



Faculté de Technologie
Département d'Hydraulique
Laboratoire de Recherche en Hydraulique Appliquée et Environnement (LRHAE)

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

MEKHALFIA Nadjib

MEZHOUD Houssam

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

Option : **hydraulique urbaine**

INTITULE :

**CONCEPTION ET ETUDE D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT
SEPARATIF D'EAU USEE ET D'EAU PLUVIAL DU POS 17 DE LA
COMMUNE EL ACHIRE WILLAYA DE BORDJ BOU ARRERIDJ**

Soutenu le **29 /06 /2015** devant le jury composé de :

- Président : **BEDJOU A.**
- Promoteur (s) : **BENZERRA Abbas**
- Examineur (s) : **HAMCHAOUI S.**

REMERCIEMENTS

Au terme de ce modeste travail, nous tenons à exprimer nous remerciement, avant tout, à notre Dieu qui nous à donné la patience et la force le long de notre formation.

A l'issus de ce modeste travail, je tiens à exprimer mes sincères remerciements à :

Notre promoteur Mr BENZERRA ABBAS

Tous les enseignants des hydrauliques qui ont

Contribués à notre formation.

Mr ATTIA ZOHIR qui nous ont facilité notre tache.

Et tout personne qui à donné une main d'aide pour la réussite de ce projet de près ou de loin

Aussi, nous nous permettons d'exprimer nos respecte aux membres de jury qui nous feront l'honneur d'apprécier notre travail.

Dédicaces

JE DEDIE CE MODESTE TRAVAILLE A :

*MES PARENTS QUI M'ONT TOUJOURS SOUTENUE DANS MON
TRAVAIL ET A QUI JE SERAIS ETERNELLEMENT
RECONNAISSANT. QUE DIEU PUISSE LEUR ACCORDER
LONGUE VIE AFIN QU'ILS PUISSENT TROUVER EN MOI
TOUTE GRATITUDE ET L'ATTENTION VOULUE.*

MES FRERES ET MES SŒURS.

*A MA GRANDE MAIRE KHADRA QUE JE LUI SOUHAITE
BONNE ET LONG VIE.*

A TOUTES MA FAMILLE.

*TOUT MES AMIS : ZAKI, SOFIAN, LAID, FOUAZ, BILEL, MOHAMED, GA
NI, MOH, MEHIOU, HOUSSAM, NABIL, AMIR, NAFAA, BRAHIM, KHALE
D, BIDJAD, ROUGI, AHAK, MAHDI, ILIES, ALAOUA, MLI EH, HAMZA,
AMIN, HOKHALI, RABEH, YUCEF, RAWAG, RAHIM, FATEH, OSSAMA, I
SHAK, YAAKOUB, SAMIR, MOSAAB, NOUI, AMIN30, HICHAM19*

...

Mekhalfia nadjib

DEDICACES

Je dédie ce modeste mémoire qui est l'accomplissement de longues années d'études, en premier lieu à :

D'abord à ma très chère mère, à qui je dois beaucoup pour ces sacrifices, son amour, son aide et son soutien et me voir ainsi arriver à ce que je suis devenu aujourd'hui.

À mon très cher père, pour ces conseils, son soutien matériels et moral et pour tout ses efforts et les faveurs qu'il m'a accordé et qui m'ont donné la volonté de réaliser et de finir ce travail

À l'esprit de ma chère grande mère, je n'ai jamais oublié

À ma chère grande mère, et sa famille

À mes très chers frères HANAFI, ELKHIER, KHALIL et SADDAM

À mes très chères sœurs HADJIRA, OUASSILA et ILHAM.

*À toutes ma grand famille surtout les
petits:HAITHEM,SAMI,KHEDIDJA,YASSER,RAHIL*

Je dédie également ce travail à tous mes amis avec qui je partage tous les souvenirs inoubliables d'une formation qui m'a ouvert les yeux sur le monde je cite en particulier :

**MAYOUF,BELLA,FARID,SOFIANE,ABDOU,NADJIB,MEHIOU,KHALED ,
BIDJAD,MOH,ROJI,NAFAA ,OTHMANE,AMINE,MOKRANE,LYES,AMIR,
HAMZA ,MOSAAB ,NOU,OUSSAMA,FATEH,MORAD,HOUSS,RABAH,
CHIKH ALAOUI,BILLAL,RAHIM,ROUAG,NASSIM,MOSTAFA,YASSER
SAMIR,RACHID,BRAHIM,YAKOUB,AHAK,ISHAK,HOSSIN,SADEK,MOH
AMED,MAROUANE,BILLAL,OUANNES,NABIL,HICHAM.**



HOUSSAM-MEZHOUD

Sommaire

Page :

Introduction générale.....	1
Chapitre I	
Généralité sur l'assainissement	
I -1 Introduction.....	2
I -2 Systèmes d'évacuation des eaux urbaines.....	2
I-2-1 Système Unitaire.....	2
I-2-2 Système Séparatif	2
I-2-2-1 Réseau Pluvial	2
I-2-2-2 Réseau d'Eaux Usées	2
I-2-3 Système Pseudo- séparatif	2
I-3 Schémas d'équipements de réseaux urbains.....	3
II-3-1 Schéma d'équipement perpendiculaire	3
I -3-2 Schéma d'équipement à Déplacement Latéral	3
I-3-3 Schéma d'équipement à Collecteur Transversal ou Oblique	5
I-3-4 Schéma d'équipement à Collecteur Etagé.....	5
I-3- 5 Schéma d'équipement radial	6
I-4 Délimitation des sous bassins	6
I-5 Choix du type de réseau.....	6
I-5-1 Technique	6
I-5-2 Economique.....	6
I-5-3 Exploitation.....	6
I-5-4 Urbanistique	7
I-5-5 De proximité	7
I-5-6 Hygiénique.....	7
I-6 Eléments constitutifs d'un réseau d'assainissement.....	7
I-6-1 Les ouvrages de transport des eaux.....	7
I-6-2 Les collecteurs	7
I-6-3 Les regards.....	8
I-6-3-1 Regards à passage direct.....	9
I-6-3-2 Regards avaloirs	9
I-6-3-3 Regard siphonide.....	10
I-6-3-4 Regard à grille.....	10
I-6-4 Les caniveaux	11
I-6-4-1 Les caniveaux à grille	11

I-6-4-2 Les gouttières.....	11
I-6-5 Les regards des branchements.....	12

Chapitre II

Présentation de site

II-1 Introduction.....	13
II-2 SITUATION GEOGRAPHIQUE	14
II-3 STATUT ADMINISTRATIF	15
II-4 Milieu physique et naturel	16
II-4-1 Relief et géomorphologie	16
II-4-2 Bioclimat.....	17
II-4-2-1 Les températures	18
II-4-2-2 Vents	19
II-5 Site et situation.....	19
II-5-1 : Forme et délimitation.....	19
II-5-2 : Références du P D A U.....	22
II-5-3 : Occupation des sols.....	22
II-5-4 : Accessibilité.....	22
II-5-5 : Contraintes et servitudes.....	22
II-5-6 : Nature juridique du site.....	22

Chapitre III

Dimensionnement du réseau des eaux pluvial

III-1 Introduction.....	25
III-2 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins.....	25
III -2-1 Définition.....	25
III-2-2 Choix de la limite des sous bassins.....	25
III -3 Evaluation des débits des eaux pluviales.....	25
III -3-1 Généralités.....	25
III -3-2 La méthode rationnelle	26
III -3-2-1 Le principe de la méthode.....	26
III -3-2-2 Utilisation de la méthode	26
III -3-2-3 Coefficient de ruissellement C.....	26
III -3-2-4 Intensité moyenne maximale de précipitation	29
III -3-2-5 Temps de concentration.....	30
III -3-2-6 Application de la méthode rationnelle	30
III-4 Principe de dimensionnement d'une conduite d'assainissement.....	30
III-5 schémas synoptique des sous bassin versant.....	32

III -6 Evaluation et calcul hydraulique du réseau d'assainissement.....	44
III -6-1 Circulaire.....	44
III -6-2 Ovoïde	44
III -7 Les conditions d'écoulement (phénomène d'auto Curage)	44
III -8 Détermination des paramètres hydrauliques	44

Chapitre IV

Dimensionnement du réseau des eaux usées

IV-1 Introduction.....	55
IV-2 Evaluation des débits des eaux usées.....	55
IV-2-1 Origine et nature des eaux usées	55
IV-2-1-1 Les eaux usées domestiques.....	55
IV-2-1-2 Les eaux usées industrielles.....	55
IV-2-1-3 Les eaux des services publics.....	55
IV-2-2 Evaluation du débit moyen journalier.....	56
IV-2-3 Evaluation du débit de pointe.....	56
IV-2-4 Calculé à partir du débit moyen journalier.....	56
IV-2-5 Calcul du débit unitaire (spécifique) d'une sous bassin avec la formule suivante	56
IV-2-6 Calcul du débit de route de chaque tronçon.....	56
IV-2-7 Calcul du débit moyen entrant.....	57
IV-2-8 Calcul du débit moyen entrant.....	57
IV-2-9 Calcul du débit de point pour chaque tronçon.....	57
IV-3 Estimation des eaux usées domestique des établissements publics.....	57
IV – 4 Schémas synoptique des sous bassin.....	57
IV- 5 Conditions d'écoulement d'eaux usées (auto curage)	72
IV- 5-1 Condition 1.....	72
IV-5-2 Condition 2.....	72
IV- 5-3 Condition 3.....	73
IV- 6 Calcul du devis quantitatif et estimatif du projet	74
IV-7 Conclusion.....	75

La liste des symboles

A : surface totale
A_i : surface partiel
A_{imp} : Surface imperméable
AL : Coefficient d'allongement
a (T) = 4 : paramètres d'ajustement de la courbe IDF décennal de la région
B.B.A : bordj Bou Arreridj
b(t) -0.5 : paramètres d'ajustement de la courbe IDF décennal de la région
C : coefficient expérimental donné par la formule de BAZIN
C_{am} : cote amont du collecteur
C_{av} : cote aval du collecteur (m)
C_r : Coefficient de ruissellement
C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré
C.V : condition vérifié
CW : chemin willaya
D : dotation en eau potable de consommation.
DA : dinar algérien
E P : eau pluvial
E U : eau usée
EXT : exutoire
eq .h : équivalent habitant
F : une fréquence
Ha : hectare
H.T : hors de taxe
h : hauteur de remplissage
I : pente moyenne du collecteur du bassin considéré (m/m)
I_{eq} : Pente d'équivalence
i : intensité moyenne de précipitation
J : jour
K : coefficient d'expression : $(0.5)^b (f)^{a(f)/6.6}$
K_i : coefficient réduisant l'intensité des pluies tenant compte de la répartition spatiale de la pluie, sa détermination est en fonction de l'allongement du bassin
K_r : coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable
KM : kilomètre
K_n : coefficient dépendant de la nature des parois de canalisation
K_p Coefficient de pointe
L : longueur
logts/ha : logement par habitant
M : mètre
Mm: millimètre
Ml : meter liniarem = coefficient d'influence
mn : minute

m² : mètre carré
m³ : mètre cube
m/s : mètre par second
N : nombre d'habitant
Nbre : nombre
N° : numéro
P D A U : plan directeur d'aménagement et d'urbanisme
POS : plan d'occupation de sol
pe : coefficient de point à l'entrée de tronçon
ps : coefficient de point à la sortie de tronçon
Qpte : Qp : Débit de pointe
Qps : débit de point sortant
Qpe : débit de point entrant
Qmoy j : Qm : Débit moyen journalier rejeté
Qmfu : Débit moyen future unitaire
Qmfr : Débit moyen future de route
Qf : débit pluvial
Q: débit d'eau
Q moy,a C : Débit moyen actuel corrigé
Q moy,a : Débit moyen actuel
 Q_{PS} : Débit au plain section
 Q_{totale} : débit total
R : rayon hydraulique
RN 05 : route national numéro 05
R69 : regard 69
r : coefficient de BAZIN
rQ : le reporte des débits
rH : le reporte des hauteur
rv : le reporte des vitesse
S B : sous bassin
S t : section transversale de l'ouvrage occupé par l'eau [m²]
Tc : temps de concentration
T.V.A :taxe de valeur ajoutée
TTC :toutes taxes comprise
U : coefficient d'expression : $1 + 0.287 b(f)$
V : vitesse
Ve : coefficient d'expression : $-0.41 b(f)$
Vps : vitesse à pleine section
V 1 aut : la vitesse d'auto curage
W : coefficient d'expression : $0.95 + 0.507 b(f)$
 ϕ : Diamètre
% : pourcentage
 Σ : la somme

La liste de la figure

Figure I-1 : Schéma d'un système unitaire.....	3
Figure I-2 : Schéma d'un system séparatif	3
Figure I-3 : Schéma d'un système pseudo-séparatif.....	3
Figure I-4 : Schéma d'équipement perpendiculaire	4
Figure I.5 : Schéma d'équipement à déplacement latéral.....	4
Figure I.6 : Schéma d'équipement à Collecteur Transversal ou Oblique.....	5
Figure I.7 : Schéma d'équipement à Collecteur Etagé	5
Figure I.8 : Schéma d'équipement radial.....	6
Figure I.9 : Schéma de collecteur entre deux regards.....	8
Figure I.10 : Schéma de pose d'une conduite d'assainissement.....	8
Figure I.11 : Schéma d'un regard à passage direct.....	9
Figure I.12 : Schéma d'un regard avaloire.....	9
Figure I.13 : Schéma d'un regard siphonide.....	10
Figure I.14 : Coupe AA d'un regard à grille.....	10
Figure I.15 : Schéma d'une rigole avec un regard avaloire.....	11
Figure I.16 : Schéma de l'emplacement d'une gouttière.....	11
Figure I.17 : Schéma d'un regard de branchement.....	12
Figure II-1 : représenté la situation géographique de la commune el Achir.....	14
Figure II-2 : représenté le statut administratif de la commune el achir.....	15
Figure II-3 : relief et géomorphologie.....	16
Figure II-4 : représenté le bioclimat.....	17
Figure II-5 : représenté la forme et délimitation de la zone d'étude.....	20
Figure II-6 : vue générale du site.....	21
Figure II-7 : autoroute est ouest au nord du site.....	21
Figure II-8 :CW 42 a l'est du site et l'unique accée.....	21
Figure II-9 :pont situe a proximité du site.....	21
Figure II-10 :Piste située au sein du périmètre d'étude.....	21
Figure II-11 : accès de la cote est du site.....	22
Figure II-12 : plan d'aménagement urbain.....	23
Figure III-1 : Schémas synoptique représente collecteur 1(R1—EXT 1).....	33
Figure III-2 : Schémas synoptique représente collecteur 2 (R7—EXT 2).....	34
Figure III-3 : Schémas synoptique représente collecteur 3 (R14'—R 20).....	35
Figure III-4 : Schémas synoptique représente collecteur 3 (R21—EXT 4).....	36
Figure III-5 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R28—R34).....	37
Figure III-6 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R35—R43) et (R50—R57).....	38
Figure III-7 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R43—R31).....	39
Figure III-8 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R31—R61).....	40
Figure III-9 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R62—EXT 5).....	41
Figure III-10 : Schémas synoptique représente collecteur 4 (R69—EXT 3).....	42
Figure III-11 : Schémas synoptique représente collecteur 5 (R77—EXT 6).....	43
Figure IV-1 : Schémas synoptique représente collecteur 1et 2 (R1—EXT 17) et R18—R17).....	58

Figure IV-2 : Schémas synoptique représente collecteur 3(R24—R34) et (R35—R34).....	59
Figure IV-3 : Schémas synoptique représente collecteur 4 (R39—R50).....	60
Figure IIV-4 : Schémas synoptique représente collecteur 5 (R51—R55).....	61
Figure IV-5 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R56—R64) et (R65—R64).....	62
Figure IV-6 : Schémas synoptique représente collecteur 7(R69—R71).....	63

Liste des tableaux

Tableau II- 1 : Température et précipitation de l'année.....	18
Tableau II- 2 : Références du P D A U.....	22
Tableau II- 3 : affectation du programme.....	24
Tableau III-1 coefficient de ruissellement en fonction de la nature des sol.....	27
Tableau III- 2 : Calcul des coefficients de ruissellement pondérés pour chacun des sous bassin.....	28
Tableau III- 5 : dimensionnement des conduites.....	46
Tableau III- 6 Vérification d'auto curage.....	52
Tableau IV - 1 Evaluation des débits d'eaux usées pour chaque sous bassin.....	64
Tableau IV - 2 Evaluation des débits d'eaux usées.....	65
Tableau IV – 3 vérification de la 1ère condition d'auto curage.....	72
Tableau I V- 4 vérification de la 2 ^{em} condition d'auto curage.....	73
Tableau IV - 5 vérification de la 3 ^{em} condition d'auto curage.....	73
Tableau IV- 6 Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet.....	74

Introduction générale :

L'assainissement d'une agglomération est une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique le plus rapidement possible et sans stagnation des déchets provenant d'une agglomération urbaine ; dans des conditions satisfaisantes.

Les réseaux d'assainissement ont toujours été ressentis comme des équipements secondaires, conséquence banale d'une urbanisation. Chaque type de réseau en isolement, donne lieu à un dimensionnement (souvent simpliste) sans se soucier des différentes interactions entre l'infrastructure et l'environnement. Les réseaux sont alors gérés de façon ponctuelle lorsque des dysfonctionnements venaient à apparaître.

Le développement intense de l'urbanisation et l'accroissement rapide de la population dans la ville de El Achir ont rendu de plus en plus délicat ce problème. C'est pour cette raison que l'A P C d'El Achire a décidé d'ouvrir plusieurs POS. Parmi eux, le POS 17, cas de notre étude. Les habitants de ce POS ont besoin d'une alimentation en eau qui se traduira ensuite par un besoin d'évacuation des eaux usées et pluviales.

La thématique de notre étude est subdivisée en quatre chapitres qui conduisent à analyser des systèmes hydrauliques complexes de manière à estimer les capacités et les conditions d'écoulement.

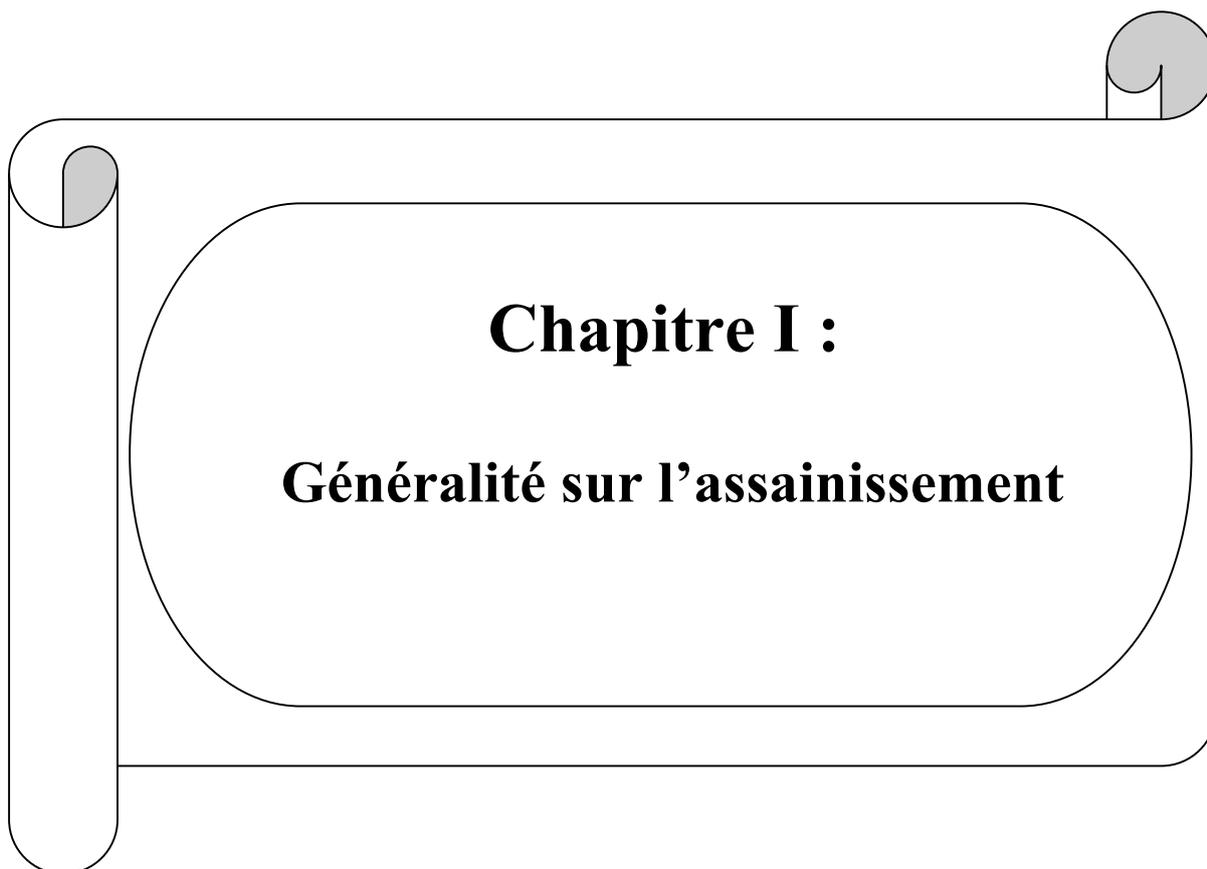
Du point de vue sanitaire les réseaux d'assainissements doivent assurer :

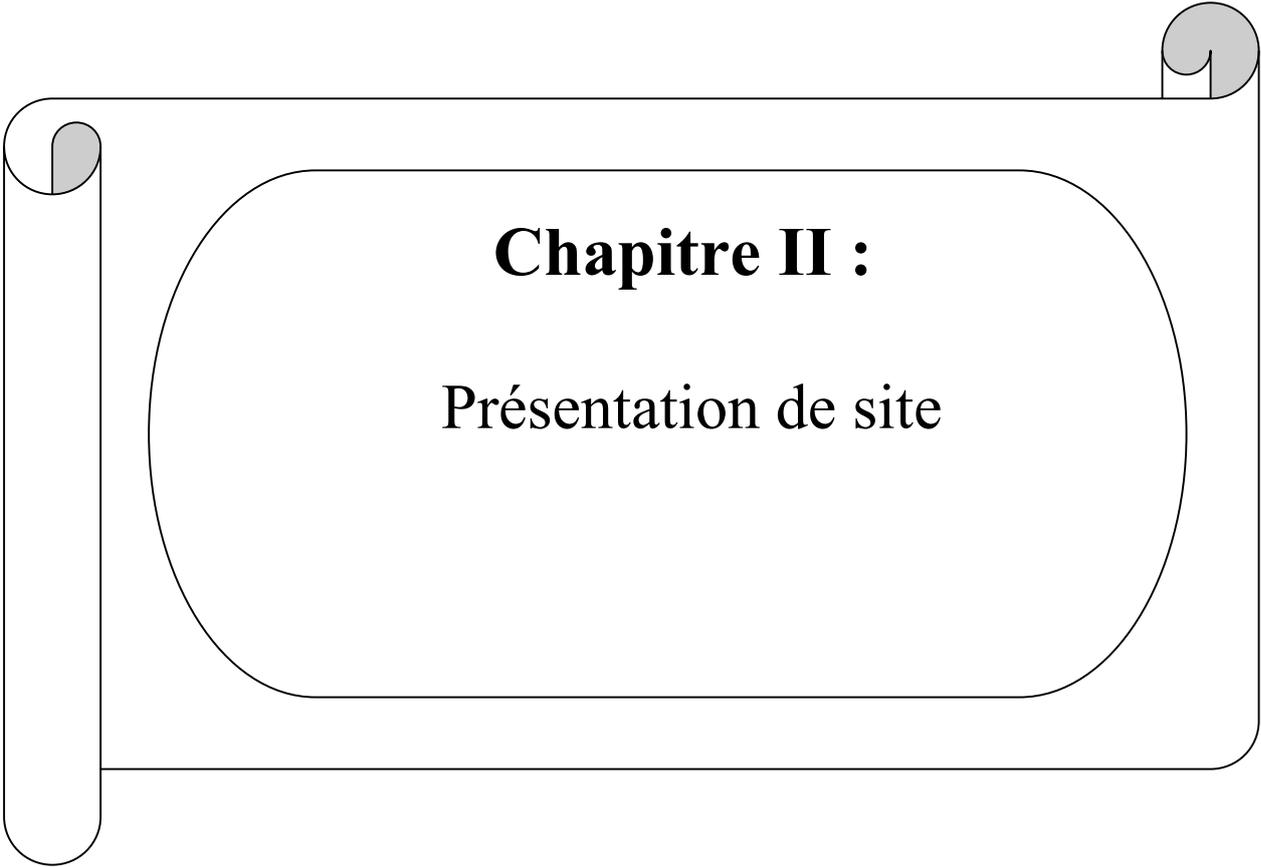
- L'évacuation rapide des effluents hors habitations ;
- Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes.

Par ailleurs, les ouvrages doivent être implantés en profondeur de manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique aux charges statiques et dynamiques

En effet, le but de cette étude est le dimensionnement de réseaux d'assainissement type séparatif eau usée et eau pluviale de l'agglomération d'El Achir.

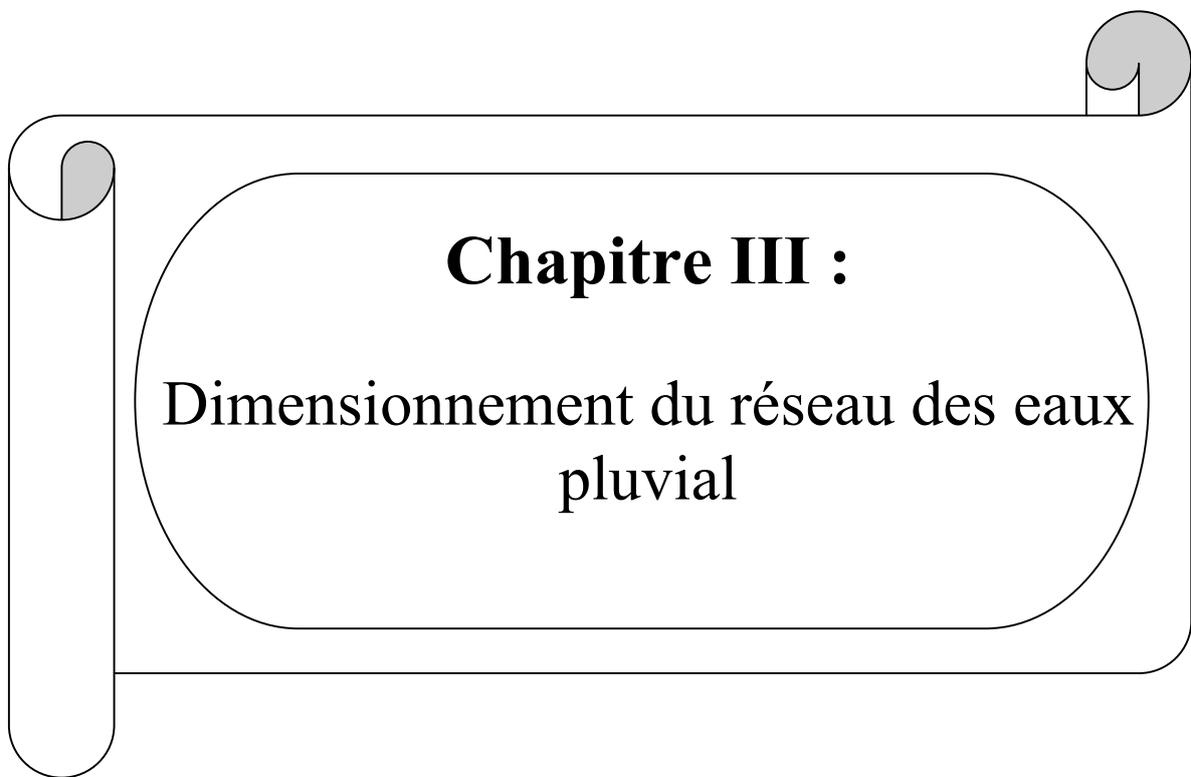
Nous commenceront cette étude par des généralités sur l'assainissement (chapitre I). Ensuite, nous présenterons une description générale de la commune El Achir ainsi que le site d'étude pour mieux cerner et comprendre le cadre des objectifs et les contraintes dans lesquelles se situent cette investigation (chapitre II). Nous présenterons dans le chapitre III la méthode et les résultats de dimensionnement du réseau des eaux pluviales. Enfin, nous présenterons la méthode et les résultats de dimensionnement du réseau des eaux usées, ainsi que le devis quantitatif et estimatif du projet. (Chapitre IV). Nous terminons cette étude par une conclusion générale.





