



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

DEPARTEMENT Hydraulique Urbaine

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

OPTION : Assainissement

THEME :

**Etude du système d'assainissement de Hai Zouaoui,
commune d'Eucalyptus (W. ALGER).**

Présenté par :

M^r : CHEKIREB MOHAMED AMINE

DEVANT LES MEMBRES DU JURY

Nom et Prénom	Grade	Qualité
M ^r AMMARI Abdelhadi	M.C.B	Président
M ^{me} BELABES Salima	M.A.A	Examineur
M ^r BOUFEKANE Abdelmadjid	M.A.A	Examineur
M ^{me} DERNOUNI Fouzia	M.A.A	Examineur
M ^r HACHEMI Abdelkader	M.C.B	Promoteur

Juin 2017

REMERCIEMENT

D'abord je remercie Dieu le Tout Puissant pour m'avoir permis d'accomplir dans les meilleures conditions ce travail.

A l'issu de cette étude, Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé tout au long de mon travail.

Ma reconnaissance va plus particulièrement à :

- Mon promoteur Mr HACHEMI.A pour sa contribution à l'élaboration de ce mémoire et ses précieux conseils.

-L'ensemble des enseignants qui m'ont suivi durant mon cycle d'étude

-Mon respect aux membres du jury qui me feront l'honneur d'apprécier mon travail.

-Mes derniers remerciements s'adressent à tous mes amis et collègues, pour avoir beaucoup de sollicitudes et de chaleur humaine dont nous avons tant besoin.

CHEKIREB MOHAMED AMINE

Dédicace

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissances et de respect :

- *A ma mère « ma zino » et mon père « fadré » pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard.*
- *A « NAK » quéroté.*
- *A toute ma famille, mes amis et mes proches.*

CHEKIREB MOHAMED AMINE

ملخص:

تعرف شبكة الصرف الصحي لحي زواوي (الكاليتوس) العديد من المشاكل التي تجعل استغلالها في غاية الصعوبة ولها آثار مباشرة على البيئة والصحة العامة.

تتمثل دراستنا أولاً في إجراء تشخيص ومعرفة المشاكل والاختلالات الوظيفية التي تعاني منها الشبكة سواء على مستوى قنوات الصرف الصحي، فتحات الشبكة أو على مستوى المصبات.

في المرحلة الثانية حاولنا البحث عن حلول جذرية لهذه المشاكل بهدف تحسين فعالية الشبكة في المدى القريب والبعيد من جهة، وبرمجة أشغال تهيئة و إعادة تأهيل الشبكة الحالية.

تم اقتراح تجديدًا لجزء كبير من الشبكة الحالية بالإضافة إلى أشغال واسعة لصيانتها وتهيئتها.

Résumé

Le réseau d'assainissement de Hai Zouaoui (les Eucalyptus) connaît d'énormes anomalies. Elles rendent son exploitation difficile et ont un impact direct sur l'environnement et la santé publique.

Notre étude consiste à établir un diagnostic et cerner les anomalies de ce réseau vétuste et ses dysfonctionnements que ce soit au niveau des collecteurs, regards ou les rejets dans un premier temps.

Dans une deuxième étape, nous nous essayerons de trouver des solutions afin d'améliorer le fonctionnement de ce réseau à court et à long terme d'une part, et prévoir, d'autre part, des travaux d'aménagement et de réhabilitation du réseau existant.

Une rénovation d'une grande partie du réseau a été proposé tout en engageant une opération de curage et d'entretien.

Abstract

The sewerage network of Hai Zouaoui (Eucalyptus) knows many anomalies; its exploitation is difficult and has a direct impact on the environment and the public health. Our study consists on establishing a diagnosis of the anomalies of this decayed network and its dysfunctions firstly. In a second phase, we will endeavor to find solutions in order to improve operation of this network on the short and long-terms on the one hand, and to envisage, on the other hand, rehabilitation of the existing network.

A renovation of most of the existing network was proposed with an operation of its maintenance.

Sommaire

	Page
Résumé.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Introduction.....	
Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	
Introduction	01
I.2 Situation géographique.....	02
I.3 Données naturelles du site	03
I.3.1 Relief.....	03
I.3.2 Géologie	03
I.3.3 Hydrogéologie	03
I.3.4 Climatologie	03
I.3.5 Pluviométrie	04
I.3.6 Inondation.....	05
I.3.7 Sismicité	05
I.4 Données démographiques.....	05
I.4.1 Population	05
I.4.2 Analyse démographique	06
I.4.3 Urbanisation	07
I.4.4 Les équipements	07
I.5 Situation hydraulique	08
I.5.1 Alimentation en eau potable	08
I.5.2 Assainissement	08
I.6 Situation géographique de la zone d'étude (Hai Zouaoui).....	09
I.7 Démographie.....	09
Conclusion.....	09
Chapitre II : Diagnostic du système d'évacuation	
Introduction	10
II.1 Généralités.....	11
II.2 Objectifs d'une étude de diagnostic.....	11
II.2.1 Les types du diagnostic.....	11

II.3. Analyse du fonctionnement du réseau	12
II.4 Phases principales d'une étude de diagnostic.....	12
II.4.1 Recueil et exploitation de données	12
II.4.2 Données nécessaires d'une étude de diagnostic	12
II.5 Description du réseau d'assainissement de la commune des Eucalyptus	13
II.5.1 Généralité	13
II.5.2 Réseau existant de la commune des Eucalyptus	14
II.6 Diagnostic du réseau d'assainissement du lotissement Zouaoui	15
II.7. Réseau d'assainissement existant de Hai Zouaoui.....	15
II.8 Diagnostic physique des collecteurs de Hai ZOUAOUI	15
II.9 Etat du réseau (constatations et recommandations)	34
Conclusion	34

Chapitre III : Etude hydrologique

Introduction.....	35
III.1 Les averses.....	35
III. 2 Choix de la période de retour.....	35
III.3 Détermination de l'intensité moyenne de précipitation	35
III.3.1 Analyse des données pluviométriques et le choix du type de loi d'ajustement.....	36
III.3.1.1 Analyse des données statistiques	36
III.3.2. Choix de la loi d'ajustement	38
III.3.2.1 Calcul des paramètres de la loi choisie et vérification de son adéquation..	39
III.3.3 Calcul de l'intensité de pluie de durée de 15 minutes et de période de retour de 10 ans par la formule de MONTANARI	45
Conclusion	45

Chapitre IV : Calcul de base

Introduction.....	46
IV.1 Différents Systèmes D'évacuation.....	46
IV.1.1 Système unitaire.....	46
IV.1.2 Système séparatif.....	46
IV.1.3 Système pseudo séparatif	47
IV.2 Choix du système d'assainissement.....	49
IV.3 Définition d'un schéma d'évacuation.....	49

IV.4 Différents schémas d'évacuation	49
IV.4.1 Schéma Perpendiculaire	49
IV.4.2 Schéma par Déplacement Latéral	50
IV.4.3 Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	51
IV.4.4 Schéma à Collecteur Etagé	51
IV.4.5 Schéma Type Radial	52
IV.5 Choix du schéma du réseau d'évacuation	53
IV.6 Situation démographique.....	54
IV.7 Choix du coefficient de ruissellement	55
IV.7.1 Paramètres influençant sur le coefficient de ruissellement.....	55
IV.7.2 Les contraintes rencontrées lors de l'évaluation du coefficient de ruissellement	55
IV.7.3 Principes du tracé des collecteurs.....	56
IV.7.4 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps.....	56
IV.7.5 Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....	57
IV.7.6 Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces	58
IV.7.7 Coefficient de ruissellement pondéré	58
IV.8 Calcul de la population de chaque sous bassin	59
IV.8.1 Calcul de la densité partielle	59
Conclusion.....	60

Chapitre V : Evaluation des débits

Introduction	61
V.1 Évaluation des débits d'eaux usées.....	61
V.1 .1 Généralités.....	61
V.1.2 Nature des eaux usées à évacuer	61
V.1.3 Consommation en eau potable.....	63
V.1.4 Estimation des débits d'eaux usées	63
V.1.4.1 Estimation des débits d'eaux usées domestiques.....	63
V.1.4.2 Évaluation du débit moyen journalier.....	63
V.1.4.3 Évaluation du débit de pointe	63
V.2 Évaluation du débit d'eau pluviale.....	67
V.2.1 Méthode rationnelle	67
V.2.1.1 Hypothèses de la méthode rationnelle	68
V.2.1.2 Validité De La Méthode Rationnelle	68
V.2.1.3 Temps de concentration	68

V.3.1 Méthode superficielle	69
V.3.2.1 Validité de la méthode superficielle	71
V.4 Choix de la méthode de calcul.....	71
V.5 Intensité moyenne maximale	71
V.6 Coefficient de correction (α) (minorateur)	71
Conclusion	74

Chapitre VI : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

Introduction.....	75
VI.1 Conception du réseau	75
VI.2 Conditions d'implantation des réseaux	75
VI.3 Conditions d'écoulement et de dimensionnement	76
VI.4 Mode de calcul	76
VI.5 Dimensionnement du réseau d'assainissement	80
VI.5.1 Diagnostic du réseau existant.....	80
VI.5.1.1 Interprétations	83
VI.5.1.2 Variante d'aménagement	83
VI.5.1.2 Dimensionnement des collecteurs projetés et à redimensionner	84
VI.5 Résultats obtenus	85
VI.5 Récapitulatifs des actions envisageable	85
Conclusion	86

Chapitre VII : Eléments constitutifs du réseau d'égout

VII.1 Introduction	87
VII.2 Les ouvrages principaux.....	87
VII.2.1 Canalisations	87
VII.2.2 Type de canalisation	87
VII.2.2.1 Conduites en béton non armé	87
VII.2.2.2 Conduites en béton armé	88
VII.2.2.3 Conduites en amiante-ciment.....	88
VII.2.2.4 Conduites en grés artificiels	88
VII.2.2.5 Conduites en chlorure de polyvinyle (p.v.c) non plastifié	88
VII.2.2.6 Conduites en PEHD.....	88

VII.2.3 Choix du type de canalisation	88
VII.2.4 Les joints des conduites	89
VII.2.5 Différentes actions supportées par la conduite	89
VII.2.5 Protection des conduites	89
VII.2.5 Contrôles et essais des conduites	90
VII.3 Ouvrages annexes	90
VII.3.1 Ouvrages normaux	90
VII.3.1.1 Branchements.....	90
VII.3.1.2 Ouvrages des surfaces.....	91
VII.3.1.3 Ouvrages d'accès au réseau (les regards).....	92
VII.3.2 Ouvrages spéciaux.....	93
VII.3.2.1 Déversoirs d'orage.....	93
Conclusion	94

Chapitre VIII: Organisation de chantier

Introduction.....	95
VIII.1 Les informations sur les réseaux publics existants	95
VIII.2 Exécution des travaux	95
VIII.2.1 Vérification, manutention des canalisations.....	96
VIII.2.2 Décapage de la couche végétale.....	96
VIII.2.3 Emplacement des jalons des piquets (piquetage)	96
VIII.2.4 L'exécution des fouilles pour les regards et les tranchées.....	96
VIII.2.5 Aménagement du lit de pose	98
VIII.2.6 Mise en place des conduites.....	99
VIII.2.7 Assemblage des conduites	99
VIII.2.8 Essais sur les joints et les canalisations.....	99
VIII.2.9 Exécution des regards.....	99
VIII.2.10 Exécution des déversoirs d'orage	101
VIII.2.11 Exécution des ouvrages de traversée des Oueds	101
VIII.2.12 Remblaiement et compactage de la tranchée.....	102
VIII.3 Devis quantitatif estimatif du projet	102
VIII.3.1 Détermination des différents volumes	103
VIII.3.1.1 Volumes des déblais des tranchées « Vp ».....	103

VIII.3.1 .2 Volume occupé par le lit de pose « V_{LP} ».....	103
VIII.3.1.3 Volume de la conduite « V_c »	103
VIII.3.1 .4 Volume d'eurobanque tamisée « $V_{e.t}$ »	104
VIII.3.1 .5 Volume du remblai « V_R ».....	104
VIII.4 Planification des travaux	105
Conclusion	108
Conclusion Générale.....	
Références Bibliographiques.....	
Annexes.....	

Liste des figures

	Page
Tableau I.1 : Températures moyennes mensuelles	3
Figure I.1 : Situation géographique de la commune des Eucalyptus.	2
Figure I.2 : L'évolution de la population dans commune d'Eucalyptus.	6
Figure I.3 : Situation de la zone d'étude Hai Zouaoui.(BET hydro projet 2015)	9
Figure II.1 : État des regards	33
Figure III.1 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL	42
Figure III.2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GALTON	44
Figure IV.1 : Représentation schématique d'un réseau unitaire.	47
Figure IV.2 : Représentation schématique d'un réseau séparatif.	47
Figure IV.3 : Représentation schématique d'un réseau pseudo séparatif.	48
Figure IV.4 : Schéma perpendiculaire	51
Figure IV.5 : Schéma à déplacement latéral	51
Figure IV.6 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique	51
Figure IV.7 : Schéma à Collecteur Etagé	52
Figure IV.8 : SCHEMA Type Radial	52
Figure VII.1 : Schéma explicatif d'un branchement de service	91
Figure VII.2 : Exemple d'une bouche d'égout sans décantation	93
Figure VIII.1 : Coupe transversale d'une tranchée avec la mise en place de la conduite	98
Figure VIII.2 : Diagramme de GANT	107

Liste des tableaux

Tableau I. 2 : Humidités minimales, moyennes et maximales	4
Tableau I. 3 : Vitesses moyennes des vents	4
Tableau I.4: Pluviométrie moyenne mensuelle	4
Tableau I.5 : Répartition de la population d'Eucalyptus par zones	6
Tableau II.1 : Recueil des données	13
Tableau II.2 : État des collecteurs	16
Tableau III.1: Identification de la station pluviométrique de BARAKI (ANRH Blida)	36
Tableau III.2 : Précipitations maximales journalières (Station de BARAKI)	37
Tableau III.3 : Caractéristiques de l'échantillon	38
Tableau III.4 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL	41
Tableau III.5 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton	44
Tableau IV.1 : Avantages et inconvénients des différents systèmes	49
Tableau IV.2 : Surface des sous bassins de la zone d'étude	53
Tableau IV.3: Répartition de la population à différents horizons de calcul	55
Tableau IV.4 : Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation	57
Tableau V.1 : Évaluation des débits d'eaux usées des équipements	65
Tableau V.2: Evaluation des débits d'eau usée totaux de chaque sous bassin.	66
Tableau V.3: Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.	70
Tableau V.4 : Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle	72
Tableau V.5 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin	73
Tableau.VI.1 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs existants	78
Tableau.VI.2 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs projetés et à redimensionner	82
Tableau.VI.3 : Actions envisageable sur le réseau d'assainissement de Hai Zouaoui	83

Tableau.VI.4 : Récapitulatifs des longueurs totales	85
Tableau.VI.5 : Taux de rénovation du réseau	86
Tableau VIII.1 : Devis quantitatif et estimatif du projet	105
Tableau VIII.2 : Détermination des délais	106

Liste Des Annexes

ANNEXE 1 : Coefficient de Manning-strickler (ks)

ANNEXE 2 : État des regards

ANNEXE 3 : Tableau : VI-1 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs existants.

ANNEXE 4 : Tableau : VI-2 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs projetés et à redimensionner.

Liste des planches

Planche N°1 : Tracé du réseau d'assainissement existant de Hai Zouaoui.

Planche N°2: Tracé des sous bassins.

Planche N°3 : Tracé du nouveau réseau d'assainissement de Hai Zouaoui.

Planche N°4 : Profil en long de l'intercepteur P1 et du collecteur principal H.

Planche N°5 : Les ouvrages annexes.

Introduction générale

L'assainissement des agglomérations a pour objet de garantir l'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales dans des conditions satisfaisantes pour la santé publique et l'environnement.

Le développement rapide de la population en milieu urbain et les nouvelles conditions de vie a favorisé l'augmentation du taux de rejets, avec toutes les nuisances qu'ils engendrent, à savoir l'attente à l'hygiène publique et à l'environnement.

Des techniques ont été développées pour exploiter, utiliser et évacuer l'eau. Des réseaux d'alimentation de distribution et rejet sont mis en œuvre pour utiliser cette source d'une manière rationnelle et rigoureuse, et de la rejeter après usage hors des agglomérations selon des procédés protégeant la santé et l'environnement.

Le choix du mode de rejet, du milieu récepteur et des techniques d'évacuation devra être établi d'une façon très rigoureuse, d'autre part la gestion et la maintenance des réseaux d'assainissement devront être une tâche permanente dans le but de s'assurer du bon fonctionnement du réseau, en effet les paramètres d'écoulement peuvent à n'importe quel moment ne pas être vérifiés et des problèmes d'évacuation peuvent surgir. Dans ce cas de situations, des études d'expertise peuvent être lancées dans le but de diagnostiquer les échecs et les points d'anomalie sur le réseau.

La commune d'Eucalyptus a connu de grands problèmes liés à la fiabilité de l'évacuation des eaux usées et pluviales, notamment le réseau d'assainissement de Hai Zouaoui qui date de l'époque coloniale. Les autres parties récentes du réseau ont montré d'énormes problèmes en qualité d'évacuation des eaux de pluies et d'assainissement.

Face à cette situation alarmante les services de l'hydraulique ont lancé des études de réhabilitation du réseau d'assainissement de Hai Zouaoui.

C'est dans ce cadre que se situe notre projet, qui se traduit par une étude de diagnostic dont le but est de déceler toutes les anomalies relatives au réseau d'assainissement de cette zone que ce soit au niveau des canalisations et leurs dimensions et que ce soit au niveau des regards.

CHAPITRE I :

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.1 Introduction

Avant d'entamer n'importe quel projet d'assainissement, l'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influent sur l'élaboration de ce projet, pour cela nous devons disposer de certaines données, notamment les données :

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

La présentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude du système d'assainissement de notre zone d'étude.

I.2 Situation géographique de la commune des Eucalyptus :

La zone d'étude « commune des Eucalyptus » l'une des communes de Baraki se situe au Sud-est de la wilaya d'Alger, à environ 20 Km au Sud-est d'Alger. La ville de Les Eucalyptus s'étend sur 32,63 km² et compte 116 107 habitants (recensement de 2008) pour une densité de 3 558,29 habitants par km².

La commune est constituée d'une agglomération chef-lieu et de quatre agglomérations secondaires qui sont :

- Cité Kourifa
- Cité El Djoumhouria
- Cité Air Algérie
- Cité Menaceria

Ces limites administratives

- Au nord : par la rocade sud (Oued Smar, El Harrach).
- A l'Ouest : par le chemin vicinal N°4, Baraki, Sidi Moussa.
- A l'est par : la commune Dar El Beida
- Au sud : par la commune de Meftah, Larbaa.

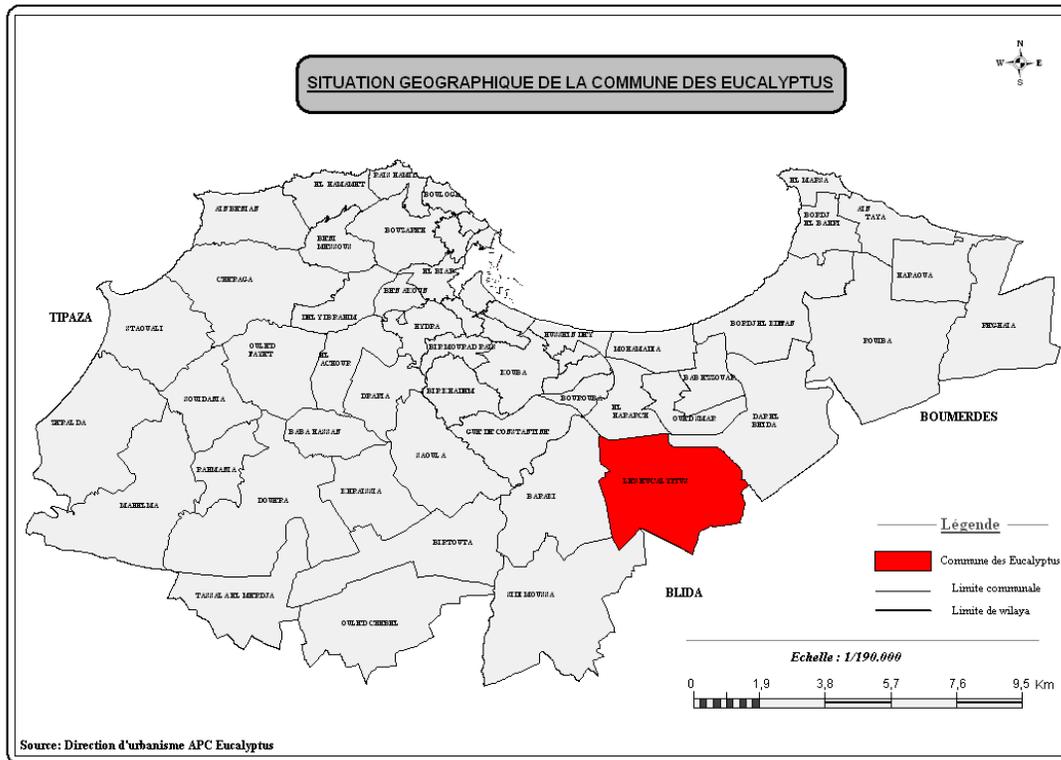


Figure. I.1 : Situation géographique de la commune des Eucalyptus.

I.3 Données naturelles du site :

I.3.1 Relief :

Les pentes sont très faibles, elles varient entre 0 et 0,5%. Elles présentent une bonne aptitude à l'urbanisation et à l'implantation de l'infrastructure de base. Néanmoins elles favorisent une stagnation des eaux dans les points les plus bas de la commune.

I.3.2 Géologie :

La structure géologique de la commune est définie par des alluvions récentes d'âge néophistocène, représenté comme suit :

- Alluvions marécageuses : partie de la zone occupée jusqu'au 20ème Siècle par des marécages et encore inondées lors des périodes pluvieuses (Alluvions anciennes).
- Alluvions limoneuses : Dans la partie Basse de la zone avec des alluvions des vallées jusqu'à 5 mètres au-dessus du lit des rivières.

I.3.3 Hydrogéologie :

La région est caractérisée par une nappe phréatique élevée à 2m de profondeur, provoquant des problèmes d'instabilité en raison des risques de gonflement des terrains. Ce qui est considéré comme un obstacle à l'urbanisation.

I.3.4 Climatologie :

A. Températures

La zone est soumise à un climat méditerranéen, caractérisé par deux saisons.

Octobre à Mars : pluvieuse et froide, avec une température moyenne de 18°

Avril à Septembre : Sèche et chaude avec une température supérieure moyenne de 25°.

Le tableau suivant donne les températures moyennes mensuelles

Tableau I.1 : Températures moyennes mensuelles : (2001-2015)

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
T(C°)	23.8	21.0	15.6	12.3	11.3	11.3	13.8	15.9	18.8	22.9	25.9	26.5

Source : (ONM, Station Baraki)

B. L'Humidité

Le tableau suivant donne les moyennes mensuelles de l'Humidité Relative minimales, moyennes et maximales en % :

Tableau I.2 : Humidités minimales, moyennes et maximales : (2001-2015)

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
Hr min %	46	47	53	55	55	53	51	51	49	43	44	44
Hr moy %	73	75	78	81	81	79	78	77	75	71	71	71
Hr max %	93	94	95	96	96	96	96	97	96	94	93	93

Source : (ONM, Station Baraki)

C. Vent

Les vitesses moyennes mensuelles du vent varient entre 7.2 et 10 km/h, tandis que la moyenne annuelle est de 9.29 km/h.

Pour les vents qui dominent, ils proviennent pour la majorité du secteur OUEST et NORD-EST.

Le tableau suivant illustre les vitesses moyennes du vent

Tableau I.3 : Vitesses moyennes du vent : (2001-2015)

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
V(km/h)	9	7.2	8.64	7.92	9	9.72	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08

Source : (ONM, Station Baraki)

I.3.4 Pluviométrie :

D'après les données de l'ANRH, la valeur des pluies précipitées sur la région varie entre 600 à 800 mm avec une moyenne de 700 mm par an.

Les moyennes mensuelles des précipitations sont données dans le tableau suivant :

Tableau I.4 : Pluviométrie moyenne mensuelle : (2001-2015)

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
P (mm)	81.4	72.7	55	58.4	41.9	8.5	4.5	8.2	28.3	58.8	89.6	91.9

Source : (ONM, Station Baraki)

I.3.5 Les inondations :

Une surface considérable de la commune est exposée au risque d'inondation, du essentiellement à sa morphologie plate et sa géologie constituée d'alluvions marécageuses.

I.3.6 Sismicité :

D'après la carte des zones sismiques de l'Algérie, la commune est classée en zone IIIa depuis le séisme du 21 Mai 2003, faisant passer la région à une zone très sensible.

I.4 Données démographiques

I.4.1 Population

L'estimation de la population est calculée en tenant compte du taux d'accroissement de la commune des Eucalyptus.

D'après les données de la DUCH de la wilaya D'Alger la population de la ville est de 96310 habitant en 1998 avec en taux d'accroissement 0.6 % et 114048 habitants en 2008 avec un taux d'accroissement 1.9 %.

I.4.2 Analyse démographique :

-évolution de la population :

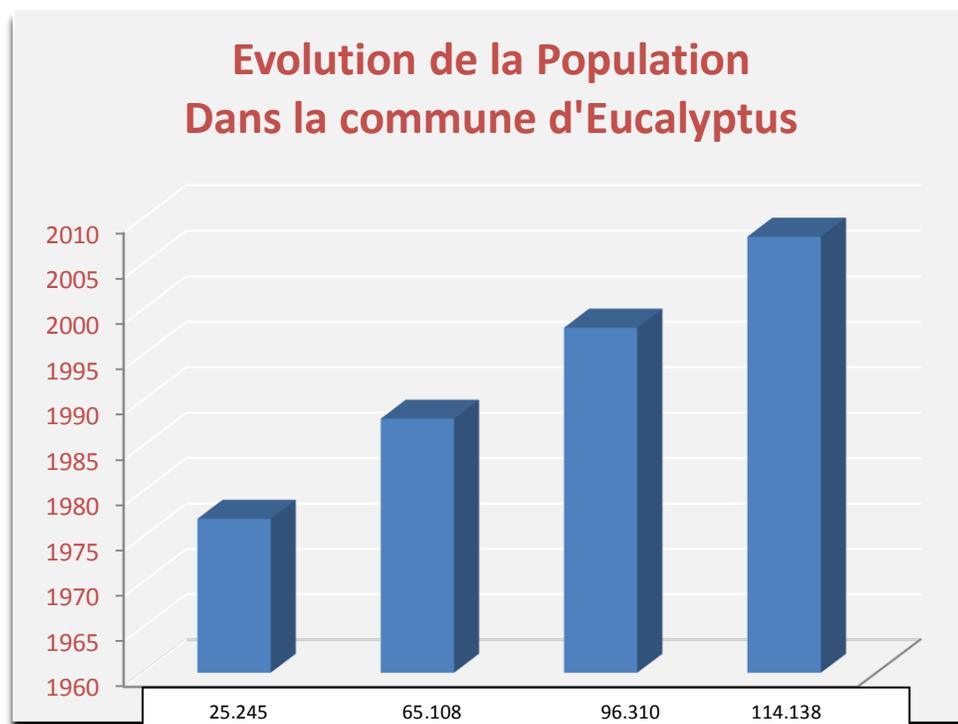


Figure. I.2 : L'évolution de la population dans commune d'Eucalyptus.(APC Eucalyptus)

Les chiffres correspondant aux différents recensement qu'a connu la commune, exprime l'importance de la croissance démographique due essentiellement à un important programme de logements (pendant la période 1982-1998), renforcé par une vague de migration des wilaya internes (Media, Bouira, Sétif,) surtout entre la période 1987 et 1998.

- Répartition de la population par zones :

Tableau I.5 : Répartition de la population d'Eucalyptus par zones.

Zone Critère	ACL	AS Kourifa	AS Air Algérie	AS Ménaceria	AS El djomhoria	Z.E
Nbr d'Habitants	114.138	4950	1.149	1.397	41172	1.964
Superficie (ha)	991	65	34	27	131	2015
Pourcentage %	89,33	3,87	0,90	1,09	3,27	1,54
Densité (hab/ha)	115	76	34	52	32	1

D'après le tableau ci-dessus, il est constaté que 89% de la population est localisée dans l'agglomération chef-lieu, contre 9% réparti dans l'agglomération secondaire et 1% dans la zone éparses. Soit 89% de la population est concentré dans un territoire de 991 ha (équivalent à 30% de la surface de la commune). avec une densité de 115 habitants par hectares contre une densité d'un habitant dans la zone éparses. Cette répartition spatiale de la population est expliquée par une grande concentration dans l'agglomération chef-lieu due à une concentration d'équipement et d'habitat ; en parallèle 61,76% du territoire de la commune est rural agricole (Densité très faible limitée à quelques habitations)

I.4.3 Urbanisation

L'habitat collectif représente 23,23 % du parc de logement de la commune. A noter que ces ensembles d'habitation souffrent d'un certain nombre de problèmes à savoir :

- Déficit en équipements.
- Des cités sans identité architecturale ou urbanistique.
- Le manque de vides sanitaires est de plus en plus préoccupant surtout en période des chaleurs.
- Manque d'aménagement des espaces extérieurs.
- Un programme de logements basé sur la nécessité de résorption du déficit suite à une politique centralisée.
- La diversité des intervenants à savoir les promoteurs (OPGI, Privé,) a créé le sentiment de non appartenance des cités, au tissu urbain existant.

I.4.4 Les équipements :

Toute population aspire à disposer d'un certain nombre d'équipements d'intérêt général qui font partie du confort minimal auquel chaque usager devrait avoir accès. Les équipements sont planifiés, construits et gérés par les collectivités locales ou régionales.

Les principaux types équipements localisés dans la commune des eucalyptus sont :

- Les équipements éducatifs (École primaire, CEM, Lycée, Centre de formation professionnel, Crèche).
- Les équipements Culturels : centre culturel, Bibliothèque.
- Les équipements Sanitaire : Polyclinique, centre de santé.
- Les équipements de cultes : Mosquées
- Les équipements de protection : protection civile, gendarmerie nationale, sureté urbaine, garde communale
- Équipements sportif : stade, salle omnisport.
- Équipements de loisirs : Piscine, aire de jeux.
- Équipements commerciaux : Marché.

I.5 Situation hydraulique**I.5.1 Alimentation en eau potable**

Vu le potentiel en ressources en eaux souterraines, la commune d'eucalyptus dispose d'un grand champ de captage pour son alimentation en eau potable, la commune est desservie a partir :

Des stations de pompage de Haouch Belabbes, qui dispose de deux réservoirs circulaires d'une capacité de 2* 400 m3.

Les travaux de renforcement des anciennes conduites sont en cours. Un renforcement de la capacité de stockage est en voie d'étude, il devra alimenter les nouveaux sites de logements en cours de réalisation.

I.5.2 Assainissement

L'agglomération des Eucalyptus dispose d'un réseau d'assainissement de type unitaire conçu en béton, et daté des trois dernières décennies. L'écoulement des eaux pluviales et usées se fait en grande partie dans le sens Nord –Est.

Plusieurs quartiers souffrent toujours de problèmes d'assainissement à savoir Hai Zouaoui, Haouch Selmani, El Djamhoria, Hai ouled El hadj et Cité Mehieddine par l'utilisation des fosses septiques ce qui n'écarte pas d'éventuel contamination de la nappe phréatique et la propagation de MTH.

I.6 Situation géographique de la zone d'étude (Hai Zouaoui) :

La zone d'étude (Hai ZOUAOU), fait partie de la commune des Eucalyptus, elle est située sur la partit Est de la commune des Eucalyptus, à proximité, de la zone de CHRARBA.

Elle est limitée actuellement par :

- Au Nord par CW 06
- A l'EST par cité RMADNIA
- A l'OUEST par CITE OULED EL HADJ.et RN°61
- Au SUD par Cité NAKHLA



Figure. I.3 : Situation de la zone d'étude Hai Zouaoui. (BET hydro projet 2015)

I.7 Démographie

Le tissu urbain de l'aire de l'étude couvre une superficie d'environ 39 ha urbanisé. Il est caractérisé par une désorganisation totale de son cadre bâti, son tissu à dominance d'habitat individuel et en majorité spontanée illicite. L'aire de l'étude observe une prolifération accrue de construction anarchique.

Conclusion

Dans cette première partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographie, pluviométrie, climatologie, démographie, ainsi que la situation hydraulique. Ces données vont nous servir de base pour l'élaboration de l'étude d'Assainissement de l'agglomération et la projection des variantes d'aménagement.

CHAPITRE II :

DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'EVACUATION

Introduction

L'objectif primordial d'une étude de diagnostic d'un système d'évacuation au niveau d'une agglomération est le rassemblement maximum d'informations sur sa situation et son fonctionnement. Ces synthèses sont faites à partir de son auscultation, les points douteux du réseau sont relevés dans le but de la réhabilitation ou la restructuration tout en prévenant les zones d'extension urbaines.

Les réseaux d'assainissement peuvent, au bout de quelques années exposées des anomalies susceptibles de perturber le fonctionnement du système d'évacuation, délimiter la durée de vie des ouvrages ou de nuire à l'environnement.

II.1 Généralités

Un système d'évacuation est l'ensemble d'ouvrages permettant la collecte et l'évacuation des eaux usées domestiques et industrielles hors de l'agglomération vers un point précis (step, oued,...) etc, il doit répondre aux exigences suivantes :

- Préserver la commodité et la qualité de vie des citoyens ainsi que leur santé ;
- Ne pas porter à la qualité de la ressource en eau ni à celle des milieux aquatiques ;
- Limiter les risques liés aux inondations.

Le dysfonctionnement d'un réseau d'assainissement est une perturbation du service rendu, sans son arrêt, entraînant une désorganisation de l'un ou plusieurs de ses environnements.

Ces dysfonctionnements ont à leurs origines des dégradations structurelles ou fonctionnelles, d'un ou de plusieurs ouvrages constituant le système d'assainissement, et plus particulièrement les tronçons :

- l'obsolescence entraîne des mises en charge fréquentes, donc des risques d'inondations ou tout simplement de débordement ;
- les trous, les fissures, la corrosion interne ou externe d'un ouvrage, etc ..., peuvent selon leur importance mettre en danger la stabilité structurelle d'un ouvrage, entraînant des déformations de sa géométrie, ou même son effondrement ;

- ces mêmes dégradations structurelles, peuvent d'une part entraîner l'infiltration d'eau claire parasite, et d'autre part, l'exfiltration des effluents.

Dans le premier cas, la dilution des effluents ne permet plus un traitement optimal au niveau des stations d'épuration et dans le second cas, la pollution des nappes, qu'elle soit exploitée ou non, est un critère qui prend de plus en plus d'importance.

Finalement, la panne d'un réseau d'assainissement est une rupture nette du service, entraînant des désordres, et peut-être même des arrêts de fonction dans certains environnements. Une panne peut être alors définie comme étant l'accomplissement final d'un dysfonctionnement.

II.2 Objectifs d'une étude de diagnostic

Une étude de diagnostic se fait par un ensemble des pratiques dans le but d'évaluer l'état structurel et le fonctionnement (efficacité hydraulique) d'un réseau d'assainissement, afin d'en améliorer son exploitation et d'envisager les priorités en terme d'investissements et d'interventions nécessaires à sa bonne évolution.

Le diagnostic est donc un indicateur de l'efficacité et de la pérennité du système de collecte (détectant les défauts et dysfonctionnements, et estimant parfois leurs éventuels impacts). Cette évaluation nécessite d'être actualisée suivant les interventions réalisées sur le réseau.

II.2.1 Les types du diagnostic

a/Diagnostic fonctionnel

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

b/Diagnostic structurel

Basé sur l'état de la structure, il porte sur la pérennité des ouvrages et les dommages éventuels susceptibles d'être entraînés par leur ruine. Ce diagnostic concerne les regards, déversoirs, et postes de relèvement ou le tronçon de collecteur (défini par deux regards consécutifs).

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

II.3 Analyse du fonctionnement du réseau

Trois paramètres permettent d'analyser le fonctionnement d'un réseau en les recoupant avec les observations du terrain :

- Le taux de collecte qui indique le pourcentage des effluents collectés,
- Le taux d'eaux claires parasites permanentes (ECP) qui nous informe de la sensibilité des réseaux aux intrusions d'eaux de la nappe,
- le taux d'eaux claires parasites météoriques (ECPM) qui évalue la sensibilité des réseaux aux eaux pluviales.

II.4 Phases principales d'une étude de diagnostic

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

II.4.1 Recueil et exploitation des données

Le recueil des données nécessite au préalable un scénario d'interventions de manière à ordonner au fur et à mesure la prise des connaissances et les visites d'ouvrages.

En effet, tous les documents graphiques et les informations techniques s'y rapportant doivent être coordonnés et complétés par des contrôles in situ. On distingue trois sortes de données :

II.4.2 Données nécessaires d'une étude de diagnostic

a/Données de Base

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

Les données de base sont définies dans le tableau ci-dessous :

Tableau II.1 : Recueil des données

Critères	Données à recueillir
Climatologie	Pluviométrie locale
Topographie et hydrographie	Limites générale du bassin versant et son exutoire, principaux axe drainant
Morphologie du bassin	Pérennes ou non structures d'assainissement existantes
Hydrogéologie	Profondeurs de la nappe (niveau max et min)
Humains	Localisation des zones à forte densité
Les aménagements	Travaux d'urbanisation et zones d'extension
Éléments constitutifs du réseau	Collecteur, Regard, déversoir d'orage

Les facteurs de dégradations sont de deux types : externes ou internes. Les facteurs externes comprennent tous les facteurs qui jouent un rôle dans l'apparition des perturbations géotechniques, les contraintes de surface, ainsi que celles qui interviennent dans la transmission de ces dernières à l'ouvrage : type de sol, qualité et fluctuation du niveau de la nappe, qualité de l'interface sol-ouvrage, type de voirie et de circulation en surface, profondeur de l'ouvrage.

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

II.5 Description du réseau d'assainissement de la commune des Eucalyptus :

II.5.1 Généralité :

Cette partie présente une description de base de l'aire d'étude ainsi que les résultats des investigations de l'ensemble des infrastructures d'Assainissement (collecteurs principaux, Rejet, Station de relevage), par repérage d'ouvrages visibles et les informations recueillies auprès des organismes concernés SEAAL, DRE /WA et la Subdivision des ressources en eau de Baraki.

II.5.2 Réseau existant de la commune des Eucalyptus :

L'agglomération des Eucalyptus dispose d'un réseau d'assainissement de type unitaire conçu en béton, et daté des trois dernières décennies. L'écoulement des eaux pluviales et usées se fait en grande partie dans le sens Nord –Est.

L'assainissement de la commune des eucalyptus est axé sur les collecteurs qui longent la RN N°8, R N°61 ainsi que le CW N°18 et CV N°6, qui se déversent dans l'Oued Smar.

Un collecteur (coll N°1) de diamètre DN 1250/ 1000/ 800/600 longe la RN N°8. Véhicule les eaux pluviales et usées du Sud-Est au Nord-Ouest de la ville des Eucalyptus, par une pente ne dépassant pas 0.4 ‰. Ce collecteur draine les eaux usées et pluviales venant de la cité château rouge, Ouled hmed et des cités qui constitue le chef-lieu.

Un collecteur (coll N°2) de diamètre Ø1800 /1200/1000mm, commence de la cité Ouled El Hadj et se raccorde sur collecteur N°1. La pente de ce collecteur est faible (inférieur à 3 ‰).

Un ovoïde (coll N°3) de dimension 2.4 m * 2.2 et d'un linéaire de 2km, prend naissance au niveau d'un hôtel, traverse les terrains agricoles et la rocade sud pour aller déverser dans l'oued Smar. La pente de ce dernier est aussi faible (03 ‰).

Un collecteur (coll N°4) de diamètre Ø800 mm et d'un linéaire L=1690 ml) implanté sous l'axe de la route RN°61 débute à partir carrefour, véhicule les eaux usées et pluviales du Sud-Ouest de la ville des Eucalyptus avec une pente ne dépasse pas 2 pour mille, et se raccorde au collecteur « 8 » de diamètre 800 mm. Ce dernier prend naissance au Nord du Cherarba de diamètre 600 mm sur un linéaire de 500 ml et se rejoint les collecteurs **collecteurs** « 6 » de diamètre 600 mm et « 7 » de Ø1000 avec un déversoir d'orage implanté juste avant le raccordement.

Après le raccordement des **collecteur** « 5 » et « 8 » un **collecteur** « 9 » de dimension Ø1000 mm, sur un linéaire de 2000 ml, il longe la route RN°61 avec une pente faible, il prend en charge tous les eaux usées et pluviales de la cité Kourifa Mohamed ainsi que les eaux pluviales de la route RN°61.

Un **collecteur** « 10 » de dimension (Ø1000 ml, l=3165ml) début avec un diamètre 800 ml implanté sous l'axe de la route CVN°6 avec une pente inférieure à 2 pour mille et se raccorde le **collecteur** « 11 » de dimension Ø1000 mm qui prend naissance avec un diamètre Ø 600 mm-Ø 800 mm, ce collecteur draine les eaux usées et pluviales venant de Ramdhanian et Cité Zouaoui.

Un **collecteur** « 12 » Ø800 mm, L=3381 ml prend en charge les eaux usées et pluviales qui proviennent des collecteur « 10 » et « 11 » ainsi les eaux usées venant de la future station de relevage en cours de la réalisation au niveau de la cité Kourifa Mohamed, longe CVN°6 et se raccorde sur l'ovoïde.

II.6 Diagnostic du réseau d'assainissement du lotissement Zouaoui

L'objet de cette partie de l'étude est de dresser un diagnostic des collecteurs primaires et ses branches de Hai ZOUAOUI.

Des missions de reconnaissance sur terrain ont été effectuées en complément du dépouillement des documents et plans disponibles, et avaient pour objet de reconnaître la zone d'étude et l'élaboration de la mise à jour des plans de recollement des réseaux d'assainissement existants de Hai ZOUAOUI

Les principaux éléments à déterminer se résument en la localisation de tous les points de rejets, recensement et visite des différents ouvrages tels que : Les collecteurs primaires et secondaires ainsi que la constatation de l'état général de l'ensemble du réseau

Dans un premier constat, nous avons noté que la majorité du lotissement est raccordé à un réseau d'assainissement, les rejets se font donc par voie réglementaire, c'est à dire sans fosses.

II.7 Réseau d'assainissement existant de Hai Zouaoui

Le réseau d'assainissement existant du lotissement Zouaoui développe une longueur totale d'environ 9 Km,

Ce réseau est de type unitaire (collecte des eaux usées et pluviales), l'écoulement des eaux se fait en gravitaire vers les émissaires, ce réseau est composé par des collecteurs de diamètre varie entre 300/400/500/600/800mm, d'après le diagnostic nous avons recensé 22 rejets principaux :

- 2 rejets vers le collecteur principal P2 de diamètre DN 800 qui longe la RN°61
- 11 rejets vers le collecteur principal P1 de diamètre DN 800 traverse sur le côté Ouest de la zone d'étude qui se raccorde en suite sur le collecteur P2
- 09 rejets vers le collecteur principal P3 de diamètre DN 800 traverse sur le côté Sud Est de la zone d'étude et se raccorde sur le collecteur P2

II.8 Diagnostic physique des collecteurs de Hai ZOUAOUI

Le diagnostic physique des collecteurs s'est basé sur la vérification de l'état des regards (Profondeur, présence de dépôts ou degré de vétusté) ainsi que l'état des collecteurs.

Tableau II-2 : État des collecteurs

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur A									
Rej 01	RA1	7.65	400	RA1	22.03	19.53	2.5	Béton	En bon état
RA1	RA2	33.88	400	RA2	22.42	21.07	1.35	Béton	En bon état
RA2	RA3	14.04	400	RA3	22.33	21.00	1.33	Béton	En bon état
RA3	RA4	48.47	400	RA4	22.10	20.7	1.4	Béton	En bon état
RA4	RA5	17.42	400	RA5	22.13	20.69	1.44	Béton	En bon état
RA5	RA6	24.19	400	RA6	22.00	19.91	2.09	Béton	En bon état
RA6	RA7	12.61	400	RA7	22.00	19.34	2.66	Béton	En mauvais état
RA4	RA8	7.04	300	RA8	22.67	21.82	0.85	Béton	En mauvais état
Collecteur B									
Rej 02	RB1	16.94	800	RB1	22.34	19.54	2,8	Béton	En bon état
RB1	RB2	14.40	800	RB2	22.55	20.05	2,5	Béton	En bon état
RB2	RB3	51.14	500	RB3	22.71	20.01	2,7	Béton	En bon état
RB3	RB4	35.44	500	RB4	22.67	-	-	Béton	En mauvais état
RB4	RB5	11.92	500	RB5	22.54	20.24	2,3	Béton	En bon état
RB5	RB6	24.98	500	RB6	22.74	20.36	2,38	Béton	En bon état
RB6	RB7	44.53	400	RB7	22.64	20.34	2,3	Béton	En bon état
RB7	RB8	52.12	400	RB8	22.56	20.54	2,02	Béton	En mauvais état
RB8	RB9	10.90	-	RB9	22.64	20.64	2.00	Béton	En mauvais état
RB9	RB10	8.28	-	RB10	22.53	20,63	1.90	Béton	En bon état
RB10	RB11	27.45	-	RB11	22.62	20.67	1.95	Béton	En bon état
RB11	RB12	21.02	-	RB12	22.54	20.68	1.86	Béton	En bon état
RB4	RB13	13.79	400	RB13	22.61	20.69	1,92	Béton	En bon état
RB13	RB14	17.17	400	RB14	22.60	21.05	1,55	Béton	En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur C									
Rej 03	RC1	59.07	500	RC1	23.05	20.15	2,9	Béton	En bon état
RC1	RC2	56.68	500	RC2	23.02	20.56	2,46	Béton	En bon état
RC2	RC3	53.17	500	RC3	22.87	20.67	2,2	Béton	En bon état
RC3	RC4	40.22	400	RC4	22.77	21.01	1,76	Béton	En bon état
RC4	RC5	39.27	400	RC5	22.75	21.20	1,55	Béton	En bon état
RC5	RC6	40.12	-	RC6	22.66	21.26	1,4	Béton	En mauvais état
RC6	RC7	8.78	-	RC7	22.65	-	-	Béton	En mauvais état
RC7	RC8	6.46	-	RC8	22.72	21.50	1.22	Béton	En mauvais état
RC8	RC9	19.97	-	RC9	22.83	-	-	Béton	En bon état
RC3	RC10	14.05	-	RC10	23.04	21.70	1.34	Béton	En bon état
RC10	RC11	6.78	-	RC11	23.01	21.75	1.26	Béton	En bon état
RC11	RC12	3.91	-	RC12	23	21.80	1.20	Béton	En bon état
			-	RC13	22.99	-	-	Béton	En mauvais état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur D									
Rej 04	RD1	52.96	500	Rej 04	23.10	20.10	3	Béton	En bon état
RD1	RD2	46.70	500	RD1	23.22	20.38	2,84	Béton	En bon état
RD2	RD3	48.64	500	RD2	23.05	20.54	2,51	Béton	En bon état
RD3	RD4	48.00	500	RD3	22.91	20.80	2,11	Béton	En mauvais état
RD4	RD5	24.62	400	RD4	22.72	20.80	1,92	PVC	En mauvais état
RD5	RD6	34.24	400	RD5	22.60	21.32	1,28	PVC	En mauvais état
RD6	RD7	25.29	400	RD6	22.61	21.41	1,2	PVC	En mauvais état
RD7	RD8	18.56	400	RD7	22.65	21.05	1,6	PVC	En mauvais état
RD8	RD9	18.51	400	RD8	22.73	21.71	1,02	PVC	En mauvais état
RD9	RD10	19.14	300	RD9	22.80	21.88	0,92	PVC	En mauvais état
RD10	RD11	19.14	300	RD10	22.87	21.66	1,21	PVC	En mauvais état
RD11	RD12	23.68	300	RD11	23.25	22.95	0,3	PVC	En mauvais état
RD12	RD13	25.04	300	RD12	23.24	22.04	1,2	PVC	En mauvais état
RD13	RD14	16.28	300	RD13	23.19	22.49	0,7	PVC	En mauvais état
RD14	RD15	7.47	200	RD14	23.08	22.44	0,64	PVC	En mauvais état
RD15	RD16	5.09	200	RD15	23.08	-	-	PVC	En mauvais état
RD7	RD17	21.76	400	RD16	22.76	-	-	PVC	En mauvais état
RD17	RD18	12.8	400	RD17	22.93	21.76	1,17	PVC	En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur E									
Rej 05	RE1	2.90	400	Rej 05	23.01	19.51	3,5	PVC	En mauvais état
RE1	RE2	18.95	400	RE1	22.98	20.12	2,86	PVC	En mauvais état
RE2	RE3	29.58	400	RE2	23.20	20.90	2,3	PVC	En bon état
RE3	RE4	25.31	400	RE3	23.31	21.05	2,26	PVC	En bon état
RE4	RE5	25.49	400	RE4	23.38	21.08	2,3	PVC	En bon état
RE5	RE6	18.46	400	RE5	22.24	20.05	2,19	PVC	En bon état
RE6	RE7	23.45	400	RE6	23.14	21.24	1,9	PVC	En bon état
RE7	RE8	54.19	400	RE7	23.05	21.22	1,83	PVC	En bon état
RE8	RE9	29.70	600	RE8	23.23	21.48	1,75	Béton	En bon état
RE9	RE10	40.98	600	RE9	23.23	21.83	1,4	Béton	En bon état
RE10	RE11	31.40	600	RE10	23.34	21.99	1,35	Béton	En bon état
RE8	RE12	19.96	400	RE11	23.40	22.63	0,77	Béton	En bon état
RE12	RE13	30.15	-	RE12	23.38	21.58	1,8	Béton	En bon état
				RE13	23.52	-	-	-	En mauvais état
Collecteur F									
Rej 06	RF1	52.02	400	Rej 06	23.43	-	-	Béton	En bon état
RF1	RF2	31.31	400	RF1	23.53	20.66	2,87	Béton	En mauvais état
RF2	RF3	71.82	400	RF2	23.60	21.60	2	Béton	En bon état
RF3	RF4	51.36	400	RF3	23.57	21.77	1,8	Béton	En bon état
				RF4	23.76	22.36	1,4	Béton	En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur G									
Rej 07	RG1	8.93	500	Rej 07	23.81	-	-	Béton	En bon état
RG1	RG2	14.99	500	RG1	23.69	20.39	3,3	Béton	En bon état
RG2	RG3	22.96	500	RG2	23.70	21.10	2,6	Béton	En bon état
RG3	RG4	24.95	400	RG3	23.68	21.16	2,52	Béton	En bon état
RG4	RG5	15.81	400	RG4	23.78	21.38	2,4	Béton	En bon état
RG5	RG6	7.18	400	RG5	23.87	-	-	Béton	En bon état
RG6	RG7	26.50	400	RG6	23.83	-	-	Béton	En mauvais état
RG7	RG8	23.47	400	RG7	23.78	21.58	2,2	Béton	En mauvais état
RG8	RG9	10.30	400	RG8	22.70	21.60	1,1	Béton	En mauvais état
RG9	RG10	20.59	400	RG9	23.70	21.85	1,85	Béton	En mauvais état
RG10	RG11	49.35	400	RG10	23.71	21.81	1,9	Béton	En mauvais état
RG11	RG12	28.86	400	RG11	23.63	21.79	1,84	Béton	En bon état
RG12	RG13	19.70	400	RG12	23.82	21.82	2	Béton	En bon état
RG13	RG14	5.54	400	RG13	24.08	22.10	1.98	Béton	En bon état
				RG14	24.02	22.86	1,16	Béton	En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur G'									
RG2	RG'1	100.59	400	RG'1	24.45	-	-	Béton	En bon état
RG'1	RG'2	33.06	400	RG'2	24.65	23.39	1,26	Béton	En bon état
RG'2	RG'3	24.93	400	RG'3	24.52	23.41	1,11	Béton	En bon état
RG'3	RG'4	27.39	400	RG'4	24.49	23.33	1,16	Béton	En bon état
RG'4	RG'5	27.39	400	RG'5	24.56	23.75	0,81	Béton	En bon état
RG'5	RG'6	26.86	400	RG'6	24.45	23.25	1,2	Béton	En bon état
RG'6	RG'7	23.08	400	RG'7	24.28	23.04	1,24	Béton	En bon état
RG'7	RG'8	6.28	400	RG'8	24.27	23.14	1,13	Béton	En bon état
RG'8	RG'9	21.06	400	RG'9	24.31	23.14	1,17	Béton	En bon état
RG'9	RG'10	25.93	400	RG'10	24.35	23.30	1,05	Béton	En mauvais état
RG'10	RG'11	24.33	350	RG'11	24.42	23.32	1,1	Béton	En mauvais état
RG'11	RG'12	24.79	350	RG'12	24.57	23.41	1,16	Béton	En mauvais état
RG'12	RG'13	21.94	350	RG'13	24.73	23.48	1,25	Béton	En mauvais état
RG'13	RG'14	10.63	350	RG'14	24.83	23.91	0,92	Béton	En bon état
RG'14	RG'15	23.29	350	RG'15	24.83	23.83	1	Béton	En mauvais état
RG'2	RG'16	30.61	400	RG'16	24.74	23.64	1,1	Béton	En mauvais état
RG'16	RG'17	7.58	200	RG'17	24.76	23.83	0,93	Béton	En bon état
RG'17	RG'18	4.50	200	RG'18	24.76	23.94	0,82	Béton	En bon état
RG'16	RG'19	17.47	300	RG'19	24.72	23.80	0,92	Béton	En bon état
RG'19	RG'20	7.94	250	RG'20	24.71	-	-	Béton	En bon état
RG'7	RG'21	4.48	300	RG'21	24.38	23.48	0,9	Béton	En bon état
RG'21	RG'22	8.39	200	RG'22	24.28	23.51	0,77	Béton	En bon état
RG'7	RG'23	30.06	400	RG'23	24.33	23.21	1,12	Béton	En bon état
RG'10	RG'24	19.24	400	RG'24	23.56	22.52	1,04	Béton	En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur H									
RH1	RH2	30.42	500	RH1	24.72	21.47	3,25	Béton	En mauvais état
RH2	RH3	11.86	500	RH2	24.75	21.87	2.88	Béton	En mauvais état
RH3	RH4	28.15	500	RH3	23.90	-	-	Béton	En mauvais état
RH4	RH5	63.05	500	RH4	25.00	22.50	2.5	Béton	En mauvais état
RH5	RH6	26.74	500	RH5	25.27	22.87	2,4	Béton	En bon état
RH6	RH7	16.87	500	RH6	25.20	22.90	2,3	Béton	En bon état
RH7	RH8	43.61	500	RH7	25.22	22.95	2.27	Béton	En bon état
RH8	RH9	33.66	500	RH8	25.36	23.00	2.36	Béton	En bon état
RH9	RH10	22.95	500	RH9	25.50	23.10	2.4	Béton	En bon état
RH10	RH11	18.30	400	RH10	25.60	23.19	2,41	Béton	En bon état
RH11	RH12	36.04	400	RH11	25.60	23.62	1,98	Béton	En bon état
RH12	RH13	7.18	400	RH12	25.79	23.95	1,84	Béton	En bon état
RH13	RH14	38.63	400	RH13	25.89	24.03	1,86	Béton	En bon état
RH2	RH15	33.60	-	RH14	25.84	-	-	Béton	En bon état
RH4	RH16	13.83	400	RH15	24.77	-	-	Béton	En bon état
RH16	RH17	12.99	400	RH16	24.84	-	-	Béton	En bon état
RH5	RH18	40.61	400	RH17	24.89	23.10	1.79	Béton	En bon état
RH18	RH19	43.41	400	RH18	25.02	23.20	1.82	Béton	En bon état
RH19	RH20	14.31	400	RH19	24.99	23.45	1.45	Béton	En bon état
RH18	RH21	23.12	400	RH20	24.89	23.61	1.28	Béton	En bon état
				RH21	24.98	23.84	1.14		En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur H (suite)									
RH7	RH22	23.96	400	RH22	23,46	1,9	23,46	Béton	En mauvais état
RH22	RH23	20.89	400	RH23	23,55	1,7	23,55	Béton	En bon état
RH23	RH24	44.02	400	RH24	23,63	1,6	23,63	Béton	En bon état
RH24	RH25	17.31	400	RH25	23,7	1,5	23,7	Béton	En bon état
RH25	RH26	37.93	400	RH26	23,71	1,4	23,71	Béton	En bon état
RH26	RH27	33.00	400	RH27	23,76	1,1	23,76	Béton	En bon état
RH27	RH28	23.48	400	RH28	23,79	0,95	23,79	Béton	En mauvais état
RH28	RH29	8.39	400	RH29	23,82	0,8	23,82	Béton	En mauvais état
RH29	RH30	14.78	400	RH30	23,81	0,8	23,81	Béton	En mauvais état
RH30	RH31	8.92	400	RH31	23,8	0,8	23,8	Béton	En mauvais état
RH31	RH32	6.94	400	RH32	24.60	-	-	Béton	En mauvais état
RH24	RH33	25.15	400	RH33	23.92	-	-	Béton	En mauvais état
RH33	RH34	28.13	400	RH34	25.03	23.78	1,25	Béton	En mauvais état
RH34	RH35	25.41	400	RH35	25.09	23.89	1,2	Béton	En mauvais état
RH35	RH36	11.04	400	RH36	24.76	23.76	1	Béton	En mauvais état
RH6	RH37	42.24	400	RH37	25.35	23.50	1,85	Béton	En mauvais état
RH37	RH38	23.88	400	RH38	25.37	23.87	1,5	Béton	En mauvais état
RH38	RH39	27.81	400	RH39	25.48	24.10	1,38	Béton	En mauvais état
RH39	RH40	9.99	400	RH40	25.84	24.45	1.39	Béton	En mauvais état
RH40	RH41	6.00	400	RH41	25.48	24.50	0.48	Béton	En mauvais état
RH37	RH42	35.75	400	RH42	25.64	24.60	1.04	Béton	En mauvais état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur H (suite)									
RH10	RH43	31.80	400	RH43	25,65	-	-	Béton	En bon état
RH43	RH44	20.66	400	RH44	25,7	23,3	2,4	Béton	En bon état
RH44	RH45	25.60	400	RH45	25,83	24,33	1,5	Béton	En bon état
RH43	RH46	24.76	400	RH46	25,57	24,33	1,24	Béton	En bon état
RH11	RH47	29.80	-	RH47	25,65	-	-	Béton	En bon état
RH47	RH48	29.80	-	RH48	25,77	24,49	1,28	Béton	En bon état
RH48	RH49	5.03	500	RH49	25,84	-	-	Béton	En bon état
RH12	RH50	39.63	400	RH50	25,93	24,23	1,7	Béton	En bon état
RH50	RH51	14.01	400	RH51	25,92	-	-	Béton	En bon état
RH51	RH52	16.11	400	RH52	25,9	-	-	Béton	En bon état
RH52	RH53	15.33	400	RH53	25,89	-	-	Béton	En bon état
RH11	RH54	19.56	400	RH54	25,67	24,12	1,55	Béton	En bon état
RH54	RH55	11.43	400	RH55	25,78	24,25	1,53	Béton	En bon état
RH55	RH56	16.64	400	RH56	25,67	24,54	1,13	Béton	En bon état
RH56	RH57	9.55	300	RH57	25,47	24,54	0,93	Béton	En bon état
RH9	RH58	33.18	-	RH58	25,71	24,04	1,67	Béton	En bon état
RH58	RH59	20.00	-	RH59	25,71	-	-	Béton	En bon état
RH59	RH60	14.28	-	RH60	25,58	24,26	1,32	Béton	En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur S									
Rej 16	RS1	7.24	400	Rej 16	24.59	21.89	2,7	PVC	En bon état
RS1	RS2	21.25	400	RS1	24.55	22.05	2,5	PVC	En bon état
RS2	RS3	39.80	400	RS2	24.55	22.16	2,39	PVC	En bon état
RS3	RS4	24.16	400	RS3	24.56	22.61	1,95	PVC	En bon état
RS4	RS5	24.31	400	RS4	24.49	22.63	1,86	PVC	En bon état
RS5	RS6	24.28	400	RS5	24.35	22.68	1,67	PVC	En bon état
RS6	RS7	20.46	400	RS6	24.29	22.99	1,3	PVC	En bon état
RS7	RS8	28.46	400	RS7	24.22	23.22	1	PVC	En bon état
RS8	RS9	24.61	300	RS8	24.06	23.10	0,96	PVC	En bon état
RS9	RS10	24.33	300	RS9	24.30	23.02	1,28	PVC	En mauvais état
RS10	RS11	18.64	300	RS10	24.43	23.09	1,34	PVC	En mauvais état
RS11	RS12	20.01	300	RS11	24.58	23.17	1,41	PVC	En mauvais état
				RS12	24.49	23.85	0,64		En mauvais état
Collecteur T									
Rej 17	RT1	42.13	500	Rej 17	24.35	-	-	Béton	En bon état
RT1	RT2	41.15	500	RT1	24.32	22.52	1,8	Béton	En bon état
RT2	RT3	51.93	500	RT2	24.32	22.52	1,8	Béton	En bon état
RT3	RT4	24.63	500	RT3	23.99	22.57	1,42	Béton	En bon état
RT4	RT5	4	400	RT4	23.87	22.37	1,5	Béton	En bon état
RT5	RT6	26.36	400	RT5	23.95	22.48	1,47	Béton	En bon état
RT6	RT7	12.52	300	RT6	24.11	22.66	1,45	Béton	En bon état
RT7	RT8	8.18	300	RT7	24.12	22.98	1,14	Béton	En mauvais état
				RT8	24.12	22.74	1,38		En mauvais état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur U									
Rej 18	RU1	32.63	400	Rej 18	24.18	-	-	Béton	En bon état
RU1	RU2	43.06	400	RU1	24.25	22.69	1,56	Béton	En bon état
RU2	RU3	37.02	400	RU2	23.27	22.47	0,8	Béton	En bon état
RU3	RU4	28.11	400	RU3	24.02	22.39	1,63	Béton	En bon état
RU4	RU5	19.40	400	RU4	23.84	22.64	1,2	Béton	En mauvais état
RU5	RU6	25.08	400	RU5	23.80	22.50	1,3	Béton	En mauvais état
RU6	RU7	17.49	400	RU6	24.08	22.68	1,4	Béton	En bon état
RU7	RU8	16.51	400	RU7	24.23	23.20	1,03	Béton	En bon état
RU8	RU9	29.89	400	RU8	24.25	22.40	1,85	Béton	En bon état
RU9	RU10	30.52	400	RU9	24.26	23.26	1	Béton	En bon état
				RU10	24.08	22.78	1,3		En bon état
Collecteur V									
Rej 19	RV1	6.94	400	Rej 19	24.02	21.82	2,2	Béton	En bon état
RV1	RV2	25.07	400	RV1	24.09	22.54	1,55	Béton	En bon état
RV2	RV3	22.99	300	RV2	24.11	22.56	1,55	Béton	En bon état
				RV3	23.95	22.59	1,36		En bon état
Collecteur J									
Rej 20	RJ1	5.85	300	Rej 20	23.77	-	-	Béton	En mauvais état
RJ1	RJ2	30.47	300	RJ1	23.73	22.13	1,6	Béton	En bon état
RJ2	RJ3	44.48	300	RJ2	23.75	22.25	1,5	Béton	En bon état
				RJ3	23.71	22.44	1,27		En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur Y									
Rej 21	RY1	18.22	500	Rej 21	22.08	20.00	2,08	Béton	En bon état
RY1	RY2	42.45	500	RY1	23.33	-	-	Béton	En bon état
RY2	RY3	50.55	500	RY2	23.61	21.10	2.51	Béton	En bon état
RY3	RY4	41.99	400	RY3	23.44	21.20	2,24	Béton	En mauvais état
RY4	RY5	34.08	400	RY4	23.43	21.23	2,2	Béton	En mauvais état
				RY5	23.49	21.39	2,1		
Collecteur YI									
Rej 21	RYI.1	22.76	600	Rej 21	22.95	20.97	1,98	Béton	En bon état
RYI.1	RYI.2	31.54	400	RYI.1	22.68	21.17	1,51	PVC	En bon état
RYI.2	RYI.3	31.48	400	RYI.2	22.68	21.17	1,51	PVC	En bon état
RYI.3	RYI.4	24.28	400	RYI.3	22.63	21.28	1,35	PVC	En bon état
RYI.4	RYI.5	24.96	400	RYI.4	22.74	21.39	1,35	PVC	En bon état
RYI.5	RYI.6	23.98	400	RYI.5	22.99	21.50	1,49	PVC	En bon état
				RYI.6	22.95	21.60	1,35		En bon état
Collecteur YII									
RY2	RYII.1	39.08	400	RYII.1	23.09	21.65	1,44	Béton	En bon état
RYII.1	RYII.2	45.59	400	RYII.2	23.09	21.76	1,33	Béton	En bon état
RYII.2	RYII.3	23.92	400	RYII.3	23.13	21.81	1,32	Béton	En bon état
RYII.3	RYII.4	23.92	400	RYII.4	23.24	22.09	1,15	Béton	En bon état
Collecteur YIII									
RY3	RYIII.1	45.45	400	RYIII.1	23.34	21.54	1,8	Béton	En bon état
RYIII.1	RYIII.2	40.00	400	RYIII.2	23.55	21.93	1,62	Béton	En mauvais état
RYIII.2	RYIII.3	27.47	400	RYIII.3	23.50	21.95	1,55	Béton	En mauvais état
RYIII.3	RYIII.4	27.15	400	RYIII.4	23.51	21.98	1.53	Béton	En mauvais état
Regard		Longueur	Diamètre	N°	Cote		Profondeur	Matériau	Observation

		(m)	(mm)	Regard			(m)		
du	au				TN	Projet			
Collecteur Y.IV									
RY4	RY.IV.1	36.58	400	RY.IV.1	23.25	21.75	1,5	Béton	En bon état
RY.IV.1	RY.IV.2	30.32	400	RY.IV.2	23.55	21.49	2,06	Béton	En bon état
RY.IV.2	RY.IV.2	18.51	400	RY.IV.2	23.75	22.15	1,6	Béton	En bon état
RY.IV.3	RY.IV.4	14.33	400	RY.IV.4	23.75	-	-	Béton	En bon état
Collecteur Y.V									
RY5	RY.V.1	36.58	400	RY.V.1	23.26	21.60	1,66	Béton	En bon état
RY.V.1	RY.V.2	30.32	400	RY.V.2	23.40	21.87	1,53	Béton	En bon état
RY.V.2	RY.V.2	23.67	400	RY.V.2	23.19	-	-	Béton	En mauvais état
RY.V.3	RY.V.4	11.40	400	RY.V.4	21.87	-	-	Béton	En mauvais état
Collecteur Z									
Rej 22	RZ1	19.01	600	Rej 22	23.51	-	-	Béton	En mauvais état
RZ1	RZ2	19.04	400	RZ1	23.00	20.90	2,1	PVC	En bon état
RZ2	RZ3	15.01	400	RZ2	22.66	20.85	1,81	PVC	En bon état
RZ3	RZ4	15.28	400	RZ3	22.54	20.89	1,65	PVC	En bon état
RZ4	RZ5	33.45	400	RZ4	22.56	20.96	1,6	PVC	En bon état
RZ5	RZ6	39.15	400	RZ5	22.47	21.13	1,34	PVC	En bon état
RZ6	RZ7	34.96	400	RZ6	22.67	21.25	1,42	PVC	En bon état
RZ7	RZ8	4.30	400	RZ7	22.81	21.35	1,46	PVC	En bon état
RZ5	RZ9	7.34	400	RZ8	22.93	-	-	PVC	En bon état
RZ9	RZ10	28.87	400	RZ9	22.66	-	-	PVC	En bon état
				RZ10	22.44	-	-		En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur L									
Rej 10	RL1	47.58	400	Rej 10	25.18	21,93	3.25	Béton	En bon état
RL1	RL2	21.80	400	RL1	25.17	23,24	1.93	Béton	En bon état
RL2	RL3	18.58	400	RL2	25.22	23,23	1.99	Béton	En bon état
RL3	RL4	25.90	400	RL3	25.22	23.40	1.82	Béton	En bon état
RL4	RL5	17.67	400	RL4	25.19	23,56	1.63	Béton	En bon état
RL5	RL6	17.21	400	RL5	25.31	-	-	Béton	En bon état
RL6	RL7	20.70	400	RL6	25.44	-	-	Béton	En bon état
RL7	RL8	14.13	400	RL7	25.50	23,98	1.52	Béton	En mauvais état
RL8	RL9	8.39	400	RL8	25.55	24.20	1.35	Béton	En mauvais état
RL9	RL10	13.10	400	RL9	25.57	24.28	1.29	Béton	En mauvais état
				RL10	25.50	24,35	1.15		En mauvais état
Collecteur N									
Rej 12	RN1	36.67	400	Rej 12	25.10	22,1	3	Béton	En bon état
RN1	RN2	23.14	400	RN1	24.93	22,63	2.3	Béton	En bon état
RN2	RN3	25.09	400	RN2	25.02	22.70	2.32	Béton	En bon état
RN3	RN4	26.41	400	RN3	25.05	22,89	2.16	Béton	En bon état
RN4	RN5	18.10	400	RN4	25.11	23.00	2.11	Béton	En bon état
RN5	RN6	22.88	400	RN5	25.11	23,11	2	Béton	En bon état
RN6	RN7	26.13	400	RN6	25.07	-	-	Béton	En bon état
RN7	RN8	23.87	400	RN7	24.97	23,52	1.45	Béton	En bon état
				RN8	25.01	-	-		En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur K									
Rej 09	RK1	26.83	600	Rej 07	25.61	22.12	3.49	Béton	En bon état
RK1	RK2	19.73	400	RK1	25.72	23,2	2.52	Béton	En bon état
RK2	RK3	46.04	400	RK2	25.65	23,38	2.27	Béton	En bon état
RK3	RK4	46.00	400	RK3	25.77	23,73	2.04	Béton	En bon état
RK4	RK5	52.50	400	RK4	26.00	23.90	2.10	Béton	En bon état
RK5	RK6	33.85	400	RK5	26.00	24,1	1.9	Béton	En bon état
RK1	RK'1	24.09	400	RK6	25.93	24,28	1.65	Béton	En bon état
RK'1	RK'2	49.89	400	RK'1	25.64	23,37	2.27	Béton	En bon état
RK'2	RK'3	44.05	400	RK'2	25.83	-	-	Béton	En mauvais état
RK'3	RK'4	47.66	400	RK'3	25.92	24,08	1.84	Béton	En mauvais état
RK'4	RK'5	47.22	400	RK'4	26.09	24,47	1.62	Béton	En mauvais état
				RK'5	26.03	24,53	1.5		En mauvais état
Collecteur M									
Rej 11	RM1	23.44	400	Rej 11	25.18	-	-	PVC	En bon état
RM1	RM2	11.03	400	RM1	24.93	23.15	1.78	PVC	En bon état
				RM2	24.87	23.27	1.60		En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur P									
Rej13	RP1	20.04	400	Rej13	24.72	22.15	2.57	Béton	En bon état
RP1	RP2	12.31	400	RP1	24.61	22,48	2.13	Béton	En bon état
RP2	RP3	19.32	400	RP2	24.54	22.60	1.94	Béton	En bon état
RP3	RP4	30.91	400	RP3	24.69	22.80	1.89	Béton	En bon état
RP4	RP5	57.25	400	RP4	24.53	23,07	1.46	Béton	En bon état
RP5	RP6	27.67	400	RP5	24.64	-	-	Béton	En bon état
RP6	RP7	37.51	400	RP6	24.44	23,19	1.25	Béton	En bon état
			400	RP7	24.37	23,32	1.05		En bon état
Collecteur I									
Rej15	RI01	19.55	400	Rej15	24.43	21.88	2.55	PVC	En bon état
RI01	RI02	18.95	400	RI01	24.50	22,38	2.12	PVC	En bon état
RI02	RI03	11.37	400	RI02	24.39	22.50	1.89	PVC	En bon état
RI03	RI04	20.67	400	RI03	24.39	22,82	1.57	PVC	En bon état
RI04	RI05	18.21	400	RI04	24.48	-	-	PVC	En bon état
			400	RI05	24.31	23,11	1.2		En bon état

Regard		Longueur (m)	Diamètre (mm)	N° Regard	Cote		Profondeur (m)	Matériau	Observation
du	au				TN	Projet			
Collecteur Q									
Rej 14	RQ1	18.97	500	Rej 14	24.44	21.90	2.54	Béton	En bon état
RQ1	RQ2	20.51	500	RQ1	24.49	-	-	Béton	En bon état
RQ2	RQ3	29.95	500	RQ2	24.65	21,98	2.67	Béton	En bon état
RQ3	RQ4	24.87	500	RQ3	24.45	-	-	Béton	En bon état
RQ4	RQ5	39.69	500	RQ4	24.38	22,16	2.22	Béton	En bon état
RQ5	RQ6	31.02	400	RQ5	24.00	22,25	1.75	Béton	En mauvais état
RQ6	RQ7	16.07	400	RQ6	24.38	22,51	1.87	Béton	En mauvais état
RQ7	RQ8	20.73	400	RQ7	24.47	22,87	1.6	Béton	En mauvais état
RQ8	RQ9	10.80	400	RQ8	24.41	23.31	1,1	Béton	En mauvais état
RQ5	RQ10	29.51	400	RQ9	24.36	23.36	1	Béton	En mauvais état
RQ6	RQ12	30.41	400	RQ10	24.32	22.92	1,4	Béton	En mauvais état
RQ12	RQ11	9.24	400	RQ11	24.16	23.20	0,96	Béton	En mauvais état
				RQ12	24.21	23.11	1,1		En mauvais état

Regard RH5 : regard en bon état



Regard RH6 : regard envasé (Dépôts solides)



Regard RH37 : Colmaté, plein de dépôts



Regard RH42 : Regard envasé et dégradé



Fig. II-1 État des regards (BET HYDRO PROJET 2015)

II.9 Etat du réseau (constatations et recommandations)

- La disparition sous chaussée de certains équipements tels que regards et bouche d'aération.
- La disparition et l'obstruction des équipements d'évacuation des eaux de surface (grilles et avaloirs).
- Affouillements des radiers.
- L'envasement et l'obstruction de certaines parties du réseau réduisant ainsi les écoulements et provoquant des inondations en surface.
- Coffrage oublié au niveau de quelques regards (collecteur K).
- Regards obstrués et colmatés (présence de dépôts);
- Collecteurs obstrués (écoulement lent);
- Désordre sur le génie civil (finitions, état dégradé...);
- Certains branchements non conformes;
- Distances entre regards dépassent 40 ou 50 m ;
- Diamètre des canalisations non conformes;
- Contre-pentes ou pentes faibles sur certaines longueurs

De ce fait,

- certains tronçons et regards doivent être rénovés.
- Fourniture des tampons pour les regards.
- Réhabilitation des regards conçus en maçonnerie pour but de la bonne étanchéité et venir à bout du phénomène d'exfiltration des eaux usées vers les profondeurs.
- Curage régulier et périodique à l'aide des différentes méthodes de gestion.
- Nettoyage des regards envasés.
- Fourniture des grilles pour les bouches d'égout.
- Projeter les bouches d'égout dans les zones qui ne sont pas équipées de bouches d'égout pour une meilleure évacuation des eaux pluviales.

Conclusion

Le réseau existant est dans un état de dégradation très avancée, dû principalement à la vétusté des ouvrages et l'absence d'une prise en charge réelle et efficace sur le plan d'entretien et Curage.

L'abandon du réseau d'assainissement de Hai Zouaoui a conduit à sa dégradation progressive causant ainsi des inondations au niveau de quelque partie de ce dernier.

CHAPITRE III :

ETUDE HYDROLOGIQUE

Chapitre 3 : Etude hydrologique

Introduction

L'étude hydrologique est indispensable pour toute mise en œuvre des projets hydro-électriques, de distribution d'eau, de protection contre les crues, d'Assainissement, de drainage, d'Irrigation, de Barrages et de navigation fluviale.

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

On est contraint de passer par certaines étapes qui seront illustrées ultérieurement. A cette fin, on définit les notions et les termes suivants :

III.1 Les averses

Ce sont des pluies subites et abondantes, généralement de courte durée ; dont cette dernière peut varier d'une minute à plusieurs heures.

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

III. 2 Choix de la période de retour [01]

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

III.3 Détermination de l'intensité moyenne de précipitation [01]

En hydrologie urbaine, l'ingénieur hydrologue est appelé à avoir des données spécifiques au projet étudié, mais dans certaines conditions il rare de recourir des données spécifiques. C'est la raison pour laquelle on est contraint à réunir une information de base, la plus complète possible, pour aider à analyser par la statistique les événements pluvieux tout en identifiant leurs paramètres.

Lors de l'étude d'une averse, il convient de déterminer les intensités moyennes maximales qui se définissent par rapport à la hauteur d'eau tombée pendant une durée t , soit :

$$I_m = \frac{h}{t} \quad \text{(III.1)}$$

$\bar{I}t$: Intensité moyenne maximale en mm/h.

h : hauteur de pluie tombée pendant la durée t .

Pour le calcul de l'intensité, on doit :

Analyser les données pluviométriques et faire le choix du type de la loi à laquelle il faut ajuster nos résultats.

Calculer les paramètres de la loi choisie et vérifier son adéquation.

Calculer la valeur de l'intensité moyenne de précipitation. [1]

III.3.1 Analyse des données pluviométriques

III.3.1.1 Analyse des données statistiques

En général, l'analyse des données disponibles est le premier pas à franchir dans l'étude d'un projet d'Assainissement. Pour cela on a besoin d'une série pluviométrique qui comporte les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible.

Nous prenons comme base de calcul la série pluviométrique de la station de BARAKI dont les données pluviométriques sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau III.1: Identification de la station pluviométrique de BARAKI (ANRH Blida).

Station	Code	Coordonnées Lambert			P _{moy} annuelle (mm)	P _{moyj} (mm)	b	Cv
		X(klm)	Y(klm)	Z(m)				
BARAKI	021421	535.01	376.5	20	663	53.1	0.37	0.40

La série a une période de fonctionnement de (1972 à 2015) et a été fournie par l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques de BLIDA.

L'analyse statistique des données pluviométriques consiste à déterminer les caractéristiques empiriques d'un échantillon d'une série d'observations de précipitations mensuelles et maximales journalières, de 44 années.

La série de précipitations maximales journalières est donnée dans le tableau ci-après.

Tableau III.2 : Précipitations maximales journalières (Station de BARAKI)

n	Année	Pjmax (mm)	n	Année	Pjmax (mm)
1	1972	87.7	17	1988	64
2	1973	92.3	18	1989	21.3
3	1974	65.2	19	1990	35.7
4	1975	59.3	20	1991	46.1
5	1976	53.8	21	1992	66.8
6	1977	52.3	22	1993	73.3
7	1978	75.2	23	1994	57
8	1979	55.6	24	1995	58.7
9	1980	40.3	25	1996	47
10	1981	65	26	1997	65.2
11	1982	26	27	1998	52.6
12	1983	41.9	28	1999	40.9
13	1984	68	29	2000	45.2
14	1985	76	30	2001	40.5
15	1986	103	31	2002	34.2
16	1987	80.8	32	2003	53.6
			33	2004	38.1
			34	2005	38
			35	2006	31.9
			36	2007	60.4
			37	2008	28.5
			38	2009	32.5
			39	2010	54.2
			40	2011	67.4
			41	2012	61.8
			42	2013	65.3
			43	2014	49.9
			44	2015	43.4

Source A.N.R.H (Blida)

Les caractéristiques empiriques :

➤ La moyenne interannuelle des précipitations maximales journalières $\overline{P_{\max, j}}$ durant 44 ans d'observations est donnée comme suit:

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

$$\overline{P_{\max, j}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\max, j}}{n} = 54.906 \text{ mm}$$

n : le nombre d'années d'observations (n= 44 ans).

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

Pour n Supérieur à 30 ans on a :

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

D'où :

$$\sigma_{P_{\max, j}} = \left[\frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^{44} (P_{\max, j} - 54,906)^2} \right] = 17.83 \text{ mm}$$

➤ Coefficient de variation : « Cv » :

$$C_v = \frac{\sigma_{P_{\max, j}}}{\overline{P_{\max, j}}} = \frac{17.83}{54.906} = 0,32 \quad (\text{III.4})$$

$$C_v = 0,32$$

Le tableau III.3 résume les caractéristiques de la série pluviométrique.

Tableau III.3 : Caractéristiques de l'échantillon

Minimum	21.3
Maximum	103
Moyenne	54.906
Écart-type	17.83
Médiane	54

➤ L'exposant climatique :

Selon l'A.N.R.H, la commune de BARAKI a un exposant climatique de b= 0.37

III.3.2 Choix de la loi d'ajustement

Les lois d'ajustement sont nombreuses et ne peuvent être appliquées à un échantillon que si les conditions homogénéité-stationnarité sont réunies ;

Les critères de choix d'une loi sont liés à un ajustement graphique d'abord et ensuite à un test de dispersion. L'allure des points sur du papier à probabilité permet à prime abord d'accepter ou de

rejeter la loi (Toute sinuosité, mauvaise courbure ou cassure de pente est considérée comme un mauvais ajustement).

Devant un tel problème, les critères de choix pouvant être retenus sont :

- A qualité égale, la loi qui à le moins de paramètres est à retenir ;
- A qualité égale et nombre de paramètres égales ; il faut comparer les estimations des deux lois : Si ces estimations sont différentes, il faut prendre une nouvelle loi quitte à prendre un paramètre supplémentaire.

En Assainissement les deux lois généralement utilisées sont :

- Loi de Gumbel.
- Loi de Galton.

III.3.2.1 Calcul des paramètres de la loi choisie et vérification de son adéquation

1-Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL [8] :

La fonction de répartition de la loi de GUMBEL est :

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

F(x) : Fréquence au dépassement de la valeur de x.

α, x₀ : Coefficients d'ajustement.

x₀ : Paramètre de position (mode).

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

Par changement de variable $y = \frac{x - x_0}{\alpha}$, la loi de GUMBEL s'écrit

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \quad \text{(III.6)}$$

$y = \frac{\alpha}{(x - x_0)}$ Variable réduite de GUMBEL.

L'intervalle de variation de x est ; $x \in]-\infty, +\infty [$.

$$\frac{1}{\alpha}$$

L'équation présent sous la forme : $x = (\frac{1}{\alpha}) y + x_0$.

Est l'équation d'une droite qui représente la loi de GUMBEL sur papier à probabilité GUMBEL.

a) Procédé d'ajustement :

- Classement des valeurs par ordre croissant en leur affectant un numéro d'ordre.
- Calculer la fréquence expérimentale en utilisant la formule de HAZEN qui s'applique pour les lois normales et quasi normales :

$$F(x) = \frac{m - 0,5}{n} \quad \text{(III.7)}$$

m : Numéro d'ordre.

n : Taille de la série.

- Calculer les caractéristiques empiriques de la série (moyenne, écart type ...).
- Calculer la variable de GUMBEL pour chaque valeur observée.

$$y = -\left[Ln(-LnF(x))\right] \quad (III.8)$$

Reporter les valeurs observées sur papier GUMBEL.

- Calculer le coefficient de corrélation entre les valeurs observées et la variable de GUMBEL dont la formule générale est :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (III.9)$$

\bar{x} et \bar{y} : Sont respectivement les moyennes arithmétiques des variables x et y.

- Si la corrélation est bonne, Calculer les paramètres d'ajustement de la droite de GUMBEL .la droite de régression ou droite de GUMBEL est :

$$x = \left(\frac{1}{\alpha}\right)y + x_0 \quad (III.10)$$

$\frac{1}{\alpha}$:Pente de la droite et x_0 est l'ordonné à l'origine.

y : Variable de GUMBEL pour une probabilité donnée.

Les paramètres $\frac{1}{\alpha}$ et de x_0 peuvent être aussi déterminés par la méthode de moindres carrés.

- Tracer la droite de régression sur papier GUMBEL.
- Calculer l'intervalle de confiance.

b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de GUMBEL :

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * \sigma_x = 0.78 * \sigma_x$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,78 \times 17.83 = 13.90 \quad \text{donc : } \frac{1}{\alpha} = 13.90 \text{ mm.}$$

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

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N=44} y_i}{n} = 0.57 \text{ mm}$$

$$x_0 = \bar{x} - \frac{1}{\alpha} \bar{y} \Rightarrow x_0 = 54.906 - 13.90(0,57) = 46.98 \text{ mm}$$

Donc ; la droite de GUMBEL devient :

$$x = 13.90y + 46.98$$

D'où : $P_{maxj,p\%} = 13.90y + 46.98$

Le coefficient de corrélation $r = 0.989$

Remarque :

La corrélation est satisfaisante donc à partir du graphe nous tirons la précipitation maximale journalière pour une fréquence au non dépassement de 10%. Le tracé de la droite est représenté sur papier GUMBEL :(Voir Figure N°III-1).

La variable réduite est égale à :

$$y = -Ln(-LnF(90\%)) = 2,25$$

c) Résultats de l'ajustement par la loi de GUMBEL :

- GUMBEL (Méthode des moments)

Nombre d'observations: 44

Quantiles

$q = F(X)$ (probabilité au non dépassement)

$T = 1 / (1-q)$

Tableau III.4 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL

T (ans)	Q	XT (mm)	Ecart-type	INTERVALLE DE CONFIANCE (95%)	
100.0	0.9900	119	9.81	99.7	138
50.0	0.9800	108	8.53	91.1	125
20.0	0.9500	93.0	6.84	79.6	106
10.0	0.9000	81.6	5.58	70.6	92.5

Avec :

T : période de retour (T=10ans).

Q : probabilité au non dépassement.

XT : précipitation maximale journalière.

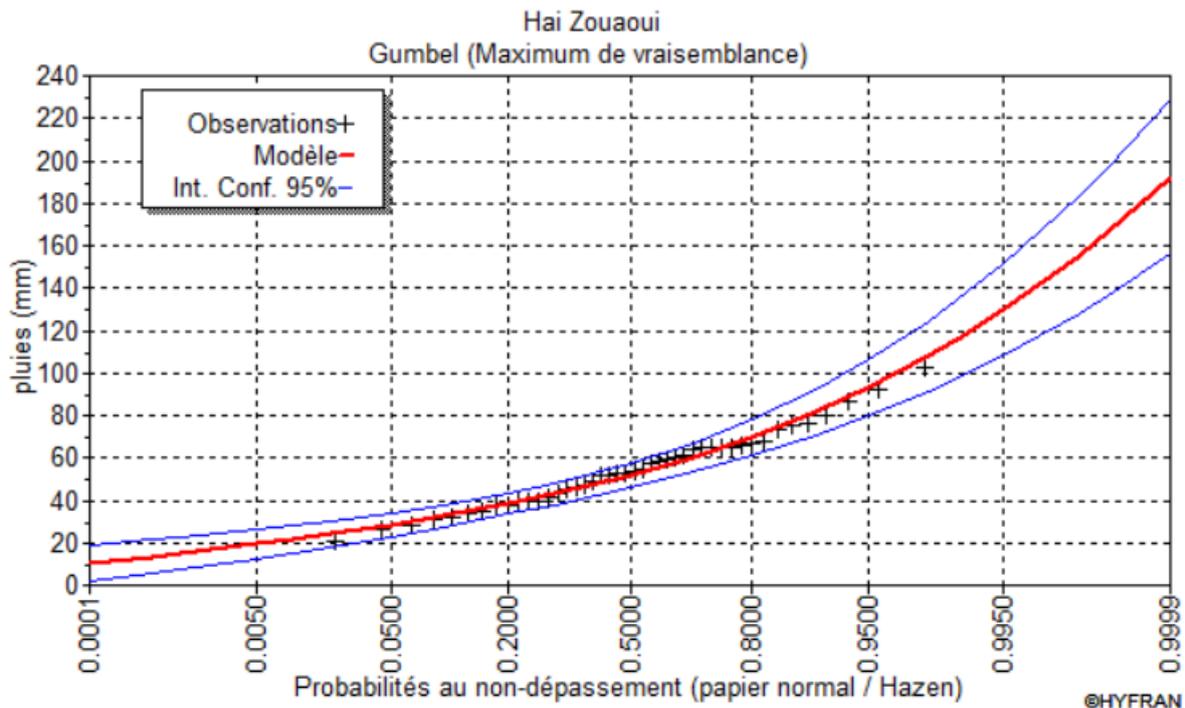


Figure III-1 Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL

2-Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Log Normal)

Une variable aléatoire a une distribution log normale lorsque $y = \ln(x)$ est normale. La loi de Galton résulte de la loi normale mais est rendue dissymétrique par un changement de variables. Sa fonction de répartition est donnée par :

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{1}{2}u^2} du \quad (III.11)$$

F(x) : Fréquence au non dépassement.

La variable réduite est de la forme :

$$u = \frac{\ln x - \overline{\ln x}}{\sigma_{\ln x}} \quad (III.12)$$

L'équation de la variable réduite présentée sous la forme : $\ln x = \overline{\ln x} + u \cdot \sigma_{\ln x}$

Est l'équation d'une droite sur papier GAUSSO-LOGARITHMIQUE avec en abscisse l'échelle gaussienne et en ordonnée l'échelle logarithmique.

a) Procédé d'ajustement :

1- Classement des valeurs par ordre décroissant (fréquence au non dépassement).

2- Calcul de la fréquence expérimentale.

3- Calcul des caractéristiques empiriques de la série initiale \bar{x} et σ

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

5- Report des valeurs sur papier GAUSSO LOGARITHMIQUE.

6- Détermination de la droite de Galton $\ln x = \overline{\ln x} + u \cdot \sigma_{\ln x}$

7- Détermination de la valeur extrême soit graphiquement sur la droite, soit analytiquement par :

$$x_{p\%} = e^{\ln p\%} = e^{\overline{\ln x} + u_{p\%} \cdot \sigma_{\ln x}} \quad (\text{III.13})$$

b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Galton :

$$\overline{\ln x} = \frac{\sum \ln x_i}{N} \Rightarrow \overline{\ln x} = 3.95 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\ln x_i} = 0,341 \text{ mm}$$

L'équation totale devient :

$$\ln x = 3.95 + u * 0,341$$

La droite de Galton est représentée sur le Figure N° III-2

c) Résultats de l'ajustement par la loi de Galton :

Log normale (Maximum de vraisemblance)

Nombre d'observations: 38.

Quantiles :

q = F(X) (probabilité au non dépassement)

T = 1/ (1-q)

Tableau III.5 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton :

T (ans)	Q	XT (mm)	Ecart-type	INTERVALLE DE CONFIANCE (95%)	
100.0	0.9900	116.04	11.736	93.037	139.05
50.0	0.9800	105.61	9.7770	86.446	124.78
20.0	0.9500	91.696	7.3757	77.237	106.16
10.0	0.9000	80.875	5.7148	69.671	92.078

Avec :

T : période de retour (T=10ans).

Q : probabilité au non dépassement.

XT : précipitation maximale journalière.

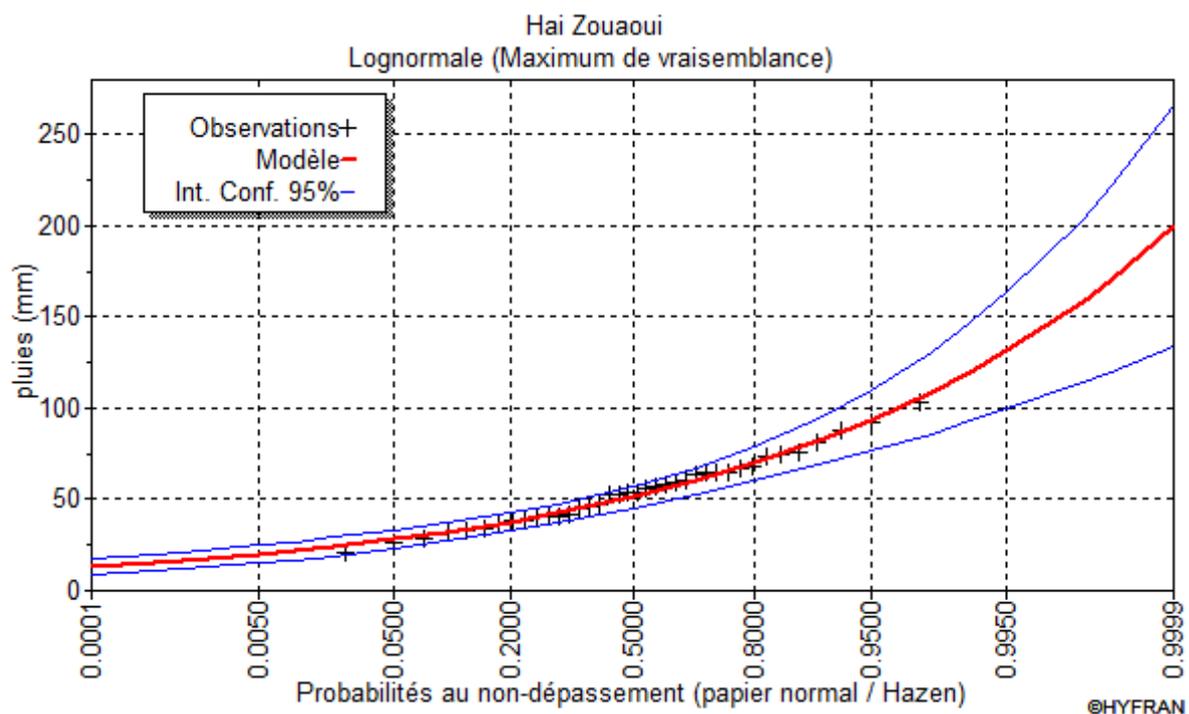


Figure III-2 Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton.

III.3.3 Calcul de l'intensité de pluie de durée de 15 minutes et de période de retour de 10 ans par la formule de MONTANARI

Pour le calcul de l'intensité moyenne de précipitation nous utilisons la formule de MONTANARI :

$$I_{t_{15\text{min}}, p\%} = I_{24, p\%} \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} \quad (\text{III.14})$$

$I_{t_{15\text{min}}, p\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une averse de fréquence (p%).

$I_{24, p\%}$: Intensité moyenne de précipitation pour une journée de fréquence (p%) donnée.

t : durée de l'averse en heure, $t=0.25\text{h}=15\text{ min}$ pour une période de retour de 10 ans.

b : exposant climatique de la région ($b=0.35$),

Nous aurons donc :

$$I_{15\text{min}, 10\%} = I_{24, 10\%} \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} = \frac{P_{24, 10\%}}{24} \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1}$$

• D'après la loi de GUMBEL :

$$I_{15\text{min}, 10\%} = \frac{81.6}{24} \left(\frac{0,25}{24}\right)^{0,37-1} = 59.96\text{mm/h}$$

$$I_{15\text{min}, 10\%} = 59.96\text{mm/h}$$

• D'après la loi de GALTON :

$$I_{15\text{min}, 10\%} = \frac{80.875}{24} \left(\frac{0,25}{24}\right)^{0,37-1} = 59.76\text{mm/h}$$

$$I_{15\text{min}, 10\%} = 59.76\text{mm/h}$$

Conclusion :

L'étude hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne des précipitations.

D'après les deux graphes, on trouve que la série de pluies maximales journalières suit la loi de GALTON mieux que celle de la loi de GUMBEL du moment que sa donnée expérimentale est proche de la droite théorique et aussi en se basant sur les résultats données par le test d'adéquation du khi-carré effectué à l'aide du logiciel Hyfran pour les deux lois. (Pour un degré de liberté de 6 et un nombre de classes de 9 on a comme résultats de statistiques : $X^2=2.64$ pour l'ajustement de la série à la loi de Galton , $X^2=3.78$ pour l'ajustement à la loi de Gumbel).

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

$$I = \frac{59.76 * (10000)}{3600} = 166.009\text{l/s/ha}$$

$$I = 166.01\text{l/s/ha}$$

Avec $\frac{10000}{3600}$: terme de conversion du mm/h en l/s/ha.

CHAPITRE IV :

CALCUL DE BASE

Chapitre 4 : Calcul de base**Introduction**

Dans l'étude d'un projet d'Assainissement, il est nécessaire de définir tous les paramètres et la méthodologie à suivre pour effectuer cette étude.

Il est indispensable de prendre en considération la surface d'influence et sa pente, ainsi que les systèmes d'évacuation, leurs schémas et les coefficients caractérisant cette surface, pour avoir une meilleure estimation des débits à évacuer dans des conditions d'écoulement favorables.

Dans ce chapitre ; on va s'intéresser pour énumérer les éléments de base qui sont nécessaires pour le dimensionnement du réseau appelé à assurer l'évacuation des eaux usées et pluviales sans qu'il y ait de débordement. Le système et le schéma de réseau, le nombre de sous bassins adoptés et le coefficient de ruissellement correspondant feront également l'objet de ce chapitre.

IV.1 Différents Systèmes D'évacuation [6]

Les systèmes d'évacuation sont composés principalement de conduites à écoulement à surface libre, de canaux et fossés, et accessoirement de postes de pompage pour refouler les eaux vers les collecteurs. Habituellement, on considère trois catégories de systèmes d'évacuation, soit:

- _ L'égout combiné ou unitaire.
- _ L'égout pseudo-séparatif.
- _ L'égout séparatif composé d'un égout sanitaire et d'un égout pluvial.

IV.1.1 Système unitaire

Ce système prévoit l'évacuation en commun dans une même conduite des eaux d'égout ménagères et industrielles et les eaux de pluie. Ce système nécessite des ouvrages d'égout et des stations d'épuration relativement importants afin de pouvoir absorber les pointes de ruissellement.

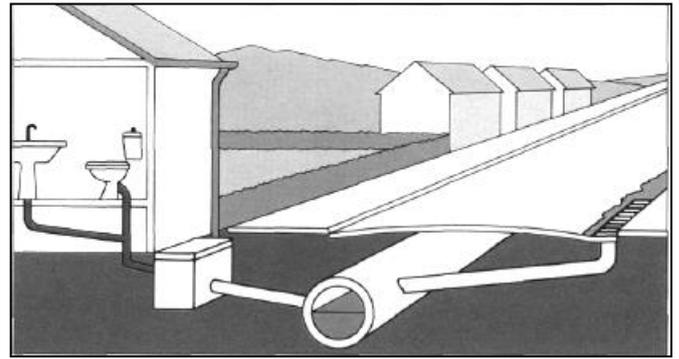
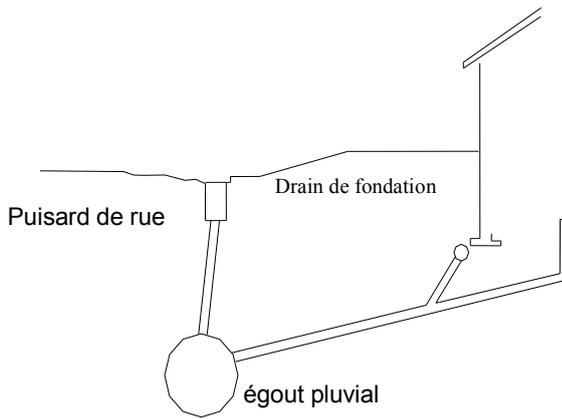


Figure IV.1 : Représentation schématique d'un réseau unitaire.

IV.1.2 Système séparatif

Ce système comprend deux réseaux :

- un réseau pour évacuer les eaux pluviales vers un cours d'eau.
- un réseau pour évacuer les eaux usées de différentes origines.

Le tracé des collecteurs n'est obligatoirement pas le même, ce qui est le cas la plus part du temps. Le tracé du réseau d'eaux usées est en fonction de l'implantation des différentes entités qu'il dessert en suivant les routes existantes. Ce réseau ne demande pas de grandes pentes vu que les sections ne sont pas trop importantes.

Le réseau prend fin obligatoirement à la station d'épuration qui se trouve en général à la sortie de l'agglomération.

Par contre le tracé du réseau d'eaux pluviales dépend de l'implantation des espaces producteurs du ruissellement des eaux pluviales sont rejetées directement dans le cours d'eau le plus proche naturel soit-il ou artificiel.

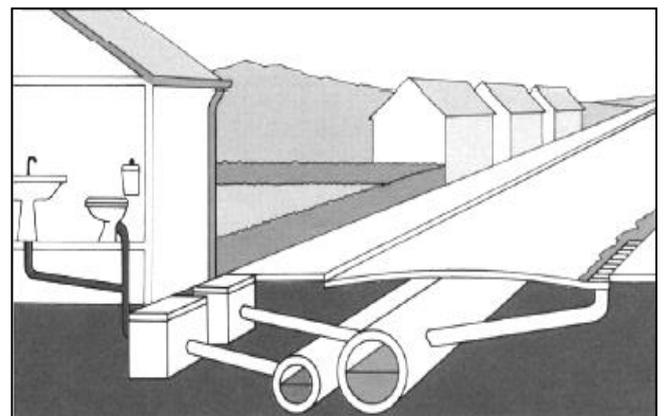
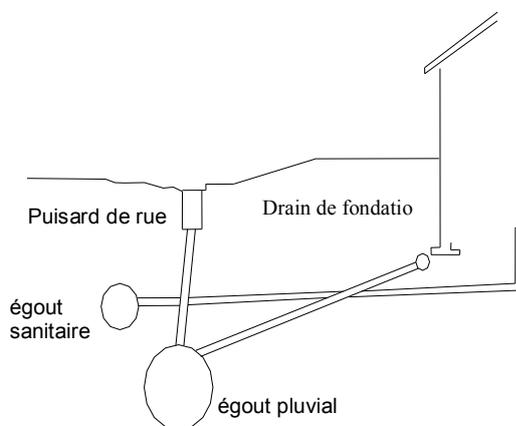


Figure IV.2 : Représentation schématique d'un réseau séparatif.

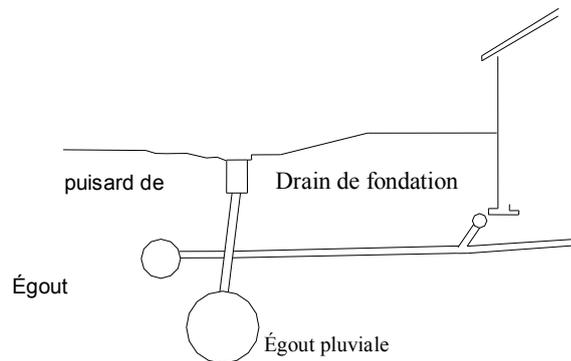
IV.1.3 Système pseudo séparatif

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

L'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoulent par des ouvrages particuliers : caniveaux aqueducs, fossés avec évacuation directe dans la nature.

L'autre provenant des toitures et cours intérieures qui sont raccordées au réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques.

On recoupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.



Réseau pseudo séparatif

Figure IV.3 : Représentation schématique d'un réseau pseudo séparatif.

Remarque

Dans certaines agglomérations on peut rencontrer un système mixte. Dans ce type de système, une zone peut être assainie en partie par le système unitaire, et l'autre partie par le système séparatif.

Il est couramment appliqué dans les villes disposant d'un ancien réseau de type unitaire et dont l'extension ne pourrait être supportée, par le réseau ancien, qu'en assurant le stockage d'une partie des eaux d'extensions.

On propose le tableau ci après qui récapitule les particularités de chaque système

Tableau IV.1 : Avantages et inconvénients des différents systèmes.

Système	Domaine d'utilisation	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> - milieu récepteur éloigné des points de collecte - topographie à faible relief - débit d'étiage du cours d'eau récepteur important. 	<ul style="list-style-type: none"> - conception simple - encombrement réduit du sous-sol - à priori économique - pas de risque d'inversion de branchement. 	<ul style="list-style-type: none"> - débit à la STEP très variable - la dilution des eaux usées est variable - apport de sable important à la station d'épuration; - rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées eaux pluviales" au droit des déversoirs d'orage. 	<ul style="list-style-type: none"> - entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage - difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.
Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - petites et moyennes agglomérations ; - extension des villes ; - faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur 	<ul style="list-style-type: none"> - diminution des sections des collecteurs - exploitation plus facile de la STEP - meilleure nature préservé 	<ul style="list-style-type: none"> - encombrement important du sous sol - coût d'investissement élevé - risque important d'erreur de branchement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance accrue des branchements - entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales)
Pseudo séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - petits et moyennes agglomération. - présence d'un milieu récepteur proche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le problème des faux branchements est éliminé. - Le plus gros des eaux pluviales étant acheminé en d'heur de la ville, ce qui nous donne des collecteurs traversant la ville de moindre dimension 	<ul style="list-style-type: none"> - le fonctionnement de la station d'épuration est perturbé, la charge polluante est variable en qualité et en quantité 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage ; - Surveillance accrue des branchements.

IV.2 Choix du système d'assainissement

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

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

Conclusion

En tenant compte de l'aspect économique, la simplicité du système et des conditions locales, nous optons pour le réseau unitaire.

IV.3 Définition d'un schéma d'évacuation

Un schéma d'évacuation est la configuration, la disposition ou le dessin du système d'évacuation, il est fonction de la topographie, du relief et la structure de l'agglomération en outre il est primordial de prendre en considération la pente, la disposition des quartiers et des routes, le cheminement vers la station d'épuration ou le milieu naturel. On distingue plusieurs schémas d'évacuation qui sont définis ci-dessous.

IV.4 Différents schémas d'évacuation [6]

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

IV.4.1 Schéma Perpendiculaire

L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau. Ce type de schéma ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration et rend celle-ci difficile.

Il n'est guère utilisable que pour les réseaux d'eaux pluviales dans les systèmes séparatifs, avec un rejet dans un cours d'eau.

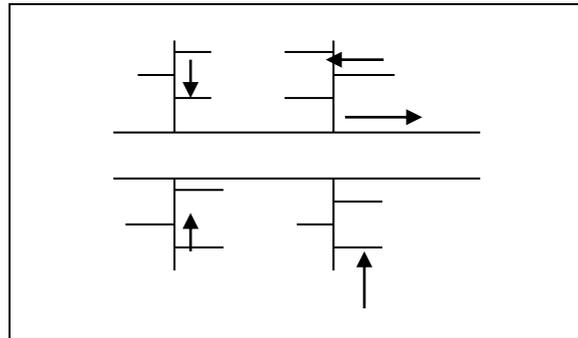


Figure IV.4 : Schéma perpendiculaire

IV.4.2 Schéma par Déplacement Latéral

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

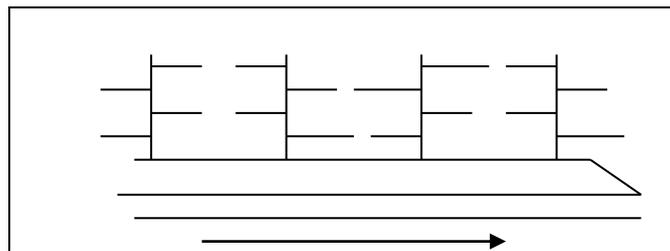


Figure IV.5 : Schéma à déplacement latéral

IV.4.3 Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique

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

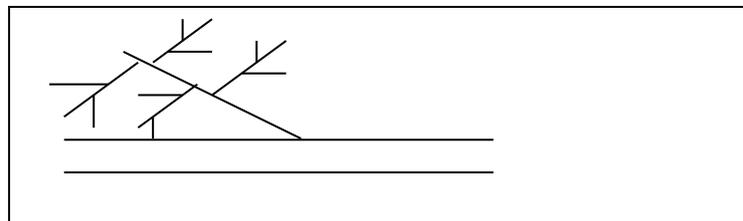


Figure IV.6 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique

IV.4.4 Schéma à Collecteur Etagé

C'est une transposition de schéma à déplacement latéral, mais avec une multiplication des collecteurs longitudinaux pour ne pas charger certains collecteurs.

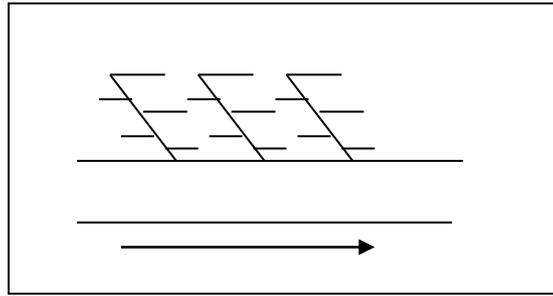


Figure IV.7 : Schéma à Collecteur Etagé

IV.4.5 Schéma Type Radial

C'est un schéma adopté pour les terrains plat, ou les eaux sont collectées en un point bas, pour ensuite être relevées vers :

- Un cours d'eau récepteur.
- Une station d'épuration.
- Un collecteur fonctionnant à surface libre.

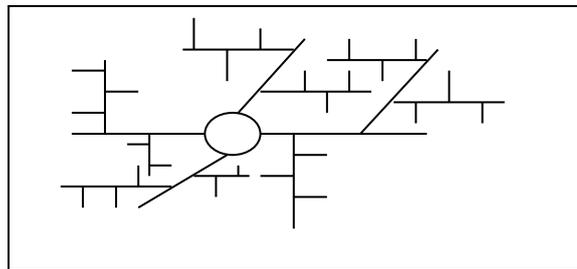


Figure IV.8 : Schéma Type Radial

IV.5 Choix du schéma du réseau d'évacuation

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

- Les conditions techniques et locales du lieu : système existant, la topographie du terrain et la répartition géographique des habitants à desservir ;
- Les conditions économiques : le coût et les frais d'investissement et d'entretien ;
- Les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur ;
- L'implantation des canalisations dans le domaine public.

Conclusion

Pour notre cas, en tenant compte de la disposition des voiries, de la topographie de la ville et des points de rejet, et surtout du réseau déjà existant on est contraint d'effectuer un schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.

Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires

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

Toutes les eaux qui ruissellent en surface sont recueillies par une seule ligne d'écoulement. Donc, le découpage du site en sous bassins élémentaires doit être fait selon

- La nature des sols ;
- La densité des habitations ;
- Les courbes de niveaux ;
- Les routes et voiries existantes ;
- Les pentes et les contre pentes.

Remarque : Sur la base de la bonne connaissance de la zone d'étude le découpage ce fait suivant la nature du sol, la pente du terrain, de la surface drainée et des cités urbaines existantes ainsi que la capacité de drainage de chaque collecteur. Le tableau suivant récapitule le découpage des sous bassin de la zone d'étude :

Tableau IV.2: Surface des sous bassins de la zone d'étude.

Sous Bassin Versent	Superficie (ha)
BU1	1,25
BU2	1,67
BU3	1,26
BU4	0,94
BU5	0,9
BU6	1,7
BU7	1,3
BU8	1,1
BU9	2,52
BU10	1,35
BU11	0,57
BU12	1.2
BU13	2,12
BU14	0,73

BU15	0,73
BU16	1,21
BU17	1,1
BU18	1,21
BU19	1,02
BU20	0,6
BU21	0,86
BU22	1,05
BU23	1,35
BU24	0,43
BU25	0,43
BU26	0,5
BU27	0,65
BU28	0,73
BU29	0,73
BU30	0,69
BU31	0,76

IV.6 Situation démographique

La ville d'Eucalyptus compose actuellement de 114 048 habitants en 2008

Le lot Hai Zouaoui qui consiste notre zone d'étude se compose actuellement de 8267 habitants en 2008, avec un taux de croissance annuelle égal à 1.9% (APC d'Eucalyptus, ONS).

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

Pour notre projet nous prévoyons une estimation à long terme, pour cela on se référera à la formule de croissance géométrique à l'aide de l'équation des intérêts composés. Si on connaît le taux de croissance annuelle de la population, on a donc :

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

Avec :

P_n : Population à l'horizon de calcul.

P_0 : Population de référence (au dernier recensement ; 2008) ; 8267 habitants.

T : Taux de croissance de la population considérée ; $T=1.9\%$.

n : Ecart d'années entre les deux horizons (2008-2042) ; **n = 34ans**.

Les résultats de la répartition de la population à différents horizons de calcul sont représentés dans le tableau ci-après :

Tableau IV.3: Répartition de la population à différents horizons de calcul

Horizon	2008	2017	2030	2042
Estimation	8267	9793	12508	15677

IV.7 Choix du coefficient de ruissellement

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

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

IV.7.1 Paramètres influençant sur le coefficient de ruissellement :

- la perméabilité du sol influe beaucoup sur la valeur du coefficient de ruissellement en outre elle est influencée par la nature du sol.
- La pente du terrain : Dans le cas où on a un terrain à forte pente, dans les premières chutes de pluie le sol est gorgé d'air en outre l'indice des vides est très élevé c'est pour cela que l'eau tombée sur cette surface n'a pas le temps de s'infiltrer qu'elle ruisselle.
- La durée de pluie : Avec les premières chutes de pluie y'a des surfaces qui vont retenir de l'eau mais après une certaine durée qui est égale au temps de repense du bassin toutes les surfaces participent au ruissellement. (Le stockage dépressionnaire est saturé).
- La densité de la population : Le coefficient de ruissellement augmente avec la densité d'habitation (augmentation de la surface couverte).
- La succession des bassins en série.

IV.7.2 Les contraintes rencontrées lors de l'évaluation du coefficient de ruissellement

La valeur du coefficient de ruissellement n'est jamais obtenue théoriquement avec exactitude pour les raisons suivantes :

- La mauvaise estimation du pourcentage des zones perméables et des zones imperméables.
- Mauvaise estimation de la nature de la surface ruisselée (toit, goudron, pavé...).
- Difficulté d'évaluer avec précision la densité d'habitation.
- Attribution à la zone ou à l'extension si c'est une zone suburbaine ou pas.
- Attribution au coefficient de ruissellement une valeur exacte avec augmentation de la pente.
- La pluie n'est pas uniforme et constante ceci influe sur sa valeur.
- La durée de l'averse influe sur sa valeur car si elle augmente il augmente.

IV.7.3 Principes du tracé des collecteurs

- Les contre pentes sont à éviter le maximum possible pour éviter les stations de relevage.
- Les collecteurs doivent être placés dans les rues prévues par le plan d'urbanisation.
- Les collecteurs principaux et secondaires doivent être placés dans de grandes rues larges pour la réalisation facile de la pose de canalisation, aussi pour éviter de toucher aux autres réseaux existants et faire intervenir le service concerné.
- Suivre le cheminement de la station d'épuration.

IV.7.4 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps

$$C_{rp} = \frac{0,98t}{4,53+t} p + \frac{0,78t}{31,17+t} (1-p) \text{ (IV.2)}$$

Où : C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré

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

p : pourcentage de surface imperméabilisée

IV.7.5 Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

Le coefficient de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle perméable. Ce qui donne un ruissellement important.

Tableau. IV.4 : Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

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

IV.7.6 Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces

Tableau. IV.5 : Coefficient de ruissellement en fonction de surface drainée

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

Conclusion

Pour le cas de notre projet, le coefficient de ruissellement est estimé en fonction de la nature des surfaces drainées, en tenant compte de la densité des habitations et vue que notre zone d'étude est recouverte entièrement par des habitations denses et de même nature sur tout la surface, on a opté pour un coefficient de ruissellement de (0.7).

IV.7.7 Coefficient de ruissellement pondéré

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

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} \text{ (IV.3)}$$

Avec :

A_i : Surface partielle (ha)

A : Surface totale en (ha)

C_{ri} : Coefficient de ruissellement partiel

C_{rp} : Coefficient de ruissellement total pondéré

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} = 0.7$$

IV.8 Calcul de la population de chaque sous bassin :

A défaut de connaître le nombre exact d'habitants de chaque surface élémentaire, on suit les étapes suivantes afin de pouvoir estimer ce dernier.

- On estime le coefficient de ruissellement de chaque surface drainée.
- On calcule le coefficient de ruissellement pondéré total.
- On calcule la densité partielle de chaque surface drainée.
- On déduit le nombre d'habitants dans chaque surface drainée.

IV.8.1 Calcul de la densité partielle :

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

$$\text{Avec : } D_i = \frac{C_{ri} \times P_t}{C_{rp} \times A}$$

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

C_{ri} : coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin.

C_{rp} : coefficient de ruissellement total pondéré.

A : surface totale à drainer (ha).

P_t : nombre total d'habitants (hab) à l'horizon 2042.

P₂₀₄₂= 15677 hab.

On procède par la suite au calcul du nombre d'habitants correspondant à chaque surface élémentaire par la relation ci-dessous :

$$P_i = D_i \cdot A_i(5)$$

Remarque : les résultats de calcul du nombre d'habitants pour chaque surface élémentaire, sont reportés dans le tableau (**Tableau. IV.6**) ci-après.

Tableau. IV.6 : Détermination du nombre d'habitants

Sous Bassin Versent	Superficie (ha)	Ci	Densité (hab/ha)	Nombre d'habitant
BU1	1,25	0.7	480	600
BU2	1,67	0.7	480	802
BU3	1,26	0.7	480	605
BU4	0,94	0.7	480	451
BU5	0,9	0.7	480	432
BU6	1,7	0.7	480	816
BU7	1,3	0.7	480	624
BU8	1,1	0.7	480	528
BU9	2,52	0.7	480	1210
BU10	1,35	0.7	480	648
BU11	0,57	0.7	480	274
BU12	1.2	0.7	480	576
BU13	2,12	0.7	480	1018
BU14	0,73	0.7	480	350
BU15	0,73	0.7	480	350
BU16	1,21	0.7	480	581
BU17	1,1	0.7	480	528
BU18	1,21	0.7	480	581
BU19	1,02	0.7	480	490
BU20	0,6	0.7	480	288
BU21	0,86	0.7	480	413
BU22	1,05	0.7	480	504
BU23	1,35	0.7	480	648
BU24	0,43	0.7	480	206
BU25	0,43	0.7	480	206
BU26	0,5	0.7	480	240
BU27	0,65	0.7	480	312
BU28	0,73	0.7	480	350
BU29	0,73	0.7	480	350
BU30	0,69	0.7	480	331
BU31	0,76	0.7	480	365

Conclusion

Dans ce chapitre, on a passer par le calcul des éléments de base qui sont nécessaires pour le dimensionnement du réseau, pour notre agglomération on a fixé les choix suivants :

- On fixe l'horizon de calcul à 2042, soit une population future de 15677 habitants.
- Le système d'assainissement adopté pour la zone urbaine est le système unitaire.
- Le schéma d'évacuation adopté est le schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.
- Le Coefficient de ruissellement pondéré de notre zone d'étude est de 0.7.

CHAPITRE V :

EVALUATION DES DÉBITS

Chapitre 5 : Evaluation des débits**Introduction**

Le réseau d'assainissement doit assurer la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées d'origine diverse. Avant d'entamer la partie dimensionnement des collecteurs, une évaluation des débits d'eaux usées et pluviales est indispensable et qui porte essentiellement sur l'estimation de la quantité et de la qualité des rejets. Ces dernières varient d'une agglomération à une autre selon la vocation adoptée.

V.1 Évaluation des débits d'eaux usées [4]**V.1.1 Généralités**

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées est de connaître la quantité et la qualité des rejets liquides provenant des habitations et lieux d'activités.

Comme ces eaux ont une composition qui peut être source de maladies à transmission hydrique (fièvre typhoïde ; fièvre paratyphoïde ; dysenterie; diarrhées infectieuses), il faut les évacuer le plus tôt possible et par le moyen le plus sûr. D'où ressort l'utilité de l'évaluation des quantités à traiter.

V.1.2 Nature des eaux usées à évacuer

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

A / Les eaux usées d'origine domestique

Ce sont des eaux qui trouvent leur origine à partir des habitations de l'agglomération,

Elles sont constituées essentiellement d'eaux ménagères et d'eaux vannes.

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

Quantités à évacuer

Pour la quantification actuelle ou prévisible de la consommation en eau potable, on a les facteurs suivants qui interviennent :

- Type d'habitat et leur degré de confort.

- Dotation en eaux potable.

B / Les eaux des services publics

Les eaux usées du service public proviennent essentiellement du lavage des espaces publics et pour éteindre les incendies. Ces eaux sont généralement chargées de matières grasses.

Les autres besoins publics seront pris en compte avec les besoins domestiques.

C / Les eaux usées industrielles

Ces eaux proviennent de diverses usines .Elles contiennent des substances chimiques (acide, basique) et toxiques.

La quantité d'eaux évacuées par les industries dépend de plusieurs facteurs :

1. Nature de l'industrie : (Fabrications ou de transformations) ;
2. Procédé de fabrication utilisé ;
3. Taux de recyclage effectivement réalisé.

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

- Les eaux chaudes doivent avoir une température inférieure à 35°C
- Elles ne doivent pas contenir de matières corrosives, solides ou toxiques. Si non elles doivent subir un prétraitement à l'intérieur de l'unité industrielle.

D / Eaux usées d'équipements

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

E/ Les eaux claires parasites :

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

Remarque : Le débit d'infiltration des ECP est compris entre 0,05 et 0,15 l/s/ha, dans notre cas ce débit est estimé à 0,1 l/s/ha.

V.1.3 Consommation en eau potable

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

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

Vu le développement du mode de vie de la population ainsi que la disponibilité des ressources d'eaux, on a adopté une dotation future en consommation d'eau potable de

200 l/j/ha(A.D.E d'Eucalyptus).

V.1.4 Estimation des débits d'eaux usées

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

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

V.1.4.1 Estimation des débits d'eaux usées domestiques

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous considérons que les 80% de l'eau consommée sont rejetée comme eaux usées dans le réseau d'évacuation, soit un coefficient de rejet de 0.8.

V.1.4.2 Évaluation du débit moyen journalier

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

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

Avec:

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

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

D : dotation journalière prise égale à 200 l/j hab;

N : nombre d'habitants à l'horizon étudié (hab).

V.1.4.3 Évaluation du débit de pointe

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

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

Avec :

Q_{pte} : débit de pointe ;

$Q_{moy,j}$: débit moyen journalier ;

K_p : coefficient de pointe ;

Ce coefficient de pointe peut être :

a) Estimé de façon moyenne

$$K_p = 24/14 ;$$

$$K_p = 24/10 ;$$

b) Relié à la position de la conduite dans le réseau

$$K_p = 3 \quad \text{en tête du réseau ;}$$

$$K_p = 2 \quad \text{à proximité de l'exutoire ;}$$

c) Calculé à partir du débit moyen journalier

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

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

Remarque

Pour notre étude le coefficient de pointe k_p est calculé à partir du débit moyen journalier, selon la relation (V-3)

Les débits d'eaux usées des équipements et les débits d'eaux usées de pointe sont respectivement illustrés dans les tableaux V.1 et V.2.

Tableau V.1 : Évaluation des débits d'eaux usées des équipements.

N° du sous bassin	Équipement	Unité de mesure	Nbre d'unité	Dotation (L/j/unité)	Q usé (l/s)	Q équipement (l/s)
S1	Ecole primaire	Elève	185	30	0,06	0,06
S6	Mosquée	Fidèle	600	20	0,14	0,14
S7	Mosquée	Fidèle	1200	20	0,28	0,28
S21	C.E.M	Elève	800	30	0,28	0,52
	Mosquée	Fidèle	432	50	0,25	
					Σ	1,01 (l/s)

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

Sous bassin	Ai (ha)	nombre d'habitant	Dotation (l/j.hab)	Kr	Qdom (l/s)	Qequip (l/s)	Qmoy.j (l/s)	KP	Qpte, usé (l/s)	Qinf (l/s)	Qusé du sous bassin (m3/s)	Qusé du sous bassin (l/s)	Qcumulé (l/s)
1	1,25	600	200	0,8	1,111	0,06	1,171	3	3,513	0,125	0,0036	3,638	3,638
2	1,67	802	200	0,8	1,485	0	1,485	3	4,456	0,167	0,0046	4,623	8,261
3	1,26	605	200	0,8	1,120	0	1,120	3	3,361	0,126	0,0035	3,487	11,748
4	0,94	451	200	0,8	0,835	0	0,835	3	2,506	0,094	0,0026	2,600	14,348
5	0,9	432	200	0,8	0,800	0	0,800	3	2,400	0,090	0,0025	2,490	16,838
6	1,7	816	200	0,8	1,511	0,14	1,651	3	4,953	0,170	0,0051	5,123	21,961
7	1,3	624	200	0,8	1,156	0,28	1,436	3	4,307	0,130	0,0044	4,437	26,398
8	1,1	528	200	0,8	0,978	0	0,978	3	2,933	0,110	0,0030	3,043	29,441
9	2,52	1210	200	0,8	2,241	0	2,241	3	6,722	0,252	0,0070	6,974	36,415
10	1,35	648	200	0,8	1,200	0	1,200	3	3,600	0,135	0,0037	3,735	40,150
11	0,57	274	200	0,8	0,507	0	0,507	3	1,522	0,057	0,0016	1,579	41,729
12	1,2	576	200	0,8	1,067	0	1,067	3	3,200	0,120	0,0033	3,320	45,049
13	2,12	1018	200	0,8	1,885	0	1,885	3	5,656	0,212	0,0059	5,868	50,917
14	0,73	350	200	0,8	0,648	0	0,648	3	1,944	0,073	0,0020	2,017	52,934
15	0,73	350	200	0,8	0,648	0	0,648	3	1,944	0,073	0,0020	2,017	54,952
16	1,21	581	200	0,8	1,076	0	1,076	3	3,228	0,121	0,0033	3,349	58,301
17	1,1	528	200	0,8	0,978	0	0,978	3	2,933	0,110	0,0030	3,043	61,344
18	1,21	581	200	0,8	1,076	0	1,076	3	3,228	0,121	0,0033	3,349	64,693
19	1,02	490	200	0,8	0,907	0	0,907	3	2,722	0,102	0,0028	2,824	67,517
20	0,6	288	200	0,8	0,533	0	0,533	3	1,600	0,060	0,0017	1,660	69,177
21	0,86	413	200	0,8	0,765	0,52	1,285	3	3,854	0,086	0,0039	3,940	73,117
22	1,05	504	200	0,8	0,933	0	0,933	3	2,800	0,105	0,0029	2,905	76,022
23	1,35	648	200	0,8	1,200	0	1,200	3	3,600	0,135	0,0037	3,735	79,757
24	0,43	206	200	0,8	0,381	0	0,381	3	1,144	0,043	0,0012	1,187	80,945
25	0,43	206	200	0,8	0,381	0	0,381	3	1,144	0,043	0,0012	1,187	82,132
26	0,5	240	200	0,8	0,444	0	0,444	3	1,333	0,050	0,0014	1,383	83,516
27	0,65	312	200	0,8	0,578	0	0,578	3	1,733	0,065	0,0018	1,798	85,314
28	0,73	350	200	0,8	0,648	0	0,648	3	1,944	0,073	0,0020	2,017	87,331
29	0,73	350	200	0,8	0,648	0	0,648	3	1,944	0,073	0,0020	2,017	89,349
30	0,69	331	200	0,8	0,613	0	0,613	3	1,839	0,069	0,0019	1,908	91,257
31	0,76	365	200	0,8	0,676	0	0,676	3	2,028	0,076	0,0021	2,104	93,360

Signification des colonnes :**Dot** : Dotation en eau potable (l/j/hab) ;**KP** : Coefficient de pointe ;**kr** : Coefficient de rejet ; **Qcumulé** : Débit d'eau usée Cumulé (l/s) ;**Qdom** : Débit d'eau usée domestique (l/s) ; **Qinf** : Débit d'infiltration (l/s/ha) ou (l/s) ;**Qpte** : Débit d'eau usée de pointe (l/s) ; **Qmoy,j** : Débit d'eau usée moyen (l/s) ;**Ai** : Surface du sous bassin (ha) ; **Qdom** : Débit d'eau usée domestique (l/s) ;**Qéquip** : Débit d'eau usée d'équipement (l/s) ;**V.2 Évaluation du débit d'eau pluviale [6]**

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

- La méthode superficielle
- La méthode rationnelle

V.2.1 Méthode rationnelle

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

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

$$Q = \alpha \cdot Cr \cdot i \cdot A \quad (l/s) \quad (V-4)$$

Avec :

Q : débit d'eau de ruissellement (l/s)**A** : surface de l'aire d'influence (ha)**Cr** : coefficient de ruissellement**i** : intensité de précipitation (l/s/ha)

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

V.2.1.1 Hypothèses de la méthode rationnelle

Les hypothèses de base sont, par conséquent, les suivantes :

- L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé ;
- L'intervalle de la récurrence du débit de pointe Q_p est le même que celui de l'averse d'intensité uniforme i ;
- En fin, le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre.

V.2.1.2 Validité De La Méthode Rationnelle

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

V.2.1.3 Temps de concentration

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

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

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

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

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

Où :

L : Longueur de la conduite (m).

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

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

V.3.1 Méthode superficielle

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

$$Q(f) = K^u \cdot I^v \cdot C_r^{\frac{1}{u}} \cdot A^{\frac{w}{u}} \quad (\mathbf{V-5})$$

Ou :

Q (f) : Débit pluvial de fréquence f ; f=90%. (m³/s)

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

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

C_r : Coefficient de ruissellement.

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

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

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

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

$$u = 1 + 0,287b(f) \quad (\mathbf{V-7})$$

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

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

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

Ou :

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

f = 90 %.

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

$$I = \frac{C_{tnam} - C_{tnav}}{L} \quad (\mathbf{V-8})$$

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

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

L : Longueur du collecteur (m) ;

Dans le cas où le tracé présente des pentes, on divise le parcours « L » du collecteur en tronçons et on détermine la longueur et la pente moyenne de chacun séparément, puis on

détermine la pente équivalente pour des tronçons placés en série, en utilisant la formule suivante :

$$I_{éq} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{L_i}{\sqrt{I_i}} \right)} \right]^2 \quad (\text{V-9})$$

L_i : Distance partielle du tronçon i ;

I_i : Pente du tronçon i ;

N : Nombre des tronçons.

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

$$I_{éq} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N I_i Q_i}{\sum_{i=1}^N Q_i} \right]^2 \quad (\text{V-10})$$

I_i : Pente du tronçon i ;

Q_i : Débit du tronçon i ;

N : Nombre des tronçons.

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

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

Remarque

La valeur du débit Q_(f) donnée par l'expression (V – 4) correspond à une valeur brute, celle – ci doit tenir compte d'un coefficient m d'où :

$$Q_{(f) \text{ corrigé}} = m Q_{(f) \text{ brute}} \quad (\text{V-11})$$

Avec :

m : Coefficient d'influence donné par l'expression qui suit :

$$m = \left(\frac{M}{2} \right)^{\frac{0.84.b(f)}{1+0.287.b(f)}} = \left(\frac{M}{2} \right)^b \quad (\text{V-12})$$

Et **M** : Coefficient d'allongement $M = \frac{L}{\sqrt{A}}$

Où : **L** : Longueur du plus long parcours hydraulique en (m) ;

A : Surface du bassin considéré en (m²) .

V.3.2.1 Validité de la méthode superficielle

Elle est valable pour les limites d'application suivantes :

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

V.4 Choix de la méthode de calcul

En tenant compte des caractéristiques de notre agglomération c'est-à-dire : La bonne connaissance du terrain du point de vue homogénéité et de la bonne estimation du coefficient de ruissellement équivalent ainsi que les superficies réduites des sous-bassins de notre zone d'étude, nous optons pour l'application de la méthode rationnelle.

V.5 Intensité moyenne maximale :

L'intensité moyenne maximale est déterminée dans le chapitre III (Etude hydrologique) égale à $i=59.76\text{mm/h}$, soit un débit spécifique de $I=166.01 \text{ l/s/ha}$.

V.6 Coefficient de correction (α) (minorateur) :

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

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

à :

$$\alpha = 1 - 0,006 \sqrt{\frac{d}{2}}$$

-Pour des bassins ramassés (carré ou cercle) $\alpha = 1 - 0,005 \sqrt{\frac{d}{2}}$

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

Vu le travail qui est très laborieux à déterminer le coefficient réducteur il est déterminé en fonction des surfaces à savoir si $A \leq 10\text{ha}$ donc $\alpha=1$.

$A > 10\text{ha}$ donc $\alpha < 1$.

Tableau. V.4: Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle

Numéro du sous bassin	Ai (ha)	Ci	Aa	α	i (l/s/ha)	Qpluvial (l/s)	Qpluvial (m ³ /s)	Qcumulé (m ³ /s)
1	1,25	0,7	0,88	1	166,01	145,26	0,145	0,145
2	1,67	0,7	1,17	1	166,01	194,07	0,194	0,339
3	1,26	0,7	0,88	1	166,01	146,42	0,146	0,486
4	0,94	0,7	0,66	1	166,01	109,23	0,109	0,595
5	0,9	0,7	0,63	1	166,01	104,59	0,105	0,700
6	1,7	0,7	1,19	1	166,01	197,55	0,198	0,897
7	1,3	0,7	0,91	1	166,01	151,07	0,151	1,048
8	1,1	0,7	0,77	1	166,01	127,83	0,128	1,176
9	2,52	0,7	1,76	1	166,01	292,84	0,293	1,469
10	1,35	0,7	0,95	1	166,01	156,88	0,157	1,626
11	0,57	0,7	0,40	1	166,01	66,24	0,066	1,692
12	1,2	0,7	0,84	1	166,01	139,45	0,139	1,831
13	2,12	0,7	1,48	1	166,01	246,36	0,246	2,078
14	0,73	0,7	0,51	1	166,01	84,83	0,085	2,163
15	0,73	0,7	0,51	1	166,01	84,83	0,085	2,247
16	1,21	0,7	0,85	1	166,01	140,61	0,141	2,388
17	1,1	0,7	0,77	1	166,01	127,83	0,128	2,516
18	1,21	0,7	0,85	1	166,01	140,61	0,141	2,656
19	1,02	0,7	0,71	1	166,01	118,53	0,119	2,775
20	0,6	0,7	0,42	1	166,01	69,72	0,070	2,845
21	0,86	0,7	0,60	1	166,01	99,94	0,100	2,945
22	1,05	0,7	0,74	1	166,01	122,02	0,122	3,067
23	1,35	0,7	0,95	1	166,01	156,88	0,157	3,224
24	0,43	0,7	0,30	1	166,01	49,97	0,050	3,274
25	0,43	0,7	0,30	1	166,01	49,97	0,050	3,324
26	0,5	0,7	0,35	1	166,01	58,10	0,058	3,382
27	0,65	0,7	0,46	1	166,01	75,53	0,076	3,457
28	0,73	0,7	0,51	1	166,01	84,83	0,085	3,542
29	0,73	0,7	0,51	1	166,01	84,83	0,085	3,627
30	0,69	0,7	0,48	1	166,01	80,18	0,080	3,707
31	0,76	0,7	0,53	1	166,01	88,32	0,088	3,795

Signification des colonnes :

Ci : Coefficient de ruissellement équivalent ;

Ai : Surface du sous bassin (ha) ;

Aa : Surface active (ha) ;

i: Intensité de précipitation (l / s / ha) ;

α : Coefficient réducteur d'intensité ;

Q_{pluvial} : Débit pluvial partiel de chaque sous bassin (l/s), (m³/s);

Tableau. V.5 : Calcul du débit total pour chaque sous bassin

Numéro du sous bassin	Ai (ha)	Qusé (m ³ /s)	Q Pluvial (m ³ /s)	Q total (m ³ /s)
1	1,25	0,0036	0,145	0,149
2	1,67	0,0046	0,194	0,199
3	1,26	0,0035	0,146	0,150
4	0,94	0,0026	0,109	0,112
5	0,9	0,0025	0,105	0,107
6	1,7	0,0051	0,198	0,203
7	1,3	0,0044	0,151	0,155
8	1,1	0,0030	0,128	0,131
9	2,52	0,0070	0,293	0,300
10	1,35	0,0037	0,157	0,161
11	0,57	0,0016	0,066	0,068
12	1,2	0,0033	0,139	0,143
13	2,12	0,0059	0,246	0,252
14	0,73	0,0020	0,085	0,087
15	0,73	0,0020	0,085	0,087
16	1,21	0,0033	0,141	0,144
17	1,1	0,0030	0,128	0,131
18	1,21	0,0033	0,141	0,144
19	1,02	0,0028	0,119	0,121
20	0,6	0,0017	0,070	0,071
21	0,86	0,0039	0,100	0,104
22	1,05	0,0029	0,122	0,125
23	1,35	0,0037	0,157	0,161
24	0,43	0,0012	0,050	0,051
25	0,43	0,0012	0,050	0,051
26	0,5	0,0014	0,058	0,060
27	0,65	0,0018	0,076	0,077
28	0,73	0,0020	0,085	0,087
29	0,73	0,0020	0,085	0,087
30	0,69	0,0019	0,080	0,082
31	0,76	0,0021	0,088	0,090

Signification des colonnes :

A_i : Surface du sous bassin (ha) ;

Q_{pluvial} : Débit pluvial partiel de chaque sous bassin (m³/s) ;

Q_{total} : Débit total de chaque sous bassin (m³/s) ;

Q_{usée} : Débit d'eau usée domestique (m³/s).

Conclusion

Le présent chapitre résume l'évaluation des différents débits à évacuer hors de l'agglomération. La comparaison des résultats nous a permis de constater que le débit de temps sec est négligeable par rapport au débit d'eau pluviale. Une chose qui due principalement à l'urbanisation importante de la zone d'étude qui engendre un coefficient de ruissellement pondéré élevé, c'est pour cela que le débit d'eau pluviale doit être évacué le plus rapidement possible afin d'éviter tout risque d'inondation.

CHAPITRE VI :

CALCUL HYDRAULIQUE DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT

Chapitre VI : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement**Introduction**

Une fois que la totalité des débits fut déterminée, on passe au dimensionnement proprement dit des ouvrages tout en respectant certaines normes d'écoulement

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

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

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

VI.1 Conception du réseau

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

- Les collecteurs sont définis par leur :
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Diamètres (intérieur et extérieur).
 - Pente.
 - Les joints et leur confection.
- Les ouvrages spéciaux sont également définis par leur.
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Leurs rôles à jouer

VI.2 Conditions d'implantation des réseaux

L'implantation des réseaux est étudiée en donnant aux canalisations amont des pentes permettant l'autocurage.

La profondeur des ouvrages doit permettre le raccordement des immeubles riverains au moyen de branchements. En général, le drainage des caves et sous sols est exclu, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau, les effluents éventuels en provenance devraient être relèves vers ce dernier.

Par ailleurs, cette profondeur doit être faite de façon à ce que le recouvrement soit compatible avec le type d'ouvrage envisagé et la nature des charges à supporter.

VI.3 Conditions d'écoulement et de dimensionnement

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

Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut assurer une vitesse minimale de 0.6m/s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0.3 m / s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 300 mm. [3]

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

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, nous conduit à poser des limites supérieures aux pentes admissibles.

Donc, il est déconseillé de dépasser des vitesses de l'ordre de (4à5) m/s à pleine section.

VI.4 Mode de calcul

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement en gravitaire, on considère l'hypothèse suivante :

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

Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit en pleine section Q_{ps} ne débitent en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celles pour lesquelles elles ont été calculées.

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

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

Avec :

Q : Débit (m^3/s).

S : Section mouillée (m^2).

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Cette vitesse se calcule par différentes expressions

Pour le dimensionnement de notre réseau, on utilise la formule qui nous donne la vitesse moyenne. Si on choisit la formule de Manning, la vitesse en (m/s) est déterminée par l'expression :

$$V = K_s * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I} \quad (\text{VI.2})$$

Où :

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

R_h (m) : Rayon hydraulique.

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

Et on tire l'expression du débit :

$$Q = K_s S R^{\frac{2}{3}} \sqrt{I_i} \quad (\text{VI.3})$$

D'où le diamètre est calculé par la formule :

$$D_{cal} = \left(\frac{3,2036 \cdot Q_t}{K_s \cdot \sqrt{I_i}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad (\text{VI.4})$$

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

$$Q_{ps} = V_{ps} \cdot \frac{\pi \cdot (D_{nor})^2}{4} \quad (\text{VI.5})$$

D'après la méthode des régressions polynomiales et à partir des valeurs fournies par l'abaque (voir annexe N°1) nous avons établi les relations entre R_q et R_v , ainsi entre R_q et R_h .

Les relations sont les suivantes :

VI.5.1. Diagnostic du réseau existant :

Une étude de diagnostic d'un réseau se base sur le calcul des paramètres hydraulique de ce réseau, le calcul des paramètres hydraulique du système en est basé les trois paramètres qui sont : le débit, la pente, et le diamètre existant. Les calculs sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau.VI.1 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs existants

G	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC"(mm)	Dnorm" Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ7-RG1	0,0050	0,4310	0,0100	619,5	500	700	1,549	0,596	0,724	0,017	0,627	0,080	1,092	0,335	1,692	0,519	438,776	56,056	à redimensionner	vérifié
RG2	0,0050	0,4310	0,0100	619,5	500	700	1,549	0,596	0,724	0,017	0,627	0,080	1,092	0,335	1,692	0,519	438,776	56,056	à redimensionner	vérifié
RG3	0,0026	0,1400	0,0030	459,0	500	500	0,895	0,176	0,797	0,017	0,670	0,081	1,103	0,337	0,986	0,301	334,846	40,405	à maintenir	vérifié

Légende :

	Conduite vérifie les conditions hydrauliques avec bon état physique (à maintenir)
	Conduite ne vérifie pas les conditions hydrauliques avec bon/mauvais état physique (à redimensionner)
	Conduite vérifie les conditions hydrauliques avec état physique dégradé (à redimensionner)

B	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/ PVC"(mm)	Dnorm" Béton/ PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ02-RB1	0,029	0,199	0,036	333,48	800	500	2,980	0,585	0,340	0,062	0,399	0,170	0,892	0,547	2,657	1,630	199,314	84,864	à maintenir	vérifié
RB1-RB2	0,03542	0,199	0,036	321,22	800	500	3,293	0,646	0,308	0,056	0,378	0,160	0,872	0,525	2,872	1,728	188,976	79,975	à maintenir	vérifié
RB2-RB3	0,005	0,18	0,03	446,55	800	500	1,237	0,243	0,741	0,124	0,636	0,248	1,095	0,710	1,355	0,879	318,225	124,186	à maintenir	vérifié
RB3-RB4	0,005	0,18	0,03	446,55	800	500	1,237	0,243	0,741	0,124	0,636	0,248	1,095	0,710	1,355	0,879	318,225	124,186	à maintenir	vérifié
RB13-RB04	0,005	0,02	0,002	195,90	400	400	1,066	0,134	0,149	0,015	0,272	0,076	0,751	0,324	0,801	0,345	108,708	30,209	à maintenir	vérifié
RB14-RB13	0,02097	0,02	0,001	149,73	400	400	2,184	0,274	0,073	0,004	0,187	0,046	0,586	0,252	1,280	0,549	74,934	18,430	à maintenir	vérifié
RB4-RB5	0,005	0,11	0,014	371,25	500	400	1,066	0,134	0,821	0,105	0,686	0,228	1,105	0,672	1,179	0,717	274,202	91,301	à maintenir	vérifié
RB5-RB6	0,0048	0,11	0,014	374,05	500	400	1,045	0,131	0,838	0,107	0,697	0,231	1,107	0,677	1,157	0,707	278,915	92,253	à maintenir	vérifié
RB7-RB6	0,005	0,06	0,009	295,77	400	400	1,066	0,134	0,448	0,067	0,469	0,179	0,963	0,567	1,027	0,605	187,713	71,474	à maintenir	vérifié
RB8-RB7	0,005	0,06	0,009	295,77	400	400	1,066	0,134	0,448	0,067	0,469	0,179	0,963	0,567	1,027	0,605	187,713	71,474	à redimensionner avec changement du tracé	vérifié
RB9-RB10	0,005	0,06	0,009	295,77	400	400	1,066	0,134	0,448	0,067	0,469	0,179	0,963	0,567	1,027	0,605	187,713	71,474	à redimensionner avec changement du tracé	vérifié
RB10-RB11	0,005	0,06	0,009	295,77	400	400	1,066	0,134	0,448	0,067	0,469	0,179	0,963	0,567	1,027	0,605	187,713	71,474	à redimensionner avec changement du tracé	vérifié
RB11-RB12	0,005	0,06	0,009	295,77	400	400	1,066	0,134	0,448	0,067	0,469	0,179	0,963	0,567	1,027	0,605	187,713	71,474	à redimensionner avec changement du tracé	vérifié

Légende :

	Conduite vérifie les conditions hydrauliques avec bon état physique (à maintenir)
	Conduite ne vérifie pas les conditions hydrauliques avec bon/mauvais état physique (à redimensionner)
	Conduite vérifie les conditions hydrauliques avec état physique dégradé (à redimensionner)

Remarque : La suite du Tableau : VI-1 : dimensionnement, voire Annexes

Avec :

I_k : Pente (m/m);

Q : Débit total (m³/s) ;

Q_{ps}: Débit à pleine section (m³/s) ;

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

D_{cal}: Diamètre calculé (mm) ;

D_{nor}: Diamètre normalisé (mm) ;

R_q : Rapport des débits ;

R_h : Rapport des hauteurs ;

R_v : Rapport des vitesses ;

H : Hauteur de remplissage (mm) ;

V : Vitesse de l'écoulement (m/s) ;

VI.5.1.1 Interprétations

D'après les tableaux précédents on voit que :

Certain section des tronçons du réseau d'assainissement existant sont suffisantes d'évacuées les eaux usées et pluviales, ainsi que notre diagnostique démontre qu'effectivement que le diamètre de certains d'autre collecteur existant est inférieur au diamètre théorique, ça sous-entend une surcharge de ces collecteurs, Il existe donc un déficit en section hydraulique.

Dans le cadre de cette étude nous préconisons d'augmenté les sections des tronçons qui sont insuffisantes d'évacués les eaux usées et pluviales de Hai ZOUAOUI.

VI.5.1.2 Variante d'aménagement

Après avoir étudié tous les résultats du diagnostic et du calcul hydraulique du réseau d'assainissement du Hai ZOUAOUI nous avons proposés :

- 1- Le maintien en exploitation du réseau d'assainissement du Hai Zouaoui et suggéré, bien entendu en engageant une opération de réhabilitation à savoir :
 - le curage du collecteur et regard.
 - La mise en place d'échelons.
 - La réhabilitation de génie civil.
- 2- Augmentation de la section des collecteurs principaux (P01, P02 et P03) traversant Hai ZOUAOUI.
- 3- Redimensionnement de plusieurs tronçons du réseau d'assainissement de Hai ZOUAOUI.

VI.5.2 Dimensionnement des collecteurs projetés et à redimensionner

Le dimensionnement de tous les collecteurs projetés et à redimensionner et la détermination de leur paramètres hydrauliques sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau.VI.2 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs projetés et à redimensionner

P2	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
//REJ21	0,0050	3,081	0,0616	1295,4	800	1500	2,574	4,546	0,678	0,014	0,603	0,072	1,082	0,315	2,786	0,812	904,017	108,128	vérifie
REJ21-REJ22	0,0050	3,391	0,0678	1342,8	800	1500	2,574	4,546	0,746	0,015	0,639	0,075	1,096	0,324	2,821	0,833	958,574	113,228	vérifie
REJ22//	0,0050	3,563	0,0713	1368,0	800	1500	2,574	4,546	0,784	0,016	0,661	0,077	1,101	0,328	2,834	0,845	991,684	116,031	vérifie

Remarque : La suite du **Tableau : VI-2** : dimensionnement, voire Annexes

Avec :

I_k : pente (m/m) ;

Q : débit total (m³/s) ;

Q_{ps} : débit à pleine section (m³/s) ;

V_{ps} : vitesse à pleine section (m/s) ;

D_{cal} : diamètre calculé (mm) ;

D_{nor} : diamètre normalisé (mm) ;

R_q : rapport des débits ;

R_h : rapport des hauteurs ;

R_v : rapport des vitesses ;

H : hauteur de remplissage (mm) ;

V : vitesse de l'écoulement (m/s) ;

VI.6 Résultats obtenus

Les actions à mener sur le réseau d'assainissement en détails sont résumées dans les tableaux suivants :

Tableau : VI-3 Actions envisageable sur le réseau d'assainissement de Hai Zouaoui

Tronçon	DN Existant	Actions à mener	Diamètre proposé en béton (mm)
Collecteur "A"			
REJ1---RA7	400	à Redimensionner	400
RA7---RA9	400	à projeter	400
Collecteur "B"			
RB8---RB7	400	à Redimensionner	400
RB9---RB10	400	à Redimensionner	400
Collecteur "C"			
RC5---RC8	400	à Redimensionner	400
Collecteur "D"			
REJ4---RD1	500	à Redimensionner	500
RD9---RD14	300/200	à Redimensionner	400
Collecteur "E"			
RE12---RE13	400	à Redimensionner	400

Tronçon	DN Existant	Actions à mener	Diamètre proposé en béton (mm)
Collecteur "F"			
Rej 06---RF1	400	à Redimensionner	400
RF1---RF2	400	à Redimensionner	400
Collecteur "G"			
Rej07---RG2	500	à Redimensionner	600
RG2---RG10	400	à Redimensionner	400
Collecteur (G')			
RG2---RG'7	400	à Redimensionner	500
RG'10---RG'15	400/350	à Redimensionner	400
Collecteur "H"			
REJ8---RH5	500	à Redimensionner	800
RH6---RH9	500	à Redimensionner	600
RH9---RH11	500	à Redimensionner	500
RH7---RH24	400	à Redimensionner	500
RH4---RH17	400	à Redimensionner	400
RH2---RH15	300	à Redimensionner	400
RH39---RH41	400	à Redimensionner	400
RH28---RH32	400	à Redimensionner	400
Collecteur "K"			
Rej09---RK1	500	à Redimensionner	500
RK'2---RK'5	400	à Redimensionner	400
Collecteur "L"			
Rej10---RL10	400	à Redimensionner	400
Collecteur "N"			
Rej12---RN3	400	à Redimensionner	400
Collecteur "P"			
Rej13---RP4	400	à Redimensionner	400
Collecteur "Q"			
Rej14---RQ4	400	à Redimensionner	400
RQ5---RQ9	300	à Redimensionner	400
RQ5---RQ10	300	à Redimensionner	400
RQ6---RQ11-12	300	à Redimensionner	400
Collecteur "S"			
REJ16---RS1	300	à Redimensionner	400
RS9---RS12	300	à Redimensionner	400
Collecteur "T"			
REJ17---RT1	300	à Redimensionner	400
RT7---RT8	300	à Redimensionner	400
Collecteur "U"			
Rej18---RU6	400	à Redimensionner	400
Collecteur "V"			
RV2---RV3	300	à Redimensionner	400
Collecteur "Y"			
REJ21---RY4	400/500	à Redimensionner	500

Tronçon	DN Existant	Actions à mener	Diamètre proposé en béton (mm)
Collecteur "J"			
REJ20---RJ1	400	à Redimensionner	400
Collecteur "YIII"			
RYIII,1--RYIII,4	400/300	à Redimensionner	400
Collecteur "YV"			
RRYV,2--RYV4	400	à Redimensionner	400
Collecteur "Z"			
REJ22---RZ1	500	à Redimensionner	400

Tronçon	DN Existant	Actions à mener	Diamètre proposé en béton (mm)
Intercepteur "P1"			
RP1(1)---RP2(1)	800	à Redimensionner	1000/1200
Intercepteur "P2"			
//REJ21--//REJ22	800	à Redimensionner	1500
Intercepteur "P3"			
//REJ9—REJ7	800	à Redimensionner	1000
REJ7—REJ1//	800	à Redimensionner	1200/1500

VI.7 Récapitulatifs des actions envisageable

Le tableau illustre les longueurs totales des diamètres qui ont été rénovés :

Tableau : VI-4 Récapitulatifs des longueurs totales.

diamètres (m)	longueur totales (m)
400	1923
500	726
600	136
800	91
1000	571
1200	502
1500	1033

***Pourcentage de rénovation**

Le pourcentage de rénovation est le rapport entre les longueurs des tronçons ajoutés et les longueurs du réseau existant moins les tronçons éliminés.

Le tableau suivant résume le calcul :

Tableau : VI-5 Taux de rénovation du réseau.

Réseau	Longueurs (m)	
existant	11064	
réseau rénové	5125,06	
Taux de rénovation(%)	46.32	

Conclusion

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

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

- La vitesse d'auto curage.
- La distance entre la clé de la conduite et la côte du terrain naturel qui est supérieure à 0,8 m.

L'opération de rénovation du réseau d'assainissement de Hai Zouaoui touche 46.32% du réseau existant.

CHAPITRE VII :

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT T

Chapitre VII : Éléments constitutifs du réseau d'assainissement**VII.1 Introduction**

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

Pour notre réseau, il est nécessairement utile d'installer et de dimensionner certains ouvrages qui sont indispensables pour le bon fonctionnement du réseau, ces ouvrages annexes qui constituent toutes les constructions et les installations ayant pour but de permettre l'exploitation rationnelle et correcte du réseau (bouche d'égout, regards, déversoirs d'orage... etc.)

VII.2 Les ouvrages principaux

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

VII.2.1 Canalisations

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

VII.2.2 Type de canalisation [3]

Il existe plusieurs types de conduites qui sont différents suivant leurs matériaux et leurs destinations.

VII.2.2.1 Conduites en béton non armé

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale, mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit insuffisante. Elle survient aux premiers âges de la canalisation. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables.

VII.2.2.2 Conduites en béton armé

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent

deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas régulier maximal de 1,5 m. La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2m.

VII.2.2.3 Conduites en amiante-ciment

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante - ciment se composent d'un mélange de ciment Portland et d'amiante en fibre fait en présence d'eau.

Ce genre se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage ; à emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les diamètres varient de 60 à 500 mm pour des longueurs variant de 4 à 5 m Les joints sont exclusivement du type préformé.

VII.2.2.4 Conduites en grès artificiels

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et de sable argileux cuits entre 1200°C à 1300°C. Le matériau obtenu est très imperméable. Il est inattaquable aux agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique. L'utilisation de ce genre est recommandée dans les zones industrielles. La longueur minimale est de 1 m.

VII.2.2.5 Conduites en chlorure de polyvinyle (p.v.c) non plastifié

Les tuyaux sont sensibles à l'effet de température au-dessous de 0°C. Ils présentent une certaine sensibilité aux chocs. L'influence de la dilatation est spécialement importante et il doit en être tenu compte au moment de la pose. La longueur minimale est 6 m.

VII.2.2.6 Conduites en PEHD

Le polyéthylène se divise en deux classes selon le procédé de fabrication et les additifs utilisés : le PE haute densité (PFHD) et le PE basse densité (PEBD), plus souple et moins cher. Les diamètres peuvent aller jusqu'à 1500 mm. Pour les petits diamètres, le PE peut s'enrouler en couronne sur des centaines de mètres ce qui permet de diminuer le nombre de raccords et donc le risque de fuites. Sa souplesse lui donne également une grande adaptabilité au sol et une grande résistance au choc mais peut en contrepartie entraîner des risques d'ovalisation pour les plus gros diamètres. Il est inerte chimiquement et donc ne se corrode pas.

VII.2.3 Choix du type de canalisation

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

- Des pentes du terrain ;

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

Pour notre projet, Le matériau des conduites est choisi en fonction :

- De la nature du sol (agressivité, stabilité) ;
- De la nature chimique des eaux usées rejetées ;
- Des efforts extérieurs ;
- De milieu à traverser.

Les matériaux des conduites dans le réseau existant c'est le béton de forme circulaire, donc les tronçons en Béton défailants vont être remplacés par des conduites en béton armé, ces conduites présentent quelques avantages, à savoir, la résistance, la disponibilité sur le marché et la durée de vie qu'est considérable.

VII.2.4 Les joints des conduites

Pour avoir une bonne étanchéité quel que soit la nature du sol, les joints doivent être confectionnés en élastomère, contre les eaux intérieures et extérieures.

VII.2.5 Différentes actions supportées par la conduite

Du fait que les canalisations sont exposées aux différentes actions (extérieures et intérieures), donc le choix du matériau de la conduite doit être approprié, ces actions sont :

A / Actions mécanique : elles s'expriment par les frottements des particules (graviers, sables) présentés dans l'eau évacuée, contre les parois intérieures de la canalisation, ces actions engendrent l'érosion de ces dernières.

B / Action statique Les actions statiques sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme le remblai, le mouvement de l'eau dans les canalisations et celles des charges dues au trafic routier.

C / Action chimique : elles se passent généralement à l'intérieure de la conduite, sont dues à des agents chimiques présents dans les eaux d'origine industrielle.

VII.2.6 Protection des conduites :

Les moyens de lutte contre ces actions peuvent être résumés comme suit

- Les temps de rétention des eaux usées dans les canalisations doivent être réduits au maximum.

- L'élimination des dépôts doit s'opérer régulièrement, car ceux-ci favorisent le développement des fermentations anaérobies génératrices d'hydrogène sulfuré (H₂S).
 - Une bonne aération permet d'éviter les condensations d'humidité sur les parois et de réduire ainsi la teneur en H₂S.
 - Revêtement intérieur des conduites par le ciment limoneux ou du ciment sulfaté avec un dosage suffisant dans le béton (300 à 350 kg/m³ de béton dans le cas des conduites en béton).
 - Empêchement l'entrée des sables par l'implantation des bouches d'égout.
- Le rinçage périodique des conduites.

VII.2.7 Contrôles et essais des conduites :

- **Contrôle :**

Les contrôles portent sur la vérification des côtes, diamètre nominal pour les tuyaux circulaire, hauteur nominale pour les tuyaux ovoïdes.

- **Essais :**

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

Ces essais sont exécutés sur des tuyaux prélevés au hasard à raison de cinq éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai à l'écrasement et de dix éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai d'étanchéité.

VII.3 Ouvrages annexes

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

Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes :

- Ouvrages normaux ;
- Ouvrages spéciaux ;

VII.3.1 Ouvrages normaux

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

VII.3.1.1 Branchements

Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles. Un branchement comprend trois parties essentielles ;

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement.

- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.

- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public.

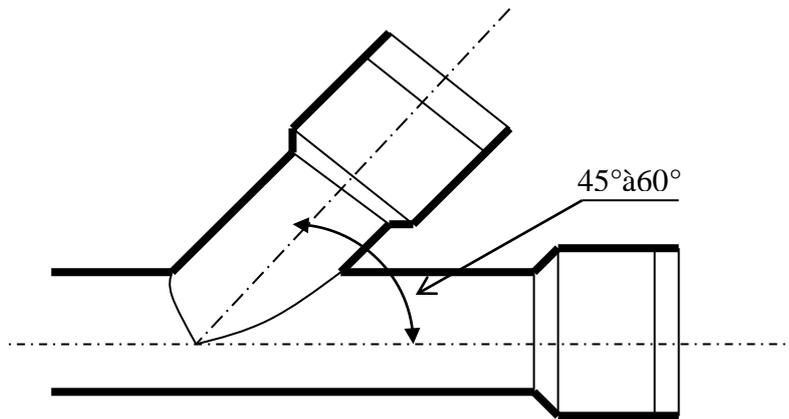


Figure VII.1 : Schéma explicatif d'un branchement de service.

VII.3.1.2 Ouvrages des surfaces

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

A- Ouvrages de collecte et de transport.

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

A) Ouvrages de collecte et de transport**A.1 Les fossés**

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

Dans notre cas, on les place au niveau des collecteurs secondaires raccordés aux collecteurs principaux CI et CV.

A.2 Les caniveaux

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

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

B) Les bouches d'égout

Les bouches d'égouts sont destinées à collecter les eaux en surface (pluviale et de lavage des chaussées). Elles sont généralement disposées au point bas des caniveaux, soit sur le trottoir. La distance entre les deux bouches d'égout est en moyenne de 50 m. La section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches d'égout afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont.

Elles peuvent être classées selon deux critères : La manière de recueillir des eaux et la manière dont les déchets sont retenus.

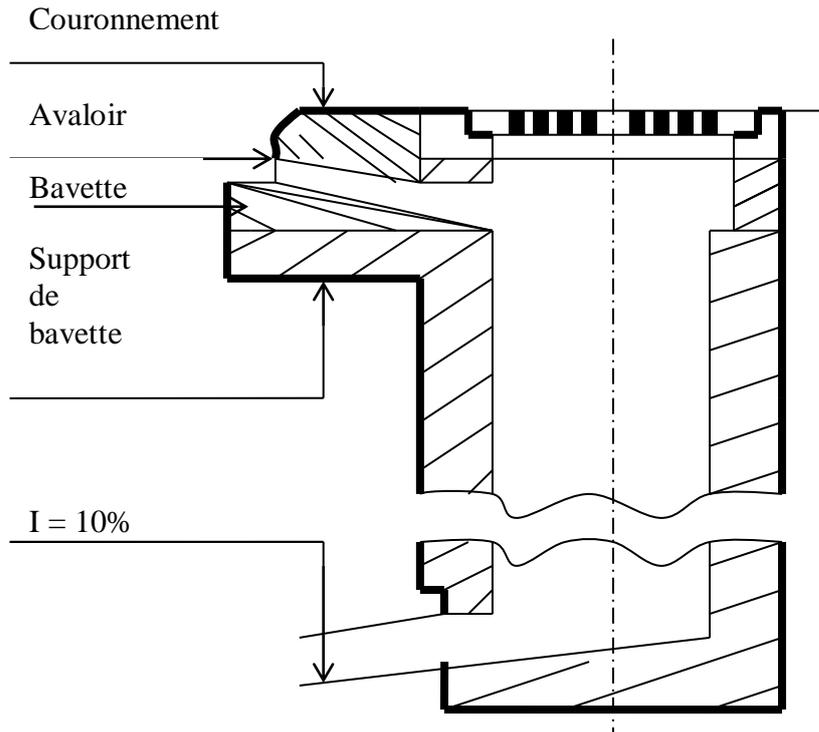


Figure VII.2 Exemple d'une bouche d'égout sans décantation

VII.3.1.3 Ouvrages d'accès au réseau (les regards)

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

- **Regard simple** : pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents.
- **Regard latéral** : en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important.
- **Regard double** : pour système séparatif
- **Regard toboggan** : en cas d'exhaussement de remous
- **Regard de chute** : à forte pente

La distance entre deux regards est variable

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

Sur les canalisations les regards doivent être installés :

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

-A chaque changement de diamètre ;

Pour des raisons économiques nous avons opté pour des longueurs standards des regards, dont en ajoutant des déflecteurs dans le cas des regards de chute.

VII.3.2 Ouvrages spéciaux

VII.3.2.1 Déversoirs d'orage

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

Les déversoirs sont appelés à jouer un rôle essentiel notamment dans la conception des réseaux en système unitaire.

Remarque

Dans notre zone d'étude les eaux usées sont rejetées directement dans les intercepteurs sans surcharge donc sans qu'il y soit nécessaire de projeter un déversoir d'orage.

Conclusion :

Pour une exploitation rationnelle de notre réseau d'assainissement, il est nécessaire de faire un bon choix des conduites qui le constituent et ceci selon la forme et le matériau par lequel elles sont constituées.

D'autre part pour faciliter les opérations de curage et assurer une meilleure sécurité à notre réseau, on a procédé à l'implantation et au dimensionnement des divers éléments constitutifs du réseau d'égouts à savoir :

- Les regards de jonction dysfonctionnels.
- Les bouches d'égout pour collecter le maximum d'eaux de ruissellement et de pluies.

CHAPITRE VIII :

ORGANISATION DE CHANTIER ET DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF

Chapitre VIII : Organisation de chantier et devis estimatif et quantitatif**Introduction**

La réalisation d'un système d'assainissement est régie par les lois auxquelles sont soumis tous chantiers se trouvant dans la nature, en milieu urbain soient ils ou en milieu rural.

Pour une réalisation optimale il faut suivre les règles de l'organisation du chantier en général. La méthode la plus utilisée est la méthode CPM « critical path méthode », c'est une méthode qui consiste à réduire les temps de réalisation, les coûts, et augmenter le rendement du travail. Elle se base sur l'établissement d'un réseau qui traduit la succession des opérations constituant le projet en question. A la fin on obtient ce qu'on appelle le chemin critique.

VIII.1. Les informations sur les réseaux publics existants :

Le sous - sol des voiries reçoit l'ensemble des canalisations et réseaux qui concernent : l'eau potable, les égouts, électricité, gaz et télécommunications.

Devant cette situation, avant de faire la pose de nos conduites, il convient de préparer une étude très détaillée sur l'encombrement du sous-sol, afin d'éviter de détruire les revêtements des chaussées et les autres conduites.

Pour notre agglomération nous avons synthétisé tous les plans de récolement du sous-sol et nous avons constaté que toutes les actions situées préalablement sont présentes dans notre sol.

VIII.2. Exécution des travaux :

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

- Vérification, manutention des conduites ;
- Décapage de la couche du goudron (si elle existe) ;
- Emplacement des jalons des piquets (piquetage) ;
- Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards ;
- Aménagement du lit de pose ;
- La mise en place des conduites ;
- Assemblage des tuyaux ;
- Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints ;
- Construction des regards ;

- Remblai des tranchées.

VIII.2.1- Vérification, manutention des canalisations :

Les produits préfabriqués font l'objet sur chantier de vérification portant sur :

- Les quantités ;
- L'aspect et le contrôle de l'intégrité ;
- Le marquage en cas de défaut ;

Précautions : Les conduites sont posées sans brutalité sur le sol où dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulées sur des pierres ou sur le sol rocheux, mais sur des chemins de roulement.

VIII.2.2- Décapage de la couche végétale

L'opération se fait par un dozer sur une couche de 10 cm, le volume V de terre décapé est :

$$V = bHL \text{ (m}^3\text{)} \dots\dots\dots\text{(VIII - 1)}$$

H : Epaisseur de la couche végétale.

b : Largeur de la couche végétale.

L : Longueur totale de tranché

VIII.2.3-Emplacement des jalons des piquets (piquetage) :

Suivant les tracés du plan de masse, les jalons des piquets doivent être placés dans chaque point d'emplacement d'un regard à chaque changement de direction ou de pente et à chaque branchement ou jonction de canalisation.

VIII.2.4-L'exécution des fouilles pour les regards et les tranchées

Le mode d'exécution en fouille ouverte, en tranchée, est le plus fréquemment utilisé lors de la construction des collecteurs urbains.

La profondeur de la tranchée est pratiquement toujours imposée par des conditions d'axe hydraulique ou de croisement d'ouvrages existants.

La largeur de la tranchée dépend essentiellement des dimensions extérieures et du type d'emboîtement des tuyaux, de la fondation, de l'espace minimum nécessaire entre la canalisation et la paroi de la tranchée pour réaliser une pose correcte et un remblayage latéral de compacité adéquate, de la profondeur de pose de la place disponible pour l'exécution des fouilles, de la nature des terrains rencontrés, notamment si les terrassements ne sont pas

réalisés à l'abri d'un blindage. Economiquement, il n'est pas intéressant d'établir des tranchées trop larges, vu le coût des terrassements ; on s'oriente donc vers l'exécution de fouilles de largeurs minimales.

L'exécution des fouilles pour les regards et les tranchées est réalisée par une pelle mécanique équipée en rétro de l'aval vers l'amont du réseau.

Les aptitudes de la pelle rétro sont :

- creuser au-dessous de la surface d'appui ;
- creuser rapidement et précisément les tranchées à talus vertical ;
- creuser à une profondeur importante ;
- creuser dans la direction de la machine.

• **Pour les collecteurs en terrain naturel.**

a) Profondeur de la tranchée

$$H = e + D + h \text{ (m)} \dots\dots\dots \text{(VIII - 2)}$$

Avec : H : Profondeur de la tranchée.

e : Epaisseur du lit de sable.

D : Diamètre de la conduite.

h : Hauteur du remblai

b) Largeur de la tranchée

$$B = D + 2c \dots\dots\dots \text{(VIII - 3)}$$

Avec : B : Largeur de la fouille au fond.

D : Diamètre de la conduite.

c : Espacement entre les parois de la tranchée et la conduite (c = 0,3 m)

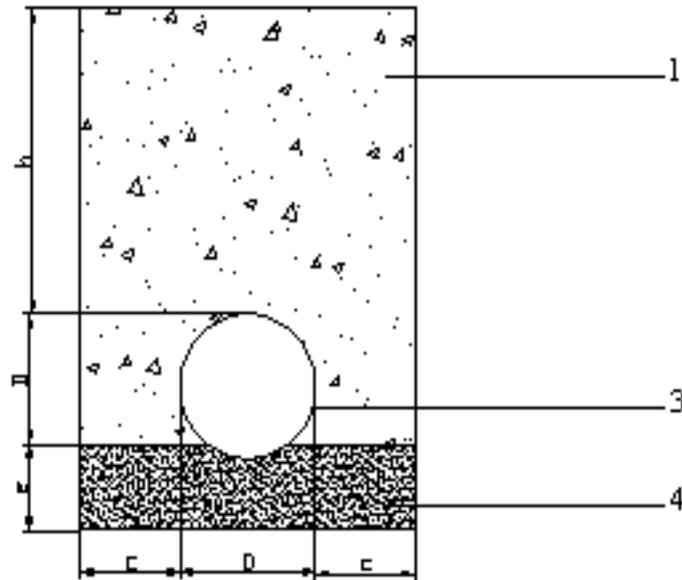


Figure VIII.1 : Coupe transversale d'une tranchée avec la mise en place de la conduite

- 1-Remblai
- 3-Conduite
- 4-Lit de sable

VIII.2.5– Aménagement du lit de pose :

Les conduites seront posées sur un lit de pose de sable d'épaisseur égale au moins à 10 cm. Ce dernier sera bien nivelé suivant les côtes du profil en long.

De plus, des règles de bonne pratique sont à respecter ; ainsi, il est conseillé :

- d'éviter de poser les tuyaux sur des tasseaux qui concentrent les efforts d'écrasement et les font travailler en flexion longitudinale,
- de réaliser un fond de fouille bien rectiligne pour que les tuyaux y reposent sur toute leur longueur,
- de creuser le fond de fouille, lorsque les tuyaux sont à emboîtement par collet extérieur sur tout leur pourtour, de façon à éviter que les collets ne portent sur le sol,
- de placer toujours les tuyaux sur des fouilles sèches,
- d'éliminer du fond des fouilles tous les points durs (grosses pierres, crêtes rocheuses, vieilles maçonneries,...) qui constituent des tasseaux naturels,
- en sol rocheux, d'approfondir la fouille de 15 à 20 cm et de confectionner un lit de pose bien damé avec des matériaux pulvérulents ou de procéder à une pose sur un bain fluant de mortier,

-en sols mouvants, marécageux ou organique, de prévoir un appui en béton, éventuellement sur pieux, ou de procéder au remplacement du sol insuffisamment portant,

-en terrains où l'eau peut ruisseler ou s'accumuler, de confectionner un appui en matériaux pulvérulents capable d'assurer un bon drainage,

-de réaliser, si possible dans tous les cas, un appui de manière à ce que le tuyau repose sur un arc au moins égal au quart de sa circonférence extérieure ; plus le diamètre est grand, plus la surface d'appui doit être soignée.

VIII.2.6- Mise en place des conduites

La mise en place des conduites se fait par des engins appropriés « pipelayers».

VIII.2.7 – Assemblage des conduites :

Les joints des conduites circulaires à emboîtement sont effectués à l'aide d'une bague renforcée d'une armature et coulée sur place à l'intérieur d'un moule.

VIII.2.8–Essais sur les joints et les canalisations

C'est une épreuve d'étanchéité au quelle sont soumises les conduites déjà placées au fond de la tranchée.

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

VIII.2.9- Exécution des regards

Les regards sont généralement de forme carrée dont les dimensions varient en fonction des collecteurs. La profondeur et l'épaisseur varient d'un regard à un autre.

L'emplacement, la numérotation et les distances entre les regards sont portés sur les plans du tracé et les profils en long.

Le radier en béton comporte une cunette de hauteur au moins égale au rayon de la canalisation et deux plages inclinées à 10%. En aucun point l'épaisseur du béton ne doit être inférieure à 8 cm.

Si une canalisation de branchement ou de bouche d'égout est raccordée sur la canalisation principale à la base du regard, les dispositions suivantes sont à respecter :

- L'angle de raccordement doit être au maximum de $67^{\circ}30'$.
- Le niveau de la génératrice inférieure du branchement doit être supérieure à 0,10 m au moins à celui de la canalisation principale.

- La canalisation de branchement doit être encastrée dans le radier, la continuité de la banquette ou de la plage citée ci-dessus étant assurée par une grille ou une dalle.

La cheminée verticale peut être en maçonnerie de moellons ou en béton armé. Dans le cas du béton armé, l'épaisseur minimale est de 8 cm. La section des cheminées peut être circulaire ou carrée.

Le côté du carré ou le diamètre du cercle ne doivent pas être inférieurs à 0,90 m. Cette dimension minimale étant portée à 1,0 m si les échelons de descente sont saillies sur le gabarit de l'ouvrage.

Si nécessaire, une hotte conique ou pyramidale permet de raccorder la cheminée à la dalle supérieure.

Les échelons réalisés en acier Tor DN 20 mm, doivent avoir une longueur de 0,35 m et être espacés de 0,30 m d'axe en axe.

Dans chaque cheminée de regard, une série d'échelons percés doivent permettre la mise en place de la crosse mobile de sortie, laquelle doit comporter un renflement empêchant de l'enlever.

Les regards sur les canalisations pourront ne pas être systématiquement pourvus d'échelons, lorsque leur profondeur est inférieure à 5,0 m, il est cependant recommandé d'équiper un regard sur deux.

La dalle supérieure en béton armé, dont l'épaisseur minimale doit être de 0,12 m si elle est sous trottoir, et de 0,15 m si elle est sous chaussée, comporte une feuillure destinée à supporter les dispositifs de fermeture. Ce dispositif doit être capable de résister à la rupture, à des charges centrées de 30000 daN sous chaussée, ou dans les zones accessibles aux véhicules, 10000 daN sous trottoir.

Les tampons doivent comporter un orifice, ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération de l'égout.

Les différentes étapes d'exécution d'un regard sont les suivantes :

- Réglage du fond du regard ;
- Exécution de la couche du béton de propreté ;
- Ferrailage du radier de regard ;
- Bétonnage du radier ;
- Ferrailage des parois ;

- Coffrage des parois ;
- Bétonnage des parois ;
- Décoffrage des parois ;
- Ferrailage de la dalle ;
- Coffrage de la dalle ;
- Bétonnage de la dalle ;
- Décoffrage de la dalle ;

***Les boîtes de branchement :**

Les boîtes de branchement seront dressées avec grille. Les branchements particuliers doivent être connectés avec le réseau à travers des boîtes de branchement. Ils seront exécutés en tronçon aussi rectiligne que possible, de pente égale au minimum à 3%. Le diamètre de la canalisation doit être inférieur à celui de la canalisation publique.

Les canalisations de branchement seront de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.

VIII.2.10-Exécution des déversoirs d'orage :

Après avoir décapé la couche végétale, une opération de piquetage est indispensable avant de commencer les travaux.

Il est nécessaire que les coffrages aient une raideur suffisante pour résister à la pression du béton, surtout au cours de la vibration. Le démontage des coffrages doit se faire sans destruction du béton.

VIII.2.11-Exécution des ouvrages de traversée des oueds :

Le franchissement des oueds est assurée par l'implantation d'une pille au milieu du lit de l'oued, sur laquelle la conduite prend appui.

La pille sera encastrée à sa base par une fondation quadratique qui offre une stabilité satisfaisante à l'ouvrage.

Pour exécuter la fondation il faut creuser une fouille au milieu de l'oued tout en assurant que le fond de cette dernière correspond bien au bon sol.

Pour augmenter la résistance de l'ouvrage contre le phénomène de charriage on installe du gabion tout autour de la pille jusqu'au niveau du lit de l'oued.

Au niveau du deux cotée de l'oued on exécute des tasseaux sur lesquels s'appuie la conduite.

VIII.2.12-Remblaiement et compactage de la tranchée

Après avoir effectué la pose des canalisations dans les tranchées, un remblayage de qualité est nécessaire sur une certaine hauteur au-dessus de la génératrice supérieure pour assurer, d'une part la transmission régulière des charges agissant sur la canalisation et, d'autre part, sa protection contre tout dégât lors de l'exécution du remblai supérieur.

Le matériau utilisé est similaire à celui mis en œuvre pour le remblayage latéral. L'exécution d'un remblayage de qualité doit être effectué sur une hauteur minimale de 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure, étant entendu que le compactage jusqu'à 75 cm doit être effectué par damage manuel, afin d'en minimiser ses effets dynamiques.

Si la mise en œuvre d'engin de compactages lourds ou vibrants est envisagée pour les remblais supérieurs, il importe d'augmenter cette hauteur minimum et, dans tous les cas, de ne jamais accepter sans aucune précaution particulière l'utilisation de ces engins avec des hauteurs de recouvrement inférieur au mètre.

Cependant pour le remblai supérieur, la nature des matériaux à utiliser pour le corps du remblai et le degré de compactage dépendent essentiellement des conditions finales à atteindre au niveau de la surface du sol ; le tassement des remblais, susceptible de nuire à la bonne tenue du terrain naturel reconstitué ou du revêtement de chaussée, doit être évité dans toute la mesure du possible.

VIII.3. Devis quantitatif estimatif du projet :

Le calcul du devis quantitatif et estimatif permet d'effectuer une estimation du coût de notre projet, il est utile également dans le cas de choix entre deux ou plusieurs variantes c'est-à-dire faire une étude technico-économique.

Ce calcul consiste alors, à déterminer les quantités de toutes les opérations à effectuer sur terrain pour la réalisation du projet, ensuite les multiplier par le prix unitaire correspondant.

Les différentes opérations effectuées sont :

- Travaux de décapage à grande masse ;
- Travaux de décapage de la tranchée ;
- Fourniture et pose de lit de sable ;

- Fourniture et pose des buses en béton armé ;
- L'exécution des regards de chute, de visite ou de jonction ;
- Travaux de remblai de la tranchée ;
- Transport des terres excédentaires.

VIII.3.1. Détermination des différents volumes :

VIII.3.1.1. Volumes des déblais des tranchées « V_D »

a) Forme rectangulaire :

Le volume des déblais des tranchées « V_D » pour ce type de tranchée est donné par la relation suivante :

$$V_D = B.L.H_{tr} \text{ (m}^3\text{)} \dots\dots\dots \text{(VIII - 4)}$$

Avec : B : largeur de la tranchée (m) ;

$$B = D+2.c ; (c=0.30m) \dots\dots\dots \text{(VIII - 5)}$$

c : distance entre la conduite et l'extrémité de la fouille ;

L : longueur totale de la tranchée (m) ;

H_{tr} : profondeur de la tranchée (m)

$$H_{tr} = e+h+D \text{ (m)} \dots\dots\dots \text{(VIII - 6)}$$

Ou : e : épaisseur de la couche du lit de pose ; e=0.10

h : profondeur minimale au-dessus de la génératrice supérieure (m) ;

D : diamètre nominal de la conduite (m)

VIII.3.1.2. Volume occupé par le lit de sable « V_{LS} » :

Ce volume est donné par la formule suivante :

$$V_{LS} = E.B.L \text{ (m}^3\text{)}$$

Avec :

E : épaisseur de la couche du lit de sable ; E= 0.10m

B : largeur de la tranchée (m) ;

L : longueur totale de la tranchée (m).

VIII.3.1.3. Volume de la conduite « V_c » :

Le volume occupé par la conduite dans la tranchée est donné par la relation suivante :

$$V_c = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L \quad (\text{m}^3) \dots\dots\dots (\text{VIII}-7)$$

Avec : D : diamètre de la conduite (m) ;
L : longueur totale de la tranchée (m).

VIII.3.1.4. Volume d'eurobanque tamisée « V_{e.t} » :

Ce volume est exprimé par la formule suivante :

$$V_{e.t} = B \cdot (D+0.20) \cdot L - V_c \quad (\text{m}^3) \dots\dots\dots (\text{VIII}-8)$$

Avec :

- B : largeur de la tranchée (m) ;
- D : diamètre de la conduite (m) ;
- L : longueur totale de la conduite (m)

VIII.3.1.5. Volume du remblai « V_R » :

Le volume du remblai de la conduite est donné par l'expression suivante :

$$V_R = V_{D.F} - \acute{E}_{\text{vacu}\acute{e}} \quad (\text{m}^3) \dots\dots\dots (\text{VIII}-9)$$

V_{D.F} : volume des déblais foisonnés.

$$V_{D.F} = V_D \cdot K_f \quad (\text{m}^3) \dots\dots\dots (\text{VIII}-10)$$

K_f = 1.25 (Coefficient de foisonnement)

$$\acute{E}_{\text{vacu}\acute{e}} = V_{LS} + V_c + V_{e.t} \quad (\text{m}^3) \dots\dots\dots (\text{VIII}-11)$$

Ou :

- V_{LS} : volume occupé par le lit de sable (m³) ;
- V_c : volume de la conduite (m³) ;
- V_{e.t} : volume d'enrobage tamisé (m³)

Chapitre VIII Organisation de chantier et devis estimatif et quantitatif

Tableau. VIII.1 : Devis quantitatif et estimatif du projet

N°	Désignation des travaux	U	Quantité	Prix Unitaire (DA)	Montant (DA)	
A	Travaux de terrassement					
1	Déblai pour fouille en tranchée	m ³	15630	300	4689146	
2	Pose lit de sable, e=10cm	m ³	669	1800	1203953	
3	Remblai d'enrobage tamisé	m ³	4185	150	627702	
4	Remblai de la tranchée	m ³	11653	150	1747982	
5	Evacuation des déblais excédentaires	m ³	7572	150	1135843	
6	Fourniture et pose gréage avertisseur marron	ml	4982	50	249089	
B	Canalisation					
	Fourniture, transport et pose de canalisation en Béton armé					
1	*Ø400mm	ml	1923	4000	7691120	
2	*Ø500mm	ml	726	6000	4355520	
3	*Ø600mm	ml	136	7500	1019100	
4	*Ø800mm	ml	91	10000	912000	
5	*Ø1000mm	ml	571	14000	7994000	
6	*Ø1200mm	ml	502	17000	8534000	
	*Ø1500mm	ml	1033	25000	25825000	
C	Construction :					
1	Exécution de regard de visite ou de jonction en béton armé avec tampon En fonte de :					
		U	102	70000	7140000	
					Total (HT) :	47299455
					T.V.A (17%)	8040907,34
					Total T.T.C	55340362,26

Remarque : les prix unitaires sont donnés par le BET HYDROPROJET(2015).

VIII 4 -Planification des travaux [2]

Les principales opérations à exécuter sont :

- A.** Piquetage.
- B.** Décapage de la couche de goudron (si elle existe) ou celle de la végétation.
- C.** Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.
- D.** Aménagement du lit de pose.
- E.** Construction des regards.

- F. La mise en place des canalisations en tranchée.
- G. constructions des ouvrages.
- H. Assemblage des tuyaux.
- I. Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- J. Remblai des tranchées.
- K. Travaux de finition.

Tableau VIII.2 : détermination des délais

OPERATION	TR	DP		DPP		MT
		CCP	DFP	DCPP	DFPP	
A	15	0	15	0	15	0
B	20	15	35	15	35	0
C	55	35	90	35	90	0
D	20	90	110	110	130	20
E	40	90	130	90	130	0
F	20	90	110	110	130	20
G	30	90	120	100	130	10
H	15	130	145	130	145	0
I	15	145	160	145	160	0
J	20	160	180	160	180	0
K	35	180	215	180	215	0

Avec : TR : temps de réalisation.

DCP : date de commencement au plus tôt.

DFP : date de finissement au plus tôt.

DCPP: date de commencement au plus tard.

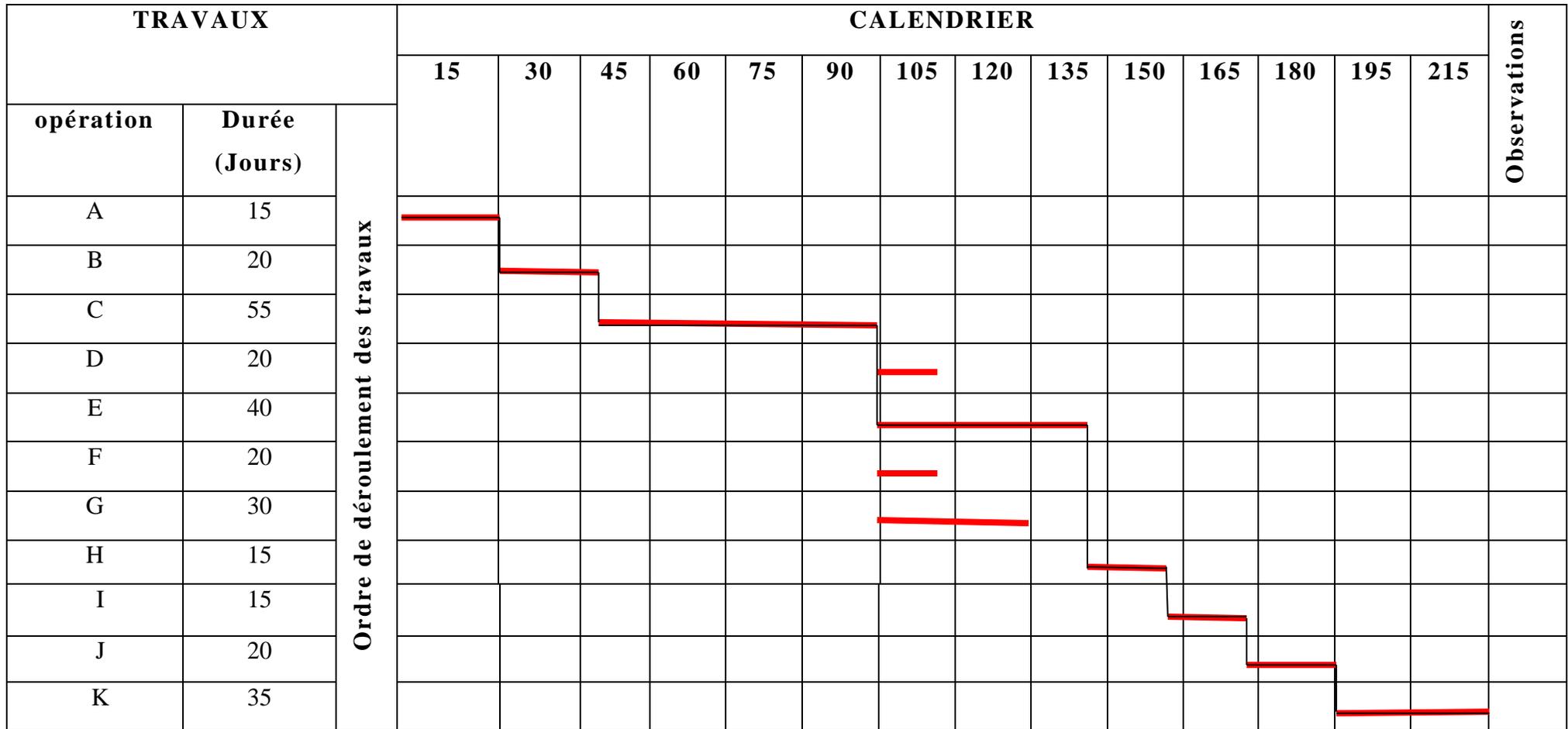
DFPP : date de finissement au plus tard

MT : marge totale.

Le chemin critique

A-B-C-E-H-I-J-K

$$\sum TR = 215 \text{ jours}$$



— : Chemin critique

Figure N°VIII.2 : Diagramme de GANTT

Conclusion :

L'étude estimative des volumes des travaux, nous a permis d'établir une estimation du coût total du projet ainsi qu'une planification des travaux qui est nécessaire pour une bonne exécution des travaux de réalisation du projet et dans le plus bref délai possible. Les résultats finals de cette étude sont les suivant :

-Le Cout total de notre projet est de **55.340.362,26 Dinars Algériens**.

-La durée estimée pour la réalisation de notre projet est de **215 jours**.

Conclusion Générale

La Commune d'Eucalyptus notamment notre zone d'étude Hai Zouaoui vue la structure particulière de son système d'assainissement a connu ces derniers temps de nombreux problèmes liés au fonctionnement de ce dernier et son impact sur l'environnement et la santé publique.

A cet égard nous avons mené cette étude, dans le but de déceler les contraintes et les disjonctions empêchant un bon fonctionnement du réseau.

Dans notre travail, l'établissement d'un diagnostic détaillé du système d'assainissement de Hai Zouaoui (Eucalyptus) consolidé par une expertise, nous a permis de relever les anomalies que présente ce dernier. En effet, le réseau d'assainissement existant est en majeure partie vétuste et incapable de véhiculer les futurs débits. Devant ce constat, la rénovation de certains tronçons du réseau est indispensable.

Cependant quelques tronçons de collecteurs principaux, toujours en bon état, ont pu être récupérés et réutilisés dans notre réseau.

Ainsi, nous sommes parvenus à élaborer le plan final de notre projet qui comprend le projet d'exécution et le devis quantitatif estimatif.

Enfin, nous espérons avoir repéré la majorité des anomalies que présente notre système d'assainissement afin qu'il satisfasse une évacuation des eaux usées et pluviales dans les meilleures conditions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[01] Andre, H., 1976. Hydrométrie pratique des cours d'eau. Paris : Eyrolles, p259.

[02] BELAOUAKLI. B(2005). Cours organisation de chantier, ENSH.BLIDA.

[03] Bourrier. R(1981) Calculs application et perspectives des réseaux d'assainissement. Paris.

[04] GOMELLA, C(1986), Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales, Paris.

[05] DERNOUNI.F(2004). Cours d'assainissement.
(ENSH).BLIDA

[06] SALAH.B:(2014) Polycopie de l'assainissement.
(ENSH)BLIDA

[07] TOUAÏBIA.B(1994) Guide des pratiques hydrologiques
Blida.

[08] TOUAÏBIA.B(2004) - Manuel pratique d'hydrologie.
Blida.

Annexes

Annexe 1

Annexe 1 : Coefficient de Manning-strickler (ks).

Fossé à parois en herbe	30
Fossé à parois en terre	40
Canal en maçonnerie	60
Conduite en béton	75
Conduite en fibre ciment	80
Conduite en fonte ou en grés	90
Conduite en PVC	100

Annexe2

Annexe 2:

Regard RH18:regard envasé (Dépôts solides) Regard RH19:regard envasé et dégradé



Regard RH20 : regard envasé et dégradé Regard Rej10 : Dégradé, plein de dépôts



Regard RL1 : Regard envasé et dégradé



Regard RL2 : Regard dégradé



Regard RL4 : Regard dégradé



Regard RL7 : Dégradé, plein de dépôts



Regard RL10 : Dégradé, plein de dépôts



Regard RM1 : Regard en bon état



Regard RM2 : Regard en bon état



Regard RN1 : Regard en bon état



Regard RN3 : Regard en bon état



Regard RN5 : Regard envasé 5cm



Regard Rej12 : Regard en bon état



Regard RP7 : Regard envasé et dégradé



Regard RP6 : Regard en bon état



Regard RP4 : Regard en bon état



Regard RP1 : Regard en bon état



Regard RQ2 : Envasé (dépôts solide)



Regard RQ4 : Envasé (dépôts solide)



Regard RQ5 : Envasé (dépôts solide)



Regard RQ6 : Regard envasé (dépôts solide) Regard RQ7 : Dégradé, plein de dépôts



Regard RQ9 : Dégradé, plein de dépôts



Regard RQ10 : Envasé, (dépôts solide)



Regard RI.01 : Envasé, (dépôts solide)



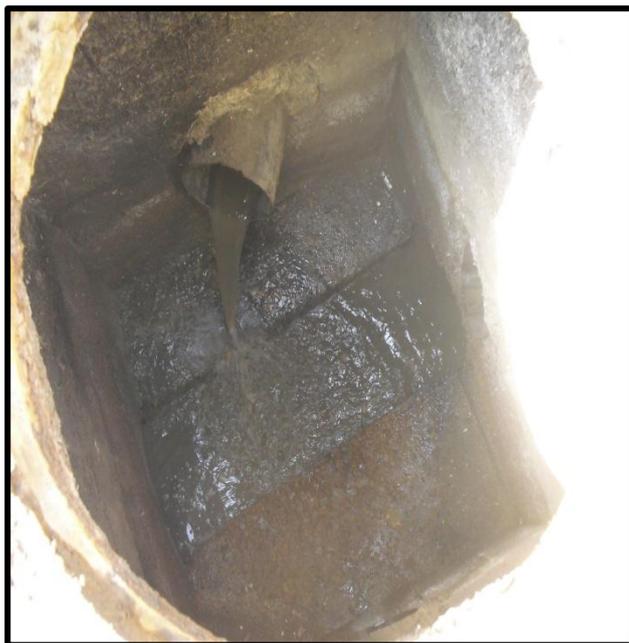
Regard RI.03 : Envasé, (dépôts solide)



**Regard RI.05 : Regard en bon état
état)**



Regard RS1: Regard en bon



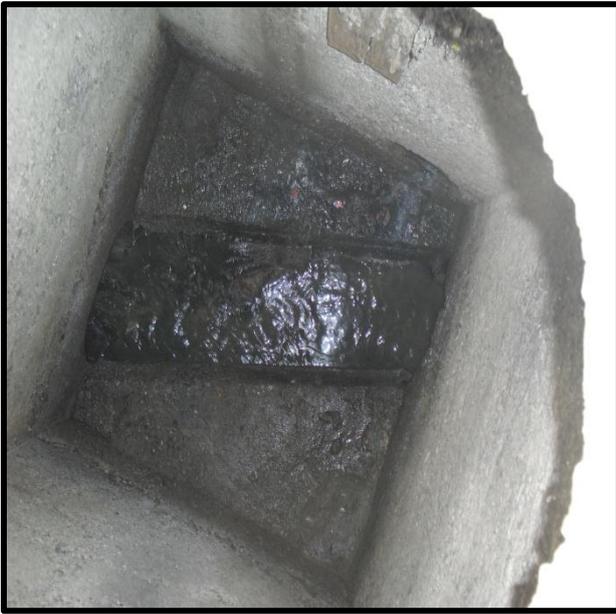
Regard RS04 : Regard en bon état



**Regard RS08: Regard en bon
état)**



Regard RT1 : Regard en bon état



Regard RT4: Regard envasé



Regard RT5 : Regard envasé 20cm



Regard RT6 : Dégradé, plein de dépôts



Regard RT8 : Regard envasé 20cm



Regard RU1 : Envasé, plein de dépôts



Regard RU3 : Envasé, plein de dépôts



Regard RU5 : Envasé, plein de dépôts



Regard RU7 : Envasé (dépôts solide)



Regard RU9 : Envasé (dépôts solide)



Regard RU10 : Envasé (dépôts solide)



Regard RV2 : Envasé, plein de dépôts



Regard RV3 : Regard en bon état



Regard RG13 : Regard en bon état



Regard RG12 : Envasé (dépôts solide)



Regard RG10 : Regard en bon état



Regard RG8 : Regard en bon état



Regard RG4 : Regard en bon état



Regard RJ2 : Regard en bon état



Regard RJ3 : Regard en bon état



Regard RF4 : Regard en bon état



Regard RF3 : Regard en état de dégradation



Regard RYV2 : Regard envasé



Regard RY.V01 : Regard dégradé et envasé



Regard RY5 : En état de dégradation



Regard RY4 : Regard dégradé et envasé



Regard RK1 : Regard en bon état



Regard RK2 : Coffrage oublié



Regard RK3 : Coffrage oublié



**Regard RK5 : Regard
ensasé**



Regard RK6 : Regard ensasé



Regard RK'1 : Regard ensasé



Regard RK'3 : Regard envasé (dépôts solides)



Regard RK'4 : Regard envasé



Regard RZ6 : Regard envasé (dépôts solides)



**Regard RD5 : Regard envasé
10cm**



Annexe 3

Tableau.VI.1 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs existants

C	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ03-RC1	0,0050	0,1500	0,0035	417,0	500	500	1,2374	0,2428	0,6177	0,0144	0,5711	0,0742	1,0625	0,3207	1,3147	0,3969	285,5455	37,1152	à maintenir	Vérifié
RC2	0,0072	0,1500	0,0035	389,1	500	500	1,4884	0,2921	0,5135	0,0120	0,5111	0,0681	1,0074	0,3058	1,4994	0,4551	255,5367	34,0572	à maintenir	Vérifié
RC3	0,0050	0,1500	0,0035	417,0	500	500	1,2374	0,2428	0,6177	0,0144	0,5711	0,0742	1,0625	0,3207	1,3147	0,3969	285,5455	37,1152	à maintenir	Vérifié
RC4	0,0085	0,0900	0,0020	312,0	400	400	1,3866	0,1742	0,5168	0,0115	0,5131	0,0668	1,0094	0,3026	1,3997	0,4196	205,2289	26,7372	à maintenir	Vérifié
RC5	0,0048	0,0900	0,0020	346,5	400	400	1,0490	0,1318	0,6831	0,0152	0,6055	0,0761	1,0838	0,3254	1,1369	0,3413	242,1935	30,4535	à maintenir	Vérifié
RC6	0,0050	0,0900	0,0020	344,3	400	400	1,0664	0,1339	0,6719	0,0149	0,5997	0,0755	1,0809	0,3239	1,1526	0,3454	239,8747	30,2085	à redimensionner	vérifié
RC7	0,0050	0,0900	0,0020	344,3	400	400	1,0664	0,1339	0,6719	0,0149	0,5997	0,0755	1,0809	0,3239	1,1526	0,3454	239,8747	30,2085	à redimensionner	vérifié
RC8	0,0050	0,0900	0,0020	344,3	400	400	1,0664	0,1339	0,6719	0,0149	0,5997	0,0755	1,0809	0,3239	1,1526	0,3454	239,8747	30,2085	à redimensionner	vérifié
RC9	0,0050	0,0900	0,0020	344,3	400	400	1,0664	0,1339	0,6719	0,0149	0,5997	0,0755	1,0809	0,3239	1,1526	0,3454	239,8747	30,2085	à maintenir	vérifié
RC3-RC10	0,0050	0,0900	0,0020	344,3	400	400	1,0664	0,1339	0,6719	0,0149	0,5997	0,0755	1,0809	0,3239	1,1526	0,3454	239,8747	30,2085	à maintenir	vérifié
RC11	0,0074	0,0100	0,0006	140,4	400	400	1,2951	0,1627	0,0615	0,0037	0,1696	0,0462	0,5465	0,2518	0,7078	0,3261	67,8407	18,4770	à maintenir	vérifié
RC12	0,0128	0,0100	0,0006	126,7	400	400	1,7054	0,2142	0,0467	0,0028	0,1439	0,0437	0,4874	0,2457	0,8312	0,4191	57,5441	17,4990	à maintenir	vérifié
RC13	0,0070	0,0100	0,0006	141,8	400	400	1,2618	0,1585	0,0631	0,0038	0,1722	0,0465	0,5524	0,2525	0,6970	0,3185	68,8908	18,5839	à maintenir	vérifié
D	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ4-RD1	0,0053	0,2200	0,0051	476,4	500	500	1,27	0,25	0,88	0,02	0,73	0,09	1,11	0,36	1,42	0,45	365,65	44,39	à redimensionner	vérifié
RD2	0,0050	0,2200	0,0051	481,5	500	500	1,24	0,24	0,91	0,02	0,75	0,09	1,12	0,36	1,38	0,44	376,71	45,07	à maintenir	vérifié

RD3	0,005 3	0,2200	0,0051	475,5	500	500	1,28	0,25	0,88	0,02	0,73	0,09	1,11	0,36	1,42	0,45	363,62	44,26	à maintenir	vérifié
RD4	0,005 0	0,2200	0,0051	481,5	500	500	1,24	0,24	0,91	0,02	0,75	0,09	1,12	0,36	1,38	0,44	376,71	45,07	à maintenir	vérifié
RD5	0,021 1	0,1200	0,0024	256,1	400	400	3,13	0,39	0,31	0,01	0,38	0,05	0,87	0,27	2,73	0,84	150,48	21,10	à maintenir	vérifié
RD6	0,005 0	0,1100	0,0022	324,8	400	400	1,52	0,19	0,57	0,01	0,55	0,07	1,04	0,30	1,59	0,46	218,98	26,75	à maintenir	vérifié
RD7	0,005 0	0,1100	0,0022	324,8	400	400	1,52	0,19	0,57	0,01	0,55	0,07	1,04	0,30	1,59	0,46	218,98	26,75	à maintenir	vérifié
RD8	0,035 6	0,0700	0,0018	189,8	400	400	4,06	0,51	0,14	0,00	0,26	0,05	0,73	0,25	2,98	1,02	104,49	18,30	à maintenir	vérifié
RD9	0,009 2	0,0700	0,0018	244,6	400	400	2,06	0,26	0,27	0,01	0,35	0,05	0,85	0,27	1,76	0,56	141,66	21,99	à maintenir	vérifié
RD10	0,005 0	0,0700	0,0018	274,1	400	400	1,52	0,19	0,37	0,01	0,42	0,06	0,91	0,29	1,38	0,44	166,10	24,59	à redimensionner	vérifié
RD11	0,005 0	0,0400	0,0012	222,2	300	400	1,52	0,19	0,21	0,01	0,32	0,05	0,81	0,27	1,24	0,41	126,21	21,28	à redimensionner	vérifié
RD12	0,005 0	0,0400	0,0012	222,2	300	400	1,52	0,19	0,21	0,01	0,32	0,05	0,81	0,27	1,24	0,41	126,21	21,28	à redimensionner	vérifié
RD13	0,018 0	0,0400	0,0012	174,8	300	400	2,89	0,36	0,11	0,00	0,23	0,05	0,68	0,25	1,98	0,72	93,85	18,06	à redimensionner	vérifié
RD14	0,005 0	0,0100	0,0012	132,1	200	400	1,52	0,19	0,05	0,01	0,15	0,05	0,51	0,27	0,78	0,41	61,59	21,28	à redimensionner	vérifié
RD15	0,005 0	0,0100	0,0012	132,1	200	400	1,52	0,19	0,05	0,01	0,15	0,05	0,51	0,27	0,78	0,41	61,59	21,28	à redimensionner	vérifié
RD16	0,005 0	0,0100	0,0012	132,1	200	400	1,52	0,19	0,05	0,01	0,15	0,05	0,51	0,27	0,78	0,41	61,59	21,28	à redimensionner	vérifié
RD7- RD17	0,005 0	0,0200	0,0012	171,4	400	400	1,52	0,19	0,10	0,01	0,23	0,05	0,67	0,27	1,02	0,41	91,30	21,28	à maintenir	vérifié
RD17- RD18	0,005 0	0,0200	0,0012	171,4	400	400	1,52	0,19	0,10	0,01	0,23	0,05	0,67	0,27	1,02	0,41	91,30	21,28	à maintenir	vérifié

E	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC" (mm)	Dnorm" Béton/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ5- RE1	0,0050	0,2030	0,0051	408,7	400	500	1,768	0,347	0,585	0,015	0,553	0,075	1,048	0,322	1,852	0,570	276,619	37,473	à redimensionner	vérifié
RE2	0,0050	0,2030	0,0051	408,7	400	500	1,768	0,347	0,585	0,015	0,553	0,075	1,048	0,322	1,852	0,570	276,619	37,473	à redimensionner	vérifié

RE3	0,0051	0,2030	0,0051	407,6	400	500	1,780	0,349	0,581	0,015	0,551	0,075	1,046	0,322	1,862	0,573	275,464	37,345	à redimensionner	vérifié
RE4	0,0050	0,2030	0,0051	408,7	400	500	1,768	0,347	0,585	0,015	0,553	0,075	1,048	0,322	1,852	0,570	276,619	37,473	à redimensionner	vérifié
RE5	0,0050	0,2030	0,0051	408,7	400	500	1,768	0,347	0,585	0,015	0,553	0,075	1,048	0,322	1,852	0,570	276,619	37,473	à redimensionner	vérifié
RE6	0,0050	0,2030	0,0051	408,7	400	500	1,768	0,347	0,585	0,015	0,553	0,075	1,048	0,322	1,852	0,570	276,619	37,473	à redimensionner	vérifié
RE7	0,0050	0,2030	0,0051	408,7	400	500	1,768	0,347	0,585	0,015	0,553	0,075	1,048	0,322	1,852	0,570	276,619	37,473	à redimensionner	vérifié
RE8	0,0048	0,2030	0,0051	411,8	400	500	1,732	0,340	0,597	0,015	0,560	0,076	1,054	0,324	1,825	0,562	280,008	37,853	à redimensionner	vérifié
RE9	0,0118	0,0600	0,0018	251,8	600	400	1,637	0,206	0,292	0,009	0,368	0,060	0,863	0,285	1,412	0,467	147,124	23,911	à maintenir	vérifié
RE10	0,0050	0,0600	0,0018	295,8	600	400	1,066	0,134	0,448	0,013	0,469	0,072	0,963	0,315	1,027	0,336	187,713	28,719	à maintenir	vérifié
RE11	0,0204	0,0600	0,0018	227,3	600	400	2,153	0,270	0,222	0,007	0,324	0,054	0,820	0,272	1,765	0,585	129,552	21,691	à maintenir	vérifié
RE8-RE12	0,0050	0,0300	0,0020	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,015	0,325	0,076	0,821	0,324	0,876	0,345	130,095	30,209	à maintenir	vérifié
RE12-RE13	0,0050	0,0300	0,0020	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,015	0,325	0,076	0,821	0,324	0,876	0,345	130,095	30,209	à redimensionner	vérifié
F	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ6-RF1	0,0050	0,1550	0,0044	422,2	400	500	1,237	0,243	0,638	0,018	0,582	0,083	1,070	0,343	1,324	0,424	291,031	41,651	à redimensionner	vérifié
RF2	0,0050	0,1550	0,0044	422,2	400	500	1,237	0,243	0,638	0,018	0,582	0,083	1,070	0,343	1,324	0,424	291,031	41,651	à redimensionner	vérifié
RF3	0,0050	0,0900	0,0030	344,3	400	400	1,066	0,134	0,672	0,022	0,600	0,093	1,081	0,367	1,153	0,392	239,875	37,362	à maintenir	vérifié
RF4	0,0115	0,0900	0,0030	294,6	400	400	1,616	0,203	0,443	0,015	0,466	0,075	0,960	0,323	1,552	0,522	186,495	30,055	à maintenir	vérifié

G	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ7-RG1	0,0050	0,4310	0,0100	619,5	500	700	1,549	0,596	0,724	0,017	0,627	0,080	1,092	0,335	1,692	0,519	438,776	56,056	à redimensionner	vérifié
RG2	0,0050	0,4310	0,0100	619,5	500	700	1,549	0,596	0,724	0,017	0,627	0,080	1,092	0,335	1,692	0,519	438,776	56,056	à redimensionner	vérifié
RG3	0,0026	0,1400	0,0030	459,0	500	500	0,895	0,176	0,797	0,017	0,670	0,081	1,103	0,337	0,986	0,301	334,846	40,405	à maintenir	vérifié

RG4	0,0088	0,1400	0,0030	365,4	400	500	1,643	0,322	0,434	0,009	0,460	0,061	0,954	0,289	1,568	0,475	230,102	30,605	à redimensionner	vérifié
RG5	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RG6	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RG7	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RG8	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RG9	0,0243	0,1400	0,0030	302,2	400	500	2,726	0,535	0,262	0,006	0,349	0,051	0,845	0,265	2,304	0,722	174,491	25,705	à redimensionner	vérifié
RG10	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié

G'	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/ PVC"(mm)	Dnorm" Béton/P VC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
RG2- RG'1	0,0050	0,3000	0,0070	540,8	400	600	1,397	0,395	0,760	0,018	0,647	0,082	1,098	0,341	1,534	0,476	388,124	49,414	à redimensionner	vérifié
RG'1'- RG'2'	0,0050	0,3000	0,0070	540,8	400	600	1,397	0,395	0,760	0,018	0,647	0,082	1,098	0,341	1,534	0,476	388,124	49,414	à redimensionner	vérifié
RG'2'- RG'1	0,0050	0,3000	0,0070	540,8	400	600	1,397	0,395	0,760	0,018	0,647	0,082	1,098	0,341	1,534	0,476	388,124	49,414	à redimensionner	vérifié
RG'2	0,0050	0,3000	0,0050	540,8	400	600	1,397	0,395	0,760	0,013	0,647	0,070	1,098	0,310	1,534	0,433	388,124	41,902	à redimensionner	vérifié
RG'3	0,0050	0,1900	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	à redimensionner	vérifié
RG'4	0,0050	0,1900	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	à redimensionner	vérifié
RG'5	0,0153	0,1900	0,0050	369,3	400	500	2,167	0,425	0,447	0,012	0,468	0,068	0,963	0,304	2,086	0,660	234,248	33,770	à redimensionner	vérifié
RG'6	0,0050	0,1900	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	à redimensionner	vérifié
RG'7	0,0050	0,1900	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	à redimensionner	vérifié
RG'8	0,0159	0,1000	0,0025	288,3	400	400	1,903	0,239	0,418	0,010	0,450	0,064	0,943	0,296	1,795	0,564	179,934	25,684	à maintenir	vérifié
RG'9	0,0050	0,1000	0,0025	358,2	400	400	1,066	0,134	0,747	0,019	0,639	0,085	1,096	0,346	1,169	0,369	255,782	33,846	à maintenir	vérifié
RG'10	0,0062	0,1000	0,0025	344,4	400	400	1,185	0,149	0,672	0,017	0,600	0,080	1,081	0,335	1,281	0,397	239,902	32,046	à maintenir	vérifié
RG'11	0,0050	0,0600	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	à redimensionner	vérifié
RG'12	0,0050	0,0600	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	à redimensionner	vérifié
RG'13	0,0050	0,0600	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	à redimensionner	vérifié
RG'14	0,0405	0,0600	0,0015	199,9	350	400	3,033	0,381	0,157	0,004	0,278	0,047	0,761	0,253	2,309	0,769	111,383	18,750	à redimensionner	vérifié

RG'15	0,0050	0,0600	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	à redimensionner	vérifié
2'RG'16	0,0050	0,0400	0,0012	254,0	400	400	1,066	0,134	0,299	0,009	0,372	0,060	0,867	0,287	0,924	0,306	148,846	24,126	à maintenir	vérifié
7'RG'23	0,0060	0,0200	0,0008	189,3	400	400	1,168	0,147	0,136	0,005	0,260	0,051	0,732	0,264	0,855	0,308	104,179	20,398	à maintenir	vérifié

H	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(m m)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ8(RH1)-RH2	0,0050	0,6240	0,0145	711,8	500	800	1,693	0,850	0,734	0,017	0,632	0,081	1,094	0,337	1,852	0,570	505,868	64,573	à redimensionner	vérifié
RH3	0,0050	0,6100	0,0135	705,7	500	800	1,693	0,850	0,717	0,016	0,623	0,078	1,091	0,330	1,847	0,558	498,762	62,275	à redimensionner	vérifié
RH4	0,0050	0,6100	0,0135	705,7	500	800	1,693	0,850	0,717	0,016	0,623	0,078	1,091	0,330	1,847	0,558	498,762	62,275	à redimensionner	vérifié
RH5	0,0050	0,6000	0,0129	701,4	500	800	1,693	0,850	0,706	0,015	0,617	0,076	1,089	0,325	1,843	0,551	493,775	60,884	à redimensionner	vérifié
RH6	0,0050	0,4900	0,0126	650,1	500	700	1,549	0,596	0,823	0,021	0,686	0,091	1,105	0,360	1,712	0,558	480,497	63,353	à redimensionner	vérifié
RH7	0,0050	0,3900	0,0119	596,8	500	600	1,397	0,395	0,988	0,030	0,838	0,111	1,122	0,409	1,569	0,572	502,846	66,418	à redimensionner	vérifié
RH8	0,0050	0,3200	0,0090	554,1	500	600	1,397	0,395	0,810	0,023	0,678	0,094	1,104	0,370	1,543	0,516	406,862	56,586	à redimensionner	vérifié
RH9	0,0050	0,3200	0,0090	554,1	500	600	1,397	0,395	0,810	0,023	0,678	0,094	1,104	0,370	1,543	0,516	406,862	56,586	à redimensionner	vérifié
RH10	0,0040	0,2300	0,0070	510,5	500	600	1,250	0,353	0,651	0,020	0,589	0,087	1,075	0,353	1,343	0,441	353,312	52,417	à redimensionner	vérifié
RH11	0,0050	0,1400	0,0060	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,025	0,548	0,099	1,044	0,380	1,291	0,470	274,182	49,346	à redimensionner	vérifié
RH12	0,0092	0,1100	0,0050	331,4	400	400	1,443	0,181	0,607	0,028	0,565	0,105	1,058	0,396	1,527	0,571	226,100	42,053	à maintenir	vérifié
RH13	0,0111	0,0200	0,0030	168,6	400	400	1,592	0,200	0,100	0,015	0,223	0,076	0,662	0,324	1,053	0,516	89,222	30,280	à maintenir	vérifié
RH14	0,0050	0,0200	0,0030	195,9	400	400	1,066	0,134	0,149	0,022	0,272	0,093	0,751	0,367	0,801	0,392	108,708	37,362	à maintenir	vérifié
RH5-RH18	0,0025	0,0600	0,0040	337,8	400	400	0,748	0,094	0,638	0,043	0,582	0,136	1,070	0,469	0,801	0,351	232,840	54,417	à maintenir	vérifié
RH19	0,0058	0,0400	0,0040	247,4	400	400	1,144	0,144	0,278	0,028	0,359	0,106	0,855	0,397	0,978	0,454	143,739	42,266	à maintenir	vérifié
RH20	0,0112	0,0400	0,0040	218,5	400	400	1,595	0,200	0,200	0,020	0,309	0,088	0,803	0,354	1,281	0,564	123,713	35,089	à maintenir	vérifié
RH6-RH37	0,0110	0,0700	0,0040	270,3	400	400	1,582	0,199	0,352	0,020	0,406	0,088	0,899	0,355	1,422	0,561	162,584	35,244	à maintenir	vérifié
RH37-38	0,0150	0,0300	0,0030	185,6	400	400	1,847	0,232	0,129	0,013	0,254	0,071	0,720	0,312	1,331	0,576	101,586	28,208	à maintenir	vérifié
RH39	0,0080	0,0300	0,0030	208,8	400	400	1,349	0,169	0,177	0,018	0,293	0,082	0,783	0,340	1,056	0,459	117,364	32,924	à maintenir	vérifié
RH40	0,0050	0,0300	0,0030	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,022	0,325	0,093	0,821	0,367	0,876	0,392	130,095	37,362	à maintenir	vérifié
RH41	0,0050	0,0300	0,0030	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,022	0,325	0,093	0,821	0,367	0,876	0,392	130,095	37,362	à maintenir	vérifié
RH7---RH22	0,0050	0,1700	0,0060	437,1	400	500	1,237	0,243	0,700	0,025	0,614	0,099	1,088	0,380	1,346	0,470	307,170	49,346	à redimensionner	vérifié
RH23	0,0050	0,1700	0,0060	437,1	400	500	1,237	0,243	0,700	0,025	0,614	0,099	1,088	0,380	1,346	0,470	307,170	49,346	à redimensionner	vérifié
RH24	0,0050	0,1700	0,0060	437,1	400	500	1,237	0,243	0,700	0,025	0,614	0,099	1,088	0,380	1,346	0,470	307,170	49,346	à redimensionner	vérifié
RH24---RH25	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à maintenir	vérifié
RH26	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à maintenir	vérifié

RH27	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à maintenir	vérifié
RH28	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH29	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH30	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH31	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH32	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH39RH40	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH41	0,0050	0,0700	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	à redimensionner	vérifié
RH2-RH15	0,0050	0,0650	0,0040	304,8	400	400	1,066	0,134	0,485	0,030	0,493	0,110	0,989	0,408	1,055	0,435	197,351	44,045	à redimensionner	vérifié
RH4-RH16	0,0050	0,0800	0,0040	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,030	0,560	0,110	1,054	0,408	1,124	0,435	223,995	44,045	à redimensionner	vérifié
RH16-RH17	0,0050	0,0800	0,0040	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,030	0,560	0,110	1,054	0,408	1,124	0,435	223,995	44,045	à redimensionner	vérifié

K	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC" (mm)	Dnorm"Béton/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ9-RK1	0,0050	0,1740	0,0040	440,9	500	500	1,237	0,243	0,717	0,016	0,623	0,079	1,091	0,333	1,350	0,412	311,524	39,654	à redimensionner	vérifié
RK2	0,0091	0,0870	0,0020	303,7	400	400	1,440	0,181	0,481	0,011	0,491	0,066	0,986	0,300	1,420	0,432	196,222	26,297	à maintenir	vérifié
RK3	0,0076	0,0870	0,0020	314,3	400	400	1,315	0,165	0,527	0,012	0,519	0,068	1,016	0,307	1,335	0,403	207,674	27,376	à maintenir	vérifié
RK4	0,0037	0,0870	0,0020	359,8	400	400	0,917	0,115	0,756	0,017	0,644	0,081	1,097	0,338	1,006	0,310	257,796	32,596	à maintenir	vérifié
RK5	0,0038	0,0870	0,0020	357,8	400	400	0,931	0,117	0,744	0,017	0,638	0,081	1,096	0,337	1,020	0,314	255,234	32,342	à maintenir	vérifié
RK6	0,0053	0,0870	0,0020	336,1	400	400	1,100	0,138	0,630	0,014	0,578	0,074	1,067	0,321	1,174	0,353	231,043	29,759	à maintenir	vérifié
RK1-RK'1	0,0050	0,0870	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	à maintenir	vérifié
RK'2	0,0050	0,0870	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	à maintenir	vérifié
RK'3	0,0050	0,0870	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	à redimensionner	vérifié
RK'4	0,0082	0,0870	0,0020	310,0	400	400	1,364	0,171	0,508	0,012	0,507	0,067	1,004	0,304	1,369	0,414	202,996	26,930	à redimensionner	vérifié
RK'5	0,0050	0,0870	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	à redimensionner	vérifié

L	Ik	Q	Qmin	Dcal			Vps	Qps	Rq	Rq	Rh	Rh	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
---	----	---	------	------	--	--	-----	-----	----	----	----	----	----	--------	---------	------	-------	------	-------------	-------------

	m/m	(m3/s)	(m3/s)	(mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	(m/s)	(m3/s)		min		min				(m/s)				
REJ10-RL1	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RL2	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RL3	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RL4	0,0062	0,0800	0,0014	316,7	400	400	1,185	0,149	0,537	0,009	0,526	0,061	1,022	0,289	1,211	0,343	210,222	24,590	à maintenir	vérifié
RL5	0,0050	0,0800	0,0014	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,010	0,560	0,064	1,054	0,296	1,124	0,316	223,995	25,678	à maintenir	vérifié
RL6	0,0050	0,0800	0,0014	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,010	0,560	0,064	1,054	0,296	1,124	0,316	223,995	25,678	à maintenir	vérifié
RL7	0,0050	0,0800	0,0014	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,010	0,560	0,064	1,054	0,296	1,124	0,316	223,995	25,678	à redimensionner	vérifié
RL8	0,0156	0,0800	0,0014	266,3	400	400	1,882	0,236	0,338	0,006	0,397	0,052	0,891	0,267	1,676	0,502	158,992	20,905	à redimensionner	vérifié
RL9	0,0095	0,0800	0,0014	291,9	400	400	1,473	0,185	0,433	0,008	0,459	0,057	0,953	0,278	1,403	0,409	183,662	22,662	à redimensionner	vérifié
RL10	0,0053	0,0800	0,0014	325,4	400	400	1,102	0,138	0,578	0,010	0,549	0,063	1,044	0,294	1,151	0,324	219,635	25,325	à redimensionner	vérifié

N	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"Béton/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ12-RN1	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RN2	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RN3	0,0050	0,1400	0,0030	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,069	1,044	0,308	1,291	0,381	274,182	34,529	à redimensionner	vérifié
RN4	0,0042	0,0840	0,0019	347,2	400	400	0,973	0,122	0,687	0,016	0,608	0,077	1,085	0,328	1,056	0,319	243,039	30,812	à maintenir	vérifié
RN5	0,0061	0,0840	0,0019	323,5	400	400	1,176	0,148	0,569	0,013	0,544	0,070	1,040	0,311	1,222	0,366	217,603	28,143	à maintenir	vérifié
RN6	0,0050	0,0840	0,0019	335,5	400	400	1,066	0,134	0,627	0,014	0,576	0,074	1,066	0,319	1,137	0,341	230,468	29,466	à maintenir	vérifié
RN7	0,0050	0,0840	0,0019	335,5	400	400	1,066	0,134	0,627	0,014	0,576	0,074	1,066	0,319	1,137	0,341	230,468	29,466	à maintenir	vérifié
RN8	0,0050	0,0840	0,0019	335,5	400	400	1,066	0,134	0,627	0,014	0,576	0,074	1,066	0,319	1,137	0,341	230,468	29,466	à maintenir	vérifié

P	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béto n/PVC"(mm)	Dnorm"Béto n/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ13- RP1	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RP2	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RP3	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RP4	0,0050	0,1440	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	à redimensionner	vérifié
RP5	0,0050	0,0900	0,0021	344,3	400	400	1,066	0,134	0,672	0,016	0,600	0,077	1,081	0,328	1,153	0,350	239,875	30,946	à maintenir	vérifié
RP6	0,0050	0,0900	0,0021	344,3	400	400	1,066	0,134	0,672	0,016	0,600	0,077	1,081	0,328	1,153	0,350	239,875	30,946	à maintenir	vérifié
RP7	0,0050	0,0900	0,0021	344,3	400	400	1,066	0,134	0,672	0,016	0,600	0,077	1,081	0,328	1,153	0,350	239,875	30,946	à maintenir	vérifié

Q	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béto n/PVC"(mm)	Dnorm"Béto n/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ14-RQ1	0,0050	0,1400	0,0028	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,067	1,044	0,303	1,291	0,375	274,182	33,480	à redimensionner	vérifié
RQ2	0,0050	0,1400	0,0028	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,067	1,044	0,303	1,291	0,375	274,182	33,480	à redimensionner	vérifié
RQ3	0,0050	0,1400	0,0028	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,067	1,044	0,303	1,291	0,375	274,182	33,480	à redimensionner	vérifié
RQ4	0,0050	0,1400	0,0028	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,012	0,548	0,067	1,044	0,303	1,291	0,375	274,182	33,480	à redimensionner	vérifié
RQ5	0,0050	0,0600	0,0013	295,8	400	400	1,066	0,134	0,448	0,010	0,469	0,062	0,963	0,291	1,027	0,311	187,713	24,904	à maintenir	vérifié
RQ6	0,0084	0,0400	0,0012	230,6	300	400	1,381	0,173	0,231	0,007	0,330	0,055	0,826	0,273	1,140	0,377	131,802	21,972	à redimensionner	vérifié
RQ7	0,0224	0,0400	0,0012	191,8	300	400	2,257	0,284	0,141	0,004	0,265	0,048	0,739	0,255	1,668	0,577	105,884	19,073	à redimensionner	vérifié
RQ8	0,0212	0,0400	0,0012	193,7	300	400	2,197	0,276	0,145	0,004	0,268	0,048	0,745	0,256	1,636	0,563	107,225	19,199	à redimensionner	vérifié
RQ9	0,0060	0,0400	0,0012	245,5	300	400	1,168	0,147	0,273	0,008	0,356	0,058	0,852	0,282	0,995	0,329	142,329	23,306	à redimensionner	vérifié
RQ5-RQ10	0,0230	0,0400	0,0012	190,8	300	400	2,287	0,287	0,139	0,004	0,263	0,048	0,736	0,255	1,684	0,583	105,231	19,012	à redimensionner	vérifié
RQ6-RQ11	0,0190	0,0400	0,0012	197,8	300	400	2,079	0,261	0,153	0,005	0,275	0,049	0,756	0,258	1,571	0,536	109,993	19,469	à redimensionner	vérifié

RQ11- RQ12	0,0050	0,0400	0,0012	254,0	300	400	1,066	0,134	0,299	0,009	0,372	0,060	0,867	0,287	0,924	0,306	148,846	24,126	à redimensionner	vérifié
I	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton n/PVC"(mm)	Dnorm" Béton /PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ15-RI01	0,0050	0,0710	0,0017	275,6	400	400	1,523	0,191	0,371	0,009	0,419	0,060	0,911	0,286	1,388	0,436	167,468	24,048	à maintenir	vérifié
RI02	0,0063	0,0710	0,0017	263,7	400	400	1,714	0,215	0,330	0,008	0,392	0,058	0,885	0,280	1,518	0,480	156,741	23,007	à maintenir	vérifié
RI03	0,0281	0,0710	0,0017	199,3	400	400	3,614	0,454	0,156	0,004	0,278	0,046	0,760	0,252	2,746	0,911	111,032	18,539	à maintenir	vérifié
RI04	0,0050	0,0710	0,0017	275,6	400	400	1,523	0,191	0,371	0,009	0,419	0,060	0,911	0,286	1,388	0,436	167,468	24,048	à maintenir	vérifié
RI05	0,0050	0,0710	0,0017	275,6	400	400	1,523	0,191	0,371	0,009	0,419	0,060	0,911	0,286	1,388	0,436	167,468	24,048	à maintenir	vérifié

S	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton n/PVC"(mm)	Dnorm" Béton /PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ16-RS1	0,0050	0,1040	0,0039	318,0	400	500	1,768	0,347	0,300	0,011	0,373	0,066	0,867	0,301	1,533	0,532	186,415	33,111	à maintenir	vérifié
RS2	0,0052	0,1040	0,0039	316,0	400	400	1,550	0,195	0,534	0,020	0,524	0,088	1,020	0,354	1,581	0,549	209,462	35,147	à maintenir	vérifié
RS3	0,0113	0,1040	0,0039	272,9	400	400	2,291	0,288	0,361	0,014	0,412	0,072	0,905	0,315	2,073	0,723	164,953	28,834	à maintenir	vérifié
RS4	0,0050	0,1040	0,0039	318,0	400	400	1,523	0,191	0,544	0,020	0,529	0,089	1,026	0,356	1,562	0,542	211,695	35,478	à maintenir	vérifié
RS5	0,0050	0,0700	0,0013	274,1	400	400	1,523	0,191	0,366	0,007	0,415	0,055	0,908	0,273	1,383	0,415	166,100	21,838	à maintenir	vérifié
RS6	0,0128	0,0700	0,0013	229,9	400	400	2,434	0,306	0,229	0,004	0,328	0,048	0,825	0,256	2,008	0,622	131,364	19,094	à maintenir	vérifié
RS7	0,0112	0,0700	0,0013	235,5	400	400	2,284	0,287	0,244	0,005	0,338	0,048	0,834	0,257	1,906	0,588	135,171	19,398	à maintenir	vérifié
RS8	0,0050	0,0700	0,0013	274,1	400	400	1,523	0,191	0,366	0,007	0,415	0,055	0,908	0,273	1,383	0,415	166,100	21,838	à maintenir	vérifié
RS9	0,0050	0,0300	0,0006	199,5	300	400	1,523	0,191	0,157	0,003	0,278	0,045	0,760	0,248	1,158	0,378	111,157	17,869	à redimensionner	vérifié
RS10	0,0050	0,0300	0,0006	199,5	300	400	1,523	0,191	0,157	0,003	0,278	0,045	0,760	0,248	1,158	0,378	111,157	17,869	à redimensionner	vérifié
RS11	0,0043	0,0300	0,0006	205,3	300	400	1,411	0,177	0,169	0,003	0,288	0,045	0,775	0,250	1,094	0,352	115,033	18,143	à redimensionner	vérifié
RS12	0,0340	0,0300	0,0006	139,3	300	400	3,972	0,499	0,060	0,001	0,167	0,039	0,542	0,235	2,151	0,932	66,965	15,718	à redimensionner	vérifié

T	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Bé ton/PVC" (mm)	Dnorm" Béto n/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ17-RT1	0,0050	0,1250	0,0029	389,5	500	500	1,237	0,243	0,515	0,012	0,512	0,068	1,008	0,306	1,248	0,378	255,906	34,005	à maintenir	vérifié
RT2	0,0050	0,1250	0,0029	389,5	500	400	1,066	0,134	0,933	0,022	0,780	0,092	1,119	0,363	1,193	0,387	311,920	36,668	à maintenir	vérifié
RT3	0,0050	0,0600	0,0014	295,8	400	400	1,066	0,134	0,448	0,010	0,469	0,064	0,963	0,296	1,027	0,316	187,713	25,678	à maintenir	vérifié
RT4	0,0050	0,0600	0,0014	295,8	400	400	1,066	0,134	0,448	0,010	0,469	0,064	0,963	0,296	1,027	0,316	187,713	25,678	à maintenir	vérifié
RT5	0,0275	0,0600	0,0014	214,8	400	400	2,501	0,314	0,191	0,004	0,303	0,048	0,796	0,257	1,991	0,643	121,331	19,317	à maintenir	vérifié
RT6	0,0068	0,0600	0,0014	279,0	400	400	1,246	0,157	0,383	0,009	0,427	0,060	0,919	0,287	1,146	0,357	170,689	24,110	à maintenir	vérifié
RT7	0,0256	0,0100	0,0006	111,2	300	400	2,411	0,303	0,033	0,002	0,117	0,041	0,424	0,240	1,022	0,579	46,738	16,589	à redimensionner	vérifié
RT8	0,0070	0,0100	0,0006	141,8	300	400	1,262	0,158	0,063	0,004	0,172	0,046	0,552	0,252	0,697	0,319	68,891	18,584	à redimensionner	vérifié
U	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Bé ton/PVC" (mm)	Dnorm" Béto n/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ18-RU1	0,0050	0,1610	0,0037	428,3	400	500	1,237	0,243	0,663	0,015	0,595	0,076	1,078	0,326	1,334	0,403	297,505	38,136	à redimensionner	vérifié
RU2	0,0050	0,1610	0,0037	428,3	400	500	1,237	0,243	0,663	0,015	0,595	0,076	1,078	0,326	1,334	0,403	297,505	38,136	à redimensionner	vérifié
RU3	0,0050	0,1610	0,0037	428,3	400	500	1,237	0,243	0,663	0,015	0,595	0,076	1,078	0,326	1,334	0,403	297,505	38,136	à redimensionner	vérifié
RU4