_{moy,j}$ (l/s)	$Q_{moy,eu}$ (l/s)	$\sum L$	Q_u (l/s)
830,215	9,609	7,687	8100,765	0,001

5.4.3. Débit de route

Le débit de route est calculé pour chaque tronçon du réseau en utilisant la formule (VI.4) ci-après.

$$Q_{ri} = Q_u * L_i \quad (VI.4)$$

Avec :

- Q_{ri} : Débit de route de tronçon « i » en (l/s),
- Q_u : Débit unitaire en (l/s/ml) ,
- L_i : Longueur du tronçon « i » en (m).

5.4.4. Débit moyen entrant

Il est donné par la formule (VI.5) suivante :

$$Q_{mei} = \sum Q_{ri} \quad (VI.5)$$

Avec :

- Q_{mei} : Débit moyen entrant au tronçon « i » (l/s),
- $\sum Q_{ri}$: La somme des débits de route entrant au tronçon « i » (l/s).
 - **Débit moyen sortant**

Il est donné par la formule (VI.6) suivante :

$$Q_{msi} = Q_{mei} + Q_{ri} \quad (\text{VI.6})$$

Avec :

- Q_{msi} : Débit moyen sortant du tronçon « i » (l/s) ;
- Q_{mei} : Débit moyen entrant au tronçon « i » (l/s) ;
- Q_{ri} : Débits de route du tronçon « i » (l/s).

5.4.5. Débit de pointe entrant

Le débit de pointe entrant se calcul à partir de la formule (VI.7) suivante :

$$Q_{pe} = C_{pe} * Q_{me} \quad (\text{VI.7})$$

Tel que :

- Q_{pei} : Débit de pointe entrant du tronçon « i » en (l/s) ;
- Q_{mei} : Débit moyen entrant du tronçon « i » en (l/s) ;
- C_{pei} : Coefficient de pointe entrant du tronçon « i », il se calcule par la formule (VI.8) suivante :

$$C_{pei} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{mei}}} \quad (\text{VI.8})$$

5.4.6. Débit de pointe sortant

Le débit de pointe sortant est donné par la formule (VI.9) suivante :

$$Q_{psi} = C_{psi} * Q_{msi} \quad (\text{VI.9})$$

Tel que :

- Q_{psi} : Débit de pointe sortant du tronçon « i » en (l/s) ;
- Q_{msi} : Débit moyen sortant du tronçon « i » en (l/s) ;
- C_{psi} : Coefficient de pointe sortant du tronçon « i », calculé par la formule (VI.10) suivante :

$$C_{psi} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{msi}}} \quad (\text{VI.10})$$

5.4.7. Débit de pointe pour chaque tronçon

Les valeurs des débits de pointe de chaque tronçon sont déterminées en effectuant la moyenne arithmétique des débits entrants (débit amont) et des débits sortants (débit aval).

$$Q_{pi} = \frac{Q_{pei} + Q_{psi}}{2} \quad (\text{VI.11})$$

Les résultats de calcul des différents débits sont représentés dans l'annexe (5).

5.5. Dimensionnement des canalisations

Pour ce présent projet nous avons opté pour des canalisations circulaires en béton armé. Connaissant en chaque point, la pente et le débit de pointe à évacuer, le choix du diamètre s'effectue à partir de l'abaque de Bazin des eaux usées en système séparatif concernant les conduites circulaires (Annexe (6)), comme le montre la figure (VI.1) ci après.

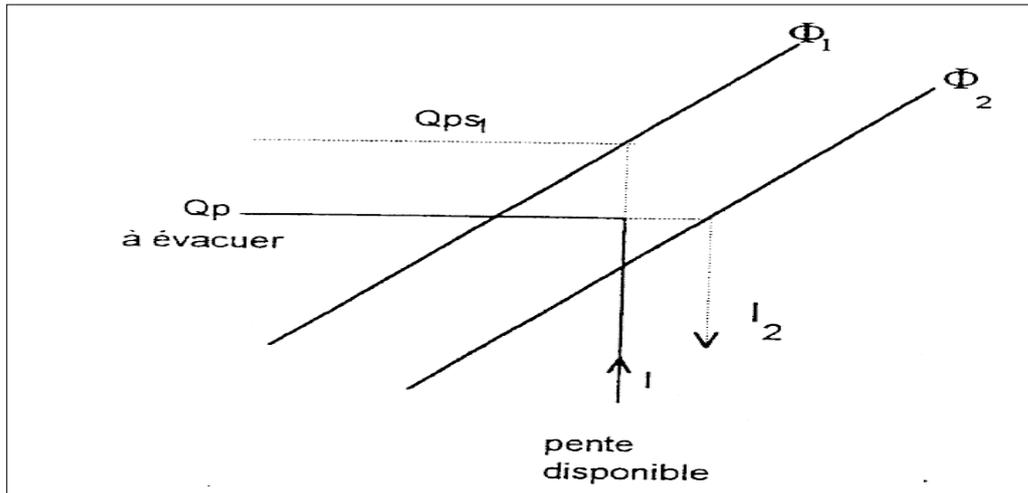


Figure (VI.1) : Choix du diamètre des conduites à partir de l'abaque de BAZIN

On fait un choix par excès, on choisit $\Phi 1$ parce que le débit à pleine section doit être supérieur au débit de pointe à évacuer $Q_{ps1} > Q_p$.

D'après l'abaque, et vue la faible quantité de débit rejeté par le POS d'AIRIS, nous avons choisis pour toutes les canalisations du réseau un diamètre de **200 mm** afin d'éviter les risques d'obstruction.

5.5.1. Vérification des vitesses

Après avoir calculé les débits de pointe et dimensionner les canalisations, nous sommes amenés à vérifier les vitesses réelles d'écoulement dans les canalisations, celle-ci ne doit pas dépasser 4 m/s, si c'est le cas, on doit, soit augmenter le diamètre ou diminuer la pente.

Les vitesses réelles sont calculées suivant la formule (VI.12) suivante :

$$V_r = r_v * V_{ps} \quad (VI.12)$$

- V_r : vitesse d'écoulement réelle en (m/s) ;
- V_{ps} : Vitesse à pleine section en (m/s) ;
- r_v : rapport de vitesse.

La vitesse à pleine section se calcule suivant la formule (VI.13) suivante :

$$V_{ps} = \frac{4 * Q_{ps}}{\pi * \phi^2} \quad (VI.13)$$

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 en (m).

Le débit à pleine section se calcule suivant la formule (VI.14) suivante :

$$Q_{ps} = \frac{0.03117}{0.013} * \emptyset^{8/3} * \sqrt{I} \quad (VI.14)$$

Avec :

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

Le rapport des vitesses est tiré à partir de l'abaque de Manning (Annexe 7)

Les résultats de calculs pour la canalisation principale sont interprétés dans le tableau (VI.3) suivant.

Tableau (VI.3) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation principale

Tronçon	Qp (l/s)	Qp (m^3/s)	I(m/m)	I (%)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	r _q	r _v	V _r (m/s)
R1-R2	0,080	0,0001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,004	0,060	0,041
R2-R3	0,147	0,0001	0,010	0,975	30,068	0,958	0,005	0,060	0,057
R3-R4	0,214	0,0002	0,122	12,152	106,174	3,381	0,002	0,250	0,845
R4-R5	0,280	0,0003	0,047	4,720	66,172	2,107	0,004	0,070	0,148
R5-R6	1,77	0,0018	0,075	7,462	83,200	2,650	0,021	0,260	0,689
R6-R7	1,88	0,0019	0,037	3,709	58,653	1,868	0,032	0,031	0,058
R7-R8	1,950	0,0020	0,092	9,191	92,335	2,941	0,021	0,260	0,765
R8-R9	2,043	0,0020	0,067	6,682	78,733	2,507	0,026	0,270	0,677
R9-R10	2,169	0,0022	0,035	3,468	56,717	1,806	0,038	0,350	0,632
R10-R11	2,304	0,0023	0,070	6,979	80,460	2,562	0,029	0,290	0,743
R11-R12	2,474	0,0025	0,049	4,941	67,704	2,156	0,037	0,340	0,733
R12-R13	2,655	0,0027	0,049	4,944	67,720	2,157	0,039	0,350	0,755
R13-R14	2,807	0,0028	0,048	4,775	66,553	2,120	0,042	0,360	0,763
R14-R15	2,941	0,0029	0,048	4,770	66,521	2,118	0,044	0,370	0,784
R15-R16	3,063	0,0031	0,041	4,063	61,390	1,955	0,050	0,400	0,782
R16-R17	3,185	0,0032	0,082	8,226	87,353	2,782	0,036	0,330	0,918
R17-R18	3,166	0,0032	0,044	4,383	63,763	2,031	0,050	0,400	0,812
R18-R19	10,089	0,0101	0,044	4,355	63,561	2,024	0,159	0,690	1,397
R19-R20	10,168	0,0102	0,037	3,684	58,460	1,862	0,174	0,720	1,340
R20-R21	10,233	0,0102	0,038	3,801	59,378	1,891	0,172	0,710	1,343
R21-R22	10,288	0,0103	0,016	1,556	37,997	1,210	0,271	0,830	1,004
R22-R23	10,356	0,0104	0,021	2,114	44,284	1,410	0,234	0,799	1,127

Tableau (VI.3) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation principale (suite et fin)

Tronçon	Qp (l/s)	Qp (m ³ /s)	I (m/m)	I (%)	Qps (l/s)	Vps (m/s)	r _q	r _v	V _r (m/s)
R23-R24	10,422	0,0104	0,026	2,625	49,348	1,572	0,211	0,770	1,210
R24-R25	10,484	0,0105	0,012	1,204	33,420	1,064	0,314	0,880	0,937
R25-R26	10,553	0,0106	0,052	5,175	69,286	2,207	0,152	0,680	1,500
R26-R27	10,622	0,0106	0,031	3,081	53,459	1,703	0,199	0,750	1,277
R27-R28	10,685	0,0107	0,033	3,307	55,391	1,764	0,193	0,740	1,305
R28-R29	10,734	0,0107	0,011	1,054	31,275	0,996	0,343	0,900	0,896
R29-R30	10,795	0,0108	0,012	1,154	32,713	1,042	0,330	0,890	0,927
N30-R31	10,877	0,0109	0,002	0,204	13,760	0,690	0,790	1,100	0,759
R31-R32	10,958	0,0110	0,003	0,306	16,845	0,700	0,651	1,060	0,742
R32-R33	11,022	0,0110	0,021	2,148	44,633	1,421	0,247	0,810	1,151
R33-R34	11,074	0,0111	0,017	1,693	39,633	1,262	0,279	0,850	1,073
R34-R35	11,132	0,0111	0,004	0,415	19,630	0,714	0,567	1,030	0,735
R35-R36	11,205	0,0112	0,007	0,679	25,093	0,799	0,447	0,970	0,775
R36-R37	11,291	0,0113	0,036	3,623	57,973	1,846	0,195	0,750	1,385
R37-R38	11,371	0,0114	0,046	4,561	65,048	2,072	0,175	0,720	1,492
R38-R39	11,453	0,0115	0,049	4,948	67,752	2,158	0,169	0,710	1,532
R39-R40	11,534	0,0115	0,055	5,544	71,713	2,284	0,161	0,690	1,576
R40-R41	11,596	0,0116	0,047	4,652	65,692	2,092	0,177	0,720	1,506
R41-R42	11,674	0,0117	0,049	4,947	67,740	2,157	0,172	0,710	1,532
R42-R43	11,759	0,0118	0,044	4,389	63,808	2,032	0,184	0,730	1,483
R43-R44	11,840	0,0118	0,023	2,335	46,544	1,482	0,254	0,820	1,215
R44-R45	11,916	0,0119	0,047	4,738	66,296	2,111	0,180	0,720	1,520
R45-R46	11,977	0,0120	0,042	4,242	62,728	1,998	0,191	0,740	1,478
R46-R47	12,023	0,0120	0,027	2,721	50,239	1,600	0,239	0,800	1,280
R47-R48	12,063	0,0121	0,049	4,881	67,287	2,143	0,179	0,720	1,543
R48-R49	12,123	0,0121	0,035	3,487	56,877	1,811	0,213	0,770	1,395
R49-R50	12,190	0,0122	0,008	0,813	27,456	0,874	0,444	0,970	0,848
R50-R51	12,264	0,0123	0,045	4,491	64,546	2,056	0,190	0,740	1,521
R51-R52	12,336	0,0123	0,048	4,781	66,594	2,121	0,185	0,730	1,548
R52-R53	12,396	0,0124	0,050	4,957	67,811	2,160	0,183	0,720	1,555

Les résultats de calculs pour les canalisations secondaires et tertiaires sont donnés dans les annexes (8) et (9).

D'après le tableau (VI.3) et les annexes (8) et (9), on constate que les vitesses d'écoulements réelles dans les canalisations sont toutes inférieures à 4 m/s.

5.5.2. Vérification des conditions d'autocurage

Pour vérifier la capacité d'autocurage d'un réseau d'assainissement d'eaux usées en système séparatif, nous devons vérifier les trois conditions suivantes :

• 1^{ère} condition

A pleine ou à demi-section, un tuyau circulaire doit assurer une vitesse d'écoulement de 0.70 m/s. Dans ce cas, le rapport des vitesses est égal à 1 donc on vérifiera que la vitesse pleine section est supérieure ou égale à 0,70 m/s.

• 2^{ème} condition

Pour un remplissage égal aux 2/10ème du diamètre, la vitesse d'écoulement doit être au moins égale à 0.30 m/s.

Le rapport des vitesses étant égal à 0,6, on vérifiera que $0,6 \text{ VPS} \geq 0,3 \text{ m/s}$.

• 3^{ème} condition

– Le remplissage de la conduite, au moins égal aux 2/10ème du diamètre, doit être assuré pour le débit moyen actuel.

La méthode de vérification des 3 conditions d'autocurage est montrée dans le tableau (VI.4) qui suit.

Tableau (VI.4) : Vérification des Conditions d'autocurage

1^{ère} condition	Rapport des vitesses pour $H= 0.5 \varnothing$	$r_{v0.5 \varnothing}$	$r_{v0.5 \varnothing}=1.01$ (Constante)
	Vitesse à demi-section (m/s)	$V_{0.5 \varnothing}$	$V_{0.5 \varnothing} = r_{v0.5 \varnothing} * V_{ps}$
2^{ème} condition	Rapport des vitesses pour $H= 0.2 \varnothing$	$r_{v0.2 \varnothing}$	$r_{v0.2 \varnothing}=0.6$ (Constante)
	Vitesse pour $H= 0.2$ (m/s)	$V_{0.2 \varnothing}$	$V_{0.2 \varnothing} = r_{v0.2 \varnothing} * V_{ps}$
3^{ème} condition	Rapport des débits pour $H= 0.2 \varnothing$	$r_{Q0.2 \varnothing}$	$r_{Q0.2 \varnothing}=0.12$ (Constante)
	Débit pour $H= 0.2$	$Q_{0.2 \varnothing}$	$Q_{0.2 \varnothing} = r_{Q0.2 \varnothing} * Q_{ps}$

Remarque : Le rapport des vitesses r_v , des hauteurs et des débits r_q , sont tirés à partir de l'abaque de Manning (Annexe (7)).

• Vérification de la 1^{ère} et 2^{ème} condition d'autocurage

Dans le tableau (VI.5) ci-après, nous avons effectué les calculs nécessaires pour vérifier la 1^{ère} et la 2^{ème} condition d'autocurage pour la canalisation principal.

Tableau (VI.5) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour la canalisation principale

Tronçon	Longueur	Q pointe	I (%)	Ø	Qps	Vps	1 ^{ere}	2 ^{eme}
							condition	condition
							V=1,02*Vps	V=0,6*Vps
R1-R2	37,82	0,080	0,800	200	27,24	0,868	0,885	0,521
R2-R3	34,89	0,147	0,975	200	30,07	0,958	0,977	0,575
R3-R4	34,97	0,214	12,152	200	106,17	3,381	3,449	2,029
R4-R5	34,74	0,280	4,720	200	66,17	2,107	2,150	1,264
R5-R6	31,89	1,77	7,462	200	83,20	2,650	2,703	1,590
R6-R7	44,22	1,88	3,709	200	58,65	1,868	1,905	1,121
R7-R8	18,39	1,950	9,191	200	92,33	2,941	2,999	1,764
R8-R9	18,56	2,043	6,682	200	78,73	2,507	2,558	1,504
R9-R10	32,87	2,169	3,468	200	56,72	1,806	1,842	1,084
R10-R11	37,83	2,304	6,979	200	80,46	2,562	2,614	1,537
R11-R12	39,26	2,474	4,941	200	67,70	2,156	2,199	1,294
R12-R13	57,04	2,655	4,944	200	67,72	2,157	2,200	1,294
R13-R14	49,22	2,807	4,775	200	66,55	2,120	2,162	1,272
R14-R15	40,88	2,941	4,770	200	66,52	2,118	2,161	1,271
R15-R16	38,89	3,063	4,063	200	61,39	1,955	1,994	1,173
R16-R17	34,40	3,185	8,226	200	87,35	2,782	2,838	1,669
R17-R18	38,33	3,166	4,383	200	63,76	2,031	2,071	1,218
R18-R19	37,43	10,089	4,355	200	63,56	2,024	2,065	1,215
R19-R20	38,82	10,168	3,684	200	58,46	1,862	1,899	1,117
R20-R21	23,42	10,233	3,801	200	59,38	1,891	1,929	1,135
R21-R22	29,56	10,288	1,556	200	38,00	1,210	1,234	0,726
R22-R23	36,42	10,356	2,114	200	44,28	1,410	1,439	0,846
R23-R24	27,05	10,422	2,625	200	49,35	1,572	1,603	0,943
R24-R25	33,22	10,484	1,204	200	33,42	1,064	1,086	0,639
R25-R26	33,24	10,553	5,175	200	69,29	2,207	2,251	1,324
R26-R27	33,43	10,622	3,081	200	53,46	1,703	1,737	1,022
R27-R28	28,12	10,685	3,307	200	55,39	1,764	1,799	1,058
R28-R29	18,97	10,734	1,054	200	31,27	0,996	1,016	0,598
R29-R30	40,74	10,795	1,154	200	32,71	1,042	1,063	0,625
N30-R31	39,19	10,877	0,204	200	13,76	0,690	0,704	0,414
R31-R32	39,23	10,958	0,306	200	16,84	0,700	0,714	0,420
R32-R33	23,75	11,022	2,148	200	44,63	1,421	1,450	0,853
R33-R34	27,17	11,074	1,693	200	39,63	1,262	1,287	0,757
R34-R35	28,89	11,132	0,415	200	19,63	0,714	0,728	0,428
R35-R36	42,72	11,205	0,679	200	25,09	0,799	0,815	0,479
R36-R37	41,68	11,291	3,623	200	57,97	1,846	1,883	1,108
R37-R38	36,83	11,371	4,561	200	65,05	2,072	2,113	1,243
R38-R39	44,26	11,453	4,948	200	67,75	2,158	2,201	1,295

Tableau (VI.5) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour la canalisation principale (Suite et fin)

Tronçon	Longueur	Q pointe	I (%)	Ø	Q _{ps}	V _{ps}	1 ^{ère}	2 ^{ème}
							condition	condition
							V=1,02*V _{ps}	V=0,6*V _{ps}
R39-R40	34,81	11,534	5,544	200	71,71	2,284	2,330	1,370
R40-R41	26,66	11,596	4,652	200	65,69	2,092	2,134	1,255
R41-R42	50,14	11,674	4,947	200	67,74	2,157	2,200	1,294
R42-R43	34,18	11,759	4,389	200	63,81	2,032	2,073	1,219
R43-R44	45,82	11,840	2,335	200	46,54	1,482	1,512	0,889
R44-R45	29,76	11,916	4,738	200	66,30	2,111	2,154	1,267
R45-R46	30,65	11,977	4,242	200	62,73	1,998	2,038	1,199
R46-47	15,07	12,023	2,721	200	50,24	1,600	1,632	0,960
R47-R48	23,77	12,063	4,881	200	67,29	2,143	2,186	1,286
R48-R49	36,13	12,123	3,487	200	56,88	1,811	1,848	1,087
R49-R50	30,76	12,190	0,813	200	27,46	0,874	0,892	0,525
R50-R51	42,75	12,264	4,491	200	64,55	2,056	2,097	1,233
R51-R52	28,66	12,336	4,781	200	66,59	2,121	2,163	1,272
R52-R53	31,47	12,396	4,957	200	67,81	2,160	2,203	1,296

D'après le tableau (VI.5), la 1^{ère} et la 2^{ème} condition d'autocurage sont vérifiées pour la canalisation principale, la même chose pour les conduites secondaires et tertiaires dont les calculs correspondants sont représentés respectivement dans les annexes (10) et (11).

• **Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage**

Pour cette condition la hauteur d'eau doit être égale à 2/10 du diamètre Ø, assurée par le débit moyen actuel, mais avant de le calculer on doit corriger le débit moyen actuel suivant la formule (VI.15) ci-après :

$$Q_{\text{moy,c}} = Q_{\text{moy,j}} \frac{Q_{\text{moy,j}}}{\Sigma L} * L_i \quad (\text{VI.15})$$

Avec :

- $Q_{\text{moy,c}}$: Débit moyen actuel corrigé ;
- $Q_{\text{moy,j}}$: Débit moyen journalier ;
- L_i : Longueur du tronçon « i ».

Après avoir effectué la correction du débit, on doit calculer « r_q » qui est le rapport entre le débit moyen journalier corrigé ($Q_{\text{moy,c}}$) et le débit à plein section (Q_{ps}) afin de déterminer « r_h » à partir de l'abaque de variation des débits et des vitesses en fonction du remplissage (Annexe (7)).

Les calculs effectués pour la canalisation principale sont donnés dans le tableau (VI.6) suivant.

Tableau (VI.6) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour la canalisation principale

Tronçon	Longueur (m)	Q _{moy,c} (l/s)	Q _{ps} (l/s)	rg	rh	H (m)
R1-R2	37,82	7,67	27,24	0,28	0,34	0,07
R2-R3	34,89	7,67	30,07	0,26	0,33	0,07
R3-R4	34,97	7,67	106,17	0,07	0,12	0,02
R4-R5	34,74	7,67	66,17	0,12	0,20	0,04
R5-R6	31,89	7,67	83,20	0,09	0,16	0,03
R6-R7	44,22	7,67	58,65	0,13	0,21	0,04
R7-R8	18,39	7,68	92,33	0,08	0,15	0,03
R8-R9	18,56	7,68	78,73	0,10	0,18	0,04
R9-R10	32,87	7,67	56,72	0,14	0,22	0,04
R10-R11	37,83	7,67	80,46	0,10	0,18	0,04
R11-R12	39,26	7,67	67,70	0,11	0,19	0,04
R12-R13	57,04	7,66	67,72	0,11	0,19	0,04
R13-R14	49,22	7,66	66,55	0,12	0,20	0,04
R14-R15	40,88	7,67	66,52	0,12	0,20	0,04
R15-R16	38,89	7,67	61,39	0,12	0,20	0,04
R16-R17	34,40	7,67	87,35	0,09	0,16	0,03
R17-R18	38,33	7,67	63,76	0,12	0,20	0,04
R18-R19	37,43	7,67	63,56	0,12	0,20	0,04
R19-R20	38,82	7,67	58,46	0,13	0,21	0,04
R20-R21	23,42	7,68	59,38	0,13	0,21	0,04
R22-R23	36,42	7,67	44,28	0,17	0,25	0,05
R23-R24	27,05	7,67	49,35	0,16	0,24	0,05
R24-R25	33,22	7,67	33,42	0,23	0,31	0,06
R25-R26	33,24	7,67	69,29	0,11	0,19	0,04
R26-R27	33,43	7,67	53,46	0,14	0,22	0,04
R27-R28	28,12	7,67	55,39	0,14	0,22	0,04
R28-R29	18,97	7,68	31,27	0,25	0,32	0,06
R29-R30	40,74	7,67	32,71	0,23	0,31	0,06
N30-R31	39,19	7,67	13,76	0,56	0,52	0,10
R31-R32	39,23	7,67	16,84	0,46	0,45	0,09
R32-R33	23,75	7,68	44,63	0,17	0,25	0,05
R33-R34	27,17	7,67	39,63	0,19	0,27	0,05
R34-R35	28,89	7,67	19,63	0,39	0,43	0,09
R35-R36	42,72	7,67	25,09	0,31	0,37	0,07
R36-R37	41,68	7,67	57,97	0,13	0,21	0,04
R37-R38	36,83	7,67	65,05	0,12	0,20	0,04
R38-R39	44,26	7,67	67,75	0,11	0,19	0,04
R39-R40	34,81	7,67	71,71	0,11	0,19	0,04
R40-R41	26,66	7,67	65,69	0,12	0,20	0,04
R41-R42	50,14	7,66	67,74	0,11	0,19	0,04

Tableau (VI.6) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour la canalisation principale (suite)

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R42-R43	34,18	7,67	63,81	0,12	0,20	0,04
R43-R44	45,82	7,67	46,54	0,16	0,24	0,05
R44-R45	29,76	7,67	66,30	0,12	0,20	0,04
R45-R46	30,65	7,67	62,73	0,12	0,20	0,04
R6-R7	44,22	7,67	58,65	0,13	0,21	0,04
R7-R8	18,39	7,68	92,33	0,08	0,15	0,03
R8-R9	18,56	7,68	78,73	0,10	0,18	0,04
R9-R10	32,87	7,67	56,72	0,14	0,22	0,04
R10-R11	37,83	7,67	80,46	0,10	0,18	0,04
R11-R12	39,26	7,67	67,70	0,11	0,19	0,04
R12-R13	57,04	7,66	67,72	0,11	0,19	0,04
R13-R14	49,22	7,66	66,55	0,12	0,20	0,04
R14-R15	40,88	7,67	66,52	0,12	0,20	0,04
R15-R16	38,89	7,67	61,39	0,12	0,20	0,04
R16-R17	34,40	7,67	87,35	0,09	0,16	0,03
R17-R18	38,33	7,67	63,76	0,12	0,20	0,04
R18-R19	37,43	7,67	63,56	0,12	0,20	0,04
R19-R20	38,82	7,67	58,46	0,13	0,21	0,04
R20-R21	23,42	7,68	59,38	0,13	0,21	0,04
R22-R23	36,42	7,67	44,28	0,17	0,25	0,05
R23-R24	27,05	7,67	49,35	0,16	0,24	0,05
R24-R25	33,22	7,67	33,42	0,23	0,31	0,06
R25-R26	33,24	7,67	69,29	0,11	0,19	0,04
R26-R27	33,43	7,67	53,46	0,14	0,22	0,04
R27-R28	28,12	7,67	55,39	0,14	0,22	0,04
R28-R29	18,97	7,68	31,27	0,25	0,32	0,06
R29-R30	40,74	7,67	32,71	0,23	0,31	0,06
N30-R31	39,19	7,67	13,76	0,56	0,52	0,10
R31-R32	39,23	7,67	16,84	0,46	0,45	0,09
R32-R33	23,75	7,68	44,63	0,17	0,25	0,05
R33-R34	27,17	7,67	39,63	0,19	0,27	0,05
R34-R35	28,89	7,67	19,63	0,39	0,43	0,09
R35-R36	42,72	7,67	25,09	0,31	0,37	0,07
R36-R37	41,68	7,67	57,97	0,13	0,21	0,04
R37-R38	36,83	7,67	65,05	0,12	0,20	0,04
R38-R39	44,26	7,67	67,75	0,11	0,19	0,04
R39-R40	34,81	7,67	71,71	0,11	0,19	0,04
R40-R41	26,66	7,67	65,69	0,12	0,20	0,04
R41-R42	50,14	7,66	67,74	0,11	0,19	0,04

Tableau (VI.6) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour la canalisation principale (suite et fin)

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R42-R43	34,18	7,67	63,81	0,12	0,20	0,04
R43-R44	45,82	7,67	46,54	0,16	0,24	0,05
R44-R45	29,76	7,67	66,30	0,12	0,20	0,04
R45-R46	30,65	7,67	62,73	0,12	0,20	0,04
R46-47	15,07	7,68	50,24	0,15	0,23	0,05
R47-R48	23,77	7,68	67,29	0,11	0,19	0,04
R48-R49	36,13	7,67	56,88	0,13	0,21	0,04
R49-R50	30,76	7,67	27,46	0,28	0,34	0,07
R50-R51	42,75	7,67	64,55	0,12	0,20	0,04
R51-R52	28,66	7,67	66,59	0,12	0,20	0,04
R52-R53	31,47	7,67	67,81	0,11	0,19	0,04

D'après le tableau (VI.6), la troisième condition d'autocurage est vérifiée seulement pour quelques tronçons du collecteur principal, ce qui est le cas aussi pour les collecteurs secondaires et tertiaires dont les résultats sont représentés dans l'annexe (12) et (13). Cependant, on peut adopter quelques solutions qui sont :

- Un entretien fréquent du réseau ce qui implique un coût important ;
- Créations des charges en reliant des parties du réseau à des gouttières ;
- Placer des réservoirs de chasse.

Dans le présent projet, nous avons choisi la mise en œuvre des réservoirs de chasse.

5.5.3. Calcul du réservoir de chasse

5.5.3.1. Calcul du nombre de réservoir

Le nombre de réservoir se calcule suivant la formule (VI.16) suivante :

$$N_r = \frac{L_t}{D_{\max}} \quad (\text{VI.16})$$

Avec :

- N_r : Nombre total de réservoirs de chasse ;
- L_t : Longueur totale des tronçons non autocurants en (m);
- D_{\max} : Distance maximale entre deux réservoirs de chasse en (m).

Pour que les réservoirs puissent assurer leurs fonctions dans les meilleures conditions ils doivent être espacés au maximum de 100 m. Ainsi le nombre de réservoirs de chasse nécessaire pour notre réseau est représenté dans le tableau (VI.7) suivant :

Tableau (VI.7) : Nombre total de réservoirs de chasse

Longueur totale (m)	D _t (m)	Nombre de réservoir de chasse
4653,73	100	47

5.5.3.2. Calcul de la capacité de chaque réservoir

Le volume d'un réservoir est égal à 1/10 du volume à nettoyer, ainsi il se calcule suivant la formule (VI.17) suivante :

$$V_{rc} = \frac{1}{10} * \frac{\pi * \emptyset^2}{4} * L_t \quad (VI.17)$$

Avec :

- V_{rc} : Volume du réservoir de chasse en (m³) ;
- ∅ : Diamètre de la conduite (m) ;
- L_t : Longueur totale des tronçons non autocourants en (m).

Toutes les conduites de notre réseau ont le même diamètre ∅ = 200 mm, ceci implique le même volume pour tous les réservoirs de chasse.

$$V_{rc} = 0,314 \text{ m}^3 \text{ soit } 314 \text{ l}$$

5.5.3.3. Calcul du volume d'eau annuel nécessaire

Le volume total des réservoirs de chasse s'exprime comme suit:

$$V_{Trc} = V_{rc} * N_t \quad (VI.18)$$

Avec :

- V_{Trc} : Volume total des réservoirs en (m³);
- V_{rc} : Volume du réservoir de chasse (m³) ;
- N_t : Nombre total de réservoirs de chasse.

$$V_{Trc} = 0,314 * 47 = 14,758 \text{ m}^3$$

Afin de calculer le volume d'eau annuel nécessaire, on doit fixer une fréquence de fonctionnement des réservoirs, dans ce présent projet nous avons choisi une fréquence de 48 heures ; c'est-à-dire 1fonction / 2jours, on aura ainsi :

$$V_{r \text{ annuel}} = 14,758 * 365/2 = 2693,335 \text{ m}^3$$

5.6. Dimensionnement du bassin de décantation**5.6.1. Type de matières décantables**

On distingue deux types de matières décantables [12] :

- **Les particules grenues**

Qui conservent les mêmes dimensions au cours de leur chute, elles sédimentent indépendamment les unes des autres avec une vitesse de chute constante.

- **Les particules coalescentes**

Qui s'agglomèrent pendant la sédimentation, ces particules décantent selon deux mécanismes différents suivant les conditions :

- **Décantation diffuse**

Lorsque la concentration des MES (matière en suspension) est faible, le floc dispersé décante comme s'il était seul, sa vitesse de chute augmente au fur et à mesure que d'autres particules plus fines s'y agglomèrent.

- **Décantation en piston**

Lorsque la concentration en MES est élevée, on a une décantation d'ensemble des floes qui sont freinés au cours de leur chute.

5.6.2. Principe de la décantation

Toute particule dans l'eau est soumise à une force de pesanteur qui est l'élément moteur qui permet la chute de cette particule. Son principe consiste à la réduction continue de la vitesse d'écoulement qui oblige les particules en suspensions de flocculer, sédimenter, et à se déposer sous forme de boue [12].

5.6.3. Choix du type de bassin

Dans un souci de simplicité technique, nous avons choisi un décanteur longitudinal qui demande peu de maintenance et une main d'œuvre peu qualifiée.

La figure (VI.2) illustre le schéma général du bassin de décantation.

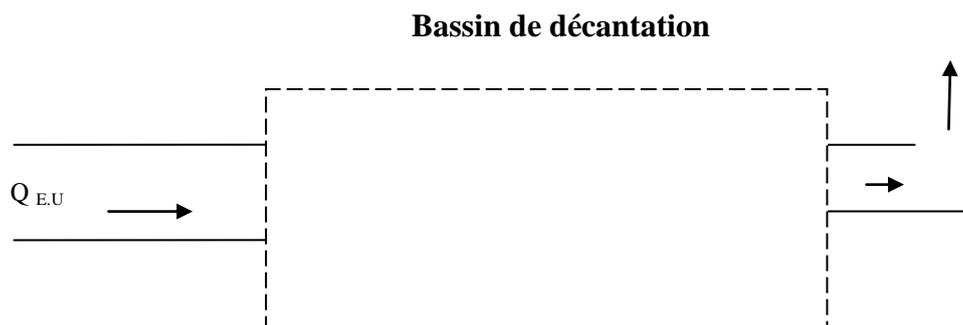


Figure (VI.2) : Schéma général d'un bassin de décantation

5.6.4. Equipements du bassin de décantation

Les bassins comportent une charpente de raclage à mouvement de va et vient portée sur un chariot automoteur se déplaçant sur rails, le système est muni d'un dispositif d'arrêt en fin de course inversant automatiquement le sens de déplacement. Le déplacement dans le sens opposé à l'écoulement entraîne les boues vers une fosse, à l'inverse du sens, se produit l'écumage des flottants à la surface du décanteur.

Le radier des bassins est incliné de la paroi où est située la lame déversante vers la fosse à boue, selon un angle de 5 à 6° sur l'horizontale [12]. La figure (VI.3) illustre le schéma d'un décanteur horizontal rectangulaire.

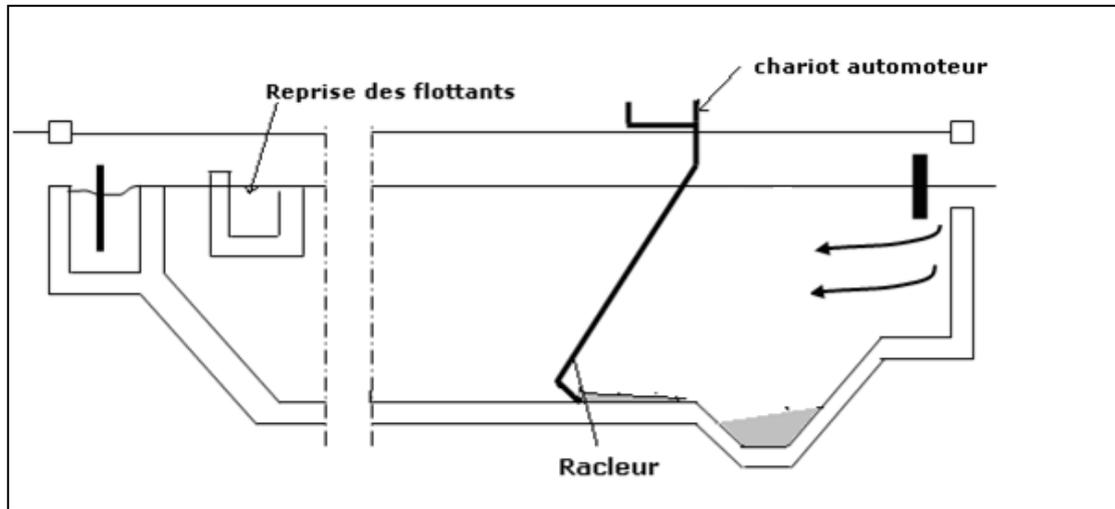


Figure (VI.3) : Décanteur horizontal rectangulaire

5.6.5. Dimensionnement du bassin de décantation

Le principe du dimensionnement du bassin repose sur le calcul de sa longueur « l_b », sa largeur « b » et sa hauteur « H ».

Considérant une vitesse de chute V_{ch} de la particule, les dimensions de l'ouvrage sont calculées en supposant que la particule prise dans un fluide animé d'une vitesse horizontale constante V_h et entrant dans le décanteur à une hauteur h atteindra le fond de l'ouvrage à une distance L_b .

La géométrie du bassin de décantation est illustrée dans la figure (VI.4) ci-après.

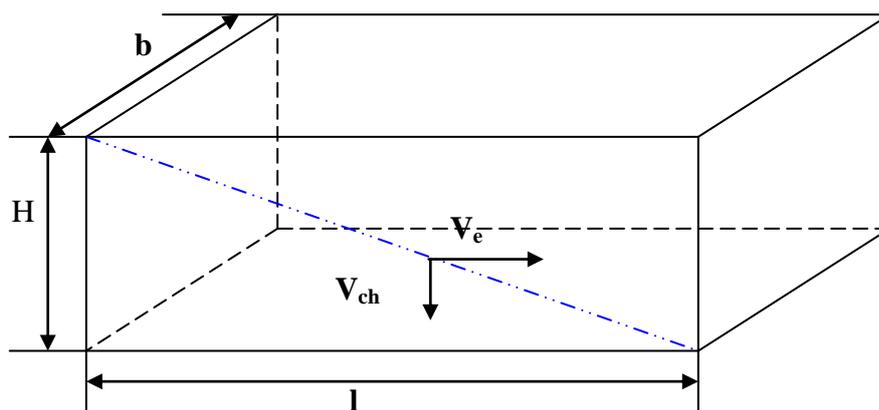


Figure (VI.4) : Géométrie d'un bassin de décantation

Pour qu'il y ait une décantation il faut dimensionner le bassin de telle sorte à avoir un temps de chute t_{ch} (de décantation) inférieur au temps de séjour t_s .

$$t_{ch} < t_s$$

$$(VI.19)$$

Avec :

- t_{ch} : Temps de chute (de décantation) en minute ;
- t_s : Temps de séjour en minute.

On sait que :

$$\begin{cases} \text{temps} = \frac{\text{déplacement}}{\text{vitesse}} \\ \text{vitesse} = \frac{\text{débit}}{\text{section}} \end{cases}$$

D'où :

$$\frac{H}{V_{ch}} < \frac{l_b}{V_e} \quad (\text{VI.20})$$

$$\frac{H}{V_{ch}} < \frac{l_b \cdot S_t}{Q_t} \quad (\text{VI.21})$$

Avec :

- H : Hauteur du bassin en (m) ;
- l_b : Longueur du bassin en (m) ;
- V_{ch} : Vitesse de chute (décantation) en (m/s) ;
- V_e : Vitesse de déplacement de l'eau dans le bassin en (m/s) ;
- Q_t : Débit à traiter en (m^3/s) ;
- S_t : Section transversale en (m^2). $S_T = b \cdot H$;
- b : Longueur du bassin en (m).

La vitesse de chute est en fonction du diamètre de la particule à décanter. Le tableau (VI.8) ci-après représente l'évaluation de la vitesse de chute en fonction du diamètre des particules [12].

Tableau (VI.8): Evaluation de la vitesse de chute en fonction du diamètre des particules

Diamètres des particules Φ_p (mm)	1	0,5	0,2	0,1	0,05
Nature					
Vitesse de chute (sable) en m/h	500	250	80	25	6
Vitesse de chute (Matière organique domestique) en m/h	120	60	18	3	0,8

Dans notre cas, L'eau rejetée par l'agglomération contient des particules en suspension, mais est peu chargé en matières organiques vu l'absence d'usines. Pour ce, on prévoit d'éliminer des particules de diamètre supérieur ou égal à 0.2 mm, ce qui correspond, selon le tableau (VI.7), à une vitesse de chute de 18 m/h soit 0,005 m/s.

En remplaçant S_t dans la formule (VI.19) on obtient :

$$\frac{H}{V_{ch}} < \frac{l_b \cdot b \cdot H}{Q_t} \Rightarrow \frac{1}{V_{ch}} < \frac{l_b \cdot b}{Q_t} \quad (\text{VI.22})$$

En posant $A = l \cdot b$ on obtient :

$$\frac{1}{V_{ch}} < \frac{A}{Q_t} \Rightarrow A > \frac{Q_t}{V_{ch}} \quad (\text{VI.23})$$

Le débit à traiter est le même que celui estimé dans le chapitre précédent ; c'est-à-dire le débit de pointe d'eau usée. il est égal à 20,783 l/s, soit 0,020783 m/s.

On aura :

$$A > \frac{0,020783}{0,005} = 4,16 \text{ m}^2$$

On pose :

$$l = 3b \quad (\text{VI.24})$$

$$\text{On aura : } 3b^2 = 4,16 \Rightarrow b = \sqrt{\frac{4,16}{3}} = 1,18 \text{ m}$$

On prend : $b = 2 \text{ m}$

A partir de la formule (VI.24), on aura : $l_b = 6 \text{ m}$

En fixant : $H = 1 \text{ m}$

$$V_e = \frac{Q_t}{H \cdot b} = \frac{0,020783}{1 \times 2} = 0,0104 \text{ m/s}$$

• **Vérification de la condition $t_{ch} < t_s$:**

- **Calcul du temps de chute t_{ch}**

$$t_{ch} = \frac{H}{V_{ch}} = \frac{1}{0,005} = 200 \text{ secondes} \quad \text{soit } 3,33 \text{ minutes}$$

$$t_{ch} = 3,33 \text{ mn}$$

- **Calcul du temps de séjour t_s**

$$t_s = \frac{l_b}{V_e} = \frac{6}{0,0104} = 576,92 \text{ secondes} \quad \text{soit } 9,62 \text{ minutes}$$

$$t_s = 9,62 \text{ mn}$$

On constate que le temps de chute est inférieur au temps de séjour (condition vérifiée).

Le tableau (VI.9) suivant récapitule les caractéristiques géométriques du bassin de décantation.

Tableau (VI.9): Récapitulatif des caractéristiques géométriques du bassin de décantation

Qt (m³/s)	Φ_p (mm)	V_{ch}	V_e	b	l_b	H	t_{ch}	t_s
		(m/s)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(mn)	(mn)
0,0208	0,2	0,005	0,0104	2	6	1	3,33	9,62

5.7. Conclusion

Arrivé au terme de ce chapitre dans lequel nous avons tout d'abord dimensionné le réseau d'assainissement des eaux usées du POS d'AIRIS, en optant pour des conduites en béton armé, nous avons aboutis à des conduites de diamètres 200 mm.

Ensuite, nous avons vérifié les trois conditions d'autocurage et projeté 47 réservoirs de chasse pour les tronçons non autocurants. Chaque réservoir à un volume de 0,314 m³.

Enfin, nous avons dimensionné un bassin de décantation au niveau du rejet final du POS d'AIRIS pour assurer le prétraitement des eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel.

Conclusion

Générale

Conclusion générale

Au cours de cette étude, nous avons établi les différentes étapes nécessaires pour le dimensionnement du réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement d'eaux usées au niveau du POS d'AIRIS situé dans la commune de CHELLATA, Wilaya de BEJAIA.

En ce qui concerne le réseau de distribution l'ouvrages de stockage est dimensionné selon les besoins en eau estimés afin d'assurer un débit suffisant aux abonnés ; de ce fait, nous avons projeté un réservoir circulaire d'une capacité de 400 m³ implanté à une altitude de 560 m supérieure à celle du point le plus haut du POS d'AIRIS, dans le but d'assurer gravitairement l'alimentation de tout les points d'eau aux heures de pointes avec des pressions au sol suffisantes.

Ensuite, nous avons adopté un réseau de distribution mixte contenant 10 mailles et qui a été dimensionné à l'aide du logiciel de simulation EPANET.

Les conduites utilisées pour la réalisation de ce projet sont en PEHD vue les différents avantages qu'elles présentent, leurs diamètres varient de 32 à 350 mm; ainsi, nous avons achevé la première partie du projet.

Pour la deuxième partie qui concerne le réseau d'assainissement, nous avons opté pour un réseau d'eaux usées de type séparatif, que nous avons dimensionné à l'aide de l'abaque de Bazin destiné aux canalisations circulaires en béton.

Nous avons aussi déterminé les vitesses d'écoulement afin de vérifier les trois conditions d'autocurage. Les deux premières ont été vérifiées, quand à la troisième elle n'a pas été vérifiée pour l'ensemble des canalisations, ce qui nous a menés à projeter 47 réservoirs de chasse pour les tronçons non autocurant de volume de 0.314 m³ chacun.

Le rejet passe à travers un bassin de décantation que nous avons conçu afin d'assurer un traitement primaire des eaux usées au lieu de les rejeter directement dans le milieu récepteur.

Pour conclure, nous souhaitons que ce modeste travail puisse servir d'avant projet pour la réalisation du réseau de distribution et d'assainissement des eaux usées pour le POS d'AIRIS, et répondre ainsi aux attentes des usagers.

Références
Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] www.wikipedia.org
- [2] Données (situation topographique, situation climatique, situation hydraulique ...). Bureau d'étude URBA -CONSTANTINE.
- [3] Plan directeur d'aménagement et de l'urbanisme intercommunal (OUZELLAGUEN-IGHRAM-CHELLATA).
- [4] Rapport de formation en hydraulique, Institut National de Perfectionnement et de l'Equipement, Wilaya de MEDEA, 2014.
- [5] IKENOUNE, A. et AKIL, M., Etude d'alimentation en eau potable de la ville nouvelle de SIDI ABDELLAH wilaya d'Alger, Mémoire de fin d'études, Master, Université Abderrahmane Mira de Bejaia, Algérie, 87 pages, Juin 2015.
- [6] BOUZIANE, O.B. et BOUMOULA, H., Etude et dimensionnement du réseau de distribution en eau potable et d'assainissement des eaux usées de la ville OUED SEGUENE wilaya de Mila, Mémoire de fin d'études, Master, Université Abderrahmane mira de Bejaia, Algérie, 65 pages, Juin 2015.
- [7] Lyonnaise des eaux, Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement, Edition Eyrolles, Paris 1978.
- [8] KHEMMAR, M., Alimentation en eau potable de la ville d'EL-Hamma, Wilaya de KHENECHLA, Mémoire de fin d'études, Ingénieur d'Etat, Ecole nationale supérieure de l'hydraulique, 2008.
- [9] VALIRON, F., Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement. Tome1, Edition technique et documentation, Lavoisier, 1994.
- [10] DUPONT, A., Hydraulique urbaine, Tome II : Ouvrages de transport élévation et distribution des eaux, Edition Eyrolles, Paris ,1979.
- [11] SATIN, S. et SELMI, B., Guide technique de l'assainissement, Edition Le Moniteur, Paris, 726 pages, 2006.

Annexes

Annexe (2) : Diamètres normalisés de CHIALI

Gammes des tubes PEHD Eau

Selon la norme : NF EN 12201-2 / NA 7700-2

■ Tubes PE 80

CODE	Ø PN 06 mm	EPAISSEUR mm
11 002 0201	20 + 0.3	2.0 + 0.3
11 002 0251	25 + 0.3	2.0 + 0.3
11 002 0321	32 + 0.3	2.0 + 0.3
11 002 0401	40 + 0.4	2.0 + 0.3
11 002 0501	50 + 0.4	2.4 + 0.4
11 002 0631	63 + 0.4	3.0 + 0.4
11 002 0751	75 + 0.5	3.6 + 0.5

CODE	Ø PN 10 mm	EPAISSEUR mm
11 003 0201	20 + 0.3	2.0 + 0.3
11 003 0251	25 + 0.3	2.0 + 0.3
11 003 0321	32 + 0.3	2.4 + 0.4
11 003 0401	40 + 0.4	3.0 + 0.5
11 003 0501	50 + 0.4	3.7 + 0.5
11 003 0631	63 + 0.4	4.7 + 0.6
11 003 0751	75 + 0.5	5.6 + 0.7

CODE	Ø PN 16 mm	EPAISSEUR mm
11 004 0201	20 + 0.3	2.3 + 0.4
11 004 0251	25 + 0.3	3.0 + 0.4
11 004 0321	32 + 0.3	3.6 + 0.5
11 004 0401	40 + 0.4	4.5 + 0.6
11 004 0501	50 + 0.4	5.6 + 0.7
11 004 0631	63 + 0.4	7.1 + 0.9
11 004 0751	75 + 0.5	8.4 + 1.0

■ Tubes PE 100

CODE	Ø PN 06 mm	EPAISSEUR mm
11 006 0901	90 + 0.6	3.5 + 0.5
11 006 1101	110 + 0.7	4.2 + 0.6
11 006 1251	125 + 0.8	4.8 + 0.6
11 006 1601	160 + 1.0	6.2 + 0.8
11 006 2001	200 + 1.2	7.7 + 0.9
11 006 2501	250 + 1.5	9.6 + 1.1
11 006 3151	315 + 1.9	12.1 + 1.4
11 006 4001	400 + 2.4	15.3 + 1.7
11 006 5001	500 + 3.0	19.1 + 2.1
11 006 6301	630 + 3.8	24.1 + 2.6

CODE	Ø PN 10 mm	EPAISSEUR mm
11 007 0901	90 + 0.6	5.4 + 0.7
11 007 1101	110 + 0.7	6.6 + 0.8
11 007 1251	125 + 0.8	7.4 + 0.9
11 007 1601	160 + 1.0	9.5 + 1.1
11 007 2001	200 + 1.2	11.9 + 1.3
11 007 2501	250 + 1.5	14.8 + 1.6
11 007 3151	315 + 1.9	18.7 + 2.0
11 007 4001	400 + 2.4	23.7 + 2.5
11 007 5001	500 + 3.0	29.7 + 3.1
11 007 6301	630 + 3.8	37.4 + 3.9

CODE	Ø PN 16 mm	EPAISSEUR mm
11 008 0901	90 + 0.6	8.2 + 1.0
11 008 1101	110 + 0.7	10.0 + 1.1
11 008 1251	125 + 0.8	11.4 + 1.3
11 008 1601	160 + 1.0	14.6 + 1.6
11 008 2001	200 + 1.2	18.2 + 2.0
11 008 2501	250 + 1.5	22.7 + 2.4
11 008 3151	315 + 1.9	28.6 + 3.0
11 008 4001	400 + 2.4	36.3 + 3.8
11 008 5001	500 + 3.0	45.4 + 4.7
11 008 6301	630 + 3.8	57.2 + 5.9

CODE	Ø PN 20 mm	EPAISSEUR mm
11 009 0901	90 + 0.6	10.1 + 1.2
11 009 1101	110 + 0.7	12.3 + 1.4
11 009 1251	125 + 0.8	14.0 + 1.6
11 009 1601	160 + 1.0	17.9 + 1.9
11 009 2001	200 + 1.2	22.4 + 2.4
11 009 2501	250 + 1.5	27.9 + 2.9
11 009 3151	315 + 1.9	35.2 + 3.7
11 009 4001	400 + 2.4	44.7 + 4.6
11 009 5001	500 + 3.0	55.8 + 5.7
11 009 6301	630 + 3.8	70.3 + 7.2



Annexe (3) : Caractéristiques des tronçons des conduites secondaires

N° tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R62-R63	527,51	527,57	526,31	526,07	48,45	0,50
R63-R64	527,57	525,81	526,07	524,61	38,22	3,82
R64-R65	525,81	522,14	524,61	520,94	48,15	7,63
R65-R66	522,14	520,67	520,94	519,47	32,39	4,54
R66-R5	520,67	518,02	518,67	517,02	16,20	10,19
R55-R56	528,46	529,30	527,26	527,82	16,52	3,42
R56-R57	529,30	528,69	527,82	526,30	64,79	2,35
R57-R58	528,69	527,90	526,30	526,70	46,73	0,85
R58-R67	527,90	527,58	526,70	526,38	7,88	4,05
R67-R68	527,58	525,48	526,38	524,28	14,68	14,31
R68-R69	525,48	514,80	524,28	512,05	70,13	17,44
R69-R70	514,80	508,29	512,05	507,09	60,30	8,23
R70-R18	508,29	492,40	496,51	491,14	53,69	29,7
R71-R72	533,86	532,02	532,66	530,82	38,09	4,83
R72-R73	532,02	528,43	530,82	527,23	63,87	5,62
R73-R74	528,43	527,03	527,23	525,83	57,44	2,43
R74-R75	527,03	525,47	525,83	524,27	54,61	2,87
R75-R76	525,47	523,97	524,27	522,77	42,56	3,52
R76-R77	523,97	521,77	522,77	520,57	62,50	3,53
R77-R78	521,77	519,22	520,57	518,02	65,06	3,91
R78-R79	519,22	517,18	518,02	515,98	35,25	5,80
R79-R80	517,18	513,58	515,98	512,38	34,95	10,31
R80-R81	513,58	509,10	512,38	507,90	61,11	7,33
R82-R82	509,10	508,45	507,90	507,25	21,94	2,97
R82-R84	508,45	508,72	507,25	507,19	12,11	0,50
R83-R84	508,72	504,01	507,19	502,81	42,15	10,39
R84-R85	504,01	501,58	502,81	500,38	25,09	9,68
R85-R86	501,58	498,97	500,38	497,77	29,06	8,97
R86-R87	498,97	495,36	497,77	494,16	45,44	7,94
R87-R88	495,36	489,06	494,16	487,86	64,45	9,78
R88-R89	489,06	487,47	487,86	486,27	29,91	5,32
R89-R90	487,47	482,37	486,27	481,17	69,36	7,35
R90-R91	482,37	479,44	481,17	478,24	51,23	5,71
R91-R92	479,44	478,82	478,24	477,62	18,19	3,41
R92-R93	478,82	473,79	477,62	472,59	60,58	8,31
R93-R94	473,79	469,20	472,59	468,00	66,68	6,87

Annexe (3) : Caractéristiques des tronçons des conduites secondaires (suite et fin)

N° tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R94-R53	469,20	455,95	463,75	454,68	90,70	14,61
R95-R96	545,76	538,29	544,56	537,09	66,79	11,19
R96-R97	538,29	534,65	537,09	533,45	62,59	5,81
R97-R98	534,65	533,14	533,45	531,94	26,45	5,73
R98-R99	533,14	516,79	528,19	521,25	69,31	23,59
R99-R100	516,79	512,35	515,59	511,15	68,40	6,50
R100-R101	512,35	509,50	511,15	508,30	61,56	4,61
R101-R102	509,50	510,85	508,30	507,98	64,91	0,50
R102-R103	510,85	510,49	507,98	509,29	67,75	1,94
R103-R104	510,49	508,96	509,29	507,76	66,85	2,29
R104-R105	508,96	510,40	507,76	507,46	59,83	0,50
R105-R106	510,40	502,66	505,98	501,46	45,14	13,28
R106-R18	502,66	492,40	497,68	491,14	65,44	15,77

Annexe (4) : Caractéristiques des tronçons des conduites tertiaires

N° tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote Projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R107-R108	535,71	534,08	534,51	532,88	56,51	2,89
R108-R109	534,08	533,00	532,88	531,80	18,75	5,72
R109-R110	533,00	531,24	531,80	530,04	54,30	3,24
R110-R111	531,24	527,81	530,04	526,61	69,35	4,95
R111-R112	527,81	528,16	526,61	526,41	40,72	0,50
R112-R57	528,16	528,69	526,41	526,30	21,54	0,50
R113-R114	536,90	536,57	535,70	535,37	34,83	0,96
R114-R115	536,57	534,53	535,37	533,33	37,26	5,48
R115-R116	534,53	531,68	533,33	530,48	61,81	4,61
R116-R117	531,68	528,61	530,48	527,41	65,66	4,68
R117-R67	528,61	527,58	527,41	526,38	17,82	5,77
R118-R119	517,75	515,47	516,55	514,27	67,38	15,73
R119-R120	515,47	513,59	514,27	512,39	40,50	13,84
R120-R69	513,59	514,80	512,39	512,05	68,90	0,50
R121-R122	536,67	533,90	535,47	532,70	66,98	4,14
R122-R123	533,90	531,65	532,70	530,45	66,60	3,38
R123-R124	531,65	531,27	530,45	530,07	25,33	1,52
R124-R125	531,27	529,32	530,07	528,12	41,80	4,66
R125-R126	529,32	526,84	528,12	525,64	32,04	7,75
R126-R127	526,84	526,67	525,64	525,29	68,69	0,50
R127-R128	526,67	529,10	525,29	524,97	64,64	0,50
R128-R129	529,10	529,08	524,97	524,63	67,91	0,50
R129-R130	529,08	518,83	524,63	517,63	65,63	10,66
R130-R69	518,83	514,80	517,63	512,05	53,42	10,45
R131-R132	548,00	547,33	546,80	546,13	12,50	5,35
R132-R133	547,33	545,50	546,13	544,30	23,42	7,83
R133-R134	545,50	541,65	544,30	540,45	43,05	8,94
R134-R135	541,65	540,31	540,45	539,11	20,62	6,49
R135-R136	540,31	538,30	539,11	537,10	35,26	5,71
R136-R138	538,30	535,79	537,10	534,59	41,60	6,05
R138-R139	535,79	533,31	534,59	532,11	37,37	6,64
R139-R140	533,31	531,56	532,11	530,36	66,65	2,62
R140-R124	531,56	531,27	530,36	530,07	23,92	1,22
R141-R142	548,04	548,24	546,84	546,64	27,54	0,74

Annexe (4) : Caractéristiques des tronçons des conduites tertiaires (suite)

N°tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote Projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R142-R143	548,24	540,46	545,52	539,26	62,66	11,78
R143-R144	540,46	536,79	539,26	535,59	54,47	6,74
R144-R145	536,79	530,00	534,07	528,80	52,71	12,88
R145-R146	530,00	528,54	528,80	527,34	59,75	2,45
R146-R126	528,54	526,84	527,34	525,64	53,28	3,19
R147-R148	535,09	532,03	533,89	530,83	34,12	8,97
R148-R149	532,03	535,20	530,83	535,20	54,74	7,99
R149-R150	535,20	534,21	534,00	530,36	38,94	12,43
R150-R151	534,21	529,85	531,94	528,65	32,83	5,20
R151-R152	529,85	524,55	527,62	523,35	42,70	12,41
R152-R79	524,55	517,18	521,05	515,98	50,72	14,53
R153-R154	537,68	538,43	536,48	536,15	66,54	0,50
R154-R155	538,43	531,79	536,15	530,59	67,09	8,30
R15-R156	531,79	533,96	530,59	530,27	62,33	0,50
R156-R151	533,96	529,85	530,27	528,65	71,09	2,28
R157-R158	548,20	547,27	547,00	546,07	37,58	2,47
R158-R159	547,27	542,85	546,07	541,65	61,18	7,22
R159-R160	542,85	544,82	541,65	541,34	61,87	0,50
R160-R161	544,82	544,00	541,34	541,03	62,11	0,50
R161-R149	544,00	535,20	538,84	534,00	48,39	14,52
R162-R163	548,81	550,98	547,61	547,29	64,28	0,50
R163-R164	550,98	548,99	547,29	547,02	54,93	0,50
R164-R165	548,99	549,05	547,02	546,86	31,74	0,50
R165-R166	549,05	548,38	546,86	546,59	54,61	0,50
R166-R167	548,38	547,47	546,59	546,27	27,65	1,13
R167-R148	547,47	532,03	546,27	545,98	59,12	0,50
R137-R168	529,67	528,62	528,47	527,42	57,76	12,21
R168-R74	528,62	527,03	527,42	525,83	62,14	18,65
R183-184	510,52	508,99	509,32	507,79	60,93	2,18
R184-R185	508,99	506,27	507,79	505,07	47,91	4,63
R185-R186	506,27	503,45	505,07	502,25	51,92	17,05
R186-R187	503,45	501,79	502,25	500,59	16,76	1,18
R187-R188	501,79	499,63	500,59	498,43	52,67	25,61

Annexe (4) : Caractéristiques des tronçons des conduites tertiaires (suite et fin)

N°tronçon	Cote TN amont (m)	Cote TN aval (m)	Cote projet amont (m)	Cote Projet aval (m)	Longueur (m)	Pente (%)
R188-R189	499,63	493,75	497,19	492,55	46,38	34,37
R189-R190	493,75	492,85	492,55	491,65	25,89	28,04
R190-R191	492,85	492,02	491,65	490,82	29,14	25,91
R191-R182	492,02	491,65	490,82	490,45	7,83	4,74
R169-R171	511,55	510,77	510,35	509,57	61,32	7,8
R171-R172	510,77	507,87	509,57	506,67	60,00	18,17
R172-R173	507,87	504,37	506,67	503,17	85,17	20,55
R173-R174	504,37	501,35	503,17	500,15	59,10	10,19
R174-R175	501,35	499,47	500,15	498,27	58,25	13,53
R175-R176	499,47	498,28	498,27	497,08	11,90	26,82
R176-R177	498,28	496,58	497,08	495,38	54,97	2,36
R177-R178	496,58	495,45	495,38	494,25	25,80	0,5
R178-R179	495,45	494,55	494,09	493,35	7,43	1,61
R179-R180	494,55	493,87	493,35	492,67	60,50	1,61
R180-R182	493,87	491,65	492,67	490,45	20,77	1,06
R182 -R92	491,65	478,82	483,04	477,62	54,13	23,7

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)
1	37,820	0,001	0,0362	0	0,040	-	4,00	-	0,160	0,080
2										
2	34,890	0,001	0,0334	0,040	0,073	4,00	4,00	0,160	0,294	0,147
3										
3	34,970	0,001	0,0335	0,073	0,107	4,00	4,00	0,294	0,428	0,214
4										
4	34,740	0,001	0,0333	0,107	0,140	4,00	4,00	0,428	0,561	0,280
5										
62	48,450	0,001	0,0464	0,107	0,046	4,00	4,00	0,428	0,186	0,093
63										
63	38,220	0,001	0,0366	0,046	0,083	4,00	4,00	0,186	0,332	0,166
64										
64	48,150	0,001	0,0461	0,083	0,129	4,00	4,00	0,332	0,516	0,258
65										
65	32,390	0,001	0,0310	0,129	0,160	4,00	4,00	0,516	0,640	0,320
5										
5	31,890	0,001	0,0305	0,316	0,346	4,00	4,00	1,263	1,385	1,773
6										
6	44,220	0,001	0,0423	0,346	0,389	4,00	4,00	1,385	1,555	1,883
7										
7	18,390	0,001	0,0176	0,389	0,406	4,00	4,00	1,555	1,625	1,950
8										
8	18,560	0,001	0,0178	0,406	0,424	4,00	4,00	1,625	1,696	2,043
9										
9	32,870	0,001	0,0315	0,424	0,456	4,00	4,00	1,696	1,822	2,169
10										
10	37,830	0,001	0,0362	0,456	0,492	4,00	4,00	1,822	1,967	2,304
11										
11	39,260	0,001	0,0376	0,492	0,529	4,00	4,00	1,967	2,117	2,474
12										
12	57,040	0,001	0,0546	0,529	0,584	4,00	4,00	2,117	2,336	2,655
13										
13	49,220	0,001	0,0471	0,584	0,631	4,00	4,00	2,336	2,524	2,807
14										
14	40,880	0,001	0,0391	0,631	0,670	4,00	4,00	2,524	2,681	2,941
15										
15	38,890	0,001	0,0372	0,670	0,708	4,00	4,00	2,681	2,830	3,063
16										

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																																										
16	34,400	0,001	0,0329	0,708	0,740	4,00	4,00	2,830	2,962	3,185																																																																																																																																																																																																																										
17											17	38,330	0,001	0,0367	0,740	0,777	4,00	4,00	2,962	3,109	3,166	18	55	16,520	0,001	0,0159	0	0,016	-	4,00	-	0,064	0,032	56	56	64,790	0,001	0,0625	0,016	0,078	4,00	4,00	0,063708	0,314	0,189	57	107	56,510	0,001	0,0545	0	0,054	-	4,00	-	0,218	0,109	108	108	18,750	0,001	0,0181	0,054	0,073	4,00	4,00	0,2179262	0,290	0,254	109	109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395	110	110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500
17	38,330	0,001	0,0367	0,740	0,777	4,00	4,00	2,962	3,109	3,166																																																																																																																																																																																																																										
18											55	16,520	0,001	0,0159	0	0,016	-	4,00	-	0,064	0,032	56	56	64,790	0,001	0,0625	0,016	0,078	4,00	4,00	0,063708	0,314	0,189	57	107	56,510	0,001	0,0545	0	0,054	-	4,00	-	0,218	0,109	108	108	18,750	0,001	0,0181	0,054	0,073	4,00	4,00	0,2179262	0,290	0,254	109	109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395	110	110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132		
55	16,520	0,001	0,0159	0	0,016	-	4,00	-	0,064	0,032																																																																																																																																																																																																																										
56											56	64,790	0,001	0,0625	0,016	0,078	4,00	4,00	0,063708	0,314	0,189	57	107	56,510	0,001	0,0545	0	0,054	-	4,00	-	0,218	0,109	108	108	18,750	0,001	0,0181	0,054	0,073	4,00	4,00	0,2179262	0,290	0,254	109	109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395	110	110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132														
56	64,790	0,001	0,0625	0,016	0,078	4,00	4,00	0,063708	0,314	0,189																																																																																																																																																																																																																										
57											107	56,510	0,001	0,0545	0	0,054	-	4,00	-	0,218	0,109	108	108	18,750	0,001	0,0181	0,054	0,073	4,00	4,00	0,2179262	0,290	0,254	109	109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395	110	110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																										
107	56,510	0,001	0,0545	0	0,054	-	4,00	-	0,218	0,109																																																																																																																																																																																																																										
108											108	18,750	0,001	0,0181	0,054	0,073	4,00	4,00	0,2179262	0,290	0,254	109	109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395	110	110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																						
108	18,750	0,001	0,0181	0,054	0,073	4,00	4,00	0,2179262	0,290	0,254																																																																																																																																																																																																																										
109											109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395	110	110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																		
109	54,300	0,001	0,0524	0,073	0,125	4,00	4,00	0,2902341	0,500	0,395																																																																																																																																																																																																																										
110											110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633	111	111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																														
110	69,350	0,001	0,0669	0,125	0,192	4,00	4,00	0,4996376	0,767	0,633																																																																																																																																																																																																																										
111											111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846	112	112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																										
111	40,720	0,001	0,0393	0,192	0,231	4,00	4,00	0,7670803	0,924	0,846																																																																																																																																																																																																																										
112											112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966	57	57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																						
112	21,540	0,001	0,0208	0,231	0,252	4,00	4,00	0,9241137	1,007	0,966																																																																																																																																																																																																																										
57											57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411	58	58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																		
57	46,730	0,001	0,0451	0,330	0,375	4,00	4,00	1,321	1,501	1,411																																																																																																																																																																																																																										
58											58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516	67	113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																														
58	7,884	0,001	0,0076	0,375	0,383	4,00	4,00	1,501	1,531	1,516																																																																																																																																																																																																																										
67											113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067	114	114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																										
113	34,830	0,001	0,0336	0,000	0,034	-	4,00	-	0,134	0,067																																																																																																																																																																																																																										
114											114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206	115	115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																						
114	37,260	0,001	0,0359	0,034	0,070	4,00	4,00	0,134	0,278	0,206																																																																																																																																																																																																																										
115											115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397	116	116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																																		
115	61,810	0,001	0,0596	0,070	0,129	4,00	4,00	0,278	0,516	0,397																																																																																																																																																																																																																										
116											116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643	117	117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																																														
116	65,660	0,001	0,0633	0,129	0,192	4,00	4,00	0,516	0,770	0,643																																																																																																																																																																																																																										
117											117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804	67	67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																																																										
117	17,820	0,001	0,0172	0,192	0,210	4,00	4,00	0,770	0,838	0,804																																																																																																																																																																																																																										
67											67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398	68	68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																																																																						
67	14,680	0,001	0,0142	0,592	0,607	4,00	4,00	2,370	2,426	2,398																																																																																																																																																																																																																										
68											68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562	69	131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																																																																																		
68	70,130	0,001	0,0676	0,607	0,674	4,00	4,00	2,426	2,697	2,562																																																																																																																																																																																																																										
69											131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024	132																																																																																																																																																																																																														
131	12,500	0,001	0,0121	0,000	0,012	-	4,00	-	0,048	0,024																																																																																																																																																																																																																										
132																																																																																																																																																																																																																																				

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																														
132	23,423	0,001	0,023	0,012	0,035	4,00	4,00	0,048	0,139	0,093																																																																																																																																																																																																														
133											133	43,049	0,001	0,042	0,035	0,076	4,00	4,00	0,139	0,305	0,222	134	134	20,620	0,001	0,020	0,076	0,096	4,00	4,00	0,305	0,384	0,344	135	135	35,260	0,001	0,034	0,096	0,130	4,00	4,00	0,384	0,520	0,452	136	136	41,600	0,001	0,040	0,130	0,170	4,00	4,00	0,520	0,680	0,600	138	138	37,370	0,001	0,036	0,170	0,206	4,00	4,00	0,680	0,825	0,753	139	139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953	140	140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280
133	43,049	0,001	0,042	0,035	0,076	4,00	4,00	0,139	0,305	0,222																																																																																																																																																																																																														
134											134	20,620	0,001	0,020	0,076	0,096	4,00	4,00	0,305	0,384	0,344	135	135	35,260	0,001	0,034	0,096	0,130	4,00	4,00	0,384	0,520	0,452	136	136	41,600	0,001	0,040	0,130	0,170	4,00	4,00	0,520	0,680	0,600	138	138	37,370	0,001	0,036	0,170	0,206	4,00	4,00	0,680	0,825	0,753	139	139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953	140	140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126		
134	20,620	0,001	0,020	0,076	0,096	4,00	4,00	0,305	0,384	0,344																																																																																																																																																																																																														
135											135	35,260	0,001	0,034	0,096	0,130	4,00	4,00	0,384	0,520	0,452	136	136	41,600	0,001	0,040	0,130	0,170	4,00	4,00	0,520	0,680	0,600	138	138	37,370	0,001	0,036	0,170	0,206	4,00	4,00	0,680	0,825	0,753	139	139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953	140	140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126														
135	35,260	0,001	0,034	0,096	0,130	4,00	4,00	0,384	0,520	0,452																																																																																																																																																																																																														
136											136	41,600	0,001	0,040	0,130	0,170	4,00	4,00	0,520	0,680	0,600	138	138	37,370	0,001	0,036	0,170	0,206	4,00	4,00	0,680	0,825	0,753	139	139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953	140	140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																										
136	41,600	0,001	0,040	0,130	0,170	4,00	4,00	0,520	0,680	0,600																																																																																																																																																																																																														
138											138	37,370	0,001	0,036	0,170	0,206	4,00	4,00	0,680	0,825	0,753	139	139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953	140	140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																						
138	37,370	0,001	0,036	0,170	0,206	4,00	4,00	0,680	0,825	0,753																																																																																																																																																																																																														
139											139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953	140	140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																		
139	66,650	0,001	0,064	0,206	0,270	4,00	4,00	0,825	1,082	0,953																																																																																																																																																																																																														
140											140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128	124	121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																														
140	23,920	0,001	0,023	0,270	0,293	4,00	4,00	1,082	1,174	1,128																																																																																																																																																																																																														
124											121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129	122	122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																										
121	66,980	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,258	0,129																																																																																																																																																																																																														
122											122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387	123	123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																						
122	66,600	0,001	0,064	0,065	0,129	4,00	4,00	0,258	0,515	0,387																																																																																																																																																																																																														
123											123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564	124	124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																		
123	25,330	0,001	0,024	0,129	0,153	4,00	4,00	0,515	0,613	0,564																																																																																																																																																																																																														
124											124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867	125	125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																														
124	41,800	0,001	0,040	0,447	0,487	4,00	4,00	1,787	1,948	1,867																																																																																																																																																																																																														
125											125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010	126	141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																										
125	32,040	0,001	0,031	0,487	0,518	4,00	4,00	1,948	2,071	2,010																																																																																																																																																																																																														
126											141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053	142	142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																																						
141	27,540	0,001	0,027	0,000	0,027	-	4,00	-	0,106	0,053																																																																																																																																																																																																														
142											142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227	143	143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																																																		
142	62,660	0,001	0,060	0,027	0,087	4,00	4,00	0,106	0,348	0,227																																																																																																																																																																																																														
143											143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453	144	144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																																																														
143	54,470	0,001	0,053	0,087	0,139	4,00	4,00	0,348	0,558	0,453																																																																																																																																																																																																														
144											144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660	145	145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																																																																										
144	52,710	0,001	0,051	0,139	0,190	4,00	4,00	0,558	0,761	0,660																																																																																																																																																																																																														
145											145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876	146	146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																																																																																						
145	59,750	0,001	0,058	0,190	0,248	4,00	4,00	0,761	0,992	0,876																																																																																																																																																																																																														
146											146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094	126																																																																																																																																																																																																		
146	53,280	0,001	0,051	0,248	0,299	4,00	4,00	0,992	1,197	1,094																																																																																																																																																																																																														
126																																																																																																																																																																																																																								

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																																										
126	68,690	0,001	0,066	0,817	0,883	4,00	4,00	3,269	3,533	3,401																																																																																																																																																																																																																										
127											127	64,640	0,001	0,062	0,883	0,946	4,00	4,00	3,533	3,783	3,658	128	128	67,910	0,001	0,065	0,946	1,011	4,00	3,99	3,783	4,031	3,907	129	129	65,630	0,001	0,063	1,011	1,074	3,99	3,91	4,031	4,203	4,117	130	130	53,420	0,001	0,052	1,074	1,126	3,91	3,86	4,203	4,342	4,272	69	118	67,380	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,260	0,130	119	119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338	120	120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830
127	64,640	0,001	0,062	0,883	0,946	4,00	4,00	3,533	3,783	3,658																																																																																																																																																																																																																										
128											128	67,910	0,001	0,065	0,946	1,011	4,00	3,99	3,783	4,031	3,907	129	129	65,630	0,001	0,063	1,011	1,074	3,99	3,91	4,031	4,203	4,117	130	130	53,420	0,001	0,052	1,074	1,126	3,91	3,86	4,203	4,342	4,272	69	118	67,380	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,260	0,130	119	119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338	120	120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105		
128	67,910	0,001	0,065	0,946	1,011	4,00	3,99	3,783	4,031	3,907																																																																																																																																																																																																																										
129											129	65,630	0,001	0,063	1,011	1,074	3,99	3,91	4,031	4,203	4,117	130	130	53,420	0,001	0,052	1,074	1,126	3,91	3,86	4,203	4,342	4,272	69	118	67,380	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,260	0,130	119	119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338	120	120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105														
129	65,630	0,001	0,063	1,011	1,074	3,99	3,91	4,031	4,203	4,117																																																																																																																																																																																																																										
130											130	53,420	0,001	0,052	1,074	1,126	3,91	3,86	4,203	4,342	4,272	69	118	67,380	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,260	0,130	119	119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338	120	120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																										
130	53,420	0,001	0,052	1,074	1,126	3,91	3,86	4,203	4,342	4,272																																																																																																																																																																																																																										
69											118	67,380	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,260	0,130	119	119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338	120	120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																						
118	67,380	0,001	0,065	0,000	0,065	-	4,00	-	0,260	0,130																																																																																																																																																																																																																										
119											119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338	120	120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																		
119	40,500	0,001	0,039	0,065	0,104	4,00	4,00	0,260	0,416	0,338																																																																																																																																																																																																																										
120											120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549	69	69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																														
120	68,900	0,001	0,066	0,104	0,170	4,00	4,00	0,416	0,682	0,549																																																																																																																																																																																																																										
69											69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535	70	70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																										
69	60,300	0,001	0,058	1,971	2,029	3,28	3,26	6,465	6,604	6,535																																																																																																																																																																																																																										
70											70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665	18	95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																						
70	53,690	0,001	0,052	2,029	2,080	3,26	3,23	6,604	6,727	6,665																																																																																																																																																																																																																										
18											95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129	96	96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																		
95	66,790	0,001	0,064	0,000	0,064	-	4,00	-	0,258	0,129																																																																																																																																																																																																																										
96											96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378	97	97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																														
96	62,590	0,001	0,060	0,064	0,125	4,00	4,00	0,258	0,499	0,378																																																																																																																																																																																																																										
97											97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550	98	98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																										
97	26,450	0,001	0,026	0,125	0,150	4,00	4,00	0,499	0,601	0,550																																																																																																																																																																																																																										
98											98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735	99	99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																						
98	69,310	0,001	0,067	0,150	0,217	4,00	4,00	0,601	0,868	0,735																																																																																																																																																																																																																										
99											99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000	100	100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																																		
99	68,400	0,001	0,066	0,217	0,283	4,00	4,000	0,868	1,132	1,000																																																																																																																																																																																																																										
100											100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251	101	101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																																														
100	61,560	0,001	0,059	0,283	0,342	4,00	4,00	1,132	1,369	1,251																																																																																																																																																																																																																										
101											101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495	102	102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																																																										
101	64,910	0,001	0,063	0,342	0,405	4,00	4,00	1,369	1,620	1,495																																																																																																																																																																																																																										
102											102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750	103	103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																																																																						
102	67,750	0,001	0,065	0,405	0,470	4,00	4,00	1,620	1,881	1,750																																																																																																																																																																																																																										
103											103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010	104	104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																																																																																		
103	66,850	0,001	0,064	0,470	0,535	4,00	4,00	1,881	2,139	2,010																																																																																																																																																																																																																										
104											104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254	105																																																																																																																																																																																																														
104	59,830	0,001	0,058	0,535	0,592	4,00	4,00	2,139	2,370	2,254																																																																																																																																																																																																																										
105																																																																																																																																																																																																																																				

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																														
105	45,140	0,001	0,044	0,592	0,636	4,00	4,00	2,370	2,544	2,457																																																																																																																																																																																																														
106											106	65,440	0,001	0,063	0,636	0,699	4,00	4,00	2,544	2,796	2,670	18	18	37,430	0,001	0,036	3,557	3,593	2,826	2,819	10,050	10,128	10,089	19	19	38,820	0,001	0,037	3,593	3,630	2,819	2,812	10,128	10,208	10,168	20	20	23,420	0,001	0,023	3,630	3,653	2,812	2,808	10,208	10,257	10,233	21	21	29,560	0,001	0,028	3,653	3,681	2,808	2,803	10,257	10,318	10,288	22	22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356	23	23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890
106	65,440	0,001	0,063	0,636	0,699	4,00	4,00	2,544	2,796	2,670																																																																																																																																																																																																														
18											18	37,430	0,001	0,036	3,557	3,593	2,826	2,819	10,050	10,128	10,089	19	19	38,820	0,001	0,037	3,593	3,630	2,819	2,812	10,128	10,208	10,168	20	20	23,420	0,001	0,023	3,630	3,653	2,812	2,808	10,208	10,257	10,233	21	21	29,560	0,001	0,028	3,653	3,681	2,808	2,803	10,257	10,318	10,288	22	22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356	23	23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35		
18	37,430	0,001	0,036	3,557	3,593	2,826	2,819	10,050	10,128	10,089																																																																																																																																																																																																														
19											19	38,820	0,001	0,037	3,593	3,630	2,819	2,812	10,128	10,208	10,168	20	20	23,420	0,001	0,023	3,630	3,653	2,812	2,808	10,208	10,257	10,233	21	21	29,560	0,001	0,028	3,653	3,681	2,808	2,803	10,257	10,318	10,288	22	22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356	23	23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35														
19	38,820	0,001	0,037	3,593	3,630	2,819	2,812	10,128	10,208	10,168																																																																																																																																																																																																														
20											20	23,420	0,001	0,023	3,630	3,653	2,812	2,808	10,208	10,257	10,233	21	21	29,560	0,001	0,028	3,653	3,681	2,808	2,803	10,257	10,318	10,288	22	22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356	23	23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																										
20	23,420	0,001	0,023	3,630	3,653	2,812	2,808	10,208	10,257	10,233																																																																																																																																																																																																														
21											21	29,560	0,001	0,028	3,653	3,681	2,808	2,803	10,257	10,318	10,288	22	22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356	23	23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																						
21	29,560	0,001	0,028	3,653	3,681	2,808	2,803	10,257	10,318	10,288																																																																																																																																																																																																														
22											22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356	23	23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																		
22	36,420	0,001	0,035	3,681	3,716	2,803	2,797	10,318	10,394	10,356																																																																																																																																																																																																														
23											23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422	24	24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																														
23	27,050	0,001	0,026	3,716	3,742	2,797	2,792	10,394	10,450	10,422																																																																																																																																																																																																														
24											24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484	25	25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																										
24	33,220	0,001	0,032	3,742	3,774	2,792	2,787	10,450	10,519	10,484																																																																																																																																																																																																														
25											25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553	26	26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																						
25	33,240	0,001	0,032	3,774	3,806	2,787	2,781	10,519	10,587	10,553																																																																																																																																																																																																														
26											26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622	27	27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																		
26	33,430	0,001	0,032	3,806	3,839	2,781	2,776	10,587	10,656	10,622																																																																																																																																																																																																														
27											27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685	28	28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																														
27	28,120	0,001	0,027	3,839	3,866	2,776	2,772	10,656	10,714	10,685																																																																																																																																																																																																														
28											28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734	29	29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																										
28	18,970	0,001	0,018	3,866	3,884	2,772	2,769	10,714	10,753	10,734																																																																																																																																																																																																														
29											29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795	30	30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																																						
29	40,740	0,001	0,039	3,884	3,923	2,769	2,762	10,753	10,837	10,795																																																																																																																																																																																																														
30											30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877	31	31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																																																		
30	39,190	0,001	0,038	3,923	3,961	2,762	2,756	10,837	10,917	10,877																																																																																																																																																																																																														
31											31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958	32	32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																																																														
31	39,230	0,001	0,038	3,961	3,999	2,756	2,750	10,917	10,998	10,958																																																																																																																																																																																																														
32											32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022	33	33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																																																																										
32	23,750	0,001	0,023	3,999	4,022	2,750	2,747	10,998	11,046	11,022																																																																																																																																																																																																														
33											33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074	34	34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																																																																																						
33	27,170	0,001	0,026	4,022	4,048	2,747	2,743	11,046	11,102	11,074																																																																																																																																																																																																														
34											34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132	35																																																																																																																																																																																																		
34	28,890	0,001	0,028	4,048	4,076	2,743	2,738	11,102	11,161	11,132																																																																																																																																																																																																														
35																																																																																																																																																																																																																								

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																														
35	42,720	0,001	0,041	4,076	4,117	2,738	2,732	11,161	11,248	11,205																																																																																																																																																																																																														
36											36	41,680	0,001	0,040	4,117	4,157	2,732	2,726	11,248	11,333	11,291	37	37	36,830	0,001	0,036	4,157	4,193	2,726	2,721	11,333	11,408	11,371	38	38	44,260	0,001	0,043	4,193	4,235	2,721	2,715	11,408	11,498	11,453	39	39	34,810	0,001	0,034	4,235	4,269	2,715	2,710	11,498	11,569	11,534	40	40	26,660	0,001	0,026	4,269	4,295	2,710	2,706	11,569	11,623	11,596	41	41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674	42	42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090
36	41,680	0,001	0,040	4,117	4,157	2,732	2,726	11,248	11,333	11,291																																																																																																																																																																																																														
37											37	36,830	0,001	0,036	4,157	4,193	2,726	2,721	11,333	11,408	11,371	38	38	44,260	0,001	0,043	4,193	4,235	2,721	2,715	11,408	11,498	11,453	39	39	34,810	0,001	0,034	4,235	4,269	2,715	2,710	11,498	11,569	11,534	40	40	26,660	0,001	0,026	4,269	4,295	2,710	2,706	11,569	11,623	11,596	41	41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674	42	42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72		
37	36,830	0,001	0,036	4,157	4,193	2,726	2,721	11,333	11,408	11,371																																																																																																																																																																																																														
38											38	44,260	0,001	0,043	4,193	4,235	2,721	2,715	11,408	11,498	11,453	39	39	34,810	0,001	0,034	4,235	4,269	2,715	2,710	11,498	11,569	11,534	40	40	26,660	0,001	0,026	4,269	4,295	2,710	2,706	11,569	11,623	11,596	41	41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674	42	42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72														
38	44,260	0,001	0,043	4,193	4,235	2,721	2,715	11,408	11,498	11,453																																																																																																																																																																																																														
39											39	34,810	0,001	0,034	4,235	4,269	2,715	2,710	11,498	11,569	11,534	40	40	26,660	0,001	0,026	4,269	4,295	2,710	2,706	11,569	11,623	11,596	41	41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674	42	42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																										
39	34,810	0,001	0,034	4,235	4,269	2,715	2,710	11,498	11,569	11,534																																																																																																																																																																																																														
40											40	26,660	0,001	0,026	4,269	4,295	2,710	2,706	11,569	11,623	11,596	41	41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674	42	42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																						
40	26,660	0,001	0,026	4,269	4,295	2,710	2,706	11,569	11,623	11,596																																																																																																																																																																																																														
41											41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674	42	42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																		
41	50,140	0,001	0,048	4,295	4,343	2,706	2,700	11,623	11,725	11,674																																																																																																																																																																																																														
42											42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759	43	43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																														
42	34,180	0,001	0,033	4,343	4,376	2,700	2,695	11,725	11,794	11,759																																																																																																																																																																																																														
43											43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840	44	44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																										
43	45,820	0,001	0,044	4,376	4,420	2,695	2,689	11,794	11,886	11,840																																																																																																																																																																																																														
44											44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916	45	45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																						
44	29,760	0,001	0,029	4,420	4,449	2,689	2,685	11,886	11,946	11,916																																																																																																																																																																																																														
45											45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977	46	46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																		
45	30,650	0,001	0,030	4,449	4,478	2,685	2,681	11,946	12,008	11,977																																																																																																																																																																																																														
46											46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023	47	47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																														
46	15,070	0,001	0,015	4,478	4,493	2,681	2,679	12,008	12,039	12,023																																																																																																																																																																																																														
47											47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063	48	48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																										
47	23,770	0,001	0,023	4,493	4,516	2,679	2,676	12,039	12,086	12,063																																																																																																																																																																																																														
48											48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123	49	49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																																						
48	36,130	0,001	0,035	4,516	4,551	2,676	2,672	12,086	12,159	12,123																																																																																																																																																																																																														
49											49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190	50	50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																																																		
49	30,760	0,001	0,030	4,551	4,580	2,672	2,668	12,159	12,221	12,190																																																																																																																																																																																																														
50											50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264	51	51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																																																														
50	42,750	0,001	0,041	4,580	4,622	2,668	2,663	12,221	12,307	12,264																																																																																																																																																																																																														
51											51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336	52	52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																																																																										
51	28,660	0,001	0,028	4,622	4,649	2,663	2,659	12,307	12,364	12,336																																																																																																																																																																																																														
52											52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396	53	71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																																																																																						
52	31,470	0,001	0,030	4,649	4,680	2,659	2,656	12,364	12,427	12,396																																																																																																																																																																																																														
53											71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073	72																																																																																																																																																																																																		
71	38,090	0,001	0,037	-	0,037	-	4,000	-	0,147	0,073																																																																																																																																																																																																														
72																																																																																																																																																																																																																								

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)
72	63,870	0,001	0,062	0,037	0,098	4,00	4,00	0,147	0,393	0,270
73										
73	57,440	0,001	0,055	0,098	0,154	4,00	4,00	0,393	0,615	0,504
74										
137	57,760	0,001	0,056	-	0,056	-	4,00	-	0,223	0,111
168										
168	62,140	0,001	0,060	0,056	0,116	4,00	4,00	0,223	0,462	0,343
74										
74	54,610	0,001	0,053	0,269	0,322	4,00	4,00	1,077	1,288	1,182
75										
75	42,560	0,001	0,041	0,322	0,363	4,00	4,00	1,288	1,452	1,370
76										
76	62,500	0,001	0,060	0,363	0,423	4,00	4,00	1,452	1,693	1,572
77										
77	65,060	0,001	0,063	0,423	0,486	4,00	4,00	1,693	1,944	1,818
78										
78	35,250	0,001	0,034	0,486	0,520	4,00	4,00	1,944	2,080	2,012
79										
147	34,120	0,001	0,033	-	0,033	-	4,00	-	0,132	0,066
148										
162	64,280	0,001	0,062	-	0,062	-	4,00	-	0,248	0,124
163										
163	54,840	0,001	0,053	0,062	0,115	4,00	4,00	0,248	0,459	0,354
164										
164	31,740	0,001	0,031	0,115	0,145	4,00	4,00	0,459	0,582	0,521
165										
165	54,610	0,001	0,053	0,145	0,198	4,00	4,00	0,582	0,792	0,687
166										
166	27,650	0,001	0,027	0,198	0,225	4,00	4,00	0,792	0,899	0,846
167										
167	59,120	0,001	0,057	0,225	0,282	4,00	4,00	0,899	1,127	1,013
148										
148	54,740	0,001	0,053	0,315	0,367	4,00	4,00	1,259	1,470	1,364
149										
157	37,580	0,001	0,036	-	0,036	-	4,00	-	0,145	0,072
158										
158	61,180	0,001	0,059	0,036	0,095	4,00	4,00	0,145	0,381	0,263
159										
159	61,870	0,001	0,060	0,095	0,155	4,00	4,00	0,381	0,619	0,500
160										

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																																										
160	62,110	0,001	0,060	0,155	0,215	4,000	4,00	0,619	0,859	0,739																																																																																																																																																																																																																										
161											161	48,390	0,001	0,047	0,215	0,261	4,000	4,00	0,859	1,046	0,952	149	149	38,940	0,001	0,038	0,629	0,666	4,000	4,00	2,515	2,665	2,590	150	150	32,830	0,001	0,032	0,666	0,698	4,000	4,00	2,665	2,792	2,729	151	153	66,540	0,001	0,064	-	0,064	-	4,00	-	0,257	0,128	154	154	67,090	0,001	0,065	0,064	0,129	4,000	4,00	0,257	0,515	0,386	155	155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636	156	156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910
161	48,390	0,001	0,047	0,215	0,261	4,000	4,00	0,859	1,046	0,952																																																																																																																																																																																																																										
149											149	38,940	0,001	0,038	0,629	0,666	4,000	4,00	2,515	2,665	2,590	150	150	32,830	0,001	0,032	0,666	0,698	4,000	4,00	2,665	2,792	2,729	151	153	66,540	0,001	0,064	-	0,064	-	4,00	-	0,257	0,128	154	154	67,090	0,001	0,065	0,064	0,129	4,000	4,00	0,257	0,515	0,386	155	155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636	156	156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89		
149	38,940	0,001	0,038	0,629	0,666	4,000	4,00	2,515	2,665	2,590																																																																																																																																																																																																																										
150											150	32,830	0,001	0,032	0,666	0,698	4,000	4,00	2,665	2,792	2,729	151	153	66,540	0,001	0,064	-	0,064	-	4,00	-	0,257	0,128	154	154	67,090	0,001	0,065	0,064	0,129	4,000	4,00	0,257	0,515	0,386	155	155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636	156	156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89														
150	32,830	0,001	0,032	0,666	0,698	4,000	4,00	2,665	2,792	2,729																																																																																																																																																																																																																										
151											153	66,540	0,001	0,064	-	0,064	-	4,00	-	0,257	0,128	154	154	67,090	0,001	0,065	0,064	0,129	4,000	4,00	0,257	0,515	0,386	155	155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636	156	156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																										
153	66,540	0,001	0,064	-	0,064	-	4,00	-	0,257	0,128																																																																																																																																																																																																																										
154											154	67,090	0,001	0,065	0,064	0,129	4,000	4,00	0,257	0,515	0,386	155	155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636	156	156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																						
154	67,090	0,001	0,065	0,064	0,129	4,000	4,00	0,257	0,515	0,386																																																																																																																																																																																																																										
155											155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636	156	156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																		
155	62,330	0,001	0,060	0,129	0,189	4,000	4,00	0,515	0,756	0,636																																																																																																																																																																																																																										
156											156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893	151	151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																														
156	71,090	0,001	0,069	0,189	0,257	4,000	4,00	0,756	1,030	0,893																																																																																																																																																																																																																										
151											151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904	152	152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																										
151	42,700	0,001	0,041	0,955	0,997	4,000	4,00	3,822	3,987	3,904																																																																																																																																																																																																																										
152											152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056	79	79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																						
152	50,720	0,001	0,049	0,997	1,046	4,000	3,945	3,987	4,125	4,056																																																																																																																																																																																																																										
79											79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518	80	80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																		
79	34,950	0,001	0,034	1,565	1,599	3,498	3,477	5,476	5,560	5,518																																																																																																																																																																																																																										
80											80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633	81	81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																														
80	61,110	0,001	0,059	1,599	1,658	3,477	3,442	5,560	5,706	5,633																																																																																																																																																																																																																										
81											81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732	82	82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																										
81	21,940	0,001	0,021	1,658	1,679	3,442	3,429	5,706	5,758	5,732																																																																																																																																																																																																																										
82											82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773	83	83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																						
82	12,110	0,001	0,012	1,679	1,691	3,429	3,423	5,758	5,787	5,773																																																																																																																																																																																																																										
83											83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837	84	84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																																		
83	42,150	0,001	0,041	1,691	1,732	3,423	3,400	5,787	5,887	5,837																																																																																																																																																																																																																										
84											84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917	85	85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																																														
84	25,090	0,001	0,024	1,732	1,756	3,400	3,387	5,887	5,946	5,917																																																																																																																																																																																																																										
85											85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980	86	86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																																																										
85	29,060	0,001	0,028	1,756	1,784	3,387	3,372	5,946	6,015	5,980																																																																																																																																																																																																																										
86											86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068	87	87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																																																																						
86	45,440	0,001	0,044	1,784	1,828	3,372	3,349	6,015	6,121	6,068																																																																																																																																																																																																																										
87											87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196	88	88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																																																																																		
87	64,450	0,001	0,062	1,828	1,890	3,349	3,319	6,121	6,271	6,196																																																																																																																																																																																																																										
88											88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306	89																																																																																																																																																																																																														
88	29,910	0,001	0,029	1,890	1,919	3,319	3,305	6,271	6,341	6,306																																																																																																																																																																																																																										
89																																																																																																																																																																																																																																				

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite)

Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)																																																																																																																																																																																																																										
89	69,360	0,001	0,067	1,919	1,985	3,305	3,274	6,341	6,501	6,421																																																																																																																																																																																																																										
90											90	51,230	0,001	0,049	1,985	2,035	3,274	3,253	6,501	6,618	6,560	91	91	18,190	0,001	0,018	2,035	2,052	3,253	3,245	6,618	6,660	6,639	92	183	60,930	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,235	0,117	184	184	47,910	0,001	0,046	0,059	0,105	4,000	4,00	0,235	0,420	0,327	185	185	51,920	0,001	0,050	0,105	0,155	4,000	4,00	0,420	0,620	0,520	186	186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652	187	187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800
90	51,230	0,001	0,049	1,985	2,035	3,274	3,253	6,501	6,618	6,560																																																																																																																																																																																																																										
91											91	18,190	0,001	0,018	2,035	2,052	3,253	3,245	6,618	6,660	6,639	92	183	60,930	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,235	0,117	184	184	47,910	0,001	0,046	0,059	0,105	4,000	4,00	0,235	0,420	0,327	185	185	51,920	0,001	0,050	0,105	0,155	4,000	4,00	0,420	0,620	0,520	186	186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652	187	187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178		
91	18,190	0,001	0,018	2,035	2,052	3,253	3,245	6,618	6,660	6,639																																																																																																																																																																																																																										
92											183	60,930	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,235	0,117	184	184	47,910	0,001	0,046	0,059	0,105	4,000	4,00	0,235	0,420	0,327	185	185	51,920	0,001	0,050	0,105	0,155	4,000	4,00	0,420	0,620	0,520	186	186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652	187	187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178														
183	60,930	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,235	0,117																																																																																																																																																																																																																										
184											184	47,910	0,001	0,046	0,059	0,105	4,000	4,00	0,235	0,420	0,327	185	185	51,920	0,001	0,050	0,105	0,155	4,000	4,00	0,420	0,620	0,520	186	186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652	187	187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																										
184	47,910	0,001	0,046	0,059	0,105	4,000	4,00	0,235	0,420	0,327																																																																																																																																																																																																																										
185											185	51,920	0,001	0,050	0,105	0,155	4,000	4,00	0,420	0,620	0,520	186	186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652	187	187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																						
185	51,920	0,001	0,050	0,105	0,155	4,000	4,00	0,420	0,620	0,520																																																																																																																																																																																																																										
186											186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652	187	187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																		
186	16,760	0,001	0,016	0,155	0,171	4,000	4,00	0,620	0,685	0,652																																																																																																																																																																																																																										
187											187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786	188	188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																														
187	52,670	0,001	0,051	0,171	0,222	4,000	4,00	0,685	0,888	0,786																																																																																																																																																																																																																										
188											188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977	189	189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																										
188	46,380	0,001	0,045	0,222	0,267	4,000	4,00	0,888	1,067	0,977																																																																																																																																																																																																																										
189											189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116	190	190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																						
189	25,890	0,001	0,025	0,267	0,292	4,000	4,00	1,067	1,166	1,116																																																																																																																																																																																																																										
190											190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223	191	191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																		
190	29,140	0,001	0,028	0,292	0,320	4,000	4,00	1,166	1,279	1,223																																																																																																																																																																																																																										
191											191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294	182	169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																														
191	7,830	0,001	0,008	0,320	0,327	4,000	4,00	1,279	1,309	1,294																																																																																																																																																																																																																										
182											169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118	171	171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																										
169	61,320	0,001	0,059	-	0,059	-	4,00	-	0,236	0,118																																																																																																																																																																																																																										
171											171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352	172	172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																						
171	60,000	0,001	0,058	0,059	0,117	4,000	4,00	0,236	0,468	0,352																																																																																																																																																																																																																										
172											172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632	173	173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																																		
172	85,170	0,001	0,082	0,117	0,199	4,000	4,00	0,468	0,796	0,632																																																																																																																																																																																																																										
173											173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910	174	174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																																														
173	59,100	0,001	0,057	0,199	0,256	4,000	4,00	0,796	1,024	0,910																																																																																																																																																																																																																										
174											174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137	175	175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																																																										
174	58,250	0,001	0,056	0,256	0,312	4,000	4,00	1,024	1,249	1,137																																																																																																																																																																																																																										
175											175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272	176	176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																																																																						
175	11,900	0,001	0,011	0,312	0,324	4,000	4,00	1,249	1,295	1,272																																																																																																																																																																																																																										
176											176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401	177	177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																																																																																		
176	54,970	0,001	0,053	0,324	0,377	4,000	4,00	1,295	1,507	1,401																																																																																																																																																																																																																										
177											177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556	178																																																																																																																																																																																																														
177	25,800	0,001	0,025	0,377	0,402	4,000	4,00	1,507	1,606	1,556																																																																																																																																																																																																																										
178																																																																																																																																																																																																																																				

Annexe (5) : Estimation des débits d'eaux usées (suite et fin)

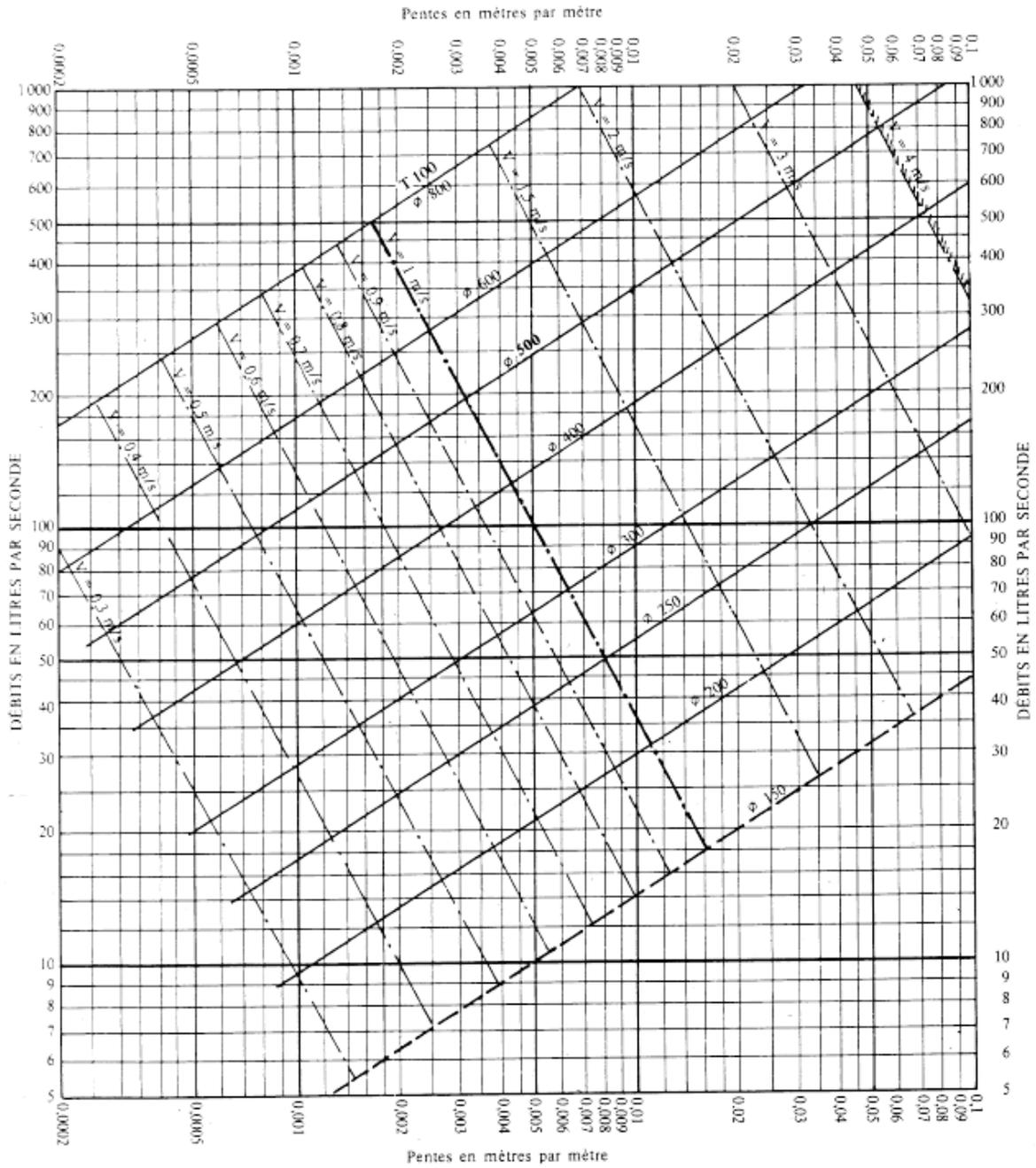
Nœud	Li	Qm unitaire	Qroute	Qm entrant	Qm sortant	Pe	Ps	Qs entrant	Qs sortant	Qp (l/s)
178	7,430	0,001	0,007	0,402	0,409	4,000	4,00	1,606	1,635	1,621
179										
179	60,500	0,001	0,058	0,409	0,467	4,000	4,00	1,635	1,868	1,752
180										
180	20,770	0,001	0,020	0,467	0,487	4,000	4,000	1,868	1,948	1,908
182										
182	54,130	0,001	0,052	0,814	0,867	4,000	4,000	3,257	3,466	3,362
92										
92	60,580	0,001	0,058	2,919	2,977	2,963	2,949	8,649	8,780	8,714
93										
93	66,680	0,001	0,064	2,977	3,042	2,949	2,933	8,780	8,922	8,851
94										
94	90,700	0,001	0,087	3,042	3,129	2,933	2,913	8,922	9,116	9,019
53										

Annexe (6) : Abaque de Bazin

ABAUQUE Ab. 3

Ab. 3

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.

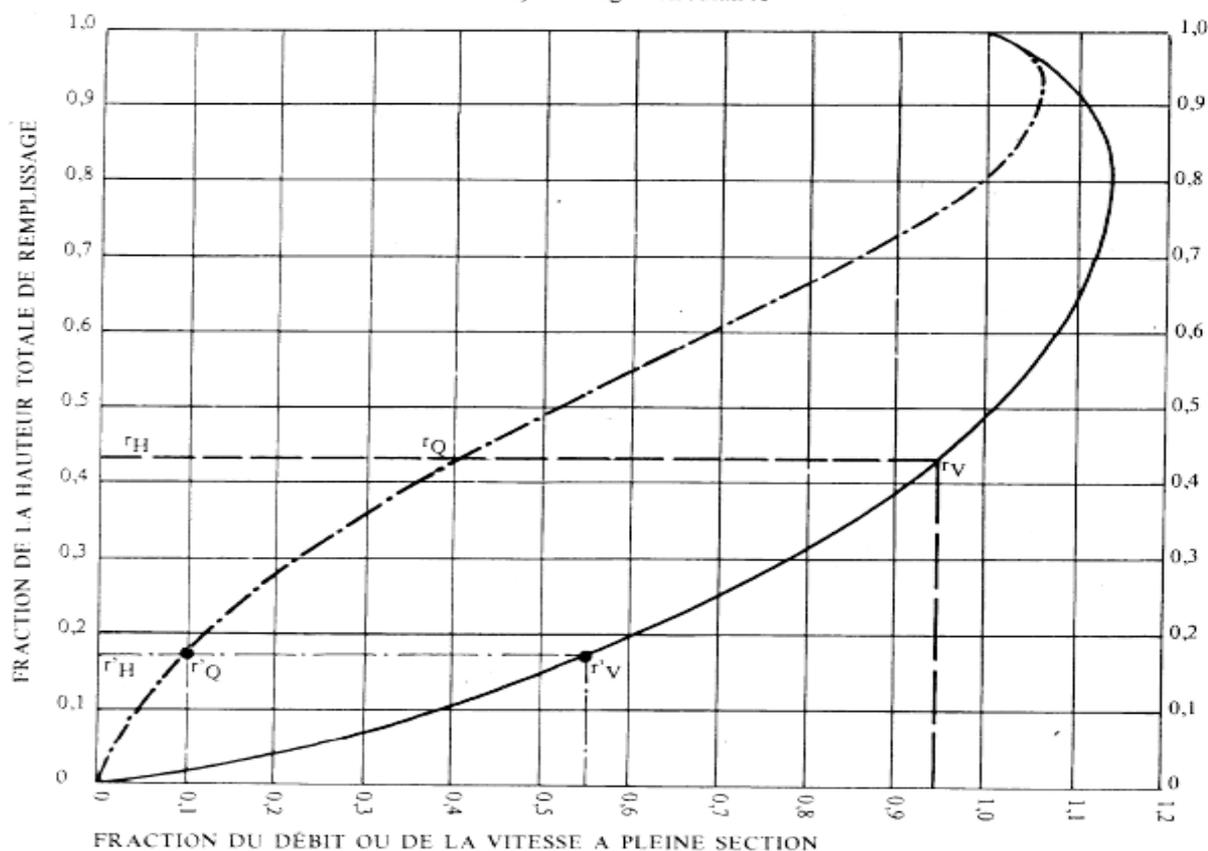
Annexe (7) : Abaque de Manning

ABAQUE Ab. 5

Ab. 5 (a)

VARIATIONS DES DÉBITS ET DES VITESSES EN FONCTION DU REMPLISSAGE

a) Ouvrages circulaires



MODE D'EMPLOI.

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

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

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

Exemples :

Pour $r_Q = 0,40$, on obtient $r_V = 0,95$ et $r_H = 0,43$.

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

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

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

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

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

Annexe (8) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation secondaire

Tronçon	Q _p (l/s)	Q _p (m ³ /s)	I (m/m)	I (%)	Q _{ps} (m ³ /s)	V _{ps} (m/s)	r _q	r _v	V _r (m/s)
R62-R63	0,093	0,0001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,004	0,070	0,048
R63-R64	0,166	0,0002	0,038	3,817	59,507	1,895	0,003	0,050	0,095
R64-R65	0,258	0,0003	0,076	7,629	84,122	2,679	0,003	0,060	0,161
R65-R66	0,320	0,0003	0,045	4,537	64,876	2,066	0,005	0,077	0,159
R66-R5	0,351	0,0004	0,102	10,191	97,231	3,097	0,004	0,068	0,211
R55-R56	0,032	0,0000	0,034	3,421	56,333	1,794	0,001	0,008	0,014
R56-R57	0,189	0,0002	0,023	2,349	46,676	1,486	0,004	0,070	0,104
R57-R58	1,411	0,0014	0,009	0,854	28,145	0,896	0,050	0,390	0,350
R58-R67	1,516	0,0015	0,041	4,055	61,328	1,953	0,025	0,270	0,527
R67-R68	2,398	0,0024	0,143	14,314	115,233	3,670	0,021	0,250	0,917
R68-R69	2,562	0,0026	0,174	17,438	127,184	4,050	0,020	0,250	1,013
R69-R70	6,535	0,0065	0,082	8,234	87,395	2,783	0,075	0,490	1,364
R70-R18	6,665	0,0067	0,297	29,700	165,984	5,286	0,040	0,360	1,903
R71-R72	0,073	0,0001	0,048	4,835	66,970	2,133	0,001	0,020	0,043
R72-R73	0,270	0,0003	0,056	5,616	72,180	2,299	0,004	0,069	0,159
R73-R74	0,504	0,0005	0,024	2,428	47,458	1,511	0,011	0,160	0,242
R74-R75	1,182	0,0012	0,029	2,866	51,563	1,642	0,023	0,260	0,427
R75-R76	1,370	0,0014	0,035	3,522	57,156	1,820	0,024	0,270	0,491
R76-R77	1,572	0,0016	0,035	3,527	57,202	1,822	0,027	0,290	0,528
R77-R78	1,818	0,0018	0,039	3,908	60,207	1,917	0,030	0,300	0,575
R78-R79	2,012	0,0020	0,058	5,801	73,358	2,336	0,027	0,280	0,654
R79-R80	5,518	0,0055	0,103	10,311	97,800	3,115	0,056	0,420	1,308
R80-R81	5,633	0,0056	0,073	7,326	82,436	2,625	0,068	0,470	1,234
R82-R82	5,732	0,0057	0,030	2,972	52,510	1,672	0,109	0,590	0,987
R82-R84	5,773	0,0058	0,005	0,500	21,536	0,686	0,268	0,840	0,576
R83-R84	5,837	0,0058	0,104	10,394	98,194	3,127	0,059	0,430	1,345
R84-R85	5,917	0,0059	0,097	9,684	94,782	3,019	0,062	0,450	1,358
R85-R86	5,980	0,0060	0,090	8,973	91,233	2,906	0,066	0,460	1,337
R86-R87	6,068	0,0061	0,079	7,937	85,805	2,733	0,071	0,470	1,284
R87-R88	6,196	0,0062	0,098	9,777	95,232	3,033	0,065	0,450	1,365
R88-R89	6,306	0,0063	0,053	5,324	70,276	2,238	0,090	0,530	1,186
R89-R90	6,421	0,0064	0,074	7,355	82,598	2,631	0,078	0,500	1,315
R90-R91	6,560	0,0066	0,057	5,707	72,763	2,317	0,090	0,540	1,251
R91-R92	6,639	0,0066	0,034	3,411	56,248	1,791	0,118	0,600	1,075
R92-R93	8,714	0,0087	0,083	8,314	87,819	2,797	0,099	0,570	1,594
R93-R94	8,851	0,0089	0,069	6,875	79,856	2,543	0,111	0,590	1,500
R94-R53	9,019	0,0090	0,146	14,610	116,416	3,708	0,077	0,500	1,854
R95-R96	0,122	0,0001	0,112	11,188	101,872	3,244	0,001	0,010	0,032
R96-R97	0,378	0,0004	0,058	5,806	73,391	2,337	0,005	0,090	0,210

Annexe (8) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation secondaire (suite et fin)

Tronçon	Q_p (l/s)	Q_p (m³/s)	I (m/m)	I (%)	Q_{ps} (m³/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_v	V_r (m/s)
R97-R98	0,550	0,0006	0,057	5,729	72,903	2,322	0,008	0,130	0,302
R98-R99	0,735	0,0007	0,236	23,590	147,929	4,711	0,005	0,079	0,372
R99-R100	1,000	0,0010	0,065	6,500	77,648	2,473	0,013	0,190	0,470
R100-R101	1,251	0,0013	0,046	4,614	65,425	2,084	0,019	0,240	0,500
R101-R102	1,495	0,0015	0,005	0,500	21,536	0,686	0,069	0,470	0,322
R102-R103	1,750	0,0018	0,019	1,935	42,368	1,349	0,041	0,370	0,499
R103-R104	2,010	0,0020	0,023	2,294	46,135	1,469	0,044	0,370	0,544
R104-R105	2,254	0,0023	0,005	0,500	21,536	0,686	0,105	0,590	0,405
R105-R106	2,457	0,0025	0,133	13,280	110,991	3,535	0,022	0,260	0,919
R106-R18	2,670	0,0027	0,158	15,770	120,950	3,852	0,022	0,260	1,001

Annexe (9) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation tertiaire

Tronçon	Q _p (l/s)	Q _p (m ³ /s)	I (m/m)	I (%)	Q _{ps} (m ³ /s)	V _{ps} (m/s)	r _q	r _v	V _r (m/s)
R107-R108	0,109	0,0001	0,029	2,891	51,783	1,649	0,002	0,032	0,053
R108-R109	0,254	0,0003	0,057	5,724	72,871	2,321	0,003	0,067	0,155
R109-R110	0,395	0,0004	0,032	3,241	54,827	1,746	0,007	0,122	0,213
R110-R111	0,633	0,0006	0,049	4,948	67,747	2,158	0,009	0,141	0,304
R111-R112	0,846	0,0008	0,005	0,500	21,536	0,686	0,039	0,340	0,233
R112-R57	0,966	0,0010	0,005	0,500	21,536	0,686	0,045	0,386	0,265
R113-R114	0,067	0,0001	0,010	0,956	29,778	0,948	0,002	0,055	0,052
R114-R115	0,206	0,0002	0,055	5,477	71,278	2,270	0,003	0,047	0,106
R115-R116	0,397	0,0004	0,046	4,606	65,368	2,082	0,006	0,102	0,213
R116-R117	0,643	0,0006	0,047	4,682	65,902	2,099	0,010	0,144	0,302
R117-R67	0,804	0,0008	0,058	5,771	73,167	2,330	0,011	0,166	0,387
R118-R119	0,130	0,0001	0,157	15,730	120,796	3,847	0,001	0,014	0,053
R119-R120	0,338	0,0003	0,138	13,840	113,307	3,609	0,003	0,044	0,160
R120-R69	0,549	0,0005	0,005	0,500	21,536	0,686	0,025	0,265	0,182
R121-R122	0,129	0,0001	0,041	4,142	61,984	1,974	0,002	0,027	0,053
R122-R123	0,387	0,0004	0,034	3,376	55,959	1,782	0,007	0,119	0,212
R123-R124	0,564	0,0006	0,015	1,515	37,494	1,194	0,015	0,219	0,261
R124-R125	1,867	0,0019	0,047	4,660	65,751	2,094	0,028	0,295	0,618
R125-R126	2,010	0,0020	0,078	7,754	84,809	2,701	0,024	0,267	0,720
R126-R127	3,401	0,0034	0,005	0,500	21,536	0,686	0,158	0,692	0,475
R127-R128	3,658	0,0037	0,005	0,500	21,536	0,686	0,170	0,713	0,489
R128-R129	3,907	0,0039	0,005	0,500	21,536	0,686	0,181	0,726	0,498
R129-R130	4,117	0,0041	0,107	10,661	99,448	3,167	0,041	0,362	1,148
R130-R69	4,272	0,0043	0,104	10,449	98,452	3,135	0,043	0,374	1,173
R131-R132	0,024	0,0000	0,053	5,345	70,418	2,243	0,000	0,006	0,013
R132-R133	0,093	0,0001	0,078	7,826	85,206	2,714	0,001	0,020	0,053
R133-R134	0,222	0,0002	0,089	8,942	91,074	2,900	0,002	0,037	0,107
R134-R135	0,344	0,0003	0,065	6,487	77,574	2,471	0,004	0,065	0,159
R135-R136	0,452	0,0005	0,057	5,706	72,754	2,317	0,006	0,115	0,266
R136-R138	0,600	0,0006	0,060	6,045	74,885	2,385	0,008	0,131	0,313
R138-R139	0,753	0,0008	0,066	6,643	78,502	2,500	0,010	0,158	0,394
R139-R140	0,953	0,0010	0,026	2,620	49,301	1,570	0,019	0,250	0,392
R140-R124	1,128	0,0011	0,012	1,221	33,660	1,072	0,034	0,318	0,341
R141-R142	0,053	0,0001	0,007	0,737	26,153	0,833	0,002	0,066	0,055
R142-R143	0,227	0,0002	0,118	11,780	104,535	3,329	0,002	0,032	0,106
R143-R144	0,453	0,0005	0,067	6,736	79,047	2,517	0,006	0,106	0,267
R144-R145	0,660	0,0007	0,129	12,880	109,307	3,481	0,006	0,107	0,372
R145-R146	0,876	0,0009	0,025	2,450	47,676	1,518	0,018	0,239	0,362
R146-R126	1,094	0,0011	0,032	3,191	54,409	1,733	0,020	0,249	0,431

Annexe (9) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation tertiaire (suite)

Tronçon	Q _p (l/s)	Q _p (m ³ /s)	I (m/m)	I (%)	Q _{ps} (m ³ /s)	V _{ps} (m/s)	r _q	r _v	V _r (m/s)
R147-R148	0,066	0,0001	0,090	8,969	91,214	2,905	0,001	0,018	0,053
R148-R149	1,364	0,0014	0,080	7,988	86,079	2,741	0,016	0,220	0,603
R149-R150	2,590	0,0026	0,124	12,430	107,380	3,420	0,024	0,271	0,925
R150-R151	2,729	0,0027	0,052	5,200	69,453	2,212	0,039	0,350	0,774
R151-R152	3,904	0,0039	0,124	12,410	107,294	3,417	0,036	0,336	1,149
R152-R79	4,056	0,0041	0,145	14,530	116,097	3,697	0,035	0,331	1,223
R153-R154	0,128	0,0001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,006	0,078	0,053
R154-R155	0,386	0,0004	0,083	8,295	87,721	2,794	0,004	0,076	0,213
R15-R156	0,636	0,0006	0,005	0,500	21,536	0,686	0,030	0,290	0,199
R156-R151	0,893	0,0009	0,023	2,279	45,975	1,464	0,019	0,245	0,358
R157-R158	0,072	0,000	0,025	2,473	47,895	1,525	0,002	0,035	0,053
R158-R159	0,263	0,000	0,072	7,223	81,853	2,607	0,003	0,061	0,160
R159-R160	0,500	0,001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,023	0,265	0,182
R160-R161	0,739	0,001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,034	0,315	0,216
R161-R149	0,952	0,001	0,145	14,520	116,057	3,696	0,008	0,138	0,511
R162-R163	0,124	0,000	0,005	0,500	21,536	0,686	0,006	0,078	0,053
R163-R164	0,354	0,000	0,005	0,500	21,536	0,686	0,016	0,238	0,163
R164-R165	0,521	0,001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,024	0,265	0,182
R165-R166	0,687	0,001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,032	0,315	0,216
R166-R167	0,846	0,001	0,011	1,135	32,446	1,033	0,026	0,275	0,284
R167-R148	1,013	0,001	0,005	0,500	21,536	0,686	0,047	0,386	0,265
R137-R168	0,111	0,000	0,122	12,210	106,426	3,389	0,001	0,016	0,053
R168-R74	0,343	0,000	0,187	18,650	131,531	4,189	0,003	0,038	0,159
R183-R184	0,117	0,000	0,022	2,180	44,969	1,432	0,003	0,035	0,050
R184-R185	0,327	0,000	0,046	4,630	65,536	2,087	0,005	0,077	0,160
R185-R186	0,520	0,001	0,171	17,050	125,762	4,005	0,004	0,066	0,266
R186-R187	0,652	0,001	0,012	1,180	33,085	1,054	0,020	0,253	0,266
R187-R188	0,786	0,001	0,256	25,610	154,132	4,909	0,005	0,087	0,426
R188-R189	0,977	0,001	0,344	34,370	178,558	5,687	0,005	0,094	0,532
R189-R190	1,116	0,001	0,280	28,040	161,279	5,136	0,007	0,114	0,586
R190-R191	1,223	0,001	0,259	25,910	155,032	4,937	0,008	0,127	0,627
R191-R182	1,294	0,001	0,047	4,735	66,277	2,111	0,020	0,245	0,517
R169-R171	0,118	0,000	0,078	7,800	85,062	2,709	0,001	0,020	0,053
R171-R172	0,352	0,000	0,182	18,170	129,827	4,135	0,003	0,051	0,213
R172-R173	0,632	0,001	0,206	20,550	138,069	4,397	0,005	0,073	0,319
R173-R174	0,910	0,001	0,102	10,190	97,225	3,096	0,009	0,146	0,452
R174-R175	1,137	0,001	0,135	13,530	112,031	3,568	0,010	0,153	0,546
R175-R176	1,272	0,001	0,268	26,820	157,731	5,023	0,008	0,134	0,672
R176-R177	1,401	0,001	0,024	2,360	46,789	1,490	0,030	0,300	0,447
R177-R178	1,556	0,002	0,005	0,500	21,536	0,686	0,072	0,491	0,337

Annexe (9) : Calcul des vitesses réelles pour la canalisation tertiaire (suite et fin)

Tronçon	Q_p (l/s)	Q_p (m³/s)	I (m/m)	I (%)	Q_{ps} (m³/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_v	V_r (m/s)
R178-R179	1,621	0,002	0,016	1,610	38,646	1,231	0,042	0,364	0,448
R179-R180	1,752	0,002	0,012	1,160	32,803	1,045	0,053	0,416	0,435
R180-R182	1,908	0,002	0,011	1,060	31,358	0,999	0,061	0,325	0,325
R182-R92	3,362	0,003	0,237	23,700	148,273	4,722	0,023	0,263	1,242

Annexe (10) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites secondaires

tronçon	L(m)	Q p (l/s)	I (%)	Ø (mm)	Qps	Vps	1 ^{ere}	2 ^{eme}
							condition	condition
							V=1,02*Vps	V=0,6*Vps
R62-R63	48,45	0,093	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R63-R64	38,22	0,166	3,82	200	30,07	1,895	1,933	1,137
R64-R65	48,15	0,258	7,63	200	106,17	2,679	2,733	1,607
R65-R66	32,39	0,320	4,54	200	66,17	2,066	2,107	1,240
R66-R5	16,20	0,351	10,19	200	83,20	3,097	3,158	1,858
R55-R56	16,52	0,032	3,42	200	58,65	1,794	1,830	1,076
R56-R57	64,79	0,189	2,35	200	92,33	1,486	1,516	0,892
R57-R58	46,73	1,411	0,85	200	78,73	0,896	0,914	0,538
R58-R67	7,88	1,516	4,05	200	56,72	1,953	1,992	1,172
R67-R68	14,68	2,398	14,31	200	80,46	3,670	3,743	2,202
R68-R69	70,13	2,562	17,44	200	67,70	4,050	4,131	2,430
R69-R70	60,30	6,535	8,23	200	67,72	2,783	2,839	1,670
R70-R18	53,69	6,665	29,70	200	66,55	5,286	5,392	3,172
R71-R72	38,09	0,073	4,83	200	66,52	2,133	2,175	1,280
R72-R73	63,87	0,270	5,62	200	61,39	2,299	2,345	1,379
R73-R74	57,44	0,504	2,43	200	87,35	1,511	1,542	0,907
R74-R75	54,61	1,182	2,87	200	63,76	1,642	1,675	0,985
R75-R76	42,56	1,370	3,52	200	63,56	1,820	1,857	1,092
R76-R77	62,50	1,572	3,53	200	58,46	1,822	1,858	1,093
R77-R78	65,06	1,818	3,91	200	59,38	1,917	1,956	1,150
R78-R79	35,25	2,012	5,80	200	38,00	2,336	2,383	1,402
R79-R80	34,95	5,518	10,31	200	44,28	3,115	3,177	1,869
R80-R81	61,11	5,633	7,33	200	49,35	2,625	2,678	1,575
R82-R82	21,94	5,732	2,97	200	33,42	1,672	1,706	1,003
R82-R84	12,11	5,773	0,50	200	69,29	0,686	0,700	0,412
R83-R84	42,15	5,837	10,39	200	53,46	3,127	3,190	1,876
R84-R85	25,09	5,917	9,68	200	55,39	3,019	3,079	1,811
R85-R86	29,06	5,980	8,97	200	31,27	2,906	2,964	1,743
R86-R87	45,44	6,068	7,94	200	32,71	2,733	2,787	1,640
R87-R88	64,45	6,196	9,78	200	13,76	3,033	3,094	1,820
R88-R89	29,91	6,306	5,32	200	16,84	2,238	2,283	1,343
R89-R90	69,36	6,421	7,35	200	44,63	2,631	2,683	1,578
R90-R91	51,23	6,560	5,71	200	39,63	2,317	2,364	1,390
R91-R92	18,19	6,639	3,41	200	19,63	1,791	1,827	1,075
R92-R93	60,58	8,714	8,31	200	25,09	2,797	2,853	1,678
R93-R94	66,68	8,851	6,87	200	57,97	2,543	2,594	1,526
R94-R53	90,70	9,019	14,61	200	65,05	3,708	3,782	2,225

*Annexe (10) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites secondaires
(suite et fin)*

tronçon	L(m)	Q p (l/s)	I (%)	Ø (mm)	Qps	Vps	1 ^{ere} condition	2 ^{eme} condition
							V=1,02*Vps	V=0,6*Vps
R95-R96	66,79	0,122	11,19	200	101,87	3,244	3,309	1,947
R96-R97	62,59	0,378	5,81	200	73,39	2,337	2,384	1,402
R97-R98	26,45	0,550	5,73	200	72,90	2,322	2,368	1,393
R98-R99	69,31	0,735	23,59	200	147,92	4,711	4,805	2,827
R99-R100	68,40	1,000	6,50	200	77,64	2,473	2,522	1,484
R100-R101	61,56	1,251	4,61	200	65,42	2,084	2,125	1,250
R101-R102	64,91	1,495	0,50	200	21,53	0,686	0,700	0,412
R102-R103	67,75	1,750	1,94	200	42,36	1,349	1,376	0,810
R103-R104	66,85	2,010	2,29	200	46,13	1,469	1,499	0,882
R104-R105	59,83	2,254	0,50	200	21,53	0,686	0,700	0,412
R105-R106	45,14	2,457	13,28	200	110,99	3,535	3,605	2,121
R106-R18	65,44	2,670	15,77	200	120,94	3,852	3,929	2,311

Annexe (II) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites tertiaires

tronçon	L(m)	Q p	I (%)	∅ (mm)	Qps	Vps	1 ^{ere}	2 ^{eme}
							condition	condition
							V=1,02*Vps	V=0,6*Vps
R107-R108	56,51	0,109	2,89	200	51,78	1,649	1,682	0,989
R108-R109	18,75	0,254	5,72	200	72,87	2,321	2,367	1,392
R109-R110	54,30	0,395	3,24	200	54,83	1,746	1,781	1,048
R110-R111	69,35	0,633	4,95	200	67,75	2,158	2,201	1,295
R111-R112	40,72	0,846	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R112-R57	21,54	0,966	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R113-R114	34,83	0,067	0,96	200	29,78	0,948	0,967	0,569
R114-R115	37,26	0,206	5,48	200	71,28	2,270	2,315	1,362
R115-R116	61,81	0,397	4,61	200	65,37	2,082	2,123	1,249
R116-R117	65,66	0,643	4,68	200	65,90	2,099	2,141	1,259
R117-R67	17,82	0,804	5,77	200	73,17	2,330	2,377	1,398
R118-R119	67,38	0,130	15,73	200	120,80	3,847	3,924	2,308
R119-R120	40,50	0,338	13,84	200	113,31	3,609	3,681	2,165
R120-R69	68,90	0,549	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R121-R122	66,98	0,129	4,14	200	61,98	1,974	2,013	1,184
R122-R123	66,60	0,387	3,38	200	55,96	1,782	1,818	1,069
R123-124	25,33	0,564	1,52	200	37,49	1,194	1,218	0,716
R124-R125	41,80	1,867	4,66	200	65,75	2,094	2,136	1,256
R125-R126	32,04	2,010	7,75	200	84,81	2,701	2,755	1,621
R126-R127	68,69	3,401	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R127-R128	64,64	3,658	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R128-R129	67,91	3,907	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R129-R130	65,63	4,117	10,67	200	99,45	3,167	3,230	1,900
R130-R69	53,42	4,272	10,45	200	98,45	3,135	3,198	1,881
R131-R132	12,50	0,024	5,34	200	70,42	2,243	2,287	1,346
R132-R133	23,42	0,093	7,83	200	85,21	2,714	2,768	1,628
R133-R134	43,05	0,222	8,94	200	91,07	2,900	2,958	1,740
R134-R135	20,62	0,344	6,49	200	77,57	2,471	2,520	1,482
R135-R136	35,26	0,452	5,71	200	72,75	2,317	2,363	1,390
R136-R138	41,60	0,600	6,05	200	74,89	2,385	2,433	1,431
R138-R139	37,37	0,753	6,64	200	78,50	2,500	2,550	1,500
R139-R140	66,65	0,953	2,62	200	49,30	1,570	1,601	0,942
R140-R124	23,92	1,128	1,22	200	33,66	1,072	1,093	0,643
R141-R142	27,54	0,053	0,74	200	26,15	0,833	0,850	0,500
R142-R143	62,66	0,227	11,78	200	104,53	3,329	3,396	1,997
R143-R144	54,47	0,453	6,74	200	79,05	2,517	2,568	1,510

*Annexe (II) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites tertiaires
(suite)*

Tronçon	L (m)	Q p	I (%)	Ø (mm)	Qps	Vps	1 ^{ere} condition	2 ^{eme} condition
							V=1,02*Vps	V=0,6*Vps
R144-R145	52,71	0,660	12,88	200	109,31	3,481	3,551	2,089
R145-R146	59,75	0,876	2,45	200	47,68	1,518	1,549	0,911
R146-R126	53,28	1,094	3,19	200	54,41	1,733	1,767	1,040
R147-R148	34,12	0,066	8,97	200	91,21	2,905	2,963	1,743
R148-R149	54,74	1,364	7,99	200	86,08	2,741	2,796	1,645
R149-R150	38,94	2,590	12,43	200	107,38	3,420	3,488	2,052
R150-R151	32,83	2,729	5,20	200	69,45	2,212	2,256	1,327
R151-R152	42,70	3,904	12,41	200	107,29	3,417	3,485	2,050
R152-R79	50,72	4,056	14,53	200	116,10	3,697	3,771	2,218
R153-R154	66,54	0,128	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R154-R155	67,09	0,386	8,30	200	87,72	2,794	2,850	1,676
R15-R156	62,33	0,636	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R156-R151	71,09	0,893	2,28	200	45,97	1,464	1,493	0,879
R157-R158	37,58	0,072	2,47	200	47,89	1,525	1,556	0,915
R158-R159	61,18	0,263	7,22	200	81,85	2,607	2,659	1,564
R159-R160	61,87	0,500	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R160-R161	62,11	0,739	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R161-R149	48,39	0,952	14,52	200	116,06	3,696	3,770	2,218
R162-R163	64,28	0,124	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R163-R164	54,93	0,354	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R164-R165	31,74	0,521	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R165-R166	54,61	0,687	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R166-R167	27,65	0,846	1,14	200	32,45	1,033	1,054	0,620
R167-R148	59,12	1,013	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R137-R168	57,76	0,111	12,21	200	106,43	3,389	3,457	2,034
R168-R74	62,14	0,343	18,65	200	131,53	4,189	4,273	2,513
R183-R184	60,93	0,117	2,18	200	44,97	1,432	1,461	0,859
R184-R185	47,91	0,327	4,63	200	65,54	2,087	2,129	1,252
R185-R186	51,92	0,520	17,05	200	125,76	4,005	4,085	2,403
R186-R187	16,76	0,652	1,180	200	33,08	1,054	1,075	0,632
R187-R188	52,67	0,786	25,61	200	154,13	4,909	5,007	2,945
R188-R189	46,38	0,977	34,37	200	178,56	5,687	5,800	3,412
R189-R190	25,89	1,116	28,04	200	161,28	5,136	5,239	3,082
R190-R191	29,14	1,223	25,91	200	155,03	4,937	5,036	2,962
R191-R182	7,83	1,294	4,74	200	66,28	2,111	2,153	1,266
R169-R171	61,32	0,118	7,80	200	85,06	2,709	2,763	1,625

*Annexe (II) : Vérification des deux conditions d'autocurage pour les conduites tertiaires
(suite et fin)*

Tronçon	L (mm)	Q p	I (%)	Ø (mm)	Qps	Vps	1 ^{ere} condition	2 ^{eme} condition
							V=1,02*Vps	V=0,6*Vps
R171-R172	60,00	0,352	18,7	200	129,83	4,135	4,217	2,481
R172-R173	85,17	0,632	20,55	200	138,07	4,397	4,485	2,638
R173-R174	59,10	0,910	10,19	200	97,22	3,096	3,158	1,858
R174-R175	58,25	1,137	13,53	200	112,03	3,568	3,639	2,141
R175-R176	11,90	1,272	26,82	200	157,73	5,023	5,124	3,014
R176-R177	54,97	1,401	2,36	200	46,79	1,490	1,520	0,894
R177-R178	25,80	1,556	0,50	200	21,54	0,686	0,700	0,412
R178-R179	7,43	1,621	1,61	200	38,65	1,231	1,255	0,738
R179-R180	60,50	1,752	1,16	200	32,80	1,045	1,066	0,627
R180-R182	20,77	1,908	1,06	200	31,36	0,999	1,019	0,599
R182-R92	54,13	3,362	23,70	200	148,27	4,722	4,817	2,833

Annexe (12) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour les conduites secondaires

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R62-R63	48,45	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R63-R64	38,22	7,67	30,07	0,13	0,21	0,04
R64-R65	48,15	7,66	106,17	0,09	0,16	0,03
R65-R66	32,39	7,67	66,17	0,12	0,20	0,04
R66-R65	16,20	7,68	83,20	0,08	0,15	0,03
R55-R56	16,52	7,68	58,65	0,14	0,22	0,04
R56-R57	64,79	7,66	92,33	0,16	0,24	0,05
R57-R58	46,73	7,66	78,73	0,27	0,34	0,07
R58-R67	7,88	7,68	56,72	0,13	0,21	0,04
R67-R68	14,68	7,68	80,46	0,07	0,12	0,02
R68-R69	70,13	7,65	67,70	0,06	0,10	0,02
R69-R70	60,30	7,66	67,72	0,09	0,16	0,03
R70-R18	53,69	7,66	66,55	0,08	0,15	0,03
R71-R72	38,09	7,67	66,52	0,11	0,19	0,04
R72-R73	63,87	7,66	61,39	0,11	0,19	0,04
R73-R74	57,44	7,66	87,35	0,16	0,24	0,05
R74-R75	54,61	7,66	63,76	0,15	0,23	0,05
R75-R76	42,56	7,67	63,56	0,13	0,21	0,04
R76-R77	62,50	7,66	58,46	0,13	0,21	0,04
R77-R78	65,06	7,66	59,38	0,13	0,21	0,04
R78-R79	35,25	7,67	38,00	0,10	0,18	0,04
R79-R80	34,95	7,67	44,28	0,08	0,15	0,03
R80-R81	61,11	7,66	49,35	0,09	0,16	0,03
R82-R82	21,94	7,68	33,42	0,15	0,23	0,05
R82-R84	12,11	7,68	69,29	0,36	0,40	0,08
R83-R84	42,15	7,67	53,46	0,08	0,15	0,03
R84-R85	25,09	7,68	55,39	0,08	0,15	0,03
R85-R86	29,06	7,67	31,27	0,08	0,15	0,03
R86-R87	45,44	7,67	32,71	0,09	0,16	0,03
R87-R88	64,45	7,66	13,76	0,08	0,15	0,03
R88-R89	29,91	7,67	16,84	0,11	0,19	0,04
R89-R90	69,36	7,65	44,63	0,09	0,16	0,03
R90-R91	51,23	7,66	39,63	0,11	0,19	0,04
R91-R92	18,19	7,68	19,63	0,14	0,22	0,04
R92-R93	60,58	7,66	25,09	0,09	0,16	0,03
R93-R94	66,68	7,66	57,97	0,10	0,18	0,04
R94-R53	90,70	7,64	65,05	0,08	0,15	0,03

*Annexe (12) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour les conduites secondaires
(suite et fin)*

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R95-R96	66,79	7,66	101,87	0,08	0,15	0,03
R96-R97	62,59	7,66	73,39	0,10	0,18	0,04
R97-R98	26,45	7,67	72,90	0,11	0,19	0,04
R98-R99	69,31	7,65	147,92	0,08	0,15	0,03
R99-R100	68,40	7,65	77,64	0,10	0,18	0,04
R100-R101	61,56	7,66	65,42	0,12	0,20	0,04
R101-R102	64,91	7,66	21,53	0,36	0,40	0,08
R102-R103	67,75	7,65	42,36	0,18	0,26	0,05
R103-R104	66,85	7,66	46,13	0,17	0,25	0,05
R104-R105	59,83	7,66	21,53	0,36	0,40	0,08
R105-R106	45,14	7,67	110,99	0,08	0,15	0,03
R106-R18	65,44	7,66	120,94	0,08	0,15	0,03

Annexe (13) : Vérification de la 3ème condition d'autocurage pour les conduites tertiaires

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R107-R108	56,51	7,66	51,78	0,15	0,23	0,05
R108-R109	18,75	7,68	72,87	0,11	0,19	0,04
R109-R110	54,30	7,66	54,83	0,14	0,22	0,04
R110-R111	69,35	7,65	67,75	0,11	0,19	0,04
R111-R112	40,72	7,67	21,54	0,36	0,40	0,08
R112-R57	21,54	7,68	21,54	0,36	0,40	0,08
R113-R114	34,83	7,67	29,78	0,26	0,33	0,07
R114-R115	37,26	7,67	71,28	0,11	0,19	0,04
R115-R116	61,81	7,66	65,37	0,12	0,20	0,04
R116-R117	65,66	7,66	65,90	0,12	0,20	0,04
R117-R67	17,82	7,68	73,17	0,10	0,18	0,04
R118-R119	67,38	7,66	120,80	0,14	0,22	0,04
R119-R120	40,50	7,67	113,31	0,12	0,20	0,04
R120-R69	68,90	7,65	21,54	0,36	0,40	0,08
R121-R122	66,98	7,66	61,98	0,12	0,20	0,04
R122-R123	66,60	7,66	55,96	0,14	0,22	0,04
R123-124	25,33	7,67	37,49	0,20	0,28	0,06
R124-R125	41,80	7,67	65,75	0,12	0,20	0,04
R125-R126	32,04	7,67	84,81	0,09	0,16	0,03
R126-R127	68,69	7,65	21,54	0,36	0,40	0,08
R127-R128	64,64	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R128-R129	67,91	7,65	21,54	0,36	0,40	0,08
R129-R130	65,63	7,66	99,45	0,08	0,15	0,03
R130-R69	53,42	7,66	98,45	0,08	0,15	0,03
R131-R132	12,50	7,68	70,42	0,11	0,19	0,04
R132-R133	23,42	7,68	85,21	0,09	0,16	0,03
R133-R134	43,05	7,67	91,07	0,08	0,15	0,03
R134-R135	20,62	7,68	77,57	0,10	0,18	0,04
R135-R136	35,26	7,67	72,75	0,11	0,19	0,04
R136-R138	41,60	7,67	74,89	0,10	0,18	0,04
R138-R139	37,37	7,67	78,50	0,10	0,18	0,04
R139-R140	66,65	7,66	49,30	0,16	0,24	0,05
R140-R124	23,92	7,68	33,66	0,23	0,31	0,06
R141-R142	27,54	7,67	26,15	0,29	0,35	0,07
R142-R143	62,66	7,66	104,53	0,08	0,15	0,03
R143-R144	54,47	7,66	79,05	0,10	0,18	0,04
R144-R145	52,71	7,66	109,31	0,08	0,15	0,03
R145-R146	59,75	7,66	47,68	0,16	0,24	0,05

*Annexe (13) : Vérification de la 3ème condition d'autocurage pour les conduites tertiaires
(suite)*

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R146-R126	53,28	7,66	54,41	0,14	0,22	0,04
R147-R148	34,12	7,67	91,21	0,08	0,15	0,03
R148-R149	54,74	7,66	86,08	0,09	0,16	0,03
R149-R150	38,94	7,67	107,38	0,08	0,15	0,03
R150-R151	32,83	7,67	69,45	0,08	0,15	0,03
R151-R152	42,70	7,67	107,29	0,08	0,15	0,03
R152-R79	50,72	7,66	116,10	0,08	0,15	0,03
R153-R154	66,54	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R154-R155	67,09	7,66	87,72	0,09	0,16	0,03
R15-R156	62,33	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R156-R151	71,09	7,65	45,97	0,17	0,25	0,05
R157-R158	37,58	7,67	47,89	0,16	0,24	0,05
R158-R159	61,18	7,66	81,85	0,09	0,16	0,03
R159-R160	61,87	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R160-R161	62,11	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R161-R149	48,39	7,66	116,06	0,08	0,15	0,03
R162-R163	64,28	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R163-R164	54,93	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R164-R165	31,74	7,67	21,54	0,36	0,40	0,08
R165-R166	54,61	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R166-R167	27,65	7,67	32,45	0,24	0,31	0,06
R167-R148	59,12	7,66	21,54	0,36	0,40	0,08
R137-R168	57,76	7,66	106,43	0,19	0,27	0,05
R168-R74	62,14	7,66	131,53	0,16	0,24	0,05
R183-R184	60,93	7,66	44,97	0,16	0,24	0,05
R184-R185	47,91	7,66	65,54	0,11	0,19	0,04
R185-R186	51,92	7,66	125,76	0,11	0,19	0,04
R186-R187	16,76	7,68	33,08	0,08	0,15	0,03
R187-R188	52,67	7,66	154,13	0,12	0,20	0,04
R188-R189	46,38	7,66	178,56	0,08	0,15	0,03
R189-R190	25,89	7,67	161,28	0,14	0,22	0,04
R190-R191	29,14	7,67	155,03	0,15	0,23	0,05
R191-R182	7,83	7,68	66,28	0,12	0,20	0,04
R169-R171	61,32	7,66	85,06	0,22	0,30	0,06
R171-R172	60,00	7,66	129,83	0,11	0,19	0,04
R172-R173	85,17	7,65	138,07	0,12	0,20	0,04
R173-R174	59,10	7,66	97,22	0,11	0,19	0,04

*Annexe (13) : Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage pour les conduites tertiaires
(suite et fin)*

Tronçon	Longueur (m)	Qmoy,c (l/s)	Qps (l/s)	rq	rh	H (m)
R175-R176	11,90	7,68	112,03	0,08	0,15	0,03
R176-R177	54,97	7,66	157,73	0,14	0,22	0,04
R177-R178	25,80	7,67	46,79	0,12	0,20	0,04
R178-R179	7,43	7,68	21,54	0,08	0,15	0,03
R179-R180	60,50	7,66	38,65	0,24	0,31	0,06
R180-R182	20,77	7,68	32,80	0,08	0,15	0,03
R182-R92	54,13	7,66	31,36	0,08	0,15	0,03

Etude des réseaux de distribution en eau potable et d'assainissement des eaux usées du POS AIRIS, commune de CHELLATA, Daïra d'AKBOU, Wilaya de BEJAIA

ملخص

تنقسم مذكرتنا لنهاية الدراسة إلى جزأين يعالجان فرعين أساسيان في مجال الري و هما التزويد بالماء الصالح للشرب و الصرف الصحي للمياه القذرة و هذا في مستوى منطقة ايريس الواقعة في بلدية شلاطة بدائرة اقبو, ولاية بجاية. الجزء الأول يستند على إنشاء شبكة توزيع المياه الصالحة للشرب بحيث تم دراستها لتكون قادرة على تلبية احتياجات مختلف فئات المستهلكين بكمية كافية و نوعية جيدة. بالنسبة للجزء الثاني فقد خصص لإنشاء شبكة الصرف الصحي للمياه القذرة من أجل حماية الصحة العامة والبيئة.

كلمات المفاتيح: التوزيع, المياه الصالحة للشرب, الصرف الصحي, المياه القذرة, الخزان.

Résumé

Ce présent mémoire se subdivise en deux parties qui traitent deux branches importantes dans le domaine d'hydraulique, à savoir l'alimentation en eau potable et l'assainissement, et ce au niveau du POS d'AIRIS situé dans la commune de CHELLATA, AKBOU, Wilaya de BEJAIA. La première partie concernant l'alimentation en eau potable, est basée sur l'étude du réseau de distribution que nous avons dimensionné de manière à concevoir un réseau fiable capable de satisfaire les besoins en eau des différentes catégories de consommateurs avec une bonne qualité et en quantité suffisante. Quand à la deuxième partie, elle est consacrée au dimensionnement du réseau d'assainissement d'eaux usées en système séparatif dans le but de protéger la santé publique ainsi que l'environnement.

Mots clés : Distribution, Eau potable, Assainissement, Eau usée, Réservoir.

Abstract

This study is divided into two parts treating two important branches in the hydraulic field, which are drinking water and sanitation; it concerns the plan land use of AIRIS which is located in CHELLATA, AKBOU, BEJAIA. The first part concerning the drinking water supply is based on the study of the water supply network that was dimensioned so to have a reliable network able to satisfy the water needs of the different categories of consumers with a good quality and sufficient quantity. In the second part, it is concerning the conception of wastewater network system. Our purpose is to protect the public health and the environment as well.

Key words: Distribution, Water supply, Sanitation, Wastewater, Tank.