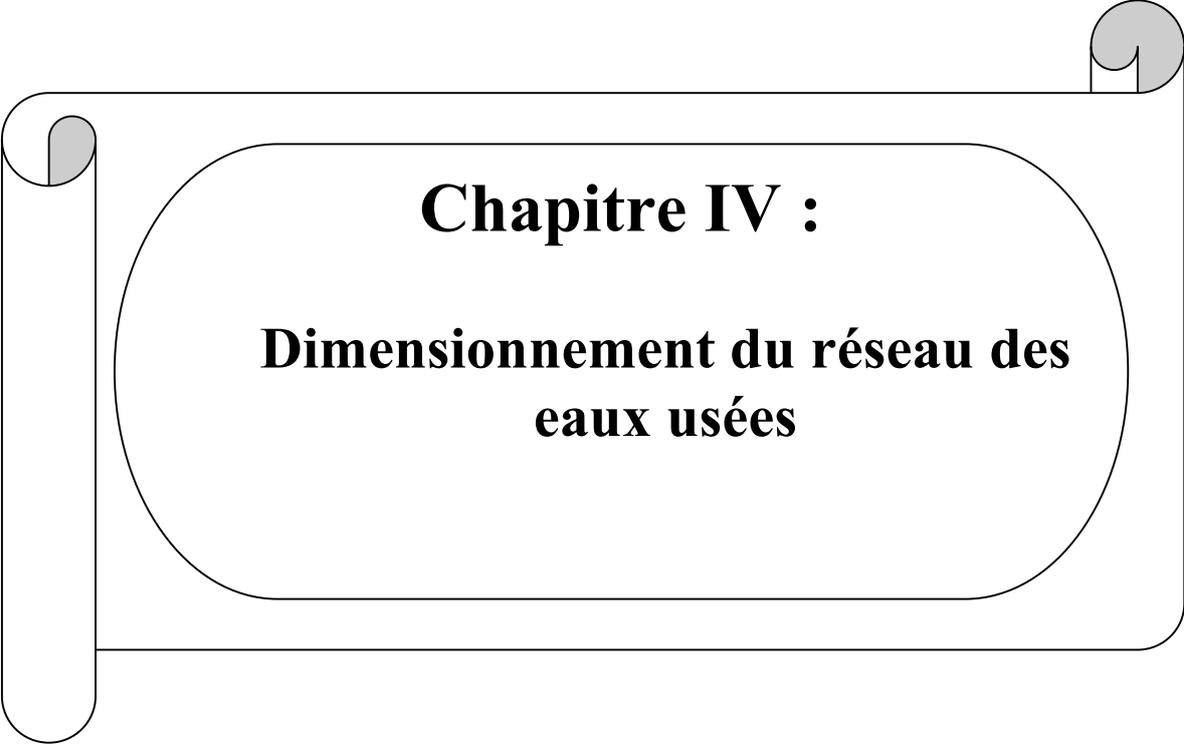
Chapitre II :

Présentation de site



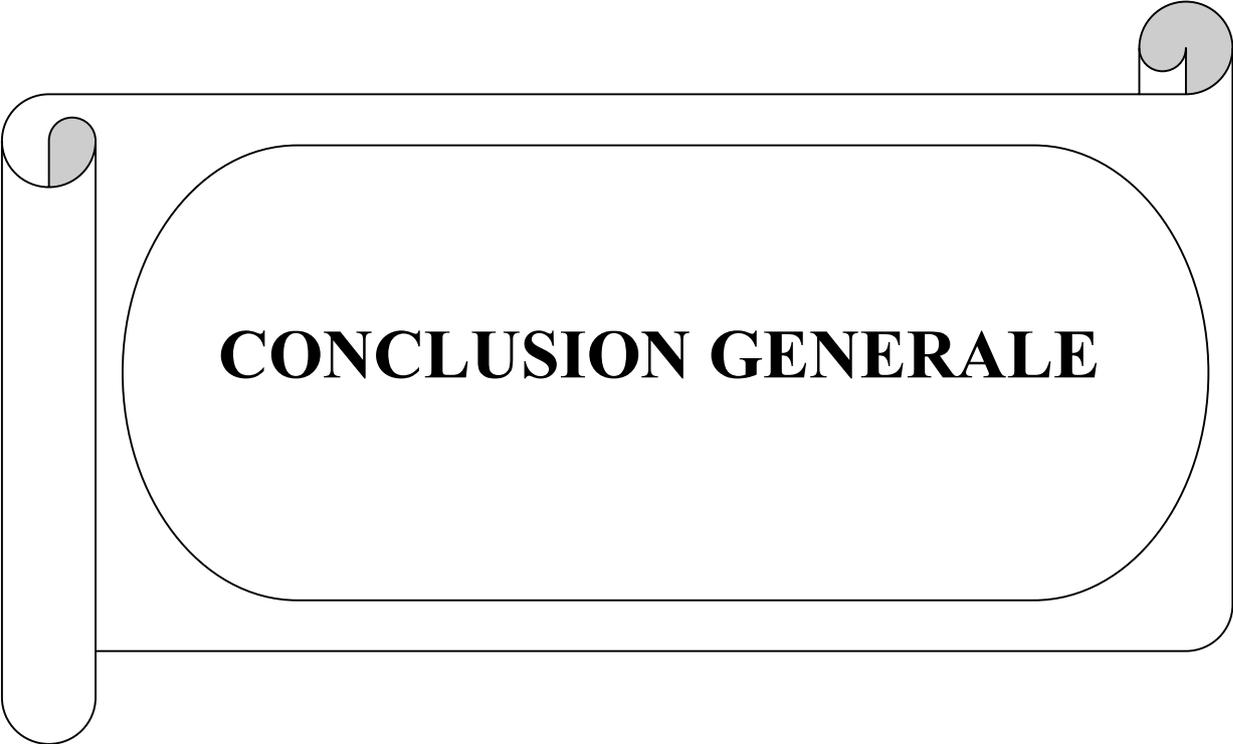
Chapitre III :

Dimensionnement du réseau des eaux
pluvial

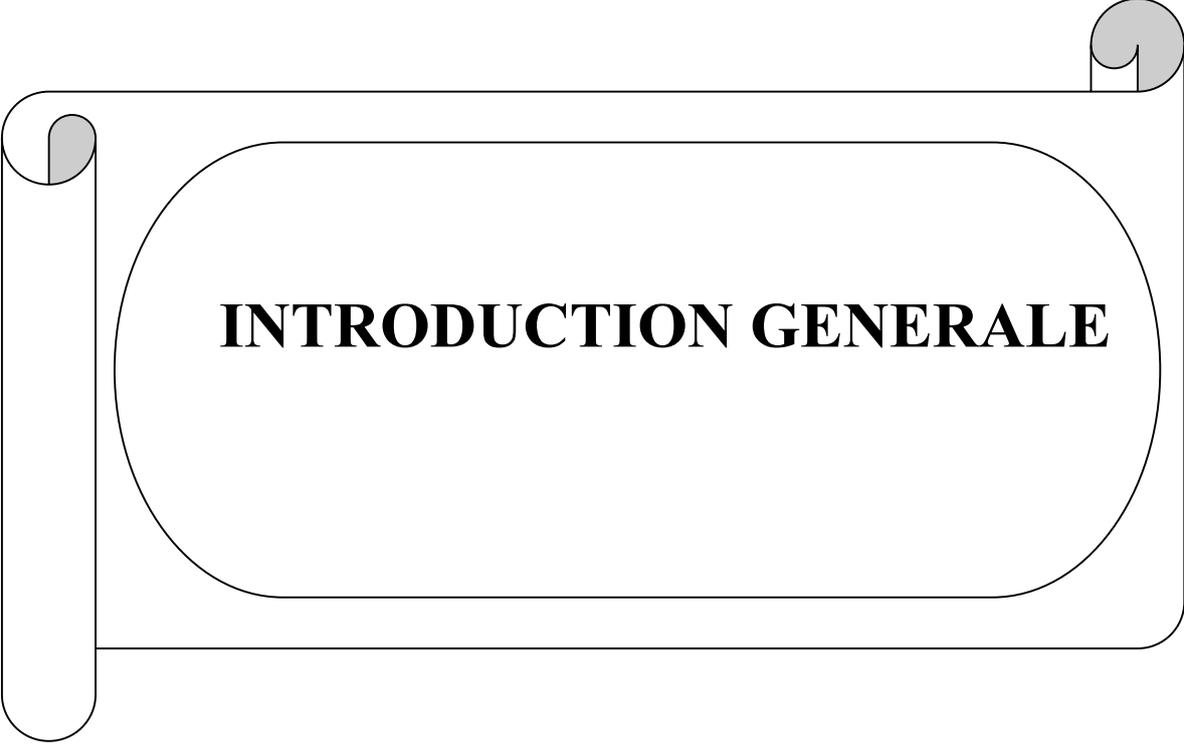
A decorative frame resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip on the top and right. The frame is outlined in black and has rounded corners. The text is centered within a rounded rectangular area in the middle of the scroll.

Chapitre IV :

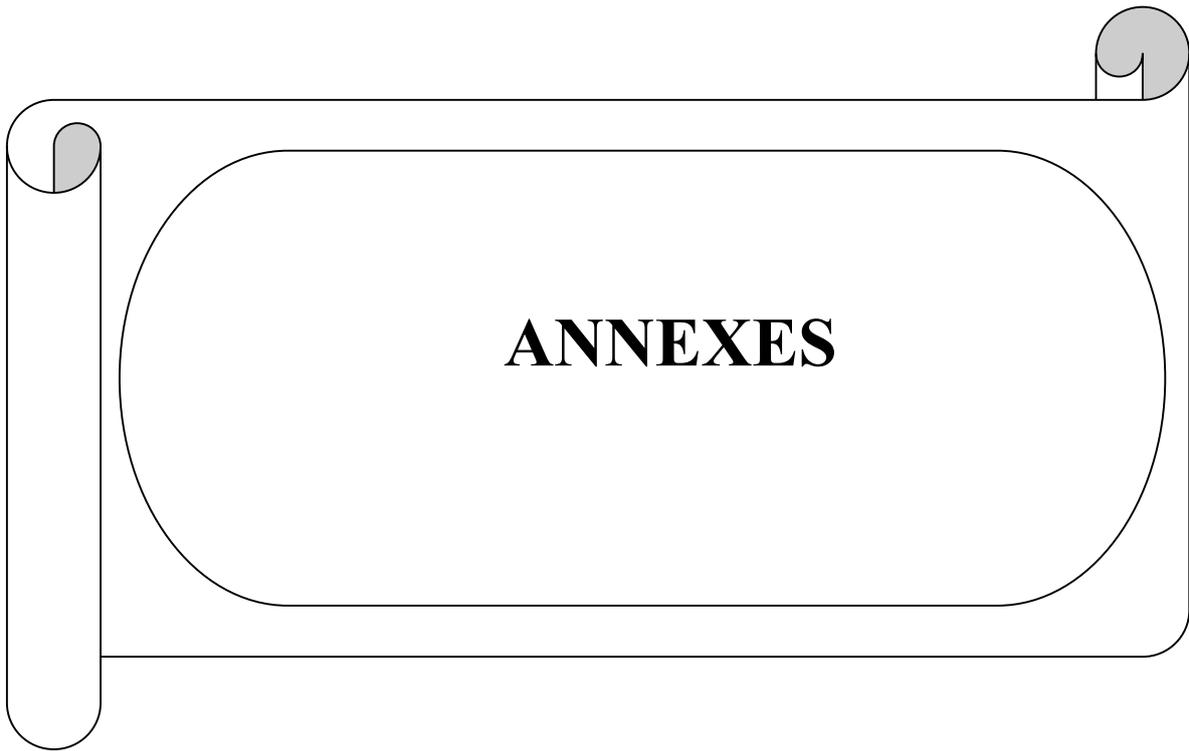
Dimensionnement du réseau des eaux usées



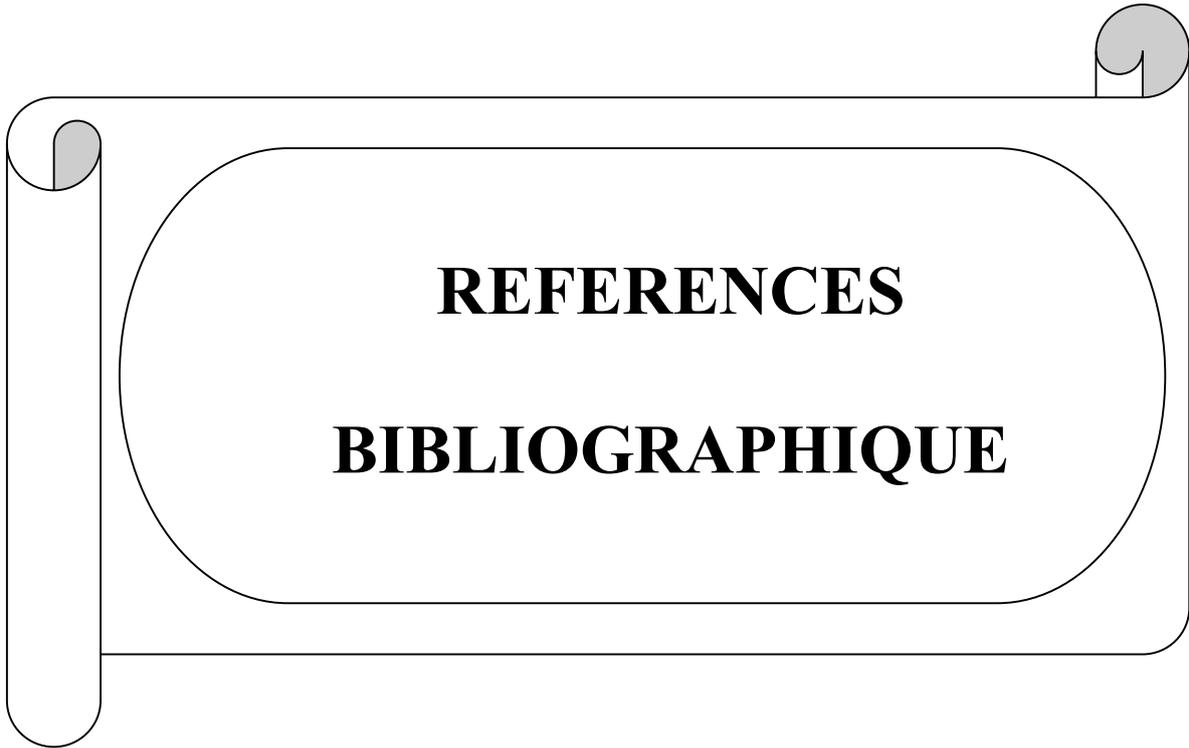
CONCLUSION GENERALE



INTRODUCTION GENERALE

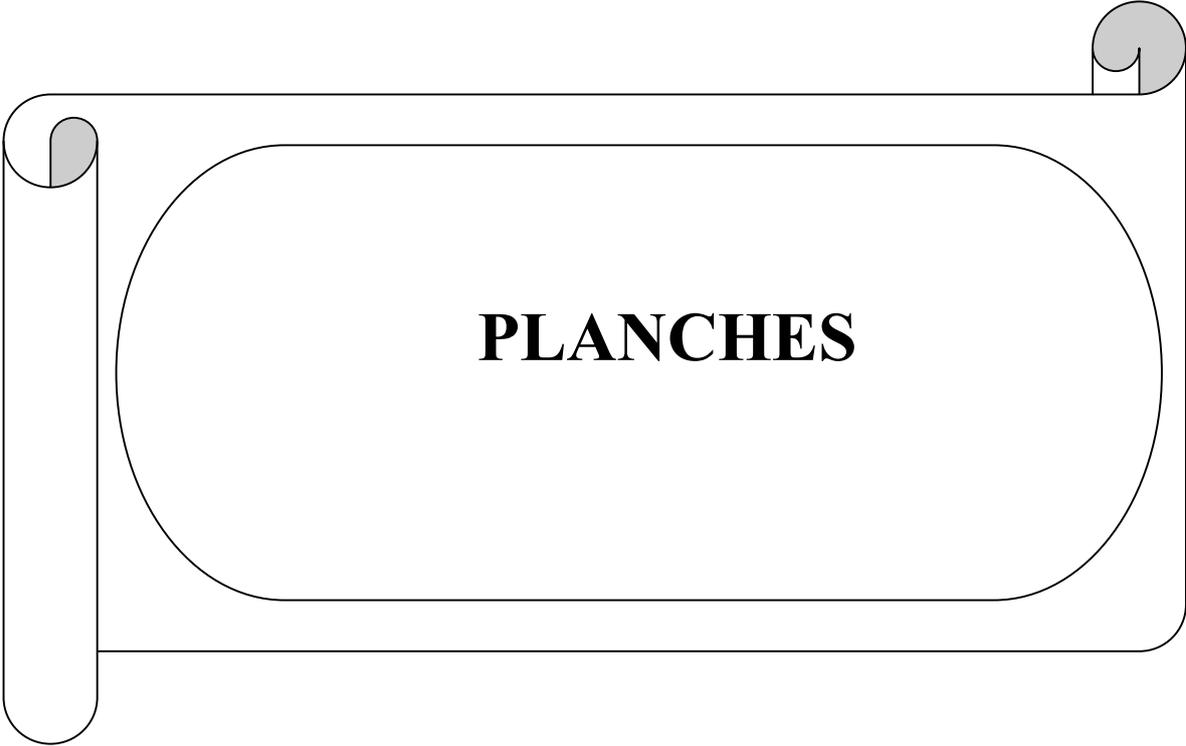


ANNEXES



REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUE



PLANCHES

I -1 Introduction

L'établissement des réseaux d'assainissement d'une agglomération doit répondre à deux

Objectifs principaux:

- l'évacuation des eaux pluviales permettant d'empêcher la submersion des zones urbanisées, et d'éviter la stagnation de ces eaux particulièrement dans les points bas de l'agglomération.
- la collecte et l'évacuation des eaux usées de toutes natures (eaux vannes, eaux ménagères, eaux industrielles) en assurant leur transport, le plus rapidement possible, jusqu'au lieu de leur traitement (la station d'épuration éventuellement).

I -2 Systèmes d'évacuation des eaux urbaines

Généralement, On distingue trois systèmes :

I-2-1 Système Unitaire :

Ce système permet l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales dans un même collecteur. Il en résulte donc des ouvrages d'évacuation et d'épuration beaucoup plus importants. Ce système est pratique car il nécessite qu'un seul branchement par l'habitation. Ce système est génère de gros collecteurs pour l'évacuation des pointes des eaux pluviales. Par ailleurs, le fonctionnement de la station d'épuration est compromis par l'arrivée des eaux de différentes origines avec une composition différente. De ce faite, le rendement de la station d'épuration est affecté.

I-2-2 Système Séparatif :

Ce système prévoit l'évacuation des eaux pluviales dans une seule conduite et l'évacuation des eaux usées domestiques et industrielles dans une autre conduite.

I-2-2-1 Réseau Pluvial : il est conçu pour évacuer les eaux d'origine pluviale, c'est à dire les pointes pluviales. Ce réseau suit la ligne de plus grande pente. Il transite l'eau vers les cours d'eau les plus proches.

I-2-2-2 Réseau d'Eaux Usées : il est prévu pour l'évacuation des eaux usées d'origine domestique et industrielle jusqu'à l'exutoire (la station d'épuration éventuellement) avec une pente faible à l'arrivée du dispositif de traitement..

I-2-3 Système Pseudo- séparatif :

Il consiste à évacuer des eaux usées d'origine domestique et industrielle dans une conduite avec une fraction d'eau pluviale provenant généralement des toitures et des espaces privés. L'autre fraction est transitée à travers les caniveaux et les ouvrages pluviaux.

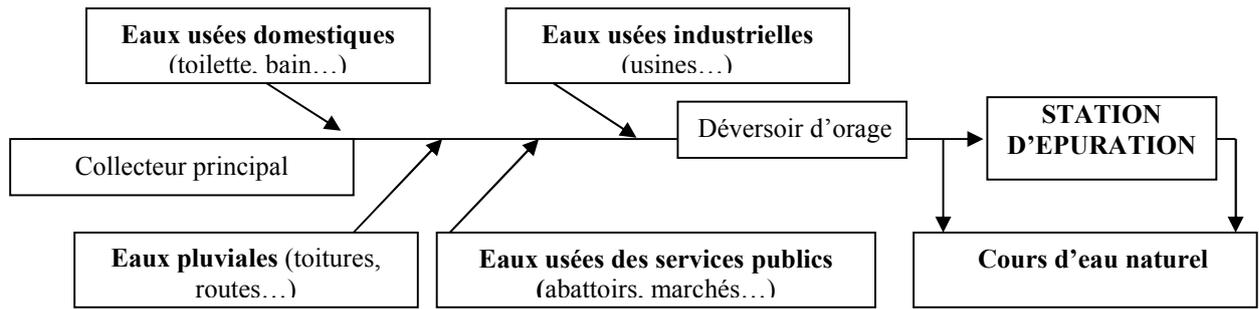


Figure I-1 : Schéma d'un système unitaire

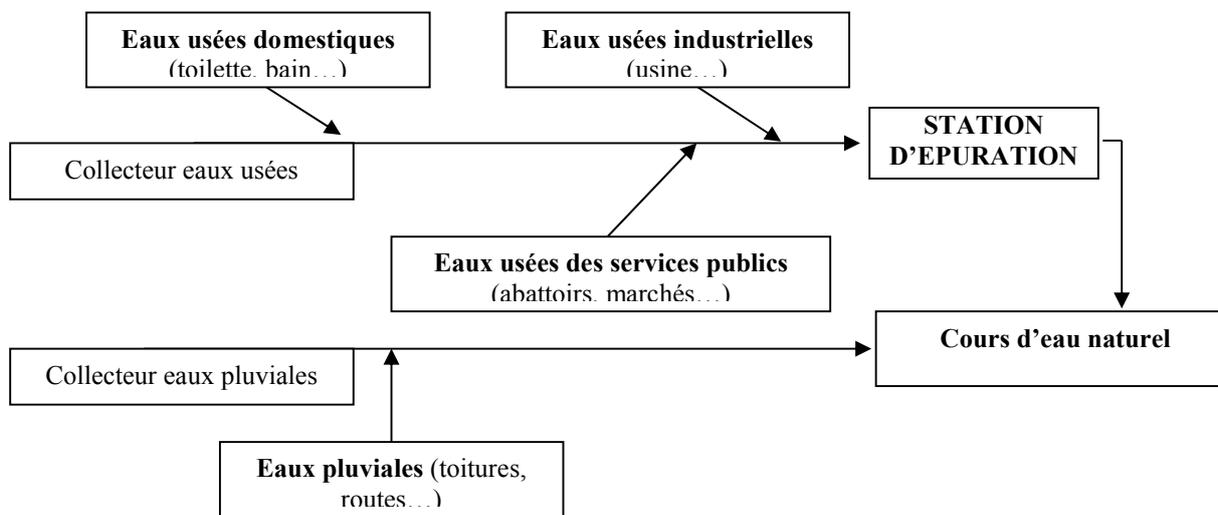


Figure I-2 : Schéma d'un système séparatif

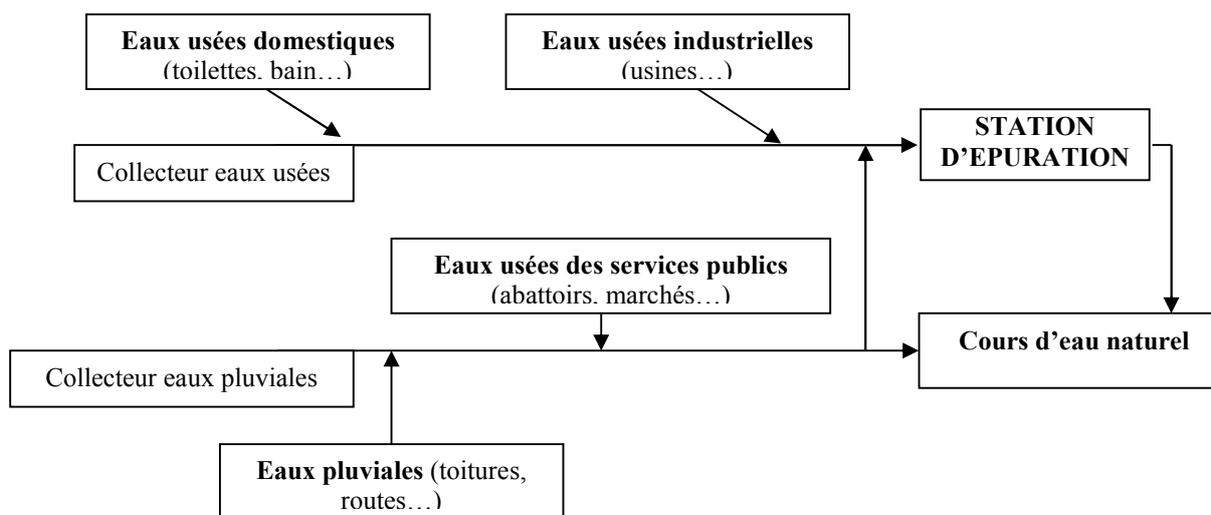


Figure I-3 : Schéma d'un système pseudo-séparatif

I-3 Schémas d'équipements de réseaux urbains

Dans les réseaux d'assainissement urbains, l'écoulement est généralement gravitaire, sauf dans des cas particuliers. Ils sont fortement tributaires du relief et de la topographie du site. Les schémas les plus connus sont :

II-3-1 Schéma d'équipement perpendiculaire :

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

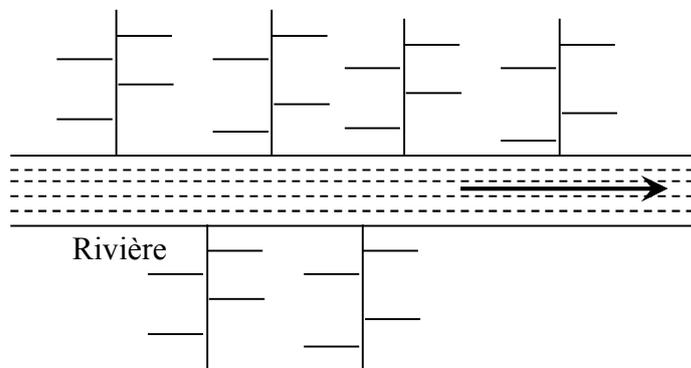


Figure I-4 : Schéma d'équipement perpendiculaire :

I-3-2 Schéma d'équipement à Déplacement Latéral :

Ce type de tracé permet de faire passer les eaux par un même point d'épuration en disposant un seul collecteur latéral à la rivière, si la pente de celle-ci est suffisante.

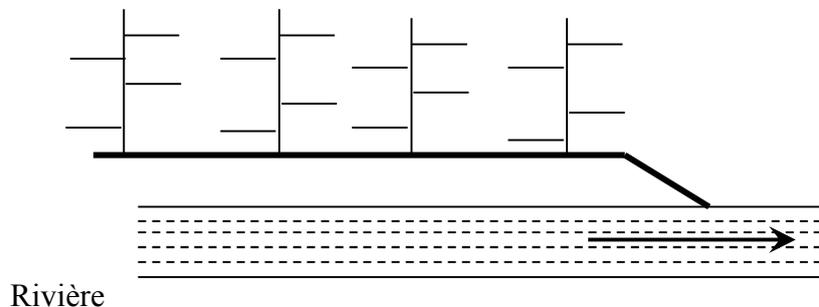


Figure I.5 : Schéma d'équipement à déplacement latéral :

I-3-3 Schéma d'équipement à Collecteur Transversal ou Oblique :

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

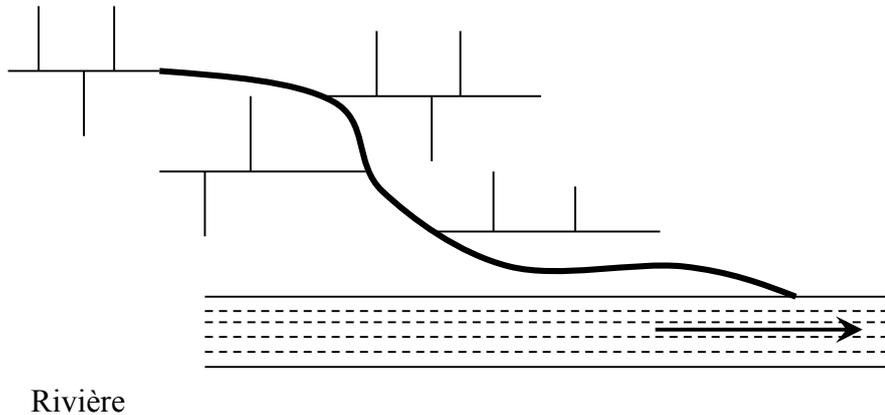


Figure I.6 : Schéma d'équipement à Collecteur Transversal ou Oblique :

I-3-4 Schéma d'équipement à Collecteur Etagé :

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

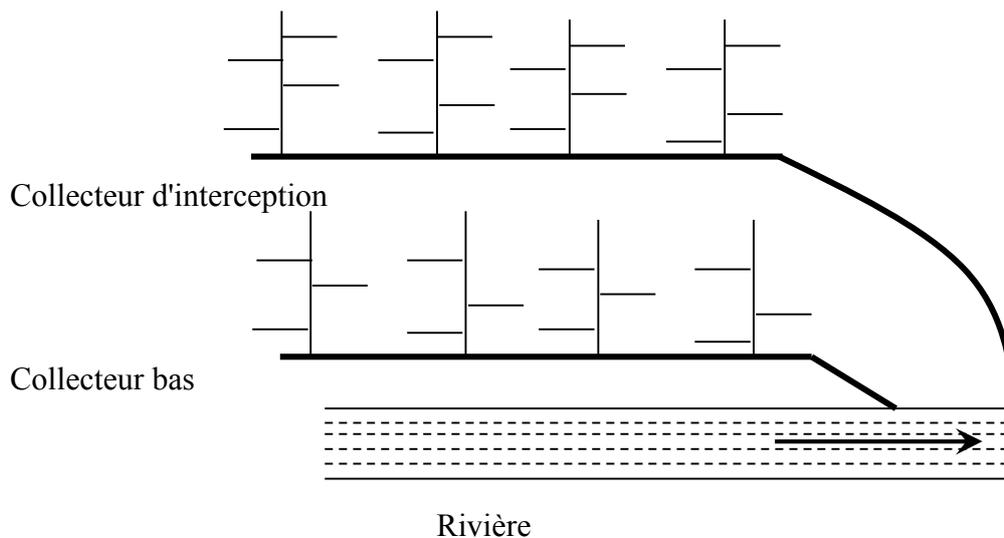


Figure I.7 : Schéma d'équipement à Collecteur Etagé :

I-3- 5 Schéma d'équipement radial :

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

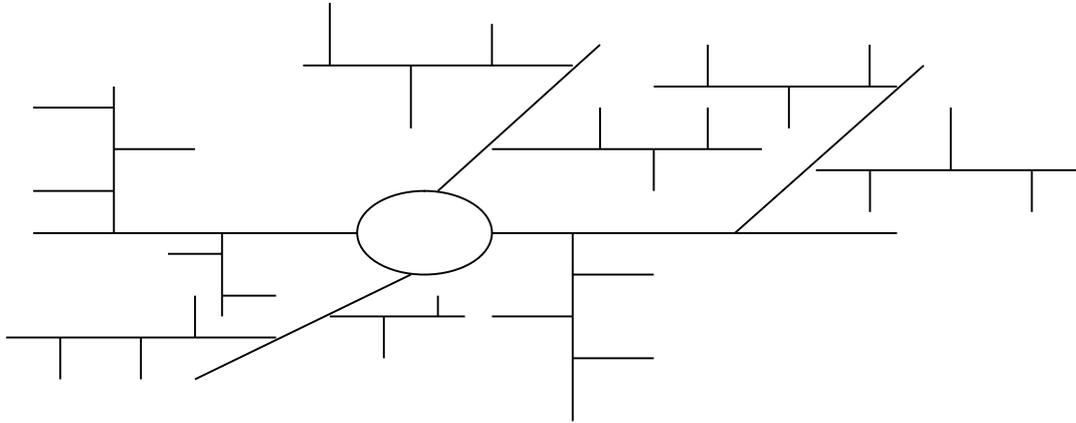


Figure I.8 : Schéma d'équipement radial :

I-4 Délimitation des sous bassins :

Le découpage des sous bassins élémentaires se fait selon :

- La nature des sols.
- La densité des habitants.
- La topographie des sous bassins.
- L'équipement des sous bassins.
- Les limites naturelles (oueds, talwegs ...).

I-5 Choix du type de réseau [8]

Généralement aucun système ne l'emporte nettement sur les autres. Le choix d'un système d'assainissement résulte d'une suite de considération :

I-5-1 Technique

Réseau existant, topographie locale, régime de précipitation, nature de terrain (rocheux, argileux, sableux ...), nature du milieu récepteur, durée du temps sec précédent le ruissellement, l'imperméabilisation des sols, préservation des lieux importants contre les inondations (Habitation, usines...).

I-5-2 Economique

Tenant compte des dépenses d'investissement, d'entretien, d'exploitation et de gestion de l'ensemble des installations (réseau, pompage et épuration)

I-5-3 Exploitation

Tenant à des difficultés d'entretien en raison de la faiblesse de pente de terrain d'où la solution coûteuse (pompage, réseau non gravitaire).

I-5-4 Urbanistique

Répartition de quartiers résidentiels, commerciaux ou industriels...etc.

I-5-5 De proximité

Par rapport au réseau voisin de leur position en profondeur (conduite d'eau potable, canalisation de gaz, les câbles téléphoniques ou électriques).

I-5-6 Hygiénique

La santé publique et la sensibilité de milieu naturel.

Dans notre étude, le réseau séparatif a été imposé suite à de nombreux critères:

- Il est constitué d'une seule conduite ce qui implique un coût plus faible ;
- Problème de mise en œuvre et de branchement simplifié ;
- Possibilité de collecter les eaux de « petites pluies » fortement souillées qui représentent un pourcentage élevé des événements pluviométriques ;
- Absence d'une station d'épuration.

I-6 Eléments constitutifs d'un réseau d'assainissement

Les réseaux d'assainissement sont constitués de deux types d'ouvrages.

- les ouvrages de transport des eaux ;
- les ouvrages annexes.

I-6-1 Les ouvrages de transport des eaux [9]

Ces ouvrages peuvent être ouverts en surface, « caniveaux, rigoles » ou fermés « en sous-sol » : conduites souterraines.

Ces ouvrages sont définis par leur forme, les matériaux qui les constituent et la topologie de leur relation (la forme du réseau).

Pour permettre l'évacuation des eaux (usées et pluviales) par voie hydraulique, à travers les réseaux, nous avons proposé quelques ouvrages essentiels pour assurer la collecte et l'évacuation de ces eaux.

I-6-2 Les collecteurs [9]

Ils sont constitués par des tuyaux enterrés alignés, allant d'un regard en regard, avec un diamètre et une pente constante. Nous recommandons une pente nécessaire pour éviter toute stagnation des liquides chargés.

Les collecteurs de notre réseau sont soumis à de nombreuses contraintes dont les principales sont :

- Le poids propre du remblai ;
- Les charges fixes et mobiles, sur le remblai ;
- Les tassements différentiels du terrain ;
- L'agressivité du liquide contenu ou des terres de remblai ;
- L'action des racines d'arbre et des rongeurs;
- Les variations des niveaux de la nappe phréatique ;
- Les chocs lors de la mise en œuvre ;

- Les tassements et variation dus au trafic.

C'est pour toutes ces contraintes qu'il faut bien choisir et vérifier les tronçons de conduites lors de la pose.

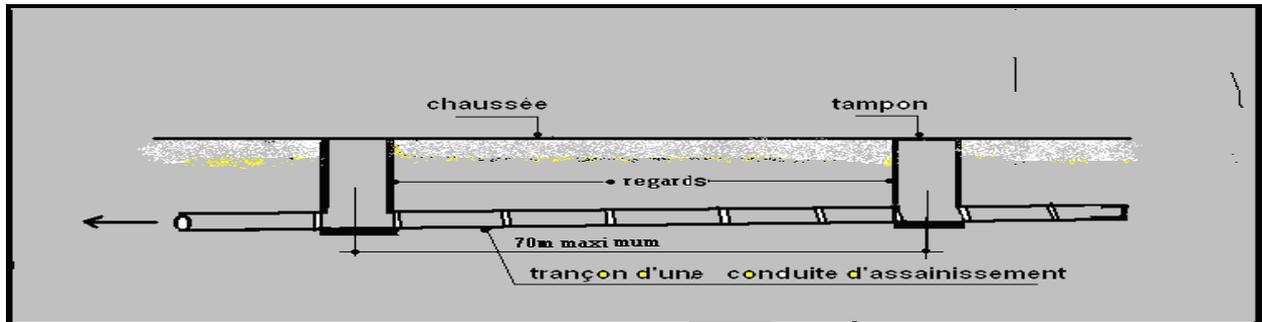


Figure I.9 : Schéma de collecteur entre deux regards

La canalisation doit être enterrée sous une couverture de terre d'au moins 80cm au départ, portée à 1m dans les cas de diamètre supérieur à 400mm, ou posée le long d'une route à circulation automobile.

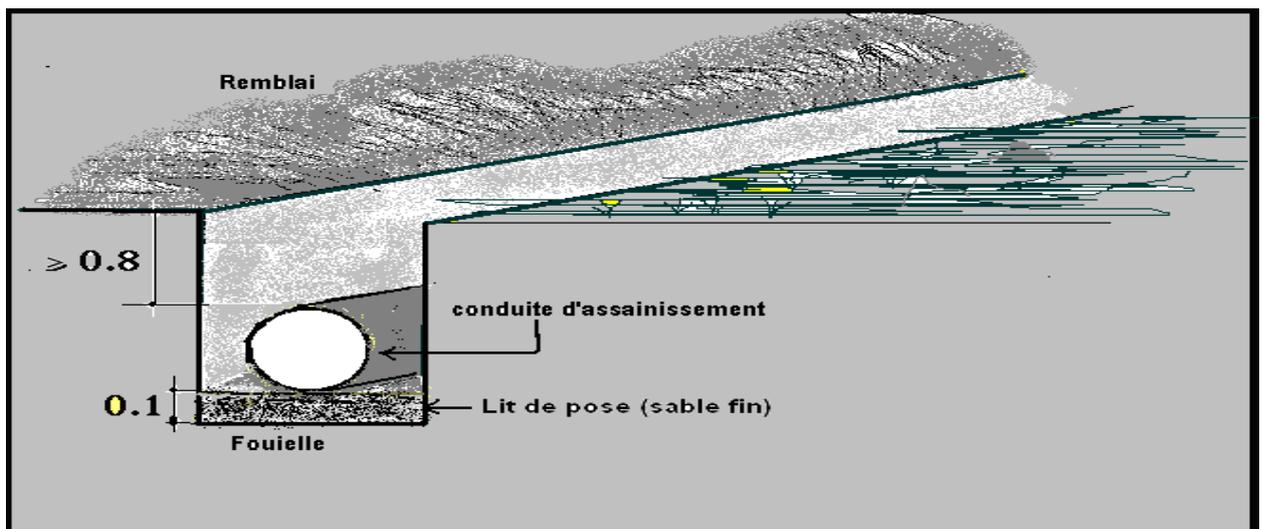


Figure I.10 : Schéma de pose d'une conduite d'assainissement.

I-6-3 Les regards [9]

Les regards sont des ouvrages maçonnés ou en béton armé constitués par un puit verticale surmonté d'un couvercle mobile. Leurs utilités sont multiples :

- Ils permettent la liaison entre deux conduites ;

C'est un ouvrage d'accès ;

- Il collecte deux sections différentes, et il se place aussi au changement de direction.

I-6-3-1 Regards à passage direct

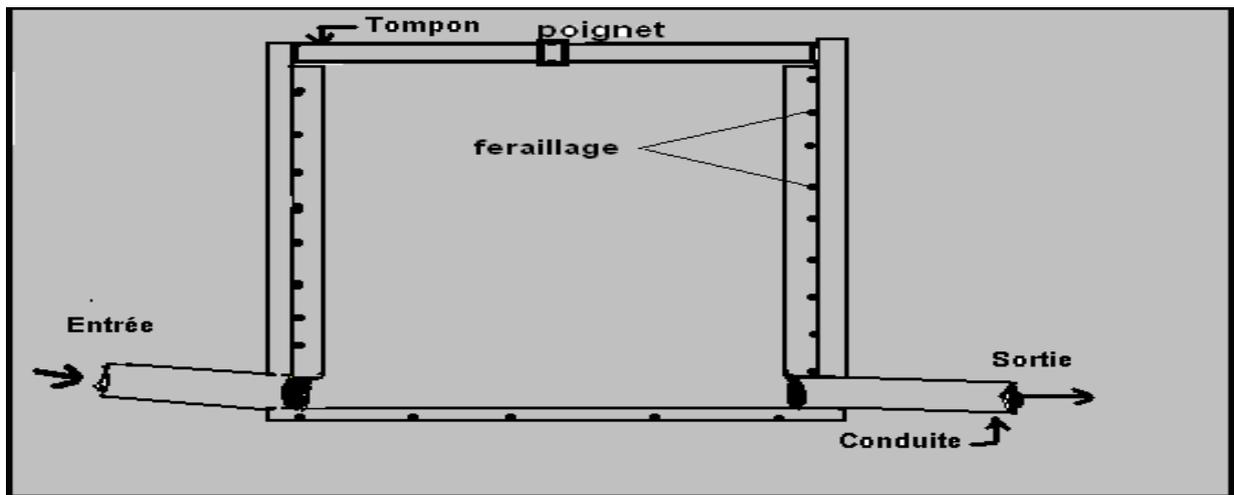


Figure I.11 : Schéma d'un regard à passage direct.

I-6-3-2 Regards avaloirs

L'avaloir est réalisé en pierre dure, en fente ou béton armé, il comporte en tête une fente de grande dimension, une grille placée dans le fil d'eau du caniveau ; une décantation en partie basse arrête les déchets.

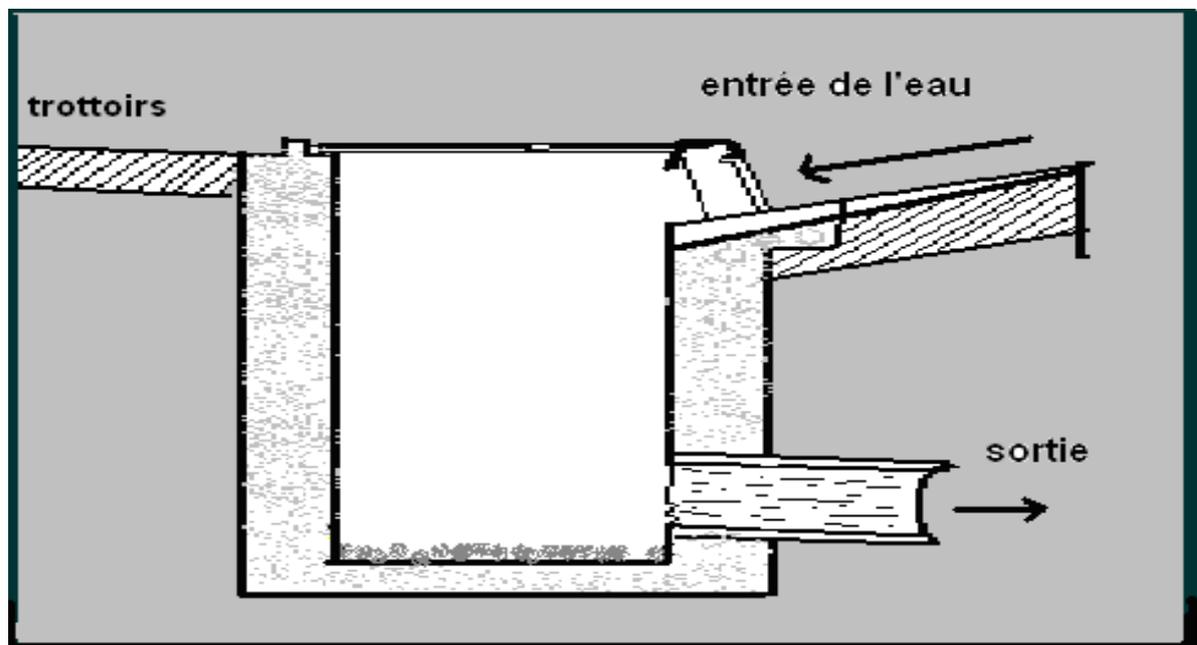


Figure I.12 : Schéma d'un regard avaloir.

I-6-3-3 Regard siphonide

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

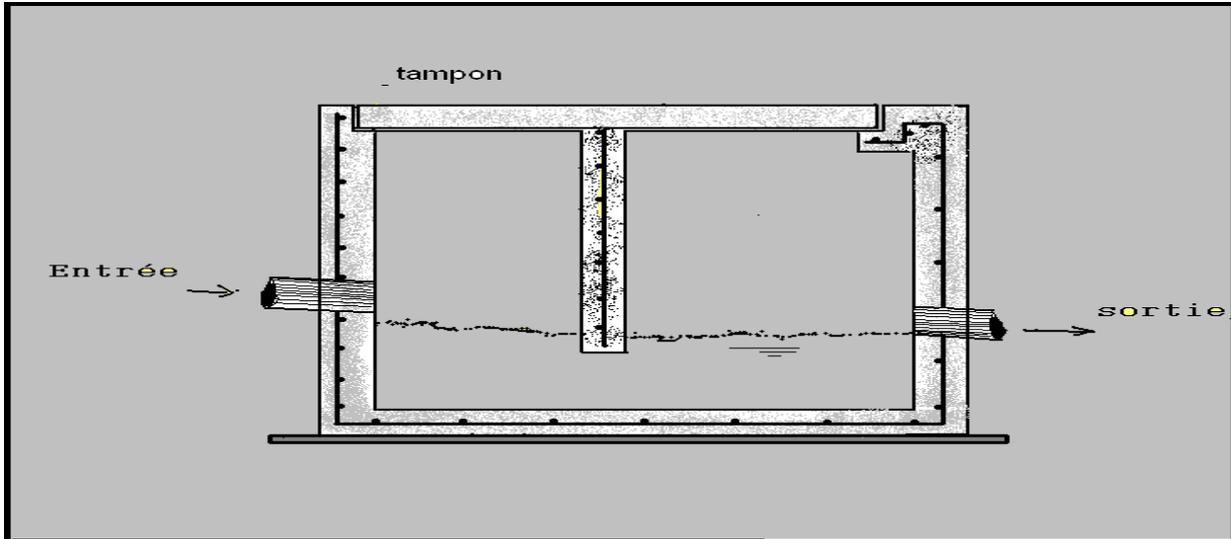


Figure I.13 : Schéma d'un regard siphonide

I-6-3-4 Regard à grille

Il évacue les eaux de ruissellement des parcs de voitures, des allées de piétons et des pelouses. Ils sont alignés dans le fil d'eau.

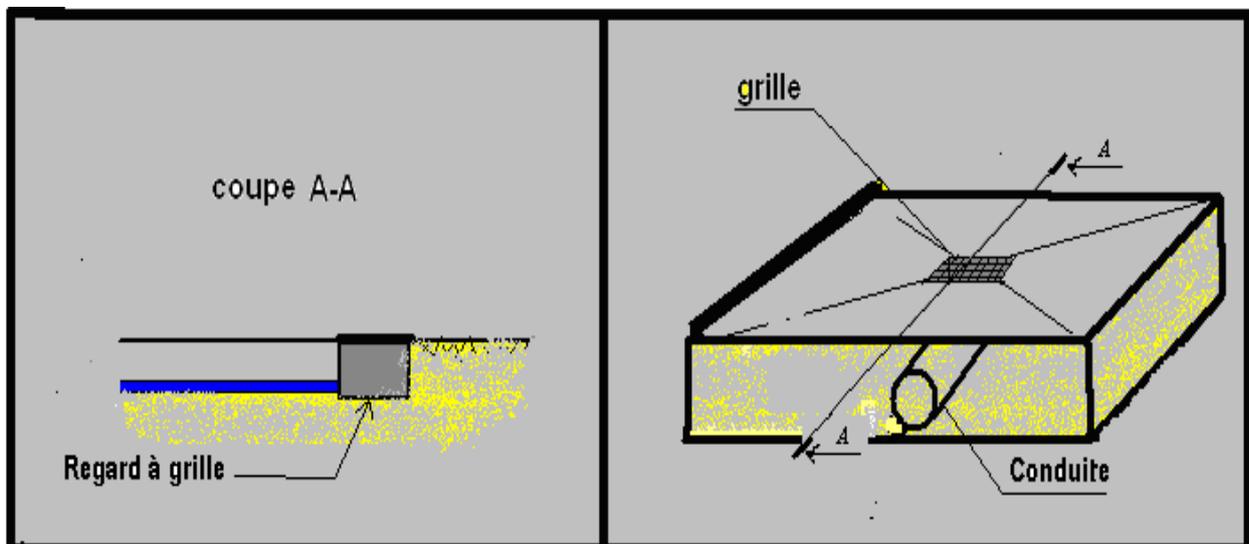


Figure I.14 : Coupe AA d'un regard à grille.

I-6-4 Les caniveaux

Ils ont une forme en U ou en trapézoïdal placés à la proximité de la voirie.

I-6-4-1 Les caniveaux à grille

Ils sont couverts par des éléments de grille en fonte ou acier dimensionnés en fonction des charges dynamiques (engins).

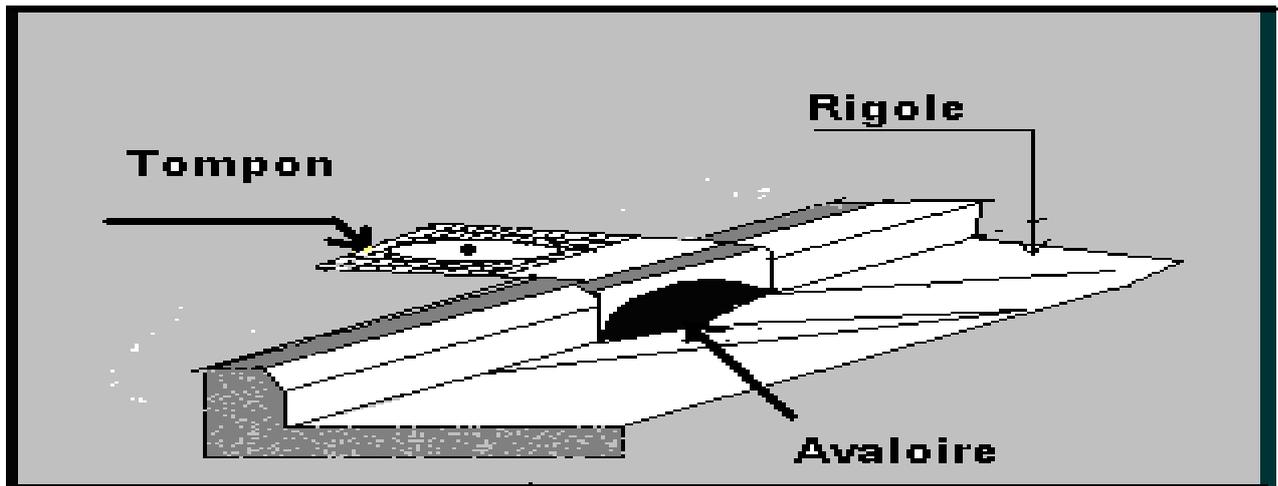


Figure I.15 : Schéma d'une rigole avec un regard avaloire.

I-6-4-2 Les gouttières

C'est l'ensemble des éléments qui drainent les eaux de toitures. Les conduites sont en PVC (chlorure de polyvinyle) allant jusqu'à les bouches d'égout. On distingue les bouches ordinaires (couvertes) et les bouches sélectives (avec grille).

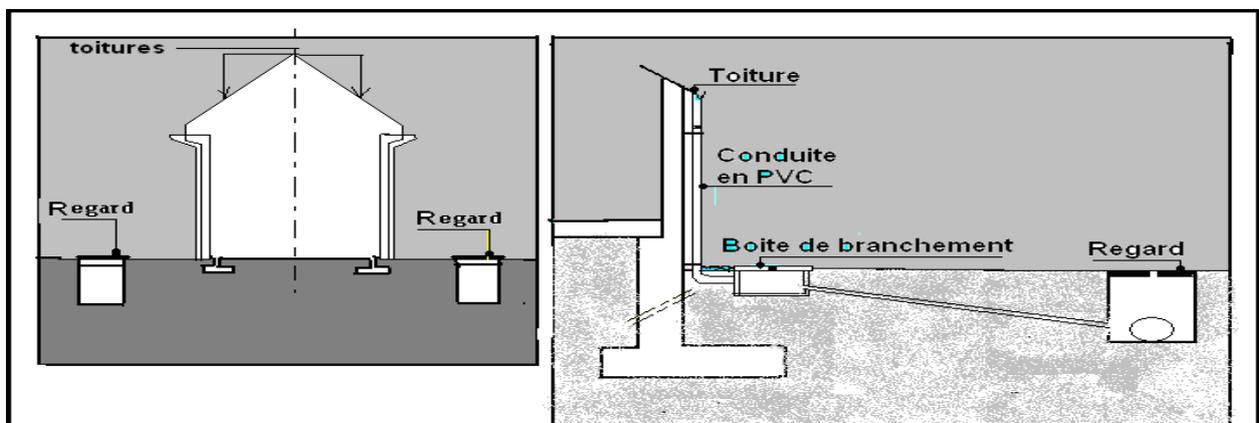


Figure I.16 : Schéma de l'emplacement d'une gouttière.

I-6-5 Les regards des branchements

Ce sont des regards destinés à recevoir les eaux usées domestiques et les eaux de toiture dans le but d'assurer la collecte et d'éviter toute stagnation au moment des pluies.

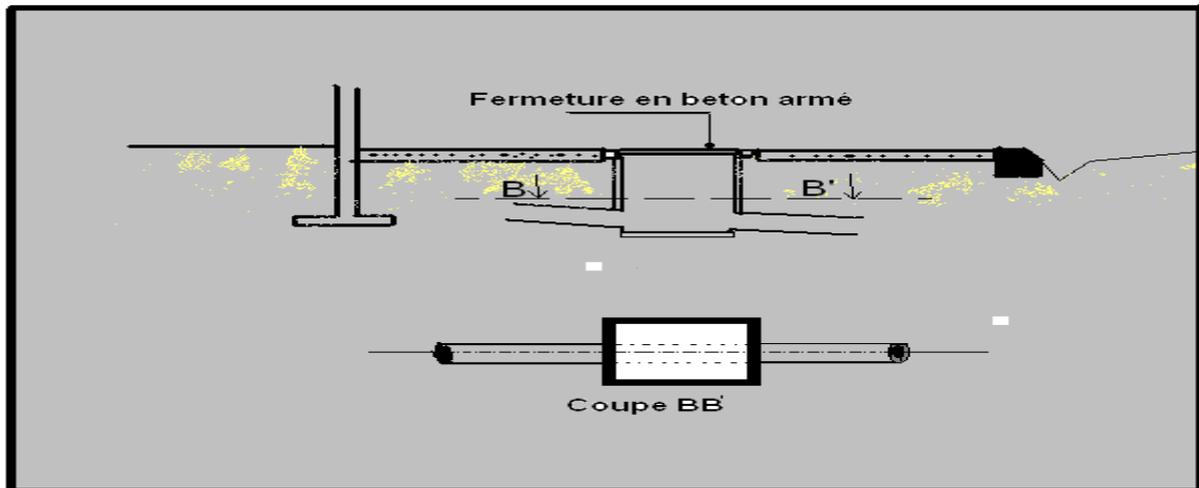


Figure I.17 : Schéma d'un regard de branchement

Conclusion :

Dans le cadre de conception du projet il faut répondre à deux objectifs principaux d'un réseau d'assainissement.

Pour systèmes d'évacuation des eaux urbaines nous avons choisi un système séparatif.

Nos réseaux d'assainissement sont constitués de plusieurs éléments constitutifs.

II-1 Introduction:

Avant tout projet d'assainissement, l'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs influençables sur la conception d'un projet, qui peuvent se répartir en (04) classes:

- Les données relatives à l'agglomération;
- Les données naturelles du site;
- Les données relatives au développement futur de l'agglomération;
- Les données propres à l'assainissement.

II-2 SITUATION GEOGRAPHIQUE : [1]

L'agglomération chef lieu de la commune d'EL ACHIR est située sur l'axe forme par la RN 05 à 12 KM à l'ouest du chef lieu de la wilaya de Bordj Bou Arreridj et à 9 KM au sud du chef lieu de la daïra de Medjana .

- **Nord** : commune de Medjana
- **Sud** : commune de Ksour
- **Est** : commune de Bordj Bou Arreridj
- **Ouest** : commune de Mansourah

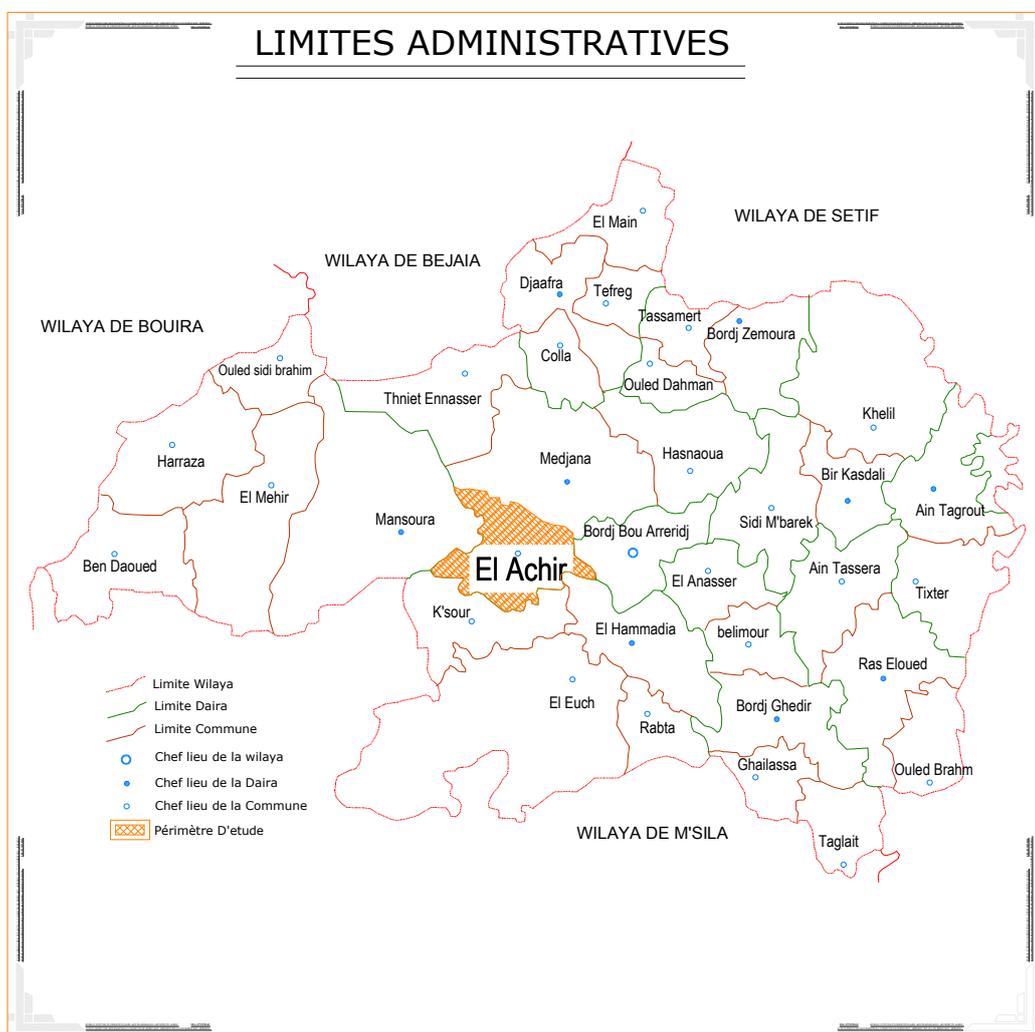


Figure II-1 : représenté la situation géographique de la commune el Achir

II-3 STATUT ADMINISTRATIF : [1]

La commune de d’EL ACHIR fait partie administrativement de la daïra de MEDJANA Qui regroupe entre autre les communes suivantes : Medjana - Teniet nasr – hasnaoua.

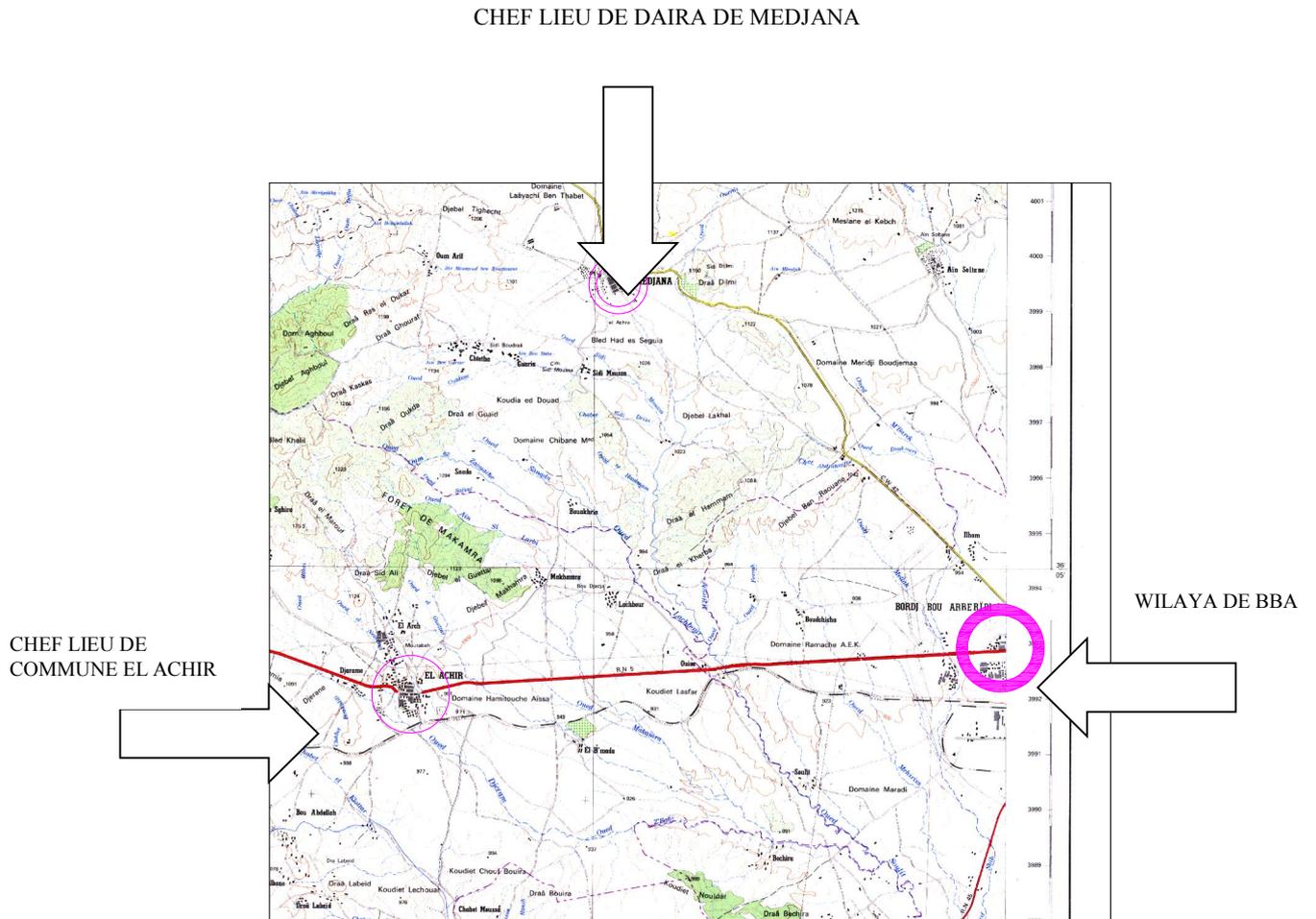


Figure II-2 : représenté le statut administratif de la commune El Achir

II-4 Milieu physique et naturel : [1]

II-4-1 Relief et géomorphologie

Sur le plan relief, cet espace présente une topographie composée de collines et de vallées qui coïncide avec les principaux oueds développés entre la retombée SUD et du djebel Mansourah et par le NORD des hautes plaines.

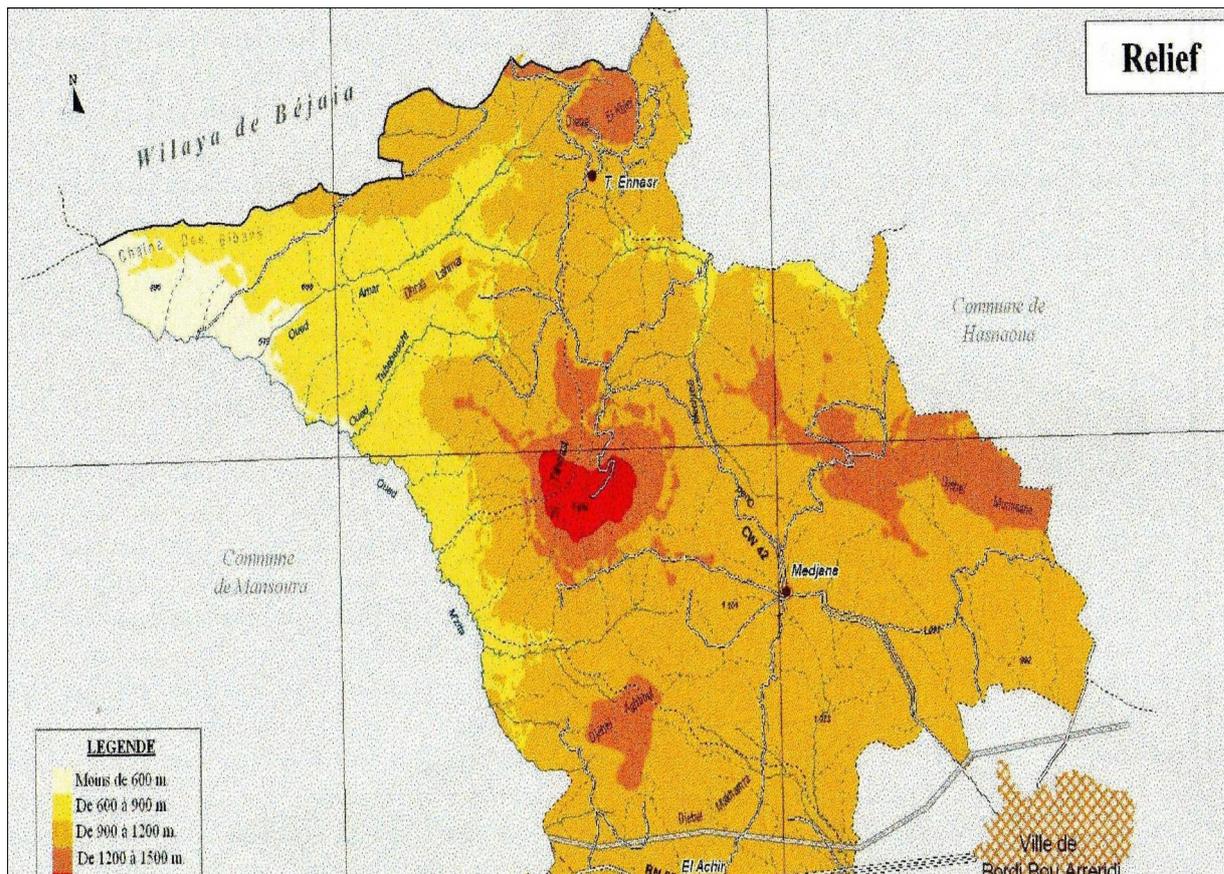


Figure II-3 : relief et géomorphologie

II-4-2 Bioclimat : [4]

Le climat la région d'EL ACHIR est de type continental semi humide et semi aride aux hivers rigoureux et aux étés secs et chauds.

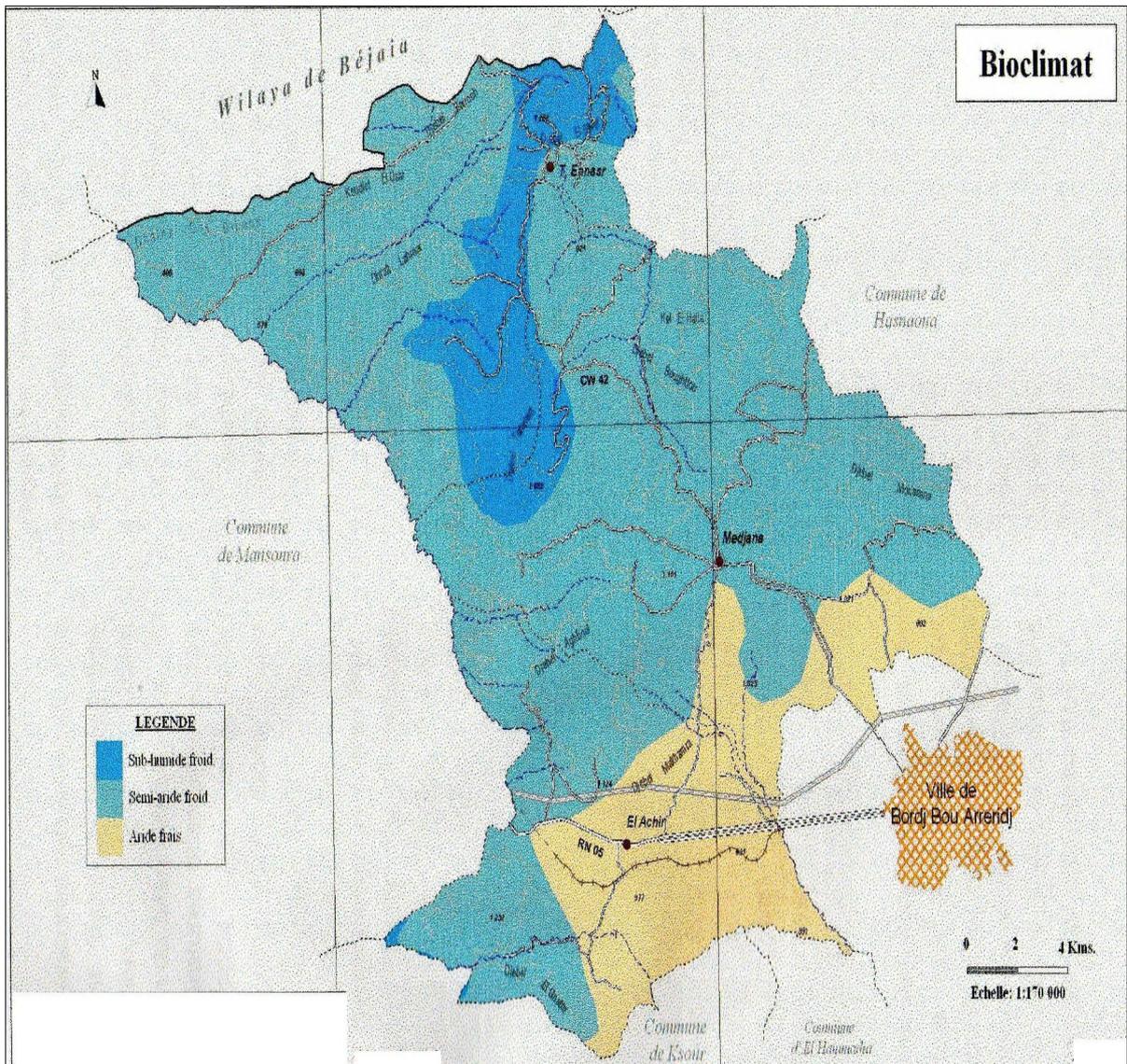


Figure II-4 : représenté le bioclimat

II-4-2-1 Les températures : [4]

D'une manière générale La région est caractérisé par un climat semi aride, aux Hivers rigoureux et aux étés secs et chauds.

Le paramètre pluviométrie est déterminant dans la vie économique de la commune notamment dans 'activité agricole et la disponibilité des eaux superficielles ou souterraines.

II-4-2-2 La pluviométrie :

Les précipitations annuelles enregistrées en 2009 par la station météorologique de B.B.Arreridj sont de 378 ,90 m

Tableau II-1 : Température et précipitation de l'année :

Mois	Températures Enregistrées en degrés		Précipitations moyennes enregistrées en mm	Nombre de jours		
	Maximum	Minimum		Pluie	Gelée	sirocco
Janvier	15,2	-1,3	55	16	11	0
Février	16,9	-3,0	29	9	7	0
Mars	24,6	-3,3	32	8	5	0
Avril	25,0	0,05	66	10	2	0
Mai	33,9	4,0	10,2	6	0	0
Juin	38,5	11,2	3	2	0	0
Juillet	41,7	15,1	24,7	3	0	0
Août	39,8	14,1	33	8	0	0
Septembre	36,8	8,2	49	12	0	0
Octobre	30,3	3,5	9	4	1	0
Novembre	24,1	1,0	34	5	3	0
Décembre	20,7	-0,8	34	10	9	0

II-4-2-2 Vents : [4]

L'étude du phénomène des vents dominants joue un rôle très important surtout dans la conception des voiries urbaines et aussi dans l'orientation des façades.

Les vents les plus fréquents dans la région est d'origine Nord Ouest pendant une grande partie de l'année tandis que les vents venants du sud tel que SIROCCO sont fréquenté en Été, la vitesse moyenne des vents est de 2.0 m/s.

II-5 Site et situation : [2]

Situe au nord de l'agglomération chef lieu de la commune.

II-5-1 : délimitation du périmètre d'étude : [1]

Le plan d'occupation des sols présente une forme presque régulière
La délimitation du périmètre d'étude est représentée par des limites identifiables comme suit :

- ✓ Du cote NORD : Autoroute EST OUEST
- ✓ Du cote SUD : POS 14 (terrain vierge)
- ✓ Du cote EST : CW 42
- ✓ Du cote OUEST : OUED

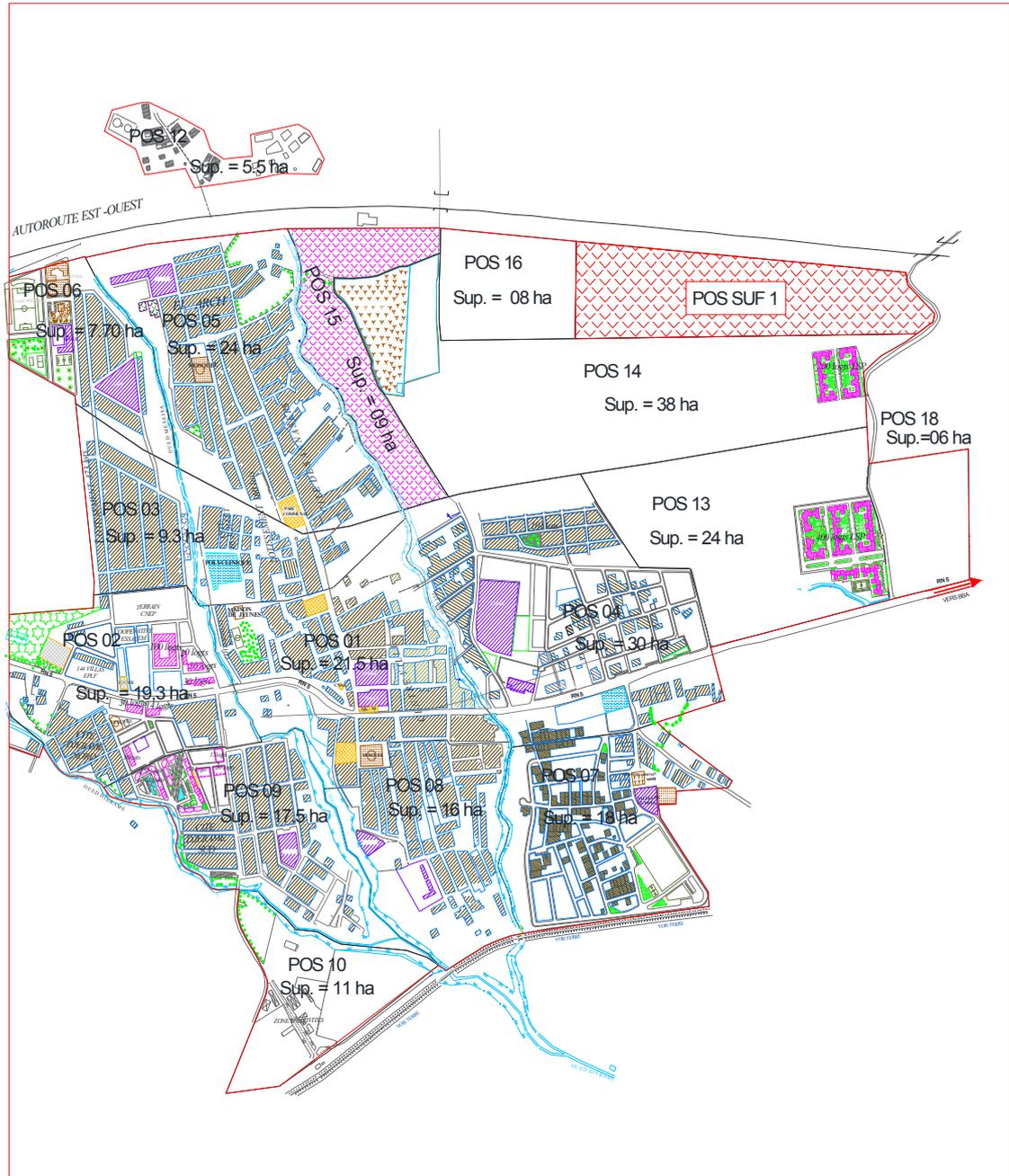


Figure II-5 : représenté la forme et délimitation de la zone d'étude :



Figure II-6 : vue générale du site



Figure II-7: autoroute est ouest au nord du site



Figure II-8: CW 42 a l'est du site et l'unique accée



Figure II-9: pont situe a proximite du site



Figure II-10: Piste situee au sein du perimetre d'etude

II-5-2 : Références du P D A U : [2]**Tableau II - 2 Références du P D A U**

<i>Secteur</i>	<i>Surface totale (ha)</i>	<i>Affectation</i>	<i>Intervention</i>	<i>Densité (net) logts/ha</i>	<i>Equipements proposes</i>
S U F 1	27	Logement collectifs Logement semi collectifs Habitats individuels Equipements	Aménagement	30-80	2 écoles primaires 2 C E M 1 lycée 1 C F P A

II-5-3 : Occupation des sols : [2]

Le périmètre d'étude est un site vierge

II-5-4 : Accessibilité [1]

L'accessibilité du site se fait du cote EST par la CW 42

**Figure II-11 : accès de la cote est du site****II-5-5 : Contraintes et servitudes [2]**

Le site sujet présente la servitude de l'autoroute EST OUEST de la cote nord du site

II-5-6 : Nature juridique du site [1]

La nature juridique du site est domaniale (exploitation agricole)

DESCRIPTION DE LA VARIANTE



Figure II-12 : plan d'aménagement urbain

Tableau II-3 : affectation du programme [2]

<i>N°lots</i>	<i>Affectations</i>	<i>Surface (m²)</i>	<i>Gabarit (m)</i>	<i>Nbre de logts</i>	
01	<i>Polyclinique</i>	7 840.00	21.00	/	
02A	<i>Ecole primaire</i>	5 314.00	10.00	/	
02B	<i>C E M</i>	5 652.00	13.00	/	
03	<i>Logements collectifs</i>	9 348.00	21.00	100 logts	
04	<i>Logements collectifs</i>	5 012.00	21.00	50 logts	
05	<i>Logements collectifs</i>	5 012.00	21.00	50logts	
06	<i>Logements collectifs</i>	8 862.00	21.00	100 logts	
07	<i>Logements collectifs</i>	9 844.00	21.00	100 logts	
08	<i>Logements collectifs</i>	9 377.00	21.00	100 logts	
09A	<i>Surete urbaine</i>	3 395.00	11 743.00	11.00	/
09B	<i>Centre de soins</i>	2 890.00		11.00	/
09C	<i>Centre culturel</i>	4 109.00		11.00	/
09D	<i>Antenne PTT</i>	1 349.00		11.00	/
10	<i>Logements collectifs</i>	7 713.00	21.00	80 logts	
11	<i>Espace vert</i>	948.00	/	/	
12	<i>Logements collectifs</i>	4 102.00	21.00	40 logts	
13	<i>Logements collectifs</i>	6 142.00	21.00	60 logts	
14A	<i>Centre commerciale</i>	2 783	60 594.00	14.00	/
14B	<i>Placette</i>	25 973		/	/
14 C	<i>Mosquée</i>	7 966		40.00	/
14C	<i>Parking</i>	7 211		/	/
14 E	<i>Logements collectifs</i>	16 661		21.00	288 logts
15	<i>Lycee</i>	15 908.00	13.00	/	
16 A	<i>C E M</i>	4 995	9 992.00	13.00	/
16 B	<i>Ecole primaire</i>	4 997		10.00	/
17	<i>Logements collectifs</i>	8 670.00	21.00	144 logts	
18	<i>Logements collectifs</i>	4 995.00	21.00	144 logts	
19	<i>Logements collectifs</i>	6733.00	21.00	108 logts	
20	<i>Logements collectifs</i>	4 050.00	21.00	144 logts	
21	<i>Logements collectifs</i>	4 150.00	21.00	144 logts	

Conclusion :

L'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs influençables sur la conception d'un projet, les éléments les plus nécessaires pour faire étude sont :

- La situation géographique
- Statut administratif
- Milieu physique et naturel
- Bioclimat
- Délimitation du périmètre d'étude

III-1 Introduction :

Quelque soit la nature du réseau d'assainissement projeté au niveau d'une zone rural ou urbaine, il doit répondre à certaines exigences :

- assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion dans les immeubles et à permettre une circulation aisée dans les rues en temps de pluies ;
- assurer la protection de la santé publique et la sécurité des citoyens.

III-2 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins :

III -2-1 Définition :

Le bassin est un secteur géographique qui est limité par les lignes de partage des eaux. Dans un bassin, toutes les eaux qui ruissellent en surface sont recueillies pour être évacuées vers un point de rejet.

III-2-2 Choix de la limite des sous bassins:

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

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

III -3 Evaluation des débits des eaux pluviales :

III -3-1 Généralités :

Les eaux pluviales ou de ruissellement comprennent les eaux de pluies, les eaux de lavage des rues et les eaux de drainage.

Le problème de l'évaluation des débits pluviaux dans les bassins versants a fait depuis longtemps l'objet de nombreuses études théoriques, notamment en ce qui concerne les usages des ingénieurs en hydrologie urbaine. On peut citer deux méthodes essentielles les plus utilisées :

- Méthode rationnelle ;
- Méthode superficielle.

III -3-2 La méthode rationnelle [5]

III -3-2-1 Le principe de la méthode

Elle consiste à estimer les débits à partir d'un découpage du bassin versant global en sous bassins versants élémentaires correspondant à chaque tronçon de canalisation considérée. Cette méthode est facilement applicable à des agglomérations de petites importances. La formule de base est très simple :

$$Q_{\max} = A_{\text{eff}} \cdot i \quad \text{tel que} \quad A_{\text{eff}} = C \cdot A$$

Ou plus généralement :

$$Q_{pi} = K \cdot C_i \cdot i \cdot A_i \quad [5]$$

Avec :

A : la surface du sous bassin considéré (ha) ;

A_{eff} : surface efficace du sous bassin versant (ha) ;

Q_{pi} : débit de pointe du sous bassin A_i (m³/s) ;

C_i : coefficient de ruissellement du sous bassins A_i ;

i : intensité moyenne maximale de la pluie décennale considérée (mm/min) ;

K : coefficient de conversion d'unité égale à 0,167.

III -3-2-2 Utilisation de la méthode

Pour utiliser cette méthode, il faut :

- Délimiter le bassin versant global à étudier et les bassins versants associés aux différents nœuds de calcul.
- Déterminer leurs caractéristiques (coefficient de ruissellement, la longueur, la pente...etc.) et déterminer l'intensité de l'averse décennale « i » à prendre en compte dans les calculs.

III -3-2-3 Coefficient de ruissellement C [5]

Le coefficient de ruissellement permet de prendre en compte globalement les différentes pertes, il est défini par :

$$C = \text{volume d'eau ruisselé} / \text{volume d'eau précipité}$$

Il dépend de la nature du terrain, de la pente moyenne du parcours d'eau, de l'intensité de la pluie, du pourcentage d'emménagement de l'eau dans les affaissements du terrain.

On considère le plus souvent que le coefficient de ruissellement ne varie pas au cours d'une pluie et que sa valeur demeure la même quelque soient les caractéristiques de cette pluie.

$$C_{eq} = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i} \quad [5]$$

Avec :

C_{eq} : coefficient de ruissellement pondéré du bassin versant global.

A_i : surfaces des sous bassins.

Les surfaces drainées sont décomposées en aires partielles (toitures, chaussés) aux quelles les coefficients élémentaires, suivant le tableau ci-dessous, sont appliqués et ceci suivant la nature des sols et d'occupation des sols.

Tableau III-1 coefficient de ruissellement en fonction de la nature des sols

Nature de la surface du BV	C
Chaussées, pistes cimentées	$0,70 \leq C \leq 0,95$
Toiture de terrasse	$0,70 \leq C \leq 0,95$
Sol imperméable avec végétation :	
Pente < 2%	$0,13 \leq C \leq 0,18$
Pente = 2 % à 7 %	$0,18 \leq C \leq 0,22$ à $0,25$
Pente > 7 %	$0,25 \leq C \leq 0,35$
Sol perméable avec végétation	
Pente < 2 %	$0,05 \leq C \leq 0,15$
Pente < 2 % à 7 %	$0,1 \leq C \leq 0,15$
Pente > 7 %	$0,15 \leq C \leq 0,20$

Tableau III-2 : Calcul des coefficients de ruissellement pondérés pour chacun des sous bassin

N° du S B	Surface du S B (ha)	Occupation du sol	Surf élém S B (m ²)	Cr	Crp
1	2.218	Habitation	606.318	0,9	0,9
		Lycée	12710,65	0,9	
		voirie	4751 ,03	0,9	
		Complexe sportif	4112	0,9	
2	3,91298	C.E.M	4759,47	0,9	0,9
		Ecole primaire	4884,8	0,9	
		Parking 250	6476.2533	0,9	
		mosquée	7933.9264	0,9	
		voirie	7281.28	0,9	
		Habitation	7794.0682	0,9	
3	74092 ,44	placette	24707.4601	0,5	0,76
		Centre commerciale	6533.0811	0,9	
		Voiries	10924.52	0,9	
		Habitation	31927.38	0,9	
4	24159,5	Sureté urbaine	2574.1179	0,9	0,9
		Centre de soin	1928.0943	0,9	
		Centre culturelle	2094.0429	0,9	
		Antenne PTT	1641.7295	0,9	
		Voiries	6557	0,9	
		Habitation	9364.5136	0,9	
5	18636.34	Habitation	14636.34	0,9	0,9
		Voiries	4000	0,9	
6	13958.4	Habitation	9852	0,9	0,9
		Voiries	4106.4	0,9	
7	32656.4836	Habitation	24498.7866	0,9	0,9
		Voiries	8157.7	0,9	
8	14158.4479	Habitation	10244,5	0,9	0,73
		Voiries	3131.94	0,9	
		Espace vert	782	0,25	
9	21517.8046	école primaire	5305	0,9	0,9
		C .E.M	5662	0,9	
		Polyclinique	7834	0,9	
		Voiries	2716.8	0,9	
10	100000	Terres agricole	/	/	0.25
11	26372.4438	Espace de stationnement	/	/	0.25

III -3-2-4 Intensité moyenne maximale de précipitation [7]

Une précipitation pluviométrique se caractérise par son intensité et sa durée. La formule générale est :

$$i = a \cdot t_c^b$$

La formule utilisée généralement pour les zones méditerranéennes (Alger) pour une période de retour de T=10 ans, est

$$i = 4t_c^{-0.5}$$

Avec :

t_c : temps de concentration du bassin versant considéré en (mn).

Les valeurs (4) et (-0,5) sont des paramètres d'ajustement de la courbe IDF (Intensité, Durée, Fréquence) décennale de la région.

III -3-2-5 Temps de concentration [3]

Le temps de concentration d'un bassin versant est le temps le plus long que peut mettre l'eau, lorsqu'elle s'écoule depuis l'extrémité de ce bassin, pour atteindre son exutoire. Plusieurs modèles ont été proposés pour le calcul du temps de concentration. Dans notre cas, nous utiliserons la formule de KIRPICH dont l'application aux écoulements superficiels des bassins versants urbains est conseillée.

$$T_c = 0,0195 \cdot L_i^{0.77} \cdot I^{-0.385}$$

L_i : longueur du plus long parcours du bassin en (m) ;

I : pente du plus long chemin hydraulique en (m/m).

Donc le temps de concentration dépend de la pente moyenne et de la longueur du parcours de l'eau.

Dans le cas d'un parcours de l'eau composée d'un écoulement successif dans le réseau, le temps de concentration, est donné par la relation :

$$t_c = t_1 + t_2$$

Où t_1 : temps d'écoulement dans le réseau tel que $t_1 = \frac{L}{V \cdot 60}$ (mn)

t_2 : temps d'écoulement dans le bassin versant en mn.

III -3-2-6 Application de la méthode rationnelle [5]

La procédure d'application de la méthode rationnelle est basée sur les étapes suivantes :

Détermination des caractéristiques du bassin versant considéré : la surface (A), le coefficient de ruissellement (C) ;

Détermination du nœud considéré ;

Calcul du débit de pointe au nœud Q_p où

$$Q_p = 1/6.C.4.t_c^{-0.5}.A$$

III-4 Principe de dimensionnement d'une conduite d'assainissement [2]

Dans le calcul des écoulements uniformes à surface libre, on assimile la pente de la ligne d'énergie « J » à celle du fond « I »

$$J = I \dots\dots\dots (1)$$

Les pertes de charge pour une longueur donnée de la conduite, équilibrent exactement l'énergie potentielle fournie par la différence de cote entre ses extrémités.

Dans le régime turbulent on a :

$$J = \frac{\lambda V^2}{2g} \cdot \frac{1}{4R_H} \dots (2)$$

λ : coefficient des pertes de charge.

g : accélération de la pesanteur (m/s^2).

R_H : rayon hydraulique.

$R_H = \text{section mouillée} / \text{périmètre mouillé}$

Et (2)

$$V^2 = (87g/\lambda) \cdot R_H \cdot I \dots\dots\dots (3)$$

Ou encore $V = C \sqrt{R_H \cdot I}$; formule de Chezy

Avec : $C = \sqrt{(87g)/\lambda}$; coefficient de Chezy

Les conduites deviennent très complexes si nous désirons calculer la vitesse et la hauteur d'eau qui correspond à un débit imposé, ceci est dû à la variation de R_H en fonction du niveau d'eau dans la conduite.

Détermination du temps de concentration à l'amont du nœud considéré ;

Cas d'un BV sans réseau

$$t_c = 0,0195 \cdot L^{0,77} \cdot I^{-0,385}$$

où L : longueur du chemin hydraulique.

Cas d'un BV avec réseau

$$t_c = t_1 + t_2$$

Où t_1 : temps d'écoulement dans la conduite ;

$$t_1 = \frac{L}{V \cdot 60}$$

L : longueur de conduite (m).

V : vitesse d'écoulement (m/s).

t₂ : temps de concentration superficiel.

Le débit de pointe d'eau pluviale au nœud considéré :

$$Q_p = C.A.i \quad [5]$$

Le diamètre approximatif sera calculé avec la formule :

$$D_c = \left(\frac{n}{0.03117} \cdot \frac{Q_p}{\sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad \text{Selon Manning.}$$

Tel que ;

n : coefficient de Manning

I : pente de la conduite en (%)

Q_p : débit de point ;

n : coefficient de Manning tel que ;

n : 0,012conduite en ciment lisse ou en métal ;

n : 0,013.....conduite en béton ordinaire ;

n : 0,014canaux en béton ;

Dans notre études nous prenons n=0,013, car nous utiliserons des conduites en béton.

Calcul des caractéristiques à pleine section dont le débit et la vitesse ;

$$Q_{ps} = \left(\frac{0.03117}{n} \right) \cdot D_n^{\frac{3}{8}} \cdot \sqrt{I} \quad \text{m}^3/\text{s}, \quad V_{ps} = \frac{4Q_{ps}}{\pi D_n^2} \quad (\text{m/s})$$

$$r_Q = \frac{Q_p}{Q_{ps}} \quad [5]$$

Avec I : pente de la conduite en (%)

L'utilisation de l'abaque :

Avec la valeur de r_Q et à partir de l'abaque, nous déterminons les valeurs du rapport de hauteur r_H et du rapport de r_V

V = r_V.VPS (m/s); → vitesse d'eau dans la conduite.

H = r_H.Dn (m); → hauteur d'eau dans la conduite.

La vitesse d'écoulement doit être inférieure ou égale à la vitesse maximale qui est prise 4m/s à l'extrême rigueur.

$$V \leq V_{\max} = 4 \text{ m/s}$$

S'il y a discordance, nous apportons les corrections nécessaires et nous procédons aux itérations de calcul jusqu'à vérification de la condition (augmenter ou diminuer la pente, ou augmenter le diamètre).

Calcul du temps de concentration aval du nœud considéré.

$$t_{cava} = t_{camo} + \frac{L}{V \cdot 60} (mn)$$

L : Longueur de la conduite (m).

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

III-5 Schémas synoptique des sous bassin versant :

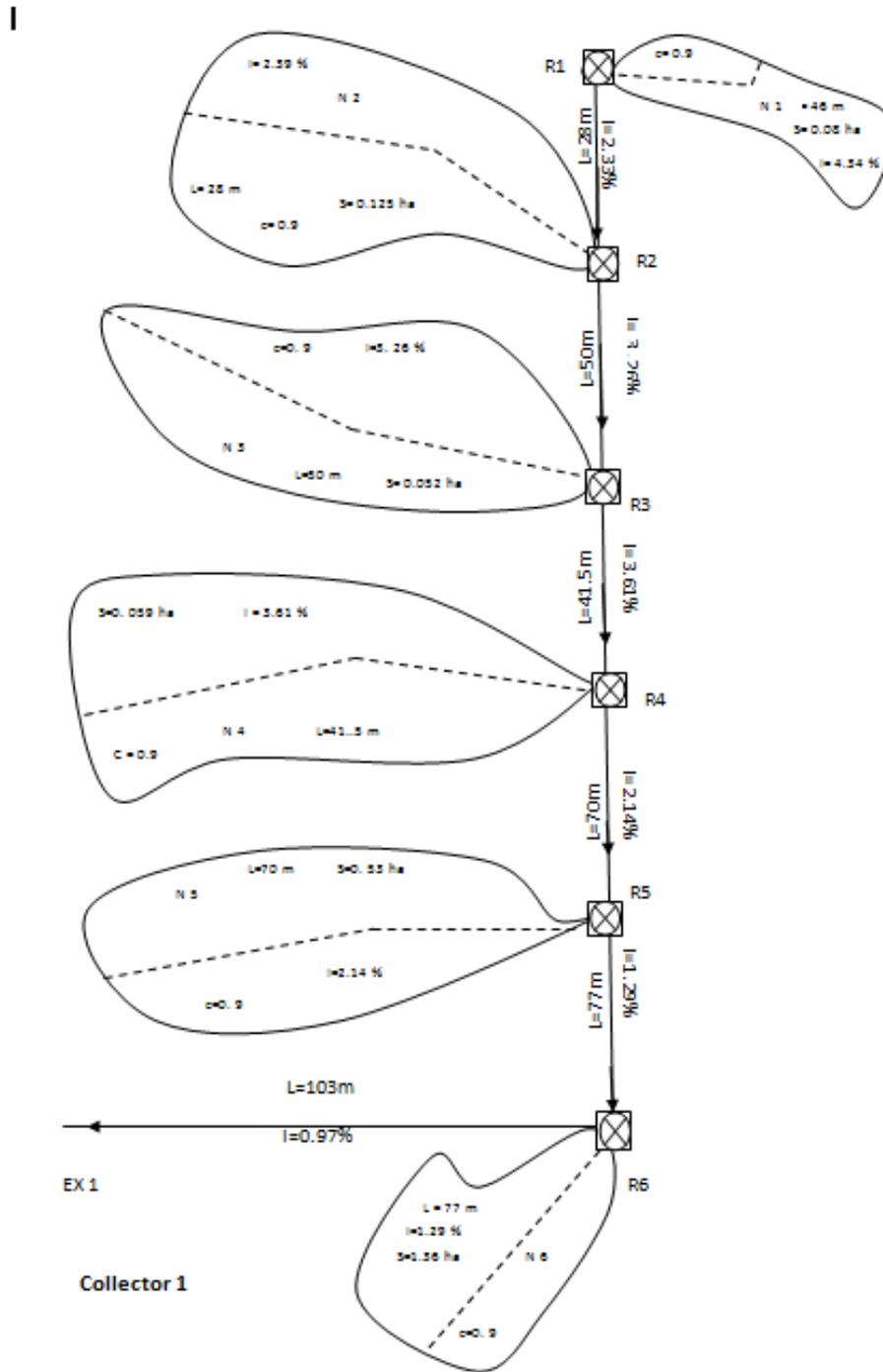


Figure III-1 : Schémas synoptique représente collecteur 1(R1—EXT 1)

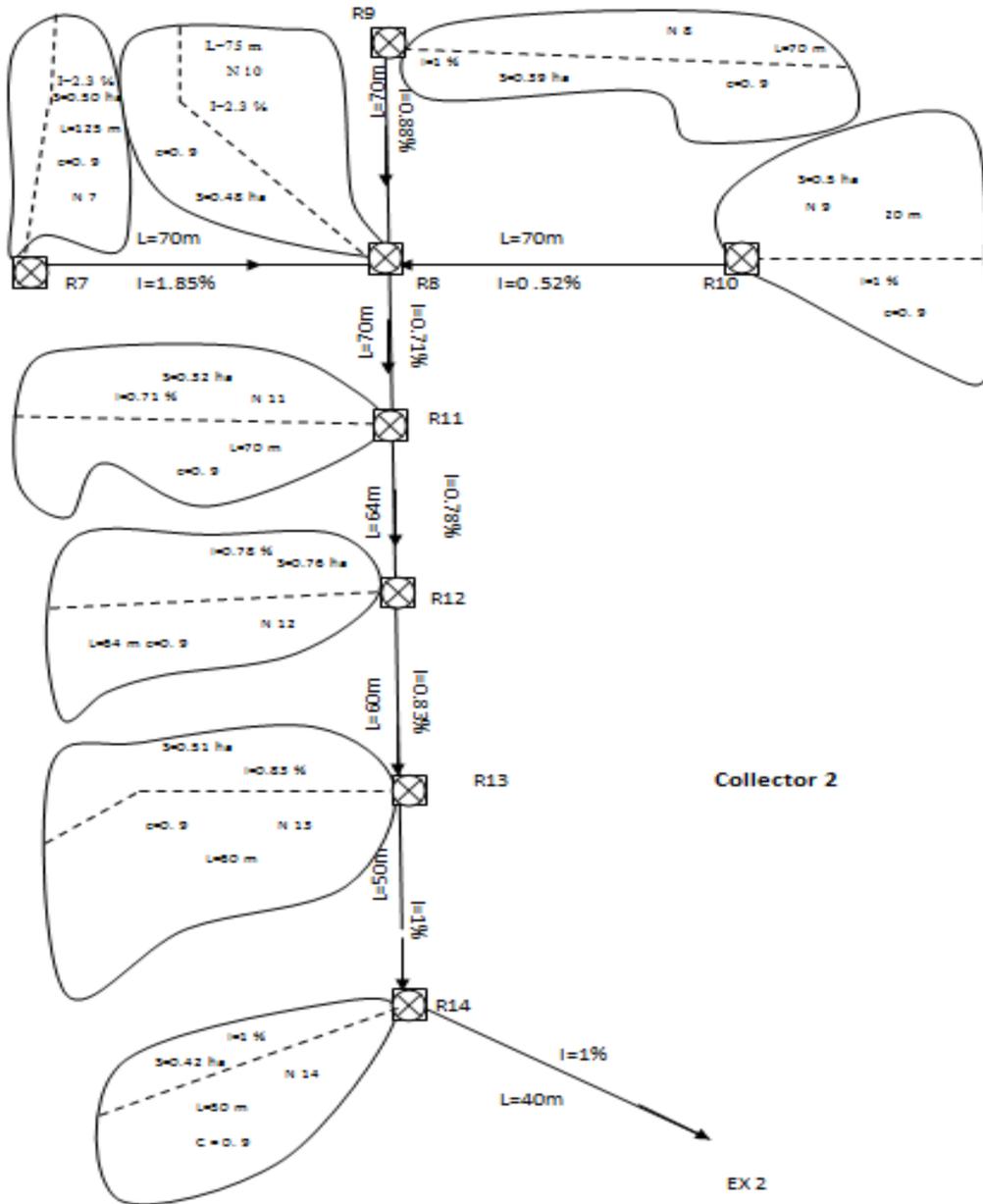


Figure III-2 : Schémas synoptique représente collecteur 2 (R7—EXT 2)

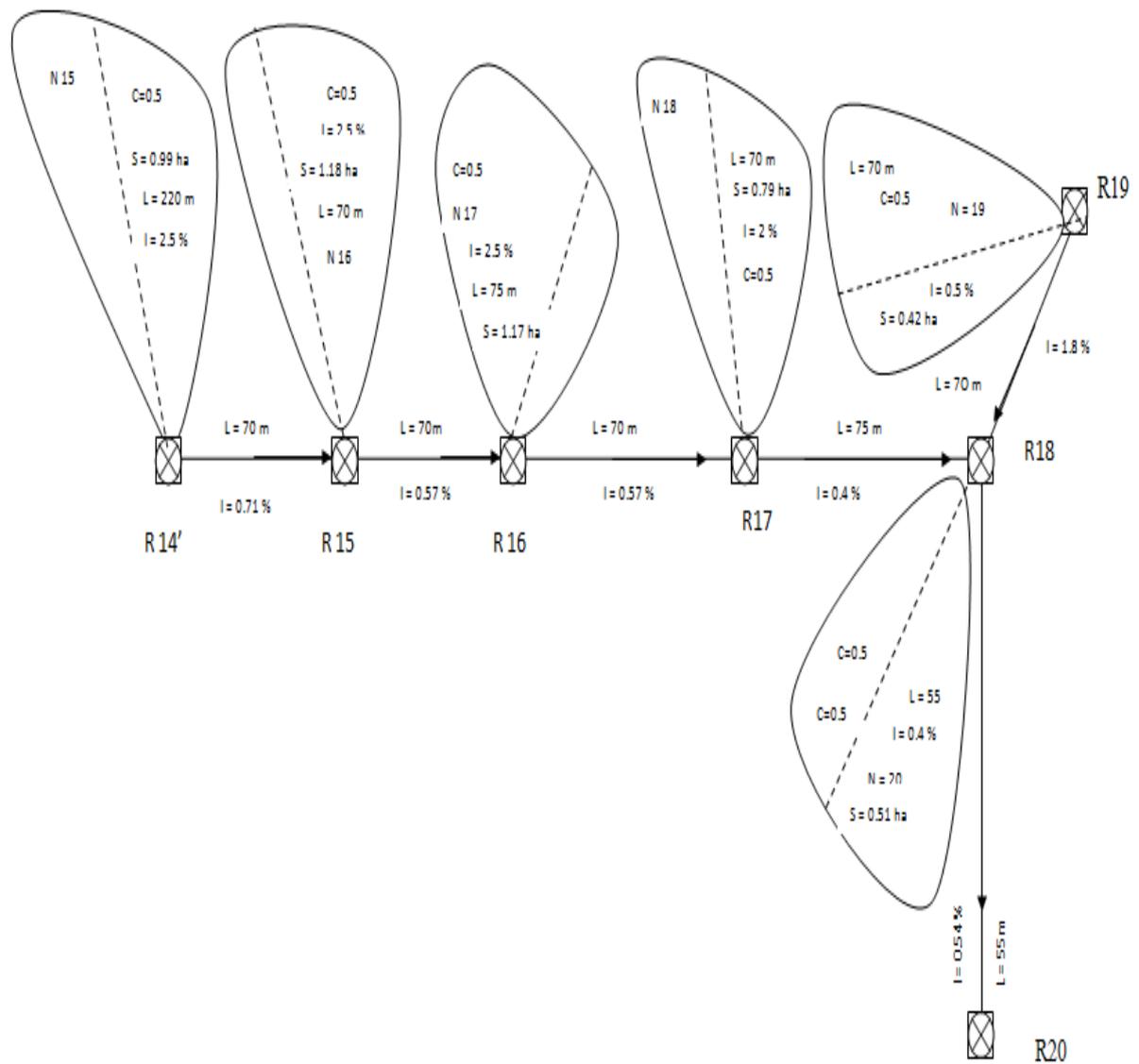


Figure III-3 : Schémas synoptique représente collecteur 3 (R14'—R 20)

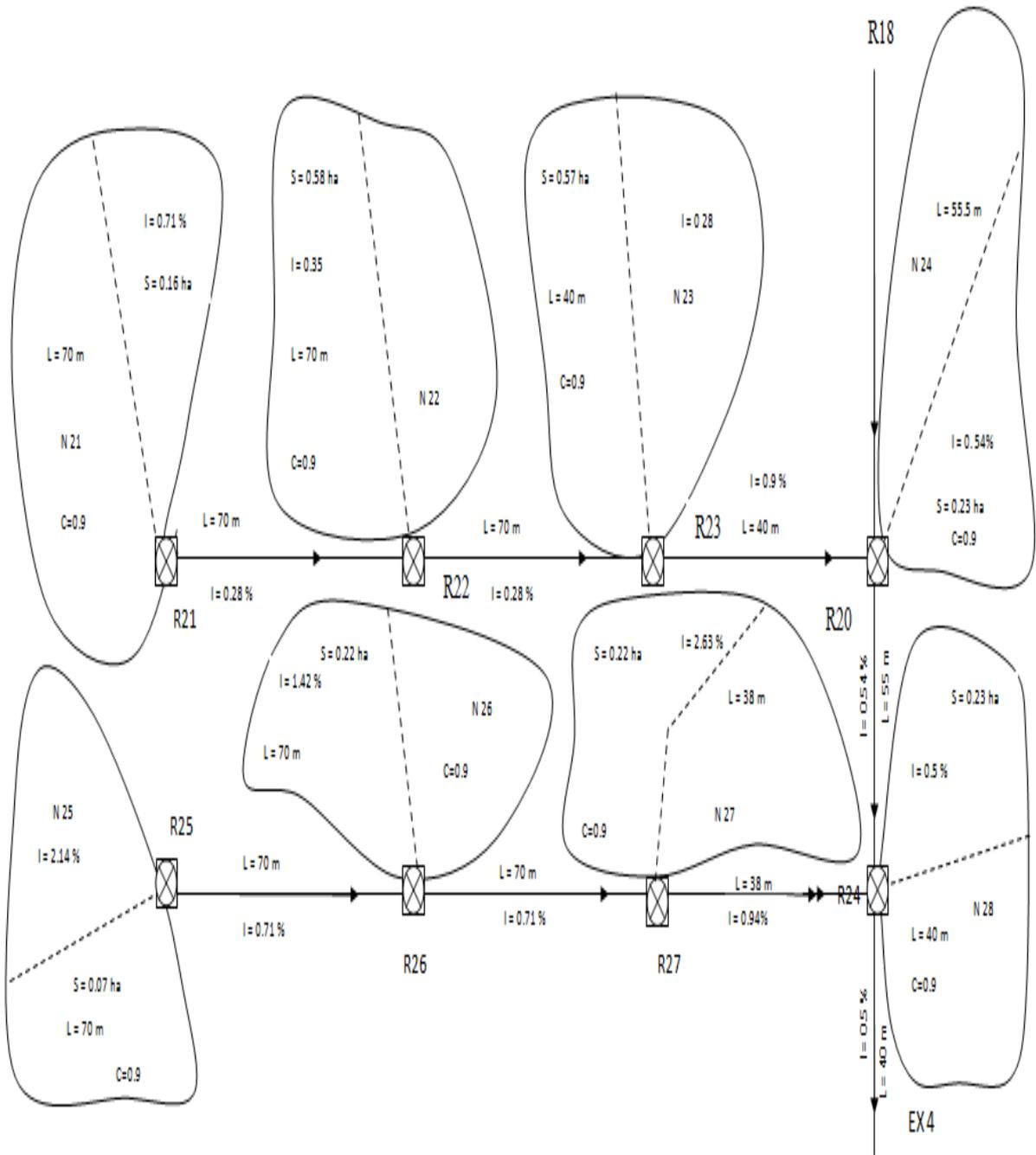


Figure III-4 : Schémas synoptique représente collecteur 3 (R21—EXT 4)

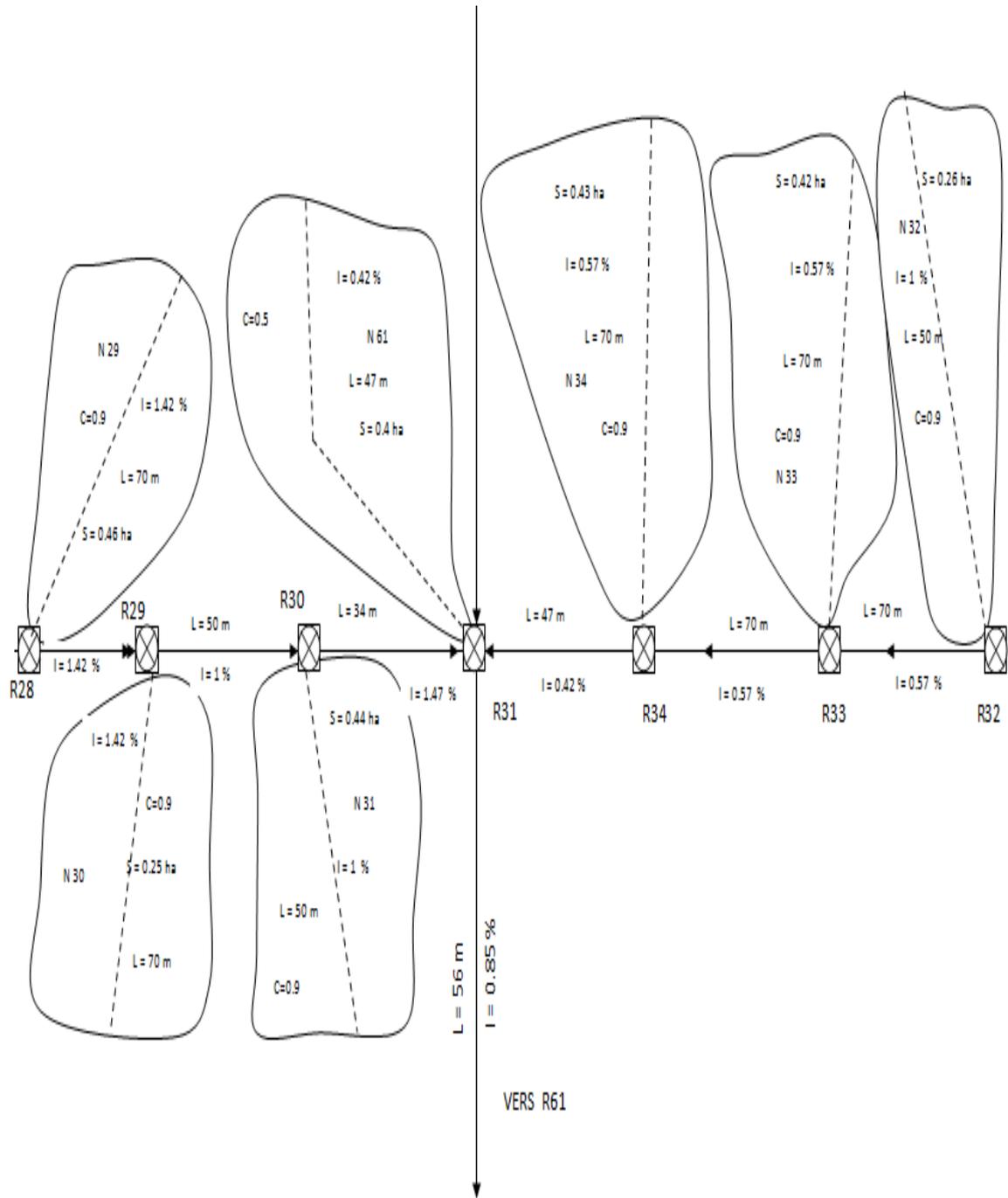


Figure III-5 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R28—R34)

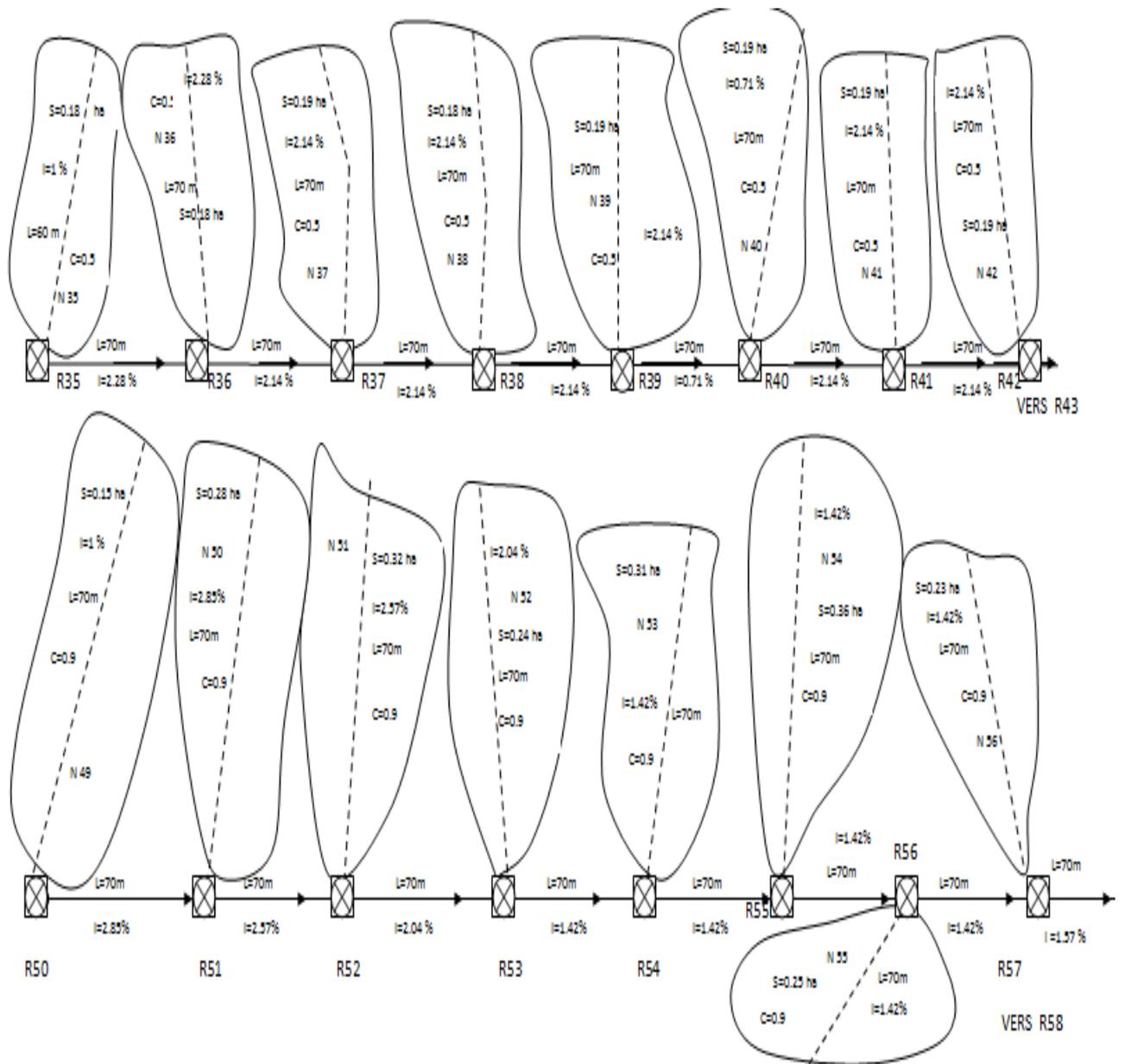


Figure III-6 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R35—R43) et (R50—R57)

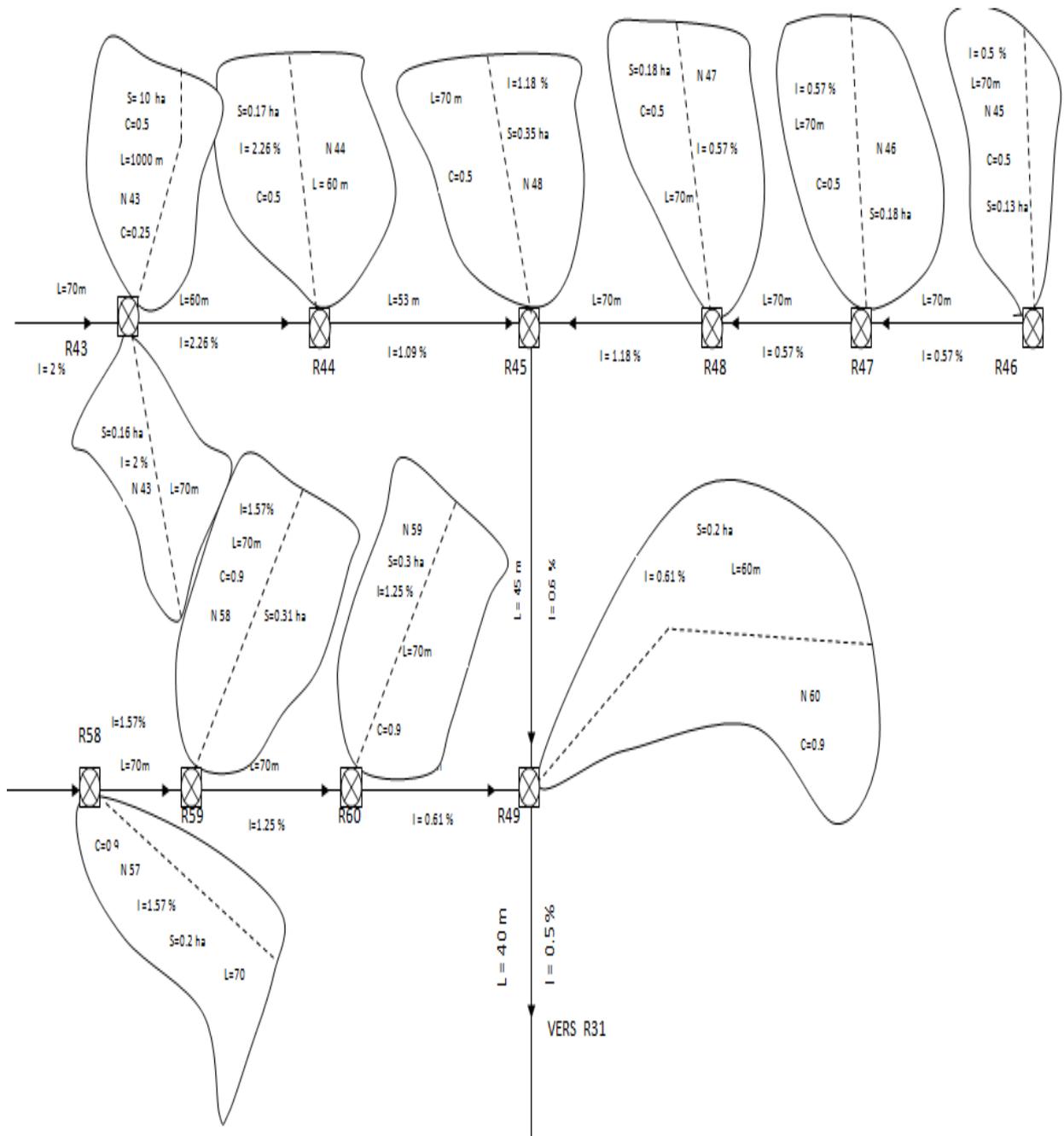


Figure III-7 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R43—R31)

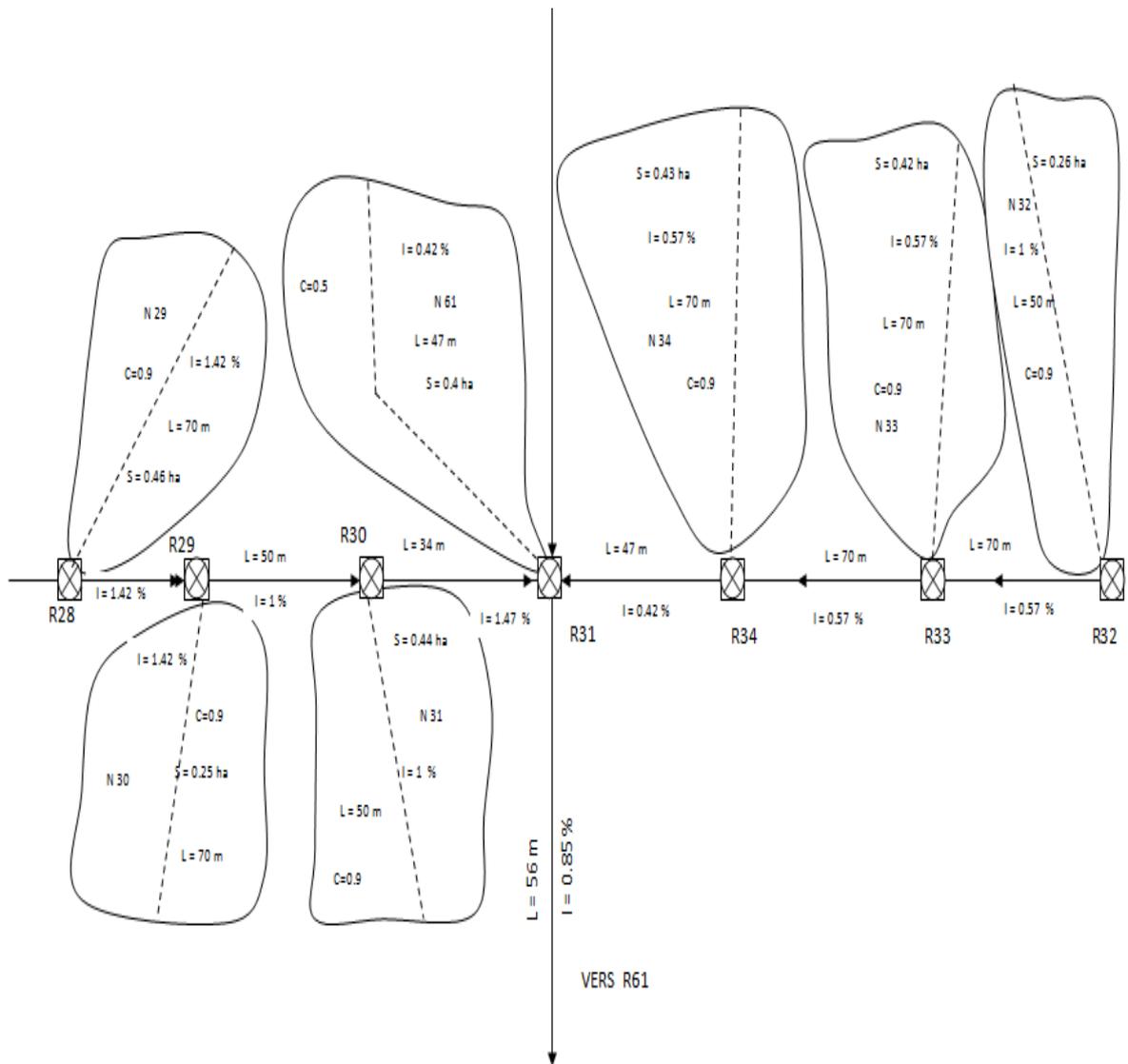


Figure III-8 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R31—R61)

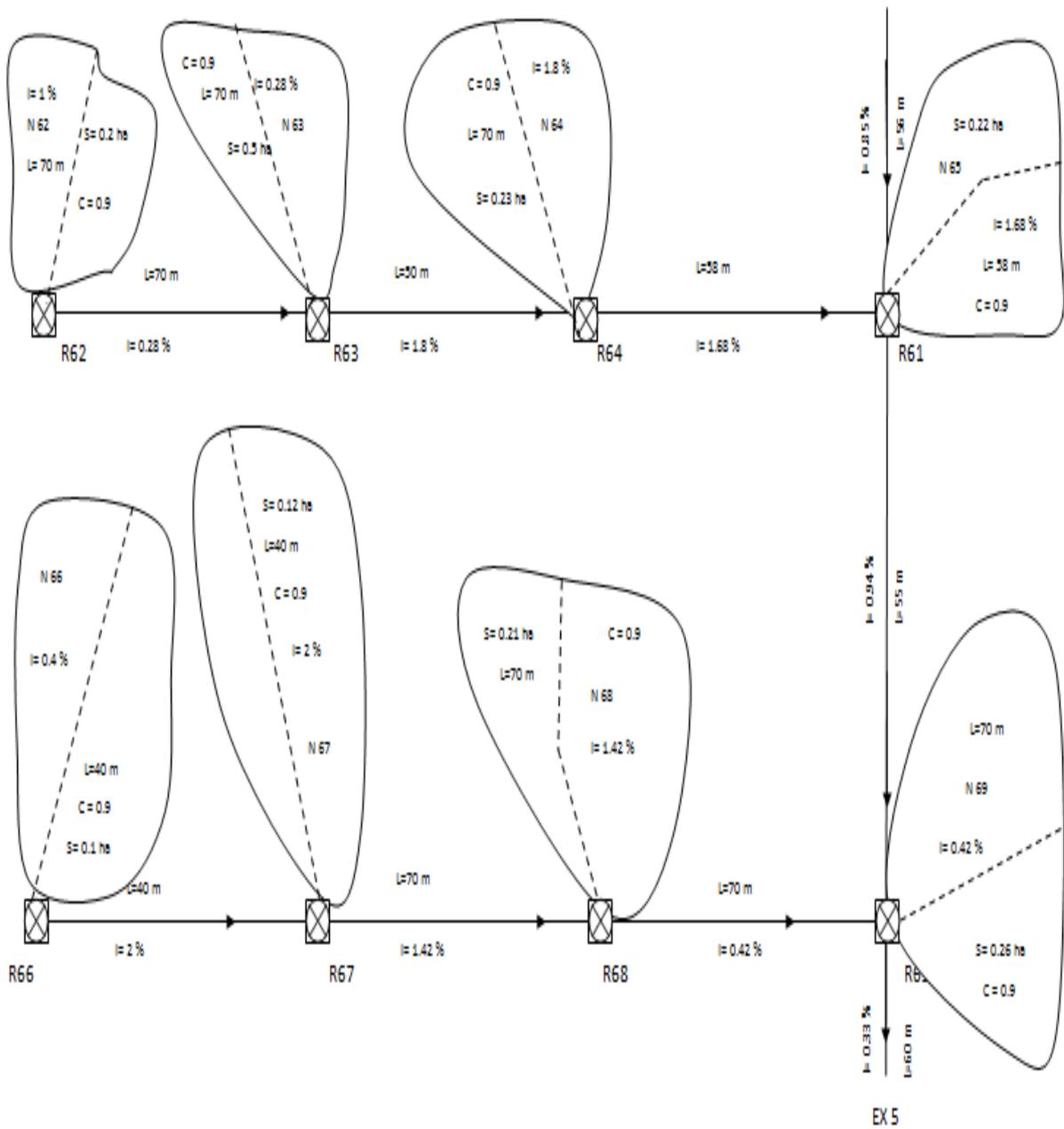


Figure III-9 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R62—EXT 5)

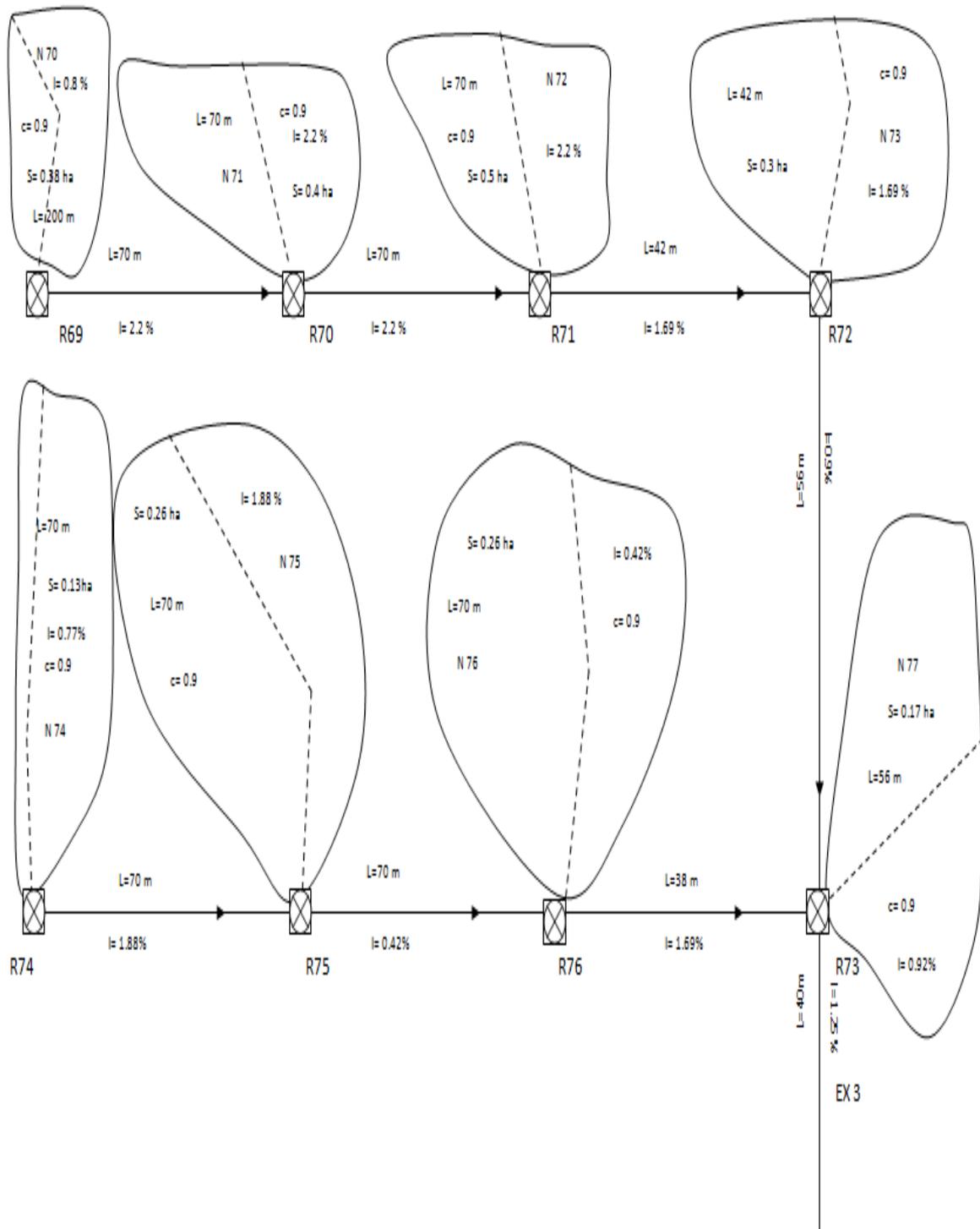


Figure III-10 : Schémas synoptique représente collecteur 4 (R69—EXT 3)

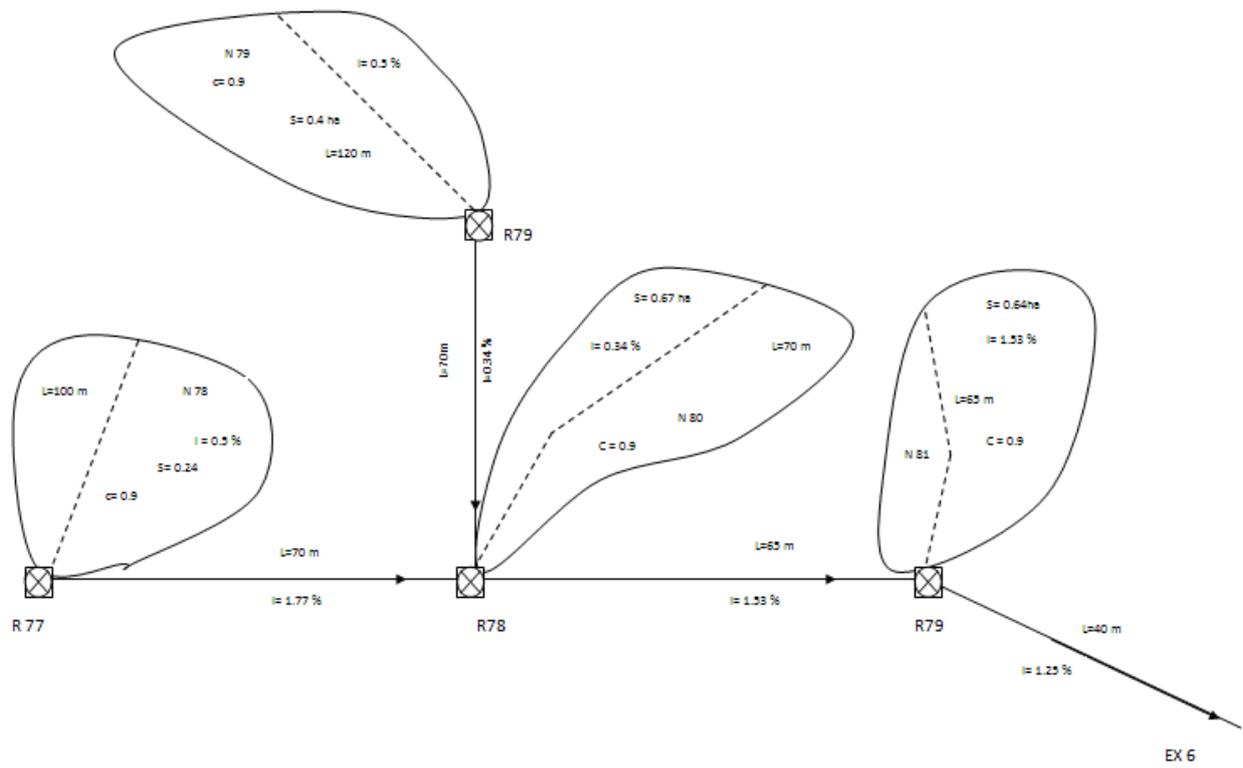


Figure III-11 : Schémas synoptique représente collecteur 5 (R77—EXT 6)

III -6 Evaluation et calcul hydraulique du réseau d'assainissement :

Les ouvrages d'évacuation doivent présenter de bonnes caractéristiques hydrauliques ; c'est à dire résister aux divers efforts qu'ils subissent (pressions extérieures transmises par le terrain, pressions intérieures éventuelles en cas de mise en charge) pour permettre une évacuation facile des matières solides transportées par les eaux et se prêter à un entretien et un curage commode.

Pour les ouvrages d'importance moyenne les sections les plus favorables sont :

III -6-1 Circulaire : Section à priori la plus économique pour l'évacuation d'un volume d'effluent donné, on l'utilise dans le cas de faibles sections comme elles peuvent être utilisées pour les grandes sections avec certains inconvénients.

III -6-2 Ovoïde : Cette forme a été mise au point pour avoir des vitesses d'écoulement aussi constantes que possible, quelque soit le débit. Ces conduites remplacent le profil circulaire de grand diamètre afin d'éviter les dépôts (condition d'auto- curage).

III -7 Les conditions d'écoulement (phénomène d'auto Curage)

Les réseaux d'assainissement doivent être auto Curant. Ils doivent être conçus de manière que les dépôts soient entraînés automatiquement par les débits évacués et que la vitesse d'écoulement soit supérieure à 0,6 m/s pour un débit de l'ordre de:

$$Q_p = \frac{1}{10} \cdot Q_{ps}$$

Et encore, la vitesse d'écoulement soit $\geq 0,3$ m/s pour un débit de l'ordre de:

$$Q_p = \frac{1}{100} \cdot Q_{ps}$$

Dans le souci de prévenir la dégradation des conduites et des joints, la vitesse de l'eau ne devra pas dépasser 4 m/s, pour les débits de pointe pris en compte dans le dimensionnement.

Dans le cas où les conditions d'auto Curage ne sont pas réalisées, on prévoit la création des mises en charge fréquentielles (réservoir de chasse d'eau, camion à citerne ...etc.)

Les résultats d'auto curage dans le tableau III - 4

III -8 Détermination des paramètres hydrauliques :

Après avoir déterminé les caractéristiques géométriques de la canalisation, on détermine les caractéristiques des conditions de fonctionnement de notre réseau, Parmi les paramètres hydrauliques, nous nous intéressons essentiellement à la détermination des hauteur de remplissage, le rapport de débit r_Q entre les deux débits de pleine section et de projet ainsi que le rapport de vitesse r_v sans oublier le rapport des hauteurs r_H .

Ces rapports nous renseignent sur les caractéristiques de l'écoulement, telle que la vitesse, la hauteur de remplissage

Les rapports sont :

$$r_Q = \frac{Q_{\text{totale}}}{Q_{\text{PS}}} \dots r_V = \frac{V_{\text{dim}}}{V_{\text{PS}}} \dots r_H = \frac{h}{\phi}$$

Q_{ps} : débit à pleine section

V_{ps} : vitesse à pleine section

h : hauteur de remplissage

Les résultats de calcul du réseau d'assainissements les tableaux III - 3 :

Tableau III-3 : Dimensionnement des conduites :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	A (ha)	I (m/m) ch hy	TC (min)	L (m) cond	I % con	Q _{cp} (m ³ /s)	D _c (m)	D _n (m)	Q _{ps} (m ³ /S)	V _{ps} (m/s)	R _Q	R _v	R _h	H (m)	V _R (m/s)
1	1--2	46.0	0.082	0.043	1.24344	28	2.393	0.0442208	0.18995	0.3	0.1495921	2.116295	0.296	0.865	0.37	0.111	1.8305
2	2--3	50	0.1257	0.01	1.49838	50	3.266	0.1020104	0.24516	0.3	0.1747665	2.47244	0.584	1.047	0.552	0.166	2.5891
3	3--4	41.5	0.0522	0.017	1.82024	41.5	3.614	0.1158051	0.25226	0.3	0.1838534	2.600994	0.63	1.067	0.578	0.173	2.7758
4	4--5	70	0.0599	0.007	2.06941	70	2.142	0.0993568	0.2627	0.3	0.141562	2.002693	0.702	1.088	0.615	0.185	2.1793
5	5--6	77	0.5354	0.019	2.60476	77	1.299	0.318546	0.44667	0.5	0.4303298	2.191652	0.74	1.095	0.636	0.318	2.4002
6	6--R1	103	1.3633	0.013	3.13944	103	0.971	0.7527322	0.65122	0.8	1.3030112	2.592258	0.578	1.044	0.549	0.439	2.7069
7	7--8	125	0.5098	0.019	3.66022	70	1.857	0.1601916	0.32278	0.4	0.2838198	2.258567	0.564	1.037	0.541	0.217	2.3428
8	9--8	70	0.3929	0.014	2.63708	70	0.886	0.1454624	0.34779	0.4	0.2112211	1.680844	0.689	1.085	0.608	0.243	1.824
9	10--8	120	0.5012	0.008	4.91461	70	0.529	0.1359082	0.38412	0.4	0.1514161	1.204931	0.898	1.115	0.746	0.298	1.3429
10	8--11	70	0.4879	0.007	6.40387	70	0.714	0.4494343	0.56849	0.6	0.5189587	1.835441	0.866	1.11	0.719	0.431	2.0382
11	11--12	64	0.3272	0.008	6.97627	64	0.781	0.5050674	0.58403	0.6	0.54274	1.91955	0.931	1.119	0.777	0.466	2.1475
12	12--13	60	0.7597	0.008	7.47297	60	0.833	0.6550768	0.63611	0.8	1.2071914	2.401631	0.543	1.025	0.529	0.423	2.4619
13	13--14	50	0.51	0.01	7.87915	50	1	0.7472061	0.64583	0.8	1.3224119	2.630855	0.565	1.038	0.542	0.433	2.7298

Suit de tableau III-3 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	A (ha)	I (m/m) ch hy	TC (min)	L (m) cond	I % con	Q _{ep} (m ³ /S)	D _c (m)	D _n (m)	Q _{ps} (m ³ /S)	V _{ps} (m/s)	R _Q	R _v	R _h	H (m)	V _R (m/s)
14	14--R2	40	0.4243	0.01	8.18442	40	1	0.8223046	0.66944	0.8	1.3224119	2.630855	0.622	1.064	0.573	0.459	2.7995
15	14"--15	220	0.99	0.011	6.95546	70	0.714	0.1253772	0.35222	0.4	0.1760176	1.400704	0.712	1.09	0.621	0.248	1.5272
16	15--16	70	1.1846	0.007	7.71939	70	0.571	0.2614173	0.48378	0.5	0.2854485	1.453777	0.916	1.117	0.763	0.381	1.6238
17	16-17	75	1.1707	0.008	8.43789	70	0.571	0.3846512	0.55917	0.6	0.4641707	1.641668	0.829	1.106	0.691	0.414	1.8158
18	17--18	70	0.7988	0.007	9.08041	75	0.4	0.4593358	0.63898	0.8	0.8363667	1.663899	0.549	1.029	0.533	0.426	1.712
19	19--18	50	0.4268	0.007	3.44365	70	1.943	0.076813	0.24646	0.3	0.1297437	1.835498	0.592	1.051	0.557	0.167	1.9295
20	18--20	55	0.5142	0.009	9.76189	55	0.545	0.5436002	0.64219	0.8	0.9766659	1.943015	0.557	1.033	0.537	0.43	2.0072
21	21--22	20	0.1648	0.007	3.44365	70	0.286	0.053395	0.30367	0.5	0.2018426	1.027976	0.265	0.847	0.351	0.175	0.8705
22	22--23	70	0.5871	0.004	4.78383	70	0.286	0.2066673	0.50445	0.8	0.7068589	1.406251	0.292	0.863	0.368	0.295	1.2137
23	23--20	40	0.5737	0.008	5.7451	40	1.15	0.3324872	0.48621	0.8	1.2545501	2.495848	0.265	0.847	0.351	0.281	2.1143
24	20--24	55.5	0.2361	0.005	10.2186	55	0.545	1.329873	0.89818	1	1.7708131	2.254669	0.751	1.097	0.642	0.642	2.4728
25	25--26	20	0.0787	0.021	2.25594	70	0.714	0.0314862	0.20978	0.4	0.1760176	1.400704	0.179	0.785	0.295	0.118	1.0992
26	26--27	70	0.2249	0.014	3.31731	70	0.714	0.1002013	0.32382	0.4	0.1760176	1.400704	0.569	1.04	0.544	0.218	1.4565

Suit de tableau III-3 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	A (ha)	I (m/m) ch hy	TC (min)	L (m) cond	I % con	Q _{cp} (m ³ /S)	D _c (m)	D _n (m)	Q _{ps} (m ³ /S)	V _{ps} (m/s)	R _Q	R _v	R _h	H (m)	V _R (m/s)
27	27--24	38	0.2214	0.026	4.11829	38	1.211	0.1555125	0.36215	0.4	0.202712	1.613131	0.767	1.099	0.651	0.26	1.7727
28	24--R4	40	0.2375	0.005	10.5926	40	0.5	1.3686446	0.92285	1	1.6954245	2.158682	0.807	1.104	0.676	0.676	2.3824
29	28--29	70	0.4689	0.014	2.63708	70	1.429	0.1735856	0.34942	0.5	0.4513337	2.298624	0.385	0.92	0.428	0.214	2.115
30	29--30	50	0.2547	0.014	3.18869	50	1	0.2436204	0.42422	0.5	0.3776129	1.923167	0.645	1.073	0.586	0.293	2.0629
31	30--31	34	0.4407	0.015	3.59265	34	1.471	0.3693073	0.46126	0.6	0.7446331	2.633601	0.496	0.996	0.5	0.3	2.6231
32	32--33	50	0.2639	0.014	2.63708	70	0.571	0.0976857	0.33445	0.6	0.4641707	1.641668	0.21	0.812	0.316	0.19	1.3326
33	33--34	70	0.4277	0.014	3.51254	70	0.571	0.2218487	0.4549	0.6	0.4641707	1.641668	0.478	0.984	0.489	0.293	1.6154
34	34--31	48.4	0.4367	0.027	4.23475	47	0.426	0.3296401	0.55772	0.8	0.8626464	1.716181	0.382	0.918	0.426	0.341	1.5763
35	35--36	60	0.1821	0.014	2.63708	70	2.286	0.0374582	0.18003	0.3	0.1462046	2.068372	0.256	0.842	0.346	0.104	1.7413
36	36--37	70	0.1852	0.007	3.30706	70	2.143	0.067463	0.2272	0.3	0.141562	2.002693	0.477	0.983	0.488	0.146	1.9688
37	37-38	70	0.1957	0.007	3.89964	70	2.143	0.0952242	0.25855	0.4	0.3048714	2.42609	0.312	0.875	0.381	0.152	2.1222
38	38--39	70	0.1891	0.007	4.44938	70	2.143	0.1190825	0.28116	0.4	0.3048714	2.42609	0.391	0.924	0.432	0.173	2.242
39	39--40	70	0.1978	0.007	4.96975	70	0.714	0.1423146	0.36936	0.4	0.1760176	1.400704	0.809	1.104	0.677	0.271	1.5461
40	40--41	70	0.194	0.007	5.72434	70	2.143	0.1596785	0.31386	0.4	0.3048714	2.42609	0.524	1.014	0.517	0.207	2.4595

Suit de tableau III-3 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	A (ha)	I (m/m) ch hyd	TC (min)	L (m) cond	I % con	Q _{cp} (m ³ /S)	D _c (m)	D _n (m)	Q _{ps} (m ³ /S)	V _{ps} (m/s)	R _Q	R _v	R _h	H (m)	V _R (m/s)
41	41--42	70	0.1902	0.007	6.19868	70	2.143	0.1789609	0.32757	0.4	0.3048714	2.42609	0.587	1.049	0.554	0.222	2.5445
42	42--43	70	0.19	0.007	6.65719	70	2	0.1972771	0.34418	0.4	0.2945338	2.343825	0.67	1.08	0.599	0.239	2.532
43	43--44	1000	10.16	0.003	39.9786	60	1.267	0.3085979	0.44346	0.8	1.4883255	2.96093	0.207	0.809	0.314	0.252	2.3966
44	44--45	52	0.1695	0.01	7.05214	53	1.094	0.8945084	0.67933	0.8	1.3833842	2.752155	0.647	1.073	0.586	0.469	2.9535
45	46--47	70	0.1321	0.007	3.44365	70	0.571	0.0237784	0.19689	0.3	0.0731023	1.034186	0.325	0.882	0.389	0.117	0.9126
46	47--48	70	0.1821	0.007	4.72201	70	0.571	0.0483019	0.25682	0.3	0.0731023	1.034186	0.661	1.078	0.594	0.178	1.1145
47	48--45	68	0.1853	0.012	5.76882	70	1.186	0.0694671	0.25667	0.3	0.1053029	1.489731	0.66	1.077	0.593	0.178	1.6049
48	45--49	40	0.3384	0.009	7.75829	45	0.6	1.3846994	0.89574	1	1.8572445	2.364717	0.746	1.096	0.639	0.639	2.5916
49	50--51	70	0.1565	0.014	2.63708	70	2.857	0.0579406	0.20333	0.3	0.1634617	2.312511	0.354	0.901	0.408	0.122	2.0824
50	51--52	70	0.2835	0.014	3.19732	70	2.571	0.1479483	0.29475	0.3	0.1550734	2.19384	0.954	1.121	0.801	0.24	2.4597
51	52--53	70	0.3247	0.011	3.67163	70	2.043	0.2399272	0.36892	0.4	0.2976728	2.368805	0.806	1.104	0.675	0.27	2.614
52	53--54	70	0.2455	0.011	4.11794	70	1.429	0.2992767	0.42861	0.5	0.4513337	2.298624	0.663	1.078	0.595	0.298	2.4787
53	54--55	70	0.3153	0.011	4.58861	70	1.429	0.3720042	0.46504	0.5	0.4513337	2.298624	0.824	1.106	0.688	0.344	2.5413
54	55--56	70	0.3685	0.011	5.0477	70	1.429	0.4532902	0.50081	0.5	0.4513337	2.298624	1.004	1.121	0.857	0.429	2.5776

Suit de tableau III-3 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	A (ha)	I (m/m) ch hyd	TC (min)	L (m) cond	I % con	Q _{cp} (m ³ /S)	D _c (m)	D _n (m)	Q _{ps} (m ³ /S)	V _{ps} (m/s)	R _Q	R _v	R _h	H (m)	V _R (m/s)
55	56--57	70	0.2526	0.011	5.50032	70	1.429	0.4989921	0.51918	0.6	0.7339184	2.595705	0.68	1.083	0.604	0.362	2.8111
56	57--58	70	0.2369	0.011	5.91533	70	1.571	0.5397267	0.52522	0.6	0.7697401	2.722399	0.701	1.088	0.615	0.369	2.962
57	58--59	70	0.1992	0.011	6.30921	70	1.571	0.5702839	0.53617	0.6	0.7697401	2.722399	0.741	1.095	0.636	0.382	2.9817
58	59--60	63	0.3143	0.013	6.70048	70	1.286	0.6263759	0.57667	0.8	1.4994742	2.983109	0.418	0.943	0.449	0.36	2.8118
59	60--49	59	0.3	0.014	7.1154	60	0.617	0.6754535	0.68083	0.8	1.0384653	2.065961	0.65	1.074	0.588	0.471	2.2197
60	49--31	40	0.2	0.008	8.2088	40	0.5	1.8521921	1.03372	1.2	2.7569472	2.437677	0.672	1.081	0.6	0.72	2.6347
61	31--61	56.6	0.4	0.01	8.46182	56	0.857	2.1334581	0.98523	1.2	3.6096911	3.191668	0.591	1.051	0.557	0.668	2.9866
62	62--63	70	0.2006	0.014	2.63708	70	0.286	0.066014	0.32882	0.5	0.2018426	1.027976	0.327	0.884	0.39	0.195	0.9083
63	63--64	50	0.5	0.016	3.92159	50	1.8	0.1890626	0.34549	0.5	0.5066208	2.580199	0.373	0.913	0.42	0.21	2.3546
64	64--61	57.6	0.23	0.01	4.2755	58	1.69	0.2405116	0.38264	0.5	0.4908467	2.499862	0.49	0.992	0.496	0.248	2.4801
65	61--65	54.9	0.22	0.006	8.8516	55	0.945	2.2151262	0.981	1	2.3313838	2.96841	0.95	1.121	0.797	0.797	3.3271
66	66--67	40	0.1038	0.01	1.96617	40	2	0.0395658	0.18842	0.3	0.1367619	1.934785	0.289	0.861	0.366	0.11	1.6664
67	67--68	70	0.1252	0.011	2.36624	70	1.429	0.0795667	0.2608	0.3	0.1155849	1.635192	0.688	1.085	0.608	0.182	1.7744
68	68--65	70	0.2154	0.011	3.02375	70	0.429	0.1365904	0.40027	0.4	0.1363426	1.08498	1.002	1.122	0.854	0.342	1.2169

Suit de tableau III-3 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	A (ha)	I (m/m) ch hy	TC (min)	L (m) cond	I % con	Q _{cp} (m ³ /S)	D _c (m)	D _n (m)	Q _{ps} (m ³ /S)	V _{ps} (m/s)	R _Q	R _v	R _h	H (m)	V _R (m/s)
69	65--R5	60	0.2686	0.005	9.81028	60	0.333	3.9242632	1.47808	1.6	4.8478902	2.411143	0.809	1.104	0.678	1.084	2.6617
70	69--70	200	0.3795	0.004	9.66128	70	2.2	0.0652464	0.22327	0.3	0.1434371	2.02922	0.455	0.968	0.474	0.142	1.9648
71	70--71	70	0.4	0.011	10.2551	70	2.2	0.1300802	0.2892	0.3	0.1434371	2.02922	0.907	1.116	0.754	0.226	2.2641
72	71--72	43	0.5072	0.019	10.7704	42	1.69	0.2095283	0.36332	0.4	0.270785	2.154839	0.774	1.1	0.655	0.262	2.3698
73	72--73	56.34	0.3	0.014	11.0657	56	0.893	0.2549073	0.44076	0.6	0.5802134	2.052085	0.439	0.958	0.464	0.278	1.9649
74	74--75	70	0.1296	0.011	2.91333	70	1.886	0.0456389	0.20099	0.3	0.1327969	1.878692	0.344	0.894	0.401	0.12	1.679
75	75--76	70	0.2608	0.01	3.60817	70	0.429	0.1235494	0.38549	0.4	0.1363426	1.08498	0.906	1.116	0.754	0.301	1.2105
76	76--73	38.26	0.2685	0.018	4.57198	38	0.921	0.1852572	0.38877	0.4	0.1998768	1.590569	0.927	1.118	0.773	0.309	1.7787
77	73--R3	40	0.1703	0.014	11.4218	40	1.25	0.4297736	0.50335	0.5	0.422184	2.150166	1.018	1.119	0.873	0.436	2.4064
78	77--78	100	0.2482	0.005	5.19914	70	1.771	0.065446	0.23279	0.3	0.1287099	1.820873	0.508	1.004	0.508	0.152	1.8284
79	79--78	120	0.4	0.004	6.41779	70	0.343	0.0949262	0.36414	0.4	0.1219486	0.970436	0.778	1.1	0.658	0.263	1.0678
80	78--80	63	0.6739	0.009	7.51038	65	1.538	0.2900419	0.41775	0.4	0.2583232	2.055671	1.123	1.021	0.983	0.393	2.0985
81	80--R6	70	0.645	0.007	8.02664	40	1.25	0.4174224	0.49788	0.5	0.422184	2.150166	0.989	1.122	0.839	0.42	2.4134

Tableau III-4 Vérification des conditions d'auto curage :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	V 1 aut (m/s)	Cond 1 Vérifiée	N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	V 1 aut (m/s)	Cond 2 Vérifiée
1	1--2	46.0	1.3999	CV	1	1--2	46.0	0.62065378	CV
2	2--3	50	1.6354	CV	2	2--3	50	0.72510202	CV
3	3--4	41.5	1.7205	CV	3	3--4	41.5	0.76280337	CV
4	4--5	70	1.3247	CV	4	4--5	70	0.58733737	CV
5	5--6	77	1.4497	CV	5	5--6	77	0.64275406	CV
6	6--R1	103	1.7147	CV	6	6--R1	103	0.76024149	CV
7	7--8	70	1.494	CV	7	7--8	70	0.66237841	CV
8	9--8	70	1.1118	CV	8	9--8	70	0.49294758	CV
9	10--8	70	0.797	CV	9	10--8	70	0.35337462	CV
10	8--11	70	1.2141	CV	10	8--11	70	0.53828672	CV
11	11--12	64	1.2697	CV	11	11--12	64	0.56295373	CV
12	12--13	60	1.5886	CV	12	12--13	60	0.70433546	CV
13	13--14	50	1.7402	CV	13	13--14	50	0.77156084	CV
14	14--R2	40	1.7402	CV	14	14--R2	40	0.77156084	CV
15	14"--15	70	0.9265	CV	15	14"--15	70	0.41078965	CV
16	15--16	70	0.9616	CV	16	15--16	70	0.42635481	CV
17	16-17	70	1.0859	CV	17	16-17	70	0.48145828	CV
18	17--18	75	1.1006	CV	18	17--18	75	0.48797792	CV
19	19--18	70	1.2141	CV	19	19--18	70	0.53830359	CV
20	18--20	55	1.2852	CV	20	18--20	55	0.56983545	CV
21	21--22	70	0.68	CV	21	21--22	70	0.30147838	CV
22	22--23	70	0.9302	CV	22	22--23	70	0.41241662	CV
23	23--20	40	1.6509	CV	23	23--20	40	0.73196688	CV
24	20--24	55	1.4914	CV	24	20--24	55	0.66123546	CV
25	25--26	70	0.9265	CV	25	25--26	70	0.41078965	CV
26	26--27	70	0.9265	CV	26	26--27	70	0.41078965	CV

Suit de tableau III-4 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	V 1 aut (m/s)	Cond1 Vérifiée	N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	V 1 aut (m/s)	Cond2 Vérifiée
27	27--24	38	1.067	CV	27	27--24	38	0.47308913	CV
28	24--R4	40	1.4279	CV	28	24--R4	40	0.63308475	CV
29	28--29	70	1.5205	CV	29	28--29	70	0.67412614	CV
30	29--30	50	1.2721	CV	30	29--30	50	0.5640144	CV
31	30--31	34	1.742	CV	31	30--31	34	0.77236615	CV
32	32--33	70	1.0859	CV	32	32--33	70	0.48145828	CV
33	33--34	70	1.0859	CV	33	33--34	70	0.48145828	CV
34	34--31	47	1.1352	CV	34	34--31	47	0.5033108	CV
35	35--36	70	1.3682	CV	35	35--36	70	0.60659942	CV
36	36--37	70	1.3247	CV	36	36--37	70	0.58733737	CV
37	37-38	70	1.6048	CV	37	37-38	70	0.71150855	CV
38	38--39	70	1.6048	CV	38	38--39	70	0.71150855	CV
39	39--40	70	0.9265	CV	39	39--40	70	0.41078965	CV
40	40--41	70	1.6048	CV	40	40--41	70	0.71150855	CV
41	41--42	70	1.6048	CV	41	41--42	70	0.71150855	CV
42	42--43	70	1.5504	CV	42	42--43	70	0.68738256	CV
43	43--44	60	1.9586	CV	43	43--44	60	0.86836308	CV
44	44--45	53	1.8205	CV	44	44--45	53	0.80713511	CV
45	46--47	70	0.6841	CV	45	46--47	70	0.30329971	CV
46	47--48	70	0.6841	CV	46	47--48	70	0.30329971	CV
47	48--45	70	0.9854	CV	47	48--45	70	0.436899	CV
48	45--49	45	1.5642	CV	48	45--49	45	0.6935096	CV
49	50--51	70	1.5296	CV	49	50--51	70	0.67819877	CV
50	51--52	70	1.4512	CV	50	51--52	70	0.64339585	CV
51	52--53	70	1.5669	CV	51	52--53	70	0.69470834	CV
52	53--54	70	1.5205	CV	52	53--54	70	0.67412614	CV
53	54--55	70	1.5205	CV	53	54--55	70	0.67412614	CV
54	55--56	70	1.5205	CV	54	55--56	70	0.67412614	CV

Suit de tableau III-4 :

N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	V 1 aut (m/s)	Cond1 Vérifiée	N° nœud	N° conduit	L (m) ch hyd	V 1 aut (m/s)	Cond2 Vérifiée
55	56--57	70	1.717	CV	55	56--57	70	0.76125238	CV
56	57--58	70	1.8008	CV	56	57--58	70	0.79840824	CV
57	58--59	70	1.8008	CV	57	58--59	70	0.79840824	CV
58	59--60	70	1.9732	CV	58	59--60	70	0.87486776	CV
59	60--49	60	1.3666	CV	59	60--49	60	0.60589227	CV
60	49--31	40	1.6124	CV	60	49--31	40	0.71490668	CV
61	31--61	56	2.1112	CV	61	31--61	56	0.93603256	CV
62	62--63	70	0.68	CV	62	62--63	70	0.30147838	CV
63	63--64	50	1.7067	CV	63	63--64	50	0.75670472	CV
64	64--61	58	1.6536	CV	64	64--61	58	0.73314391	CV
65	61--65	55	1.9635	CV	65	61--65	55	0.87055694	CV
66	66--67	40	1.2798	CV	66	66--67	40	0.5674218	CV
67	67--68	70	1.0816	CV	67	67--68	70	0.47955895	CV
68	68--65	70	0.7177	CV	68	68--65	70	0.3181963	CV
69	65--R5	60	1.5949	CV	69	65--R5	60	0.70712504	CV
70	69--70	70	1.3423	CV	70	69--70	70	0.59511701	CV
71	70--71	70	1.3423	CV	71	70--71	70	0.59511701	CV
72	71--72	42	1.4254	CV	72	71--72	42	0.63195775	CV
73	72--73	56	1.3574	CV	73	72--73	56	0.60182285	CV
74	74--75	70	1.2427	CV	74	74--75	70	0.55097129	CV
75	75--76	70	0.7177	CV	75	75--76	70	0.3181963	CV
76	76--73	38	1.0521	CV	76	76--73	38	0.46647217	CV
77	73--R3	40	1.4223	CV	77	73--R3	40	0.63058726	CV
78	77--78	70	1.2044	CV	78	77--78	70	0.53401425	CV
79	79--78	70	0.6419	CV	79	79--78	70	0.28460342	CV
80	78--80	65	1.3598	CV	80	78--80	65	0.60287439	CV
81	80--R6	40	1.4223	CV	81	80--R6	40	0.63058726	CV

Conclusion : A travers ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie de dimensionnement du réseau d'assainissement séparatif d'eau pluviale. Pour cela, nous avons pris le soin de réaliser un tracé économique du réseau de telle manière à éviter les contres pentes afin d'avoir un écoulement gravitaire vers des exutoires préalablement choisi.

IV-1 Introduction

Toute étude d'un réseau d'assainissement nécessite une étape initiale primordiale qui est la détermination le débit et usées. A travers ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie de dimensionnement du réseau d'assainissement séparatif d'eau usée. Pour cela, nous avons pris le soin de réaliser un tracé économique du réseau de telle manière à éviter les contres pentes afin d'avoir un écoulement gravitaire vers des exutoires préalablement choisis.

IV-2 Evaluation des débits des eaux usées : [3]

Les quantités des eaux usées à évacuer sont à considérer selon les valeurs des débits de pointe qui conditionnent implicitement le dimensionnement des canalisations ; les débits seront évalués sur la base des consommations d'eaux globales de l'agglomération récusées au jour de la forte consommation de l'année, rapporté à l'unité habitant sur une période de 24 heures.

IV-2-1 Origine et nature des eaux usées :

Les eaux usées peuvent être classées selon leur origine comme suit :

IV-2-1-1 Les eaux usées domestiques :

Ces eaux sont constituées par :

- eaux ménagères (lavage corporel et du linge, eaux de cuisine).
- eaux de vannes.
- eaux de lavage des cours.

Elles contiennent des matières minérales et organiques dans les trois phases ; solide, liquide et gazeuse et dans les trois états de dispersion ; débris grossiers, suspensions (émulsions), colloïdes, molécules dissoutes dissociés ou non.

Les eaux usées domestiques véhiculent aussi les micro-organismes pathogènes ou saprophytes et virus.

IV-2-1-2 Les eaux usées industrielles :

Les eaux résiduaires industrielles sont les déchets liquides obtenus lors de l'extraction et la transformation de matières premières en produits industriels, ainsi que lors de l'utilisation de ces produits pour la fabrication d'articles de consommation. Elles doivent être traitées à l'intérieure de l'unité industrielle avant les raccorder dans le réseau d'assainissement.

IV-2-1-3 Les eaux des services publics :

Les eaux de lavage des espaces publics (cours, rue,...) sont évacuer vers le réseau par l'intermédiaire de puisard menu d'une grille, les eaux usées des services publics : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs et différents autres services d'utilité publique seront pris en compte avec les besoins domestiques.

IV-2-2 Evaluation du débit moyen journalier : [5]

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

$$Q_{\text{moy.j}} = (1-P) \cdot \text{Dot} \cdot N / 86400 \quad (\text{l} / \text{s})$$

Avec:

Q moy j : débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s) ;

Dot : dotation journalière de la zone d'étude prise égale à 150 l/ hab /j ;

N : nombre d'habitants à l'horizon de calcul (hab) ;

P : Perte en eau du réseau d'alimentation en eau potable (%).

IV-2-3 Evaluation du débit de pointe : [5]

Il est donné par la formule suivante :

$$Q_p = P \cdot Q_{\text{moy.j}} \quad [5]$$

Avec :

P : coefficient de pointe ;

Q moy j : débit moyen rejeté quotidiennement (l/s) ;

Q p : débit de pointe rejeté (l/s) ;

IV-2-4 Calculé à partir du débit moyen journalier :

$$P = 1.5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\text{moy.j}}}} \quad \text{si} \quad P < 4$$

$$P = 4 \quad \text{si} \quad P > 4$$

IV-2-5 Calcule du débit unitaire (spécifique) d'un sous bassin avec la formule suivante :

$$Q_{\text{mfu}} = Q_{\text{mf}} / \Sigma L_i$$

Avec :

Q mfu : débit spécifique (l / s . m)

Q mf : débit moyen futur du sous bassin (l/s)

ΣLi : la somme des longueurs des tronçons de chaque sous bassin de collecte (m)

IV-2-6 Calcule du débit de route de chaque tronçon :

$$Q_{mfr} = Q_{mfu} * Li \quad [5]$$

Avec :

Q_{mfr} : débit de route de chaque tronçon (l/s)

Q_{mfu} : débit spécifique (l/s .m)

Li : longueur de tronçon (m)

IV-2-7 Calcule du débit moyen entrant :

$$Q_{pe} = \Sigma Q_{mfr}$$

Avec :

Q_{pe} : débit moyen entrant (l/s).

IV-2-8 Calcule du débit moyen entrant :

$$Q_{psi} = Q_{pei} + Q_{mfri}$$

Avec :

Q_{psi} : débit moyen sortant au tronçon i (l/s) ;

Q_{pei} : débit moyen entrant au tronçon i (l/s) ;

Q_{mfri} : débit de route au tronçon i (l/s).

IV-2-9 Calcule du débit de point pour chaque tronçon

$$Q_p = (Q_{pei} + Q_{psi}) / 2$$

Tout les résultats sont reportes dans les tableaux (IV – 1) et(IV – 2)

IV-3 Estimation des eaux usée domestique des établissements publics :

Pour estimer le débit moyen journalier rejeté (Q_m) des établissements, des commerces,....etc. généralement on utilise la notion d'équivalence à un habitant :

A titre indicatif, on peut prendre pour le débit moyen journalier par habitant :

220 l /hab/j pour le haut standing ;

150 l /hab/j pour le moyen standing ;

80 l /hab/j pour le bas standing ;

Pour le nombre d'habitant ou d'équivalent habitant par la catégorie i ;

Hôtel1eq .h =1 lit ;

Caserne, établissement communautaire.....	1eq .h =1 lit ;
Restaurant	1eq .h =3 place ;
Ecole	1eq .h =4 élève ;
Collège avec internat.....	1eq .h =2 élève ;
colonie de vacance	1eq .h =2 lit ;
bureau entrepôt et magasin	1eq .h =2 employés ;
hôpital	1eq .h =0.5 lit ;
camping.....	1eq .h =2 campeurs ;

IV – 4 Schémas synoptique des sous bassin :

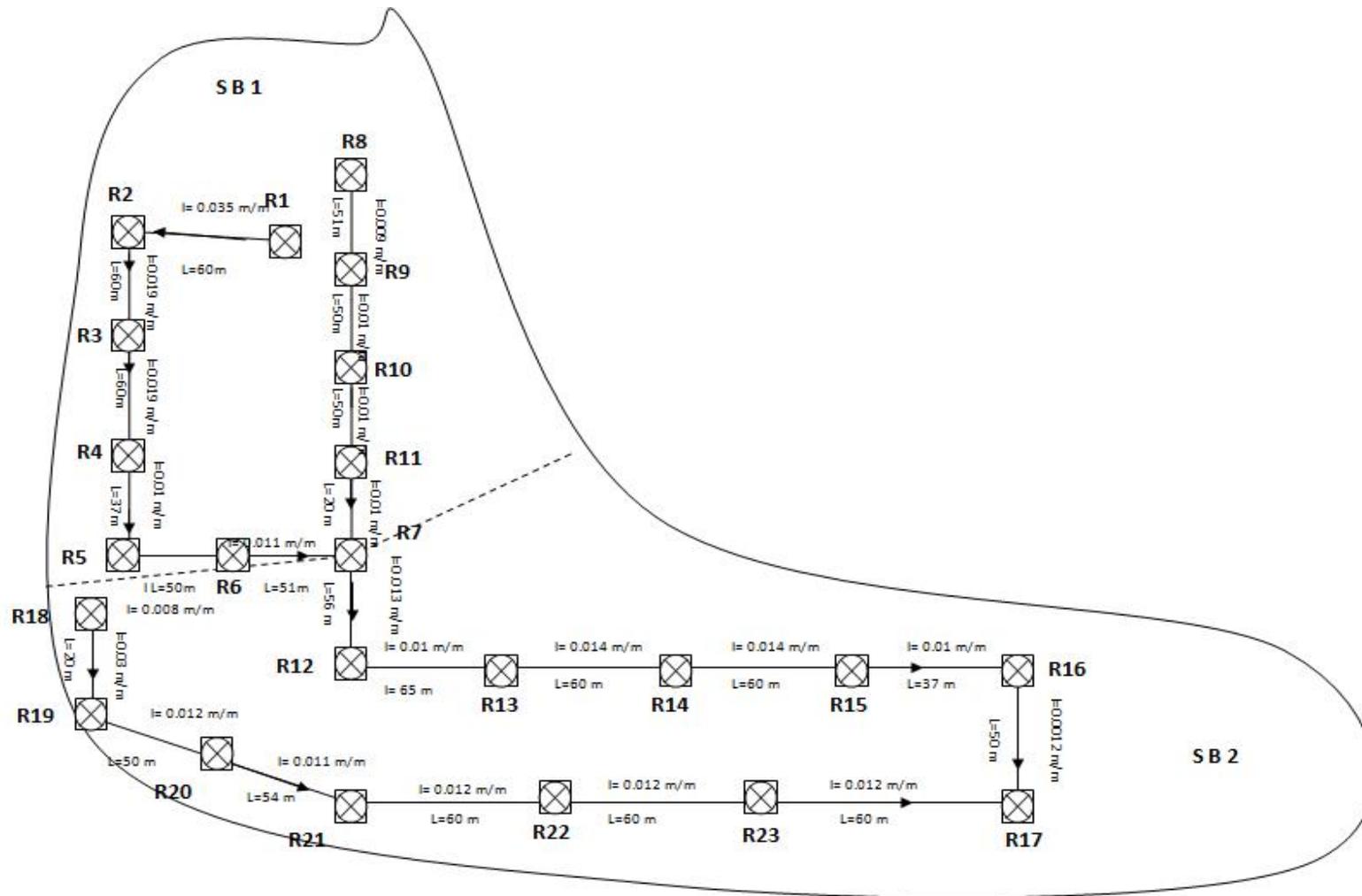


Figure IV-1 : Schémas synoptique représente collecteur let 2 (R1—EXT 17) et (R18—R17)

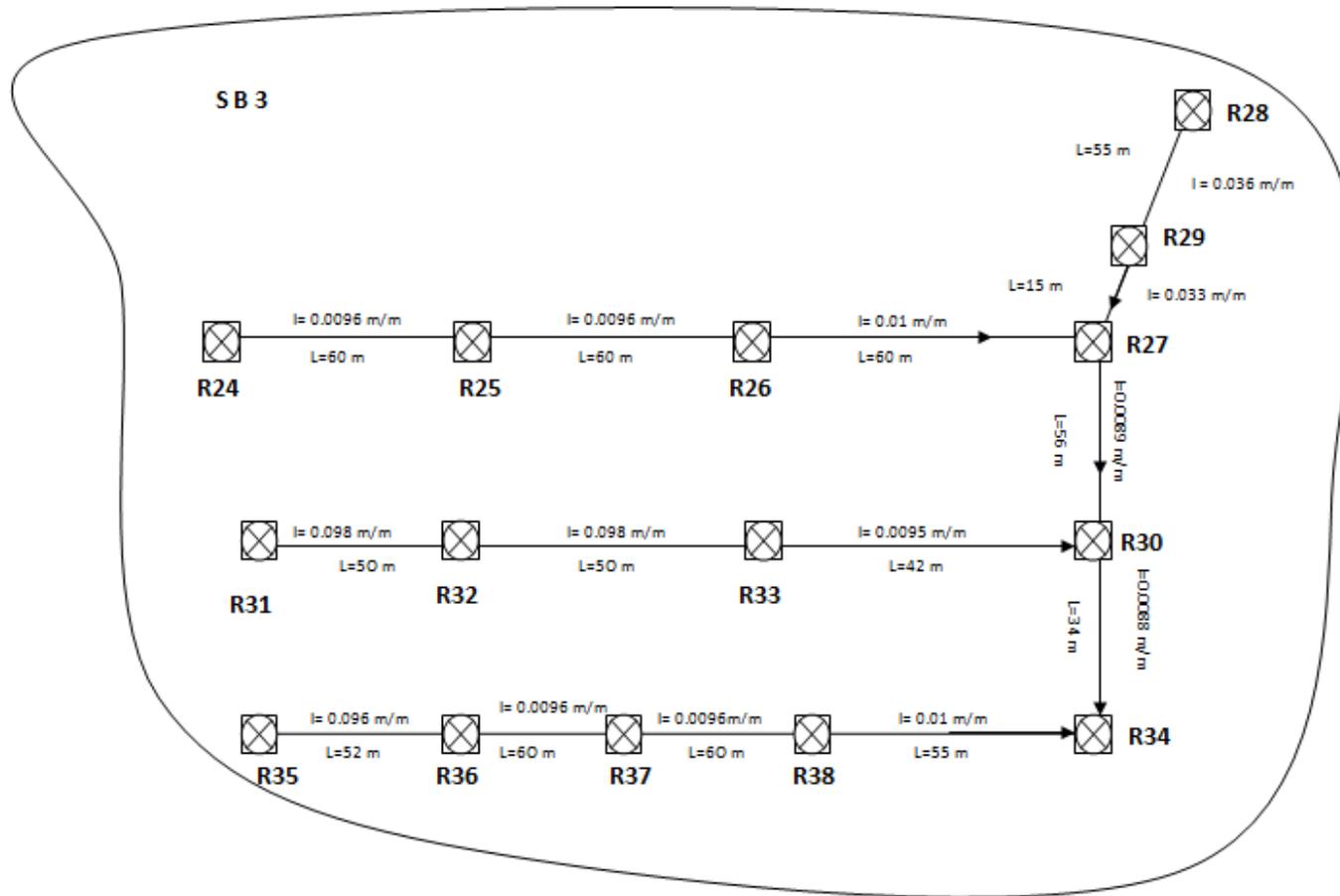


Figure IV-2 : Schémas synoptique représente collecteur 3(R24—R34) et (R35—R34)

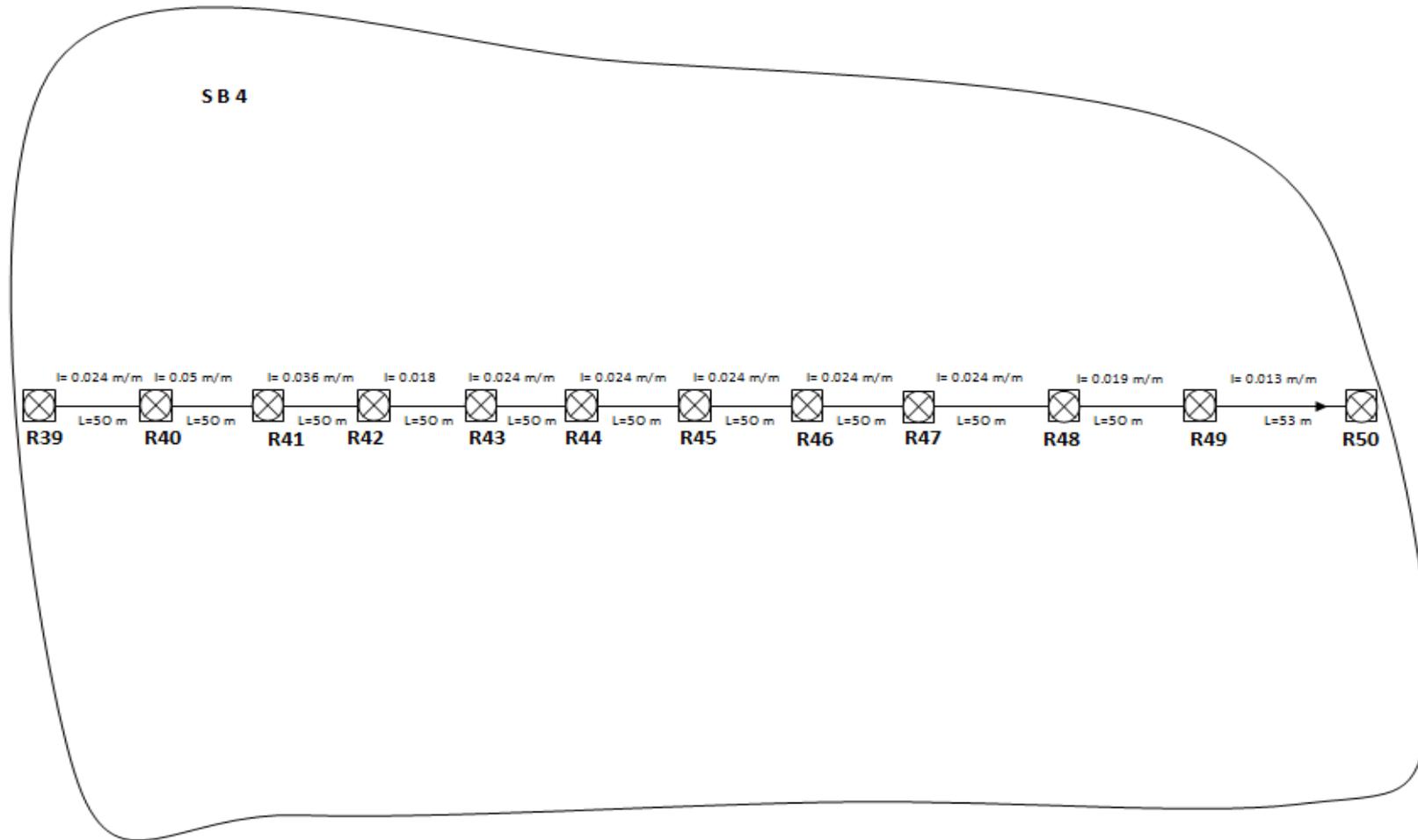


Figure IV-3 : Schémas synoptique représente collecteur 4 (R39—R50)

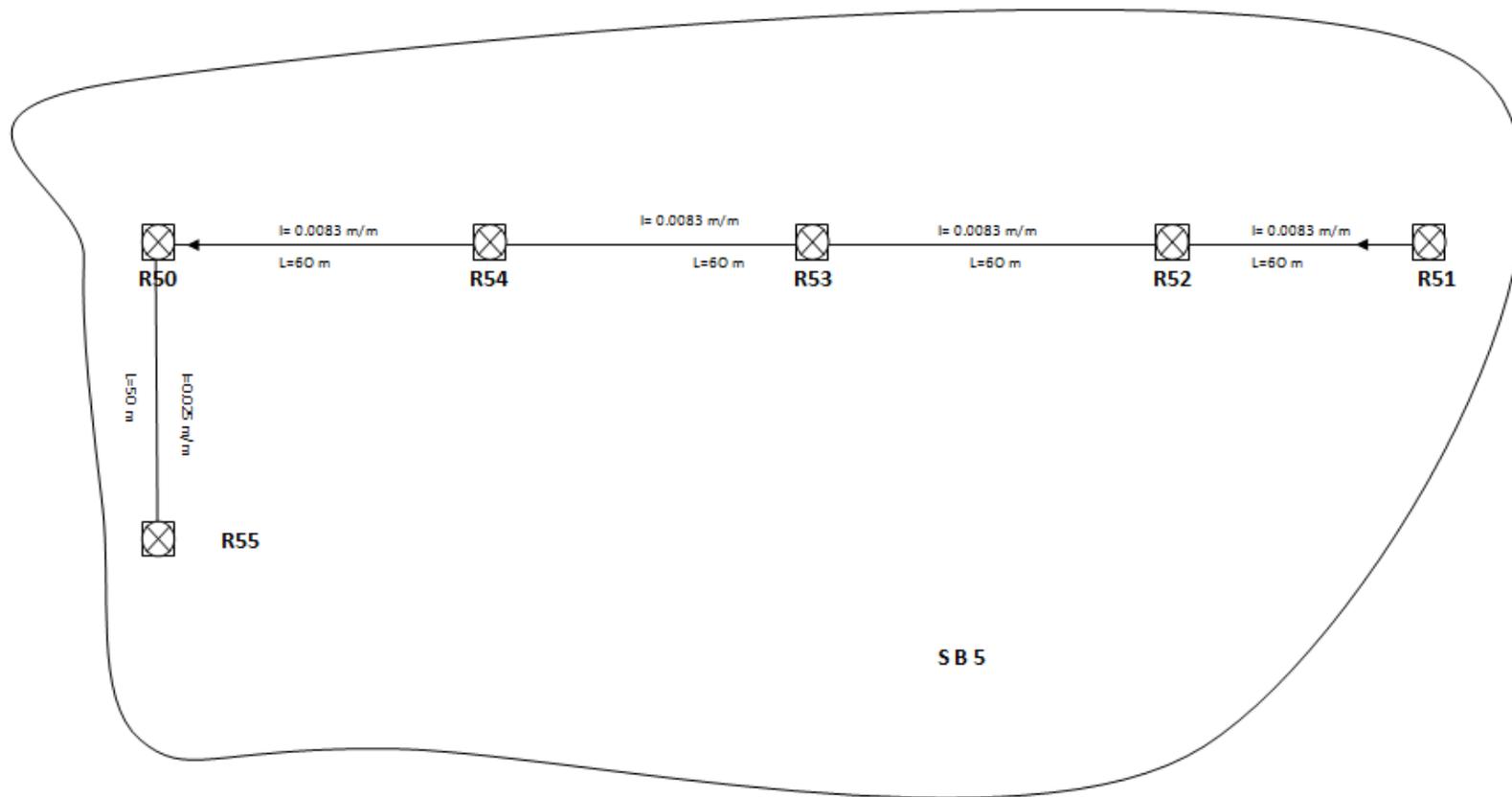


Figure IV-4 : Schémas synoptique représente collecteur 5 (R51—R55)

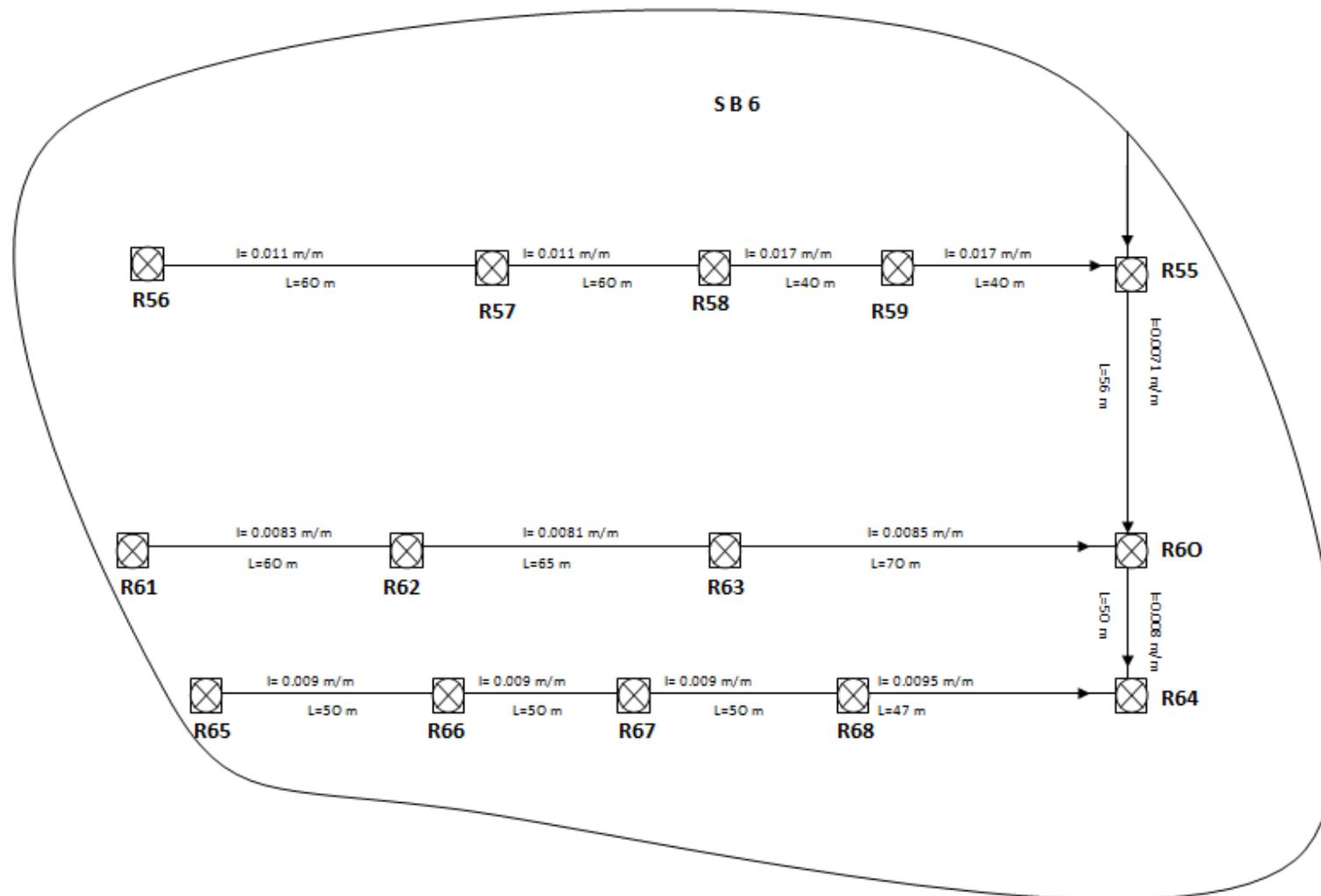


Figure IV-5 : Schémas synoptique représente collecteur 6 (R56—R64) et (R65—R64)

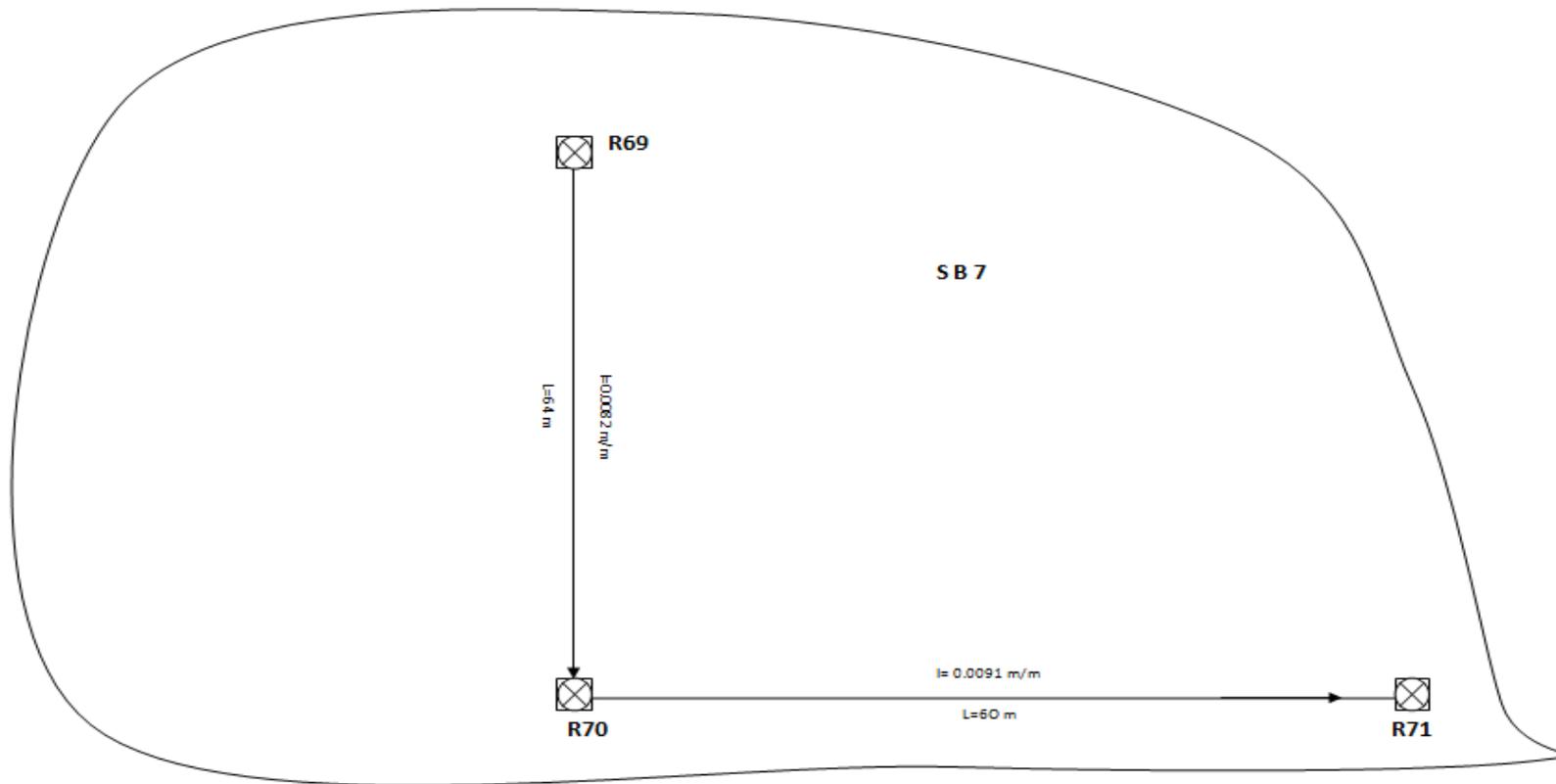


Figure IV-6 : Schémas synoptique représente collecteur 7(R69—R71)

Tableau IV - 1 Evaluation des débits d'eaux usées pour chaque sous bassin

S B		Nombre d'utilisateur	Q _{mfi} (l/s)	somme (L) (m)	Q _{mf} (l/s)
SB1	habitation collective	210	0.291	489	0.00308453
	C E M	238	0.330		
	Ecole primaire	113	0.156		
	lycée	225	0.312		
	mosquée	200	0.277		
	complexe sportif	100	0.138		
somme	/	1086	1.508		
SB 2	habitation collective	350	0.486	639	0.00291254
	suret urbain	40	0.055		
	centre de soin	150	0.208		
	centre culture	100	0.138		
	habitation collective	700	0.9722		
somme	/	1340	1.861		
SB 3	habitation collective	700	0.972	709	0.00340464
	centre commercial				
	habitation collective	700	0.972		
	habitation collective	338	0.469		
somme	/	1738	2.413		
SB 6	habitation collective	700	0.972	738	0.00297538
	habitation collective	350	0.486		
	habitation collective	531	0.7375		
somme	/	1581	2.195		
SB 7	Ecole primaire	113	0.156	124	0.00729167
	C E M	238	0.330		
	polyclinique	300	0.416		
somme	/	651	0.904		
SB 4	habitation collective	756	1.05	553	0.01402451
	habitation collective	1008	1.4		
	habitation collective	1008	1.4		
	habitation collective	1568	2.177		
	habitation collective	1244	1.727		
somme	/	5584	7.755		
SB 5	habitation collective	1008	1.4	240	0.00583333
somme	/	1008	1.4	240	0.00583333

Tableau IV - 2 Evaluation des débits d'eaux usées :

N° S B	N° nœud	L (m)	Q _{mfu} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mfr} entré (l/s)	Q _{mfr} sortie (l/s)	p _e		Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
							p _s	Q _{ps} (l/s)				
1	1	60	0.00308	0.18507	0	/	0	0	0	0.37014	0.0355	200
	2				/	0.18507	4	0.7403				
	2	60	0.00308	0.18507	0.18507	/	4	0.7403	1.11043	0.0192	200	
	3				/	0.37014	4	1.4806				
	3	60	0.00308	0.18507	0.37014	/	4	1.4806	1.85072	0.0192	200	
	4				/	0.55521	4	2.2209				
	4	37	0.00308	0.11413	0.55521	/	4	2.2209	2.44911	0.0108	200	
	5				/	0.66934	4	2.6774				
	5	50	0.00308	0.15423	0.66934	/	4	2.6774	2.98582	0.008	200	
	6				/	0.82357	4	3.2943				
	6	51	0.00308	0.15731	0.82357	/	4	3.2943	3.6089	0.0118	200	
	7				/	0.98088	4	3.9235				
	8	51	0.00308	0.15731	0	/	0	0	0.31462	0.0098	200	
	9				/	0.15731	4	0.6292				
	9	50	0.00308	0.15423	0.15731	/	4	0.6292	0.9377	0.01	200	
	10				/	0.31154	4	1.2461				
	10	50	0.00308	0.15423	0.31154	/	4	1.2461	1.5546	0.01	200	
11				/	0.46576	4	1.8631					
11	20	0.00308	0.06169	0.46576	/	4	1.8631	1.98643	0.01	200		
7				/	0.52745	4	2.1098					

Suite du tableau IV - 2

N° S B	N° Nœud	L (m)	Q _{mfu} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mfr} entré (l/s)	Q _{mfr} sortie (l/s)	p _e		Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
							p _s	Q _{ps} (l/s)				
2	7 12	56	0.00291	0.1631	1.50833	/	3.54	5.3329	5.53605	0.0107	200	
					/	1.67144	3.43	5.7393				
	12 13	65	0.00291	0.18931	1.67144	/	3.43	5.7393	5.97031	0.0138	200	
					/	1.86075	3.33	6.2014				
	13 14	60	0.00291	0.17475	1.86075	/	3.33	6.2014	6.41069	0.0142	200	
					/	2.0355	3.25	6.62				
	14 15	60	0.00291	0.17475	2.0355	/	3.25	6.62	6.82607	0.0142	200	
					/	2.21025	3.18	7.0321				
	15 16	37	0.00291	0.10776	2.21025	/	3.18	7.0321	7.1577	0.0108	200	
					/	2.31802	3.14	7.2833				
	16 17	50	0.00291	0.14563	2.31802	/	3.14	7.2833	7.45138	0.012	200	
					/	2.46365	3.09	7.6195				
	18 19	20	0.00291	0.05825	0	/	0	0	0.1165	0.03	200	
					/	0.05825	4	0.233				
	19 20	50	0.00291	0.14563	0.05825	/	4	0.233	0.52426	0.012	200	
					/	0.20388	4	0.8155				
	20 21	54	0.00291	0.15728	0.20388	/	4	0.8155	1.13006	0.0111	200	
					/	0.36115	4	1.4446				
	21 22	60	0.00291	0.17475	0.36115	/	4	1.4446	1.79412	0.0125	200	
					/	0.53591	4	2.1436				
22 23	60	0.00291	0.17475	0.53591	/	4	2.1436	2.49313	0.0125	200		
				/	0.71066	4	2.8426					
23 17	67	0.00291	0.19514	0.71066	/	4	2.8426	3.23292	0.0127	200		
				/	0.9058	4	3.6232					
	somme			0	3.36944	/	2.86	9.6432	9.64318			

Suite du tableau IV - 2

N° S B	N° Nœud	L (m)	Q _{mfi} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mfe} (l/s)	Q _{mfs} (l/s)	p _c		Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
							p _s	Q _{ps} (l/s)				
3	24	60	0.0034	0.20428	0	/	0	0	0	0.40856	0.0097	200
	25				/	0.20428	4	0.8171				
	25	60	0.0034	0.20428	0.20428	/	4	0.8171	1.22567	0.0097	200	
	26				/	0.40856	4	1.6342				
	26	60	0.0034	0.20428	0.40856	/	4	1.6342	2.04278	0.01	200	
	27				/	0.61284	4	2.4513				
	28	55	0.0034	0.18726	0	/		0	0.37451	0.0364	200	
	29				/	0.18726	4	0.749				
	29	15	0.0034	0.05107	0.18726	/	4	0.749	0.85116	0.0333	200	
	27				/	0.23832	4	0.9533				
	27	56	0.0034	0.19066	0.85116	/	4	3.4046	3.75955	0.0089	200	
	30				/	1.04182	3.95	4.1145				
	31	50	0.0034	0.17023	0	/		0	0.34046	0.0098	200	
	32				/	0.17023	4	0.6809				
	32	50	0.0034	0.17023	0.17023	/	4	0.6809	1.02139	0.0098	200	
	33				/	0.34046	4	1.3619				
	33	42	0.0034	0.14299	0.34046	/	4	1.3619	1.64785	0.0095	200	
	34				/	0.48346	4	1.9338				
	34	34	0.0034	0.11576	0.48346	/	4	1.9338	2.16535	0.0088	200	
	30				/	0.59922	4	2.3969				
	30	52	0.0034	0.17704	1.64104	/	3.45	5.6641	5.88107	0.0096	200	
	35				/	1.81808	3.35	6.098				
	36	60	0.0034	0.20428	0	/	0	0	0.40856	0.0097	200	
	37				/	0.20428	4	0.8171				
37	60	0.0034	0.20428	0.20428	/	4	0.8171	1.22567	0.0097	200		
38				/	0.40856	4	1.6342					
38	55	0.0034	0.18726	0.40856	/	4	1.6342	2.00874	0.0096	200		
35				/	0.59581	4	2.3832					
	somme			0	2.41389	/	3.11	7.505	7.50501			

Suite du tableau IV - 2

N° S B	N° Nœud	L (m)	Q _{mfi} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mfe} (l/s)	Q _{mfs} (l/s)	p		Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
							p _e	p _s				
4	39	50	0.01402	0.70123	0	/	0	0	0	1.40245	0.024	200
	40				/	0.70123	4	2.8049				
	40	50	0.01402	0.70123	0.70123	/	4	2.8049	3.9346	0.05	200	
	41				/	1.40245	3.61	5.0643				
	41	50	0.01402	0.70123	1.40245	/	3.61	5.0643	5.92292	0.036	200	
	42				/	2.10368	3.22	6.7815				
	42	50	0.01402	0.70123	2.10368	/	3.22	6.7815	7.58792	0.018	200	
	43				/	2.8049	2.99	8.3943				
	43	50	0.01402	0.70123	2.8049	/	2.99	8.3943	9.16734	0.024	200	
	44				/	3.50613	2.84	9.9404				
	44	50	0.01402	0.70123	3.50613	/	2.84	9.9404	10.6897	0.024	200	
	45				/	4.20735	2.72	11.439				
	45	50	0.01402	0.70123	4.20735	/	2.72	11.439	12.1703	0.024	200	
	46				/	4.90858	2.63	12.902				
	46	50	0.01402	0.70123	4.90858	/	2.63	12.902	13.6188	0.024	200	
	47				/	5.60981	2.56	14.336				
	47	50	0.01402	0.70123	5.60981	/	2.56	14.336	15.0415	0.024	200	
	48				/	6.31103	2.5	15.747				
	48	50	0.01402	0.70123	6.31103	/	2.5	15.747	16.4428	0.019	200	
	49				/	7.01226	2.44	17.139				
49	53	0.01402	0.7433	7.01226	/	2.44	17.139	17.867	0.0132	200		
50				/	7.75556	2.4	18.596					

Suite du tableau IV - 2

N° S B	N° Nœud	L (m)	Q _{mfu} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mf} entré (l/s)	Q _{mf} sortie (l/s)	p _e		Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
								p _s				
5	51	60	0.00583	0.35	0	/	0	0	0.7	0.0083	200	
	52				/	0.35	4	1.4				
	52	60	0.00583	0.35	0.35	/	4	1.4	2.1	0.0083	200	
	53				/	0.7	4	2.8				
	53	60	0.00583	0.35	0.7	/	4	2.8	3.46837	0.0083	200	
	54		0		/	1.05	3.94	4.1367				
	54	60	0.00583	0.35	1.05	/	3.94	4.1367	4.59739	0.0083	200	
	50				/	1.4	3.61	5.058				

Suite du tableau IV - 2

N° S B	N° Nœud	L (m)	Q _{mfi} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mfe} (l/s)	Q _{mfs} (l/s)	p _e	Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
							p _s	Q _{ps} (l/s)			
6	50	40	0.00298	0.11902	9.15556	/	2.33	21.298	21.4116	0.025	200
	55				/	9.27457	2.32	21.525			
	56	60	0.00298	0.17852	0	/	0	0	0.35705	0.0117	200
	57				/	0.17852	4	0.7141			
	57	60	0.00298	0.17852	0.17852	/	4	0.7141	1.07114	0.0117	200
	58				/	0.35705	4	1.4282			
	58	40	0.00298	0.11902	0.35705	/	4	1.4282	1.66622	0.0175	200
	59				/	0.47606	4	1.9042			
	59	40	0.00298	0.11902	0.47606	/	4	1.9042	2.14228	0.0175	200
	55				/	0.59508	4	2.3803			
	55	56	0.00298	0.16662	9.86965	/	2.3	22.658	22.8164	0.0071	200
	60				/	10.0363	2.29	22.974			
	61	60	0.00298	0.17852	0	/	0	0	0.35705	0.0083	200
	62				/	0.17852	4	0.7141			
	62	65	0.00298	0.1934	0.17852	/	4	0.7141	1.10089	0.0082	200
	63				/	0.37192	4	1.4877			
	63	70	0.00298	0.20828	0.37192	/	4	1.4877	1.90425	0.0086	200
	60				/	0.5802	4	2.3208			
	60	50	0.00298	0.14877	10.6165	/	2.27	24.07	24.2104	0.008	200
	64				/	10.7652	2.26	24.35			
	65	50	0.00298	0.14877	0	/	0	0	0.29754	0.009	200
	66				/	0.14877	4	0.5951			
	66	50	0.00298	0.14877	0.14877	/	4	0.5951	0.89262	0.009	200
	67				/	0.29754	4	1.1902			
	67	50	0.00298	0.14877	0.29754	/	4	1.1902	1.48769	0.009	200
	68				/	0.44631	4	1.7852			
68	47	0.00298	0.13984	0.44631	/	4	1.7852	2.06492	0.0096	200	
64				/	0.58615	4	2.3446				
	somme				11.3514	/	2.24	25.45	25.45		

Suite du tableau IV - 2

N°	N°	L (m)	Q _{mfu} (l/s)	Q _{mfr} (l/s)	Q _{mf} entré (l/s)	Q _{mf} sortie (l/s)	p _e	Q _{pe} (l/s)	Q _p (l/s)	pente (m/m)	diamètre (mm)
							p _s	Q _{ps} (l/s)			
7	69	64	0.00729	0.46667		/	0	0	0.93333	0.0083	200
	70				/	0.46667	4	1.8667			
	70	60	0.00729	0.4375	0.46667	/	4	1.8667	2.74167	0.0088	200
	71				/	0.90417	4	3.6167			
	somme				0	0.90417	/	4	3.6167	3.61667	

IV- 5 Conditions d'écoulement d'eaux usées (auto curage) :

Dans les conditions de faibles vitesses d'écoulement, le réseau d'assainissement séparatif d'eau usée doit disposer de certaine capacité lui permettant de ne pas favoriser le dépôt au radier des conduites. Afin d'obtenir les meilleurs conditions d'écoulement, il est fortement souhaitable de vérifier certaines conditions qu'on appel "conditions d'autocurage" du réseau. Afin de veiller à la durée de vie du réseau d'assainissement, il ya lieu de recommander un pré-traitement pour les eaux industrielles. En effet, la qualité de ces eaux sont fortement chargé de polluants et d'acidité provoquant ainsi une détérioration et une dégradation de la matière des conduite en béton.

IV- 5-1 Condition 1

$$H = D/2 \rightarrow r_h = 0.5 \rightarrow r_v = 1.02$$

$$\rightarrow H = D * r_h = D * 0.5$$

$$\rightarrow V = VPS * 1.02 \geq 0.7 \text{ m/s}$$

Tableau IV – 3 Vérification de la lère condition d'auto curage

Conduit	6--7	11--7	16--17	23--17	30--35	38--35	49--50	54--50	60--64	68--64	70--71
Q _P (m ³ /s)	0.003	0.002	0.007	0.003	0.005	0.002	0.017	0.004	0.024	0.0021	0.003
Diamètre (m)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Q _{PS} (m ³ /s)	0.035	0.032	0.035	0.036	0.032	0.032	0.037	0.029	0.029	0.0321	0.030
V _{PS} (m/s)	1.132	1.044	1.143	1.176	1.023	1.024	1.199	0.953	0.933	1.0216	0.981
H (m)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
RH	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
V au (m/s)	1.155	1.064	1.166	1.199	1.044	1.093	1.223	0.972	0.952	1.042	1.019
Vérification	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V

IV-5-2 Condition 2

$$H = (D^2) / 10 \rightarrow r_h = 0.2 \rightarrow r_v = 0.6$$

$$\rightarrow H = D * r_h = D * 0.2$$

$$\rightarrow V = VPS * 0.6 \geq 0.3 \text{ m/s}$$

Tableau IV – 4 Vérification de la 2^{em} condition d'auto curage

Conduite	6--7	11--7	16--17	23--17	30--35	38--35	49--50	54--50	60--64	68--64	70--71
QP (m ³ /s)	0.0036	0.002	0.0075	0.0032	0.0059	0.002	0.0179	0.0046	0.0242	0.0021	0.0036
Diamètre (m)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Q _{PS} (m ³ /s)	0.0356	0.0328	0.0359	0.0369	0.0322	0.0322	0.0377	0.02994	0.0293	0.0321	0.0308
V _{PS} (m/s)	1.1324	1.0441	1.1437	1.176	1.0238	1.0249	1.1999	0.95309	0.9338	1.0216	0.9813
H	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
R _H	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Vau (m/s)	0.6795	0.6264	0.6862	0.7056	0.6143	0.6433	0.7199	0.57185	0.5603	0.613	0.5998
Vérification	C V	C V	C V	C V	C V	C V	C V	C V	C V	C V	C V

IV- 5-3 Condition 3

$$H \geq (D \cdot 2) / 10 \rightarrow r_h \geq 0.2$$

Lorsque le débit = le débit moyen actuel :

Il faut chercher le débit moyen actuel pour tous les sous bassin :

$$Q_{\text{moy,a}} = \frac{\sum (1-P) \cdot N}{86400} \quad (\text{l / s})$$

Les débits corrigé est :

$$(Q_{\text{moy,a}})_c = Q_{\text{moy,a}} - (Q_{\text{moy,a}}) \cdot (L) / (2 \cdot \sum L)$$

Vérification ($r_h =$ de l'abaque $\rightarrow H > 0.2 \cdot D > 0.04 \text{ m} = 40 \text{ mm}$)

Tableau IV – 5 Vérification de la 3^{em} condition d'auto curage

Conduit	6--7	11--7	16--17	23--17	30--35	38--35	49--50	54--50	60--64	68--64	70--71
Q _{PS} (m ³ /s)	0.035	0.032	0.035	0.036	0.032	0.032	0.037	0.0299	0.029	0.032	0.030
Q _{ma} (m ³ /s)	0.004	0.002	0.008	0.0036	0.0065	0.0022	0.0197	0.00506	0.0266	0.0023	0.004
(Q _{ma}) _c (m ³ /s)	0.003	0.002	0.007	0.0033	0.0061	0.0021	0.0186	0.00475	0.0253	0.0022	0.0037
R _Q	0.105	0.065	0.216	0.0897	0.1904	0.0619	0.4931	0.15853	0.8614	0.0674	0.1189
r _h	0.674	0.560	0.816	0.6354	0.7955	0.5481	0.9942	0.7625	1.1099	0.5675	0.7018
H (m)	0.134	0.112	0.163	0.1271	0.1591	0.1096	0.1988	0.1525	0.222	0.1135	0.1404
vérification	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V	C.V

IV- 6 Calcul du devis quantitatif et estimatif du projet

Tableau IV-6 : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet :

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire + terrassement + remblai (DA)	Montant (DA)	
I	Réseau D E P					
	Buse en ciment comprimés					
	a) diamètre 300 mm	ml	1139.5	750.00	854 625.00	
	b) diamètre 400 mm	ml	1303	1 150.00	1 498 450.00	
	c) diamètre 500 mm	ml	805	1 600.00	1 288 000.00	
	d) diamètre 600 mm	ml	644	1 750.00	1 127 000.00	
	e) diamètre 800 mm	ml	783	5 050.00	3 954 150.00	
	f) diamètre 1000 mm	ml	195	7 400.00	1 443 000.00	
	i) diamètre 1200 mm	ml	96	8 450.00	811 200.00	
	j) diamètre 1600 mm	ml	60	9 150.00	549 000.00	
	Regard avaloir type siphonide 80x80	Unité	243	13 500 .00	3 280 500.00	
	Regard en béton armée tampon en fonte	Unité	81	24 000.00	1 944 000.00	
II	Réseau E U					
	Buse en ciment comprimés	Unité				
	a) diamètre 200	ml	3492	750.00	2 619 000.00	
	Regard en béton armée tampon en fonte	Unité	71			
	pour p < 1.5		65	15 000.00	975 000.00	
	pour p < 2.5		6	45 000.00	270 000.00	
	Boite de bronchement	Unité	115	9500.00	1 092 500.00	
	TOTAL H.T					21 706 425.00
	T.V.A 17 %					3 690 092.25
	TOTAL TRAVAUX TOUTES TAXE COMPRISES					25 396 517.25

Arrêté le montant du présent Devis à la somme TTC. De :

vingt cinq million trois cent quatre vingt seize mille Cinq cent dix sept dinars et vingt cinq centime (25 398 517.25 DA).

IV-7 Conclusion :

A travers ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie de dimensionnement du réseau d'assainissement séparatif d'eau usée. Pour cela, nous avons pris le soin de réaliser un tracé économique du réseau de telle manière à éviter les contres pentes afin d'avoir un écoulement gravitaire vers des exutoires préalablement choisis. Le nombre d'exutoire du réseau d'assainissement d'eau usée sont en nombre de cinq se déversant vers le POS 14. Les résultats de calcul du dimensionnement des collecteurs donnent lieu à des diamètres 200 mm à l'ensemble des conduites. Les trois conditions d'autocurage sont vérifiées pour l'ensemble du réseau. Ceci revient principalement à la topographie du site et des pentes adoptées pour le réseau.

Conclusion général

L'objectif de toute politique de santé publique, ou de protection de l'environnement, est d'assurer la conception et la réalisation d'un réseau d'assainissement répondant aux différentes exigences sanitaires et sécuritaires.

A travers le sujet que nous avons étudié, nous avons essayé de concevoir un réseau d'assainissement séparatif d'eau pluviale fiable qui assure la collecte et l'évacuation des eaux rejetées sans stagnation. Les exutoires sont bien étudiés en fonction du site d'étude réduisant ainsi le risque d'inondation de la localité étudiée.

Le schéma directeur générale de l'assainissement des eaux usées du POS 17, a pour but de collecter tous les rejets d'eau usée actuels est de les évacuer vers le POS 14 au moyen de collecteurs de diamètre de 200 mm. Le linéaire est estimé à 3.492 Km pour le réseau d'eau usée, et de 5.025 Km pour le réseau d'eau pluviale. De gros diamètres ont été utilisés dans l'évacuation des eaux pluviales (jusqu'à 1600mm) en raison du drainage des eaux pluviales d'un Oued traversant le milieu de la ville.

La phase de dimensionnement à été établie avec beaucoup soin tout en essayant de : respecter les critères techniques de la conception, éviter les problèmes de dépôt des collecteurs et limiter les dépenses excessives en génie civil des ouvrages annexes du réseau. En effet, le devis estimatif du projet s'élève à 25 398 517.25 DA.

A travers cette étude nous espérons que le travail présenté répondra aux attentes de la population locale et permettra la réalisation des réseaux établis dans les meilleures conditions possibles.

[01] PDAU

[02] Bureau d'étude d'architecture bourraghda. H., Bordj Bou Arreridj

[03] C. Coste , M. loudet ., Assainissement en milieu urbain ou rural, Tome 1 , les réseau et ouvrages de retenue, *Edition Moniteur*, paris 1990.

[04] La station météo logique de bordj Bou Arreridj.

[05] M. satin et B. selmi ., Guide technique de l'assainissement .

le monteur ,paris ,726 Pages,2006.

[06] REGIS, B., les réseaux d'assainissement, calculs, application et perspective, *technique et documentation*, Paris ,810 Pages, 1991.

[07] REGIS, B., les réseaux d'assainissement, calculs application et perspective, *technique et documentation*, Paris, 997 pages, 2008.

Les mémoires :

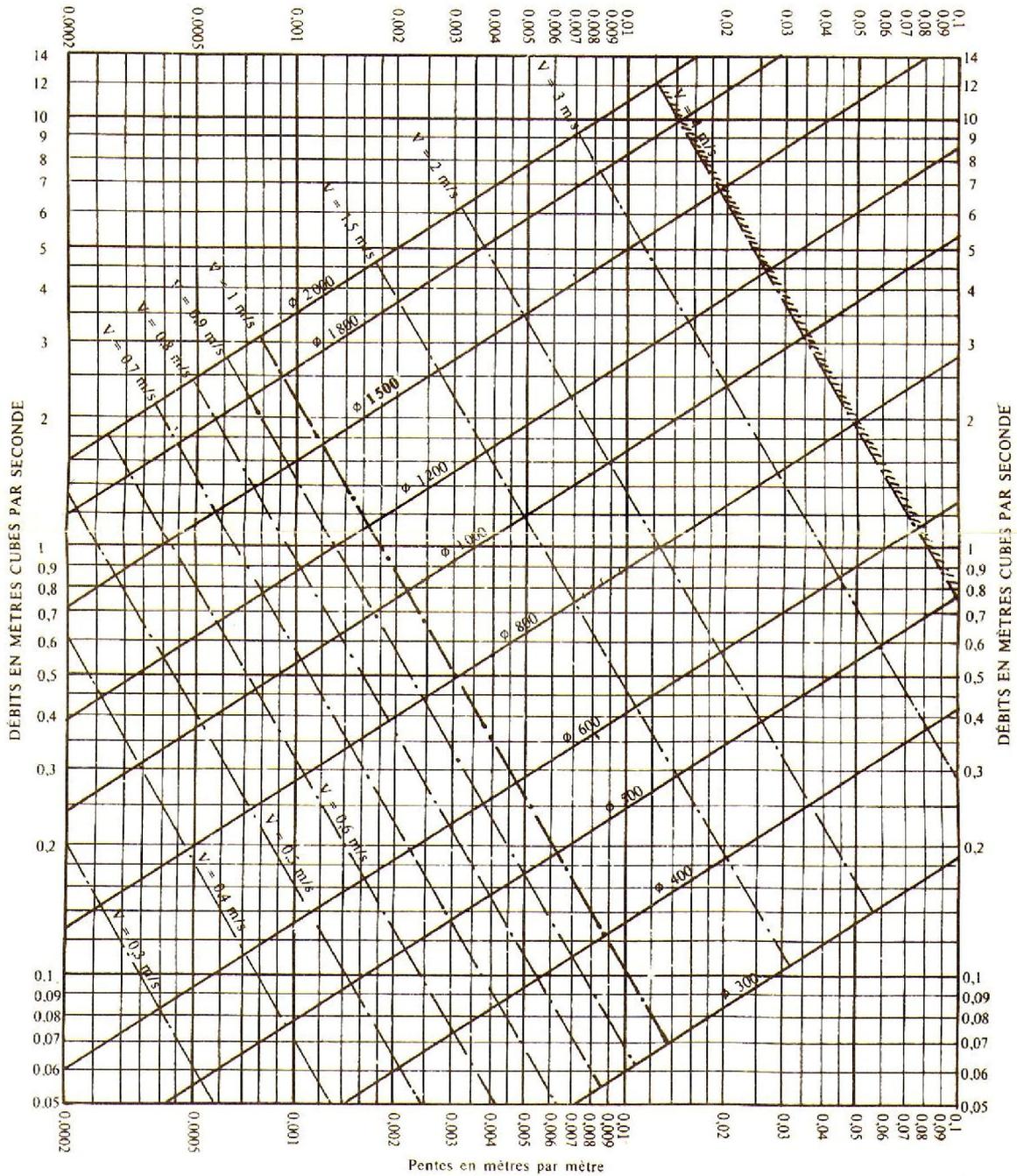
[08] mahdi .A ., Conception et dimensionnement du réseau d assainissement et de la station d'épuration du lotissement de sidi boudraham, ingéniera, université Abderrahmane mira, Bejaia, Algérie, pages 79 , juin 2000 .

[09] Houcine .B et Oubraham.S., Conception et dimensionnement du réseau d assainissement séparatif d'eau usée du centre imaghdasene commune d'akfadou, ingéniera, université Abderrahmane mira, Bejaia, Algérie, pages 66, juin 2009.

Annexe I : Abaque applicable aux canalisations circulaires pour l'évaluation des caractéristiques hydrauliques des eaux pluviales transportées.

ANNEXE VII

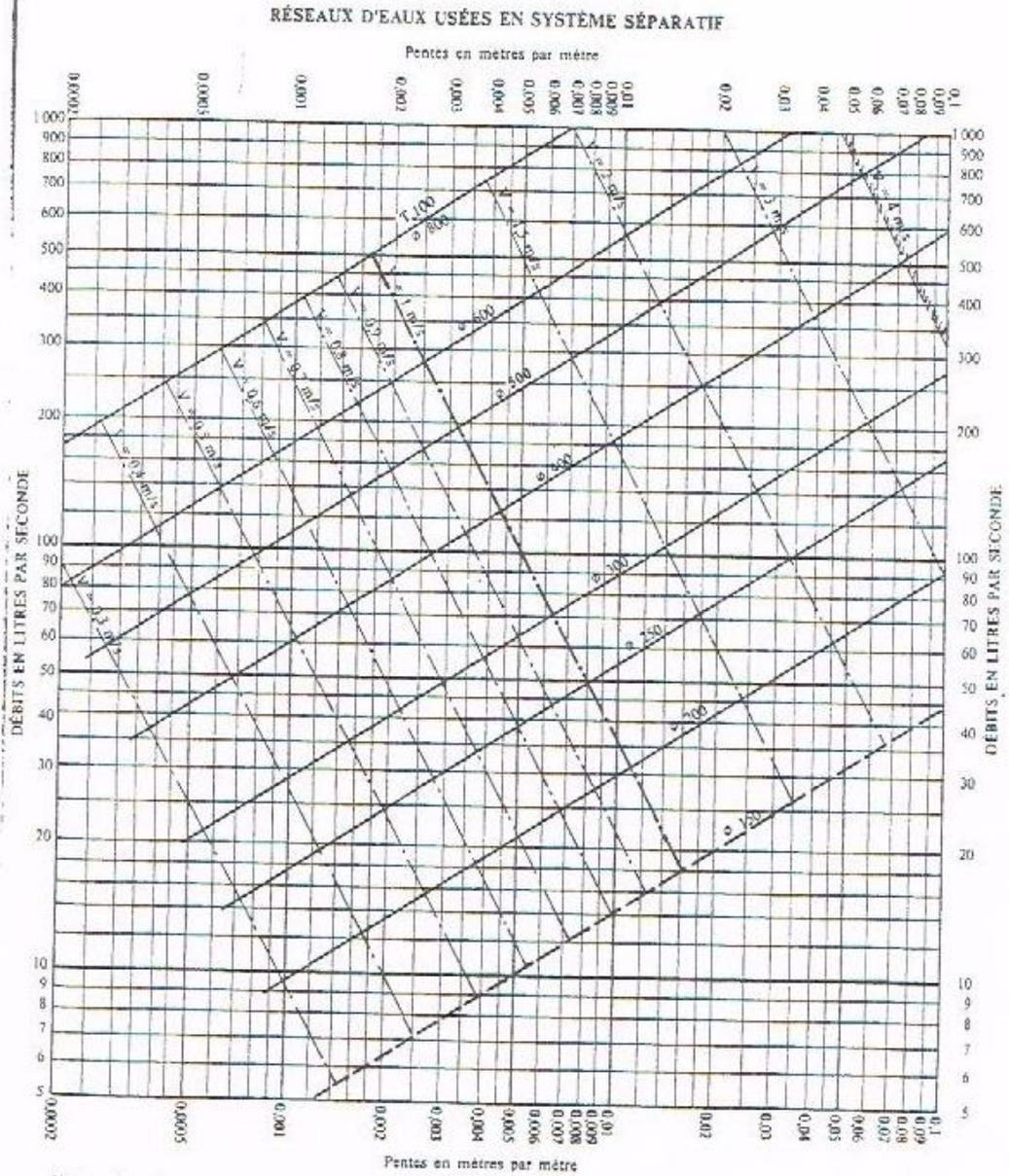
RÉSEAUX PLUVIAUX EN SYSTÈME UNITAIRE OU SÉPARATIF
(Canalisations circulaires – Formule de Bazin)



Annexe II : Abaque applicable aux canalisations circulaires pour l'évaluation des caractéristiques hydrauliques des eaux usées transportées.

ABaque Ab. 3

Ab. 3

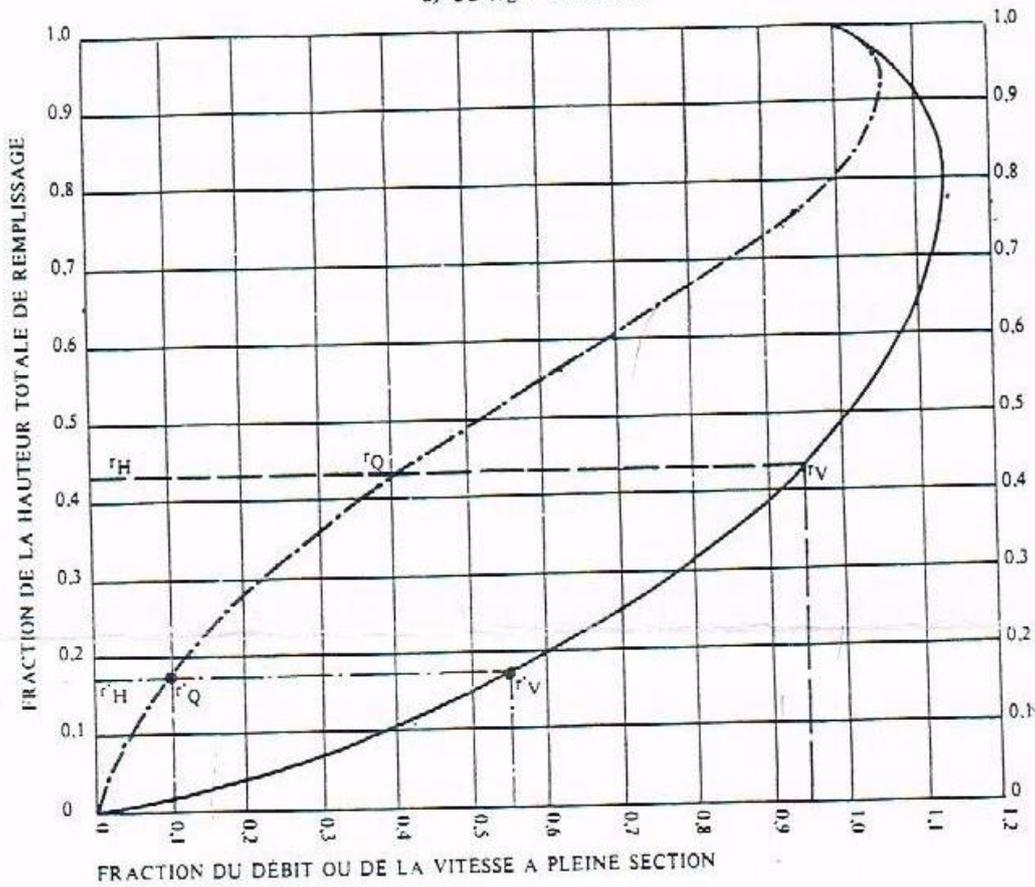


Nota. — La valeur du coefficient de Bazin a été prise égale à 0,25. Lorsque la pose des canalisations aura été particulièrement soignée, et surtout si le réseau est bien entretenu, les débits pourront être majorés de 20 % ($\gamma = 0,16$). A débit égal, les pentes pourront être réduites d'un tiers.

Suite de l'annexe II :

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.

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو تصميم شبكة صرف المياه القذرة و شبكة صرف مياه الأمطار بطريقة منفصلة للحي 17 بلدية الاشير ولاية برج بوعرييريج.

خلال عملنا هذا حاولنا دراسة شبكة الصرف الصحي بطريقة منفصلة والتي تستجيب للمقاييس التقنية و الصحية المعمول بها.

إن أقطار قنوات الصرف الصحي الخاصة بمياه الأمطار محصورة بين 300 و 1600 مم بطول حوالي 5.025 كم أما في ما يخص قنوات صرف المياه القذرة فكل أقطارها تساوي 200 مم بطول حوالي 3.492 كم. في حين أن تكلفة المشروع تقدر ب 25 398 517.25 دج.

Résumé :

L'objectif de ce travail est la conception et l'étude d'un réseau d'assainissement séparatif des eaux pluviales et des eaux usées du POS 17 de la commune El Achire willaya de Bordj Bou Arreridj.

A travers cette étude, nous avons essayé de concevoir deux réseaux d'assainissement séparatif eau usée et eau pluviale tout en respectant les normes techniques et sanitaires exigées.

Les diamètres du réseau des eaux pluviales varient entre 300mm et 1600 mm avec un linéaire de 5.025 Km et 200 mm pour le réseau d'eau usée avec un linéaire de 3.492 Km.

Le devis estimatif du projet s'élevé à 25 398 517.25 DA.

Abstract:

The objective of this work is the design and the study of a stormwater sewerage system and wastewater system of POS 17 locality of El Achire of Bordj Bou Arreridj department. Through this study, we tried to design both wastewater and storm water systems while respecting the technical and sanitary standards required.

The diameter of the storm water network varies between 300mm and 1600 mm with a 5,025 linear km and 200 mm for the wastewater network with a linear 3.492 Km. The project cost estimate to 25 398 517.25 DA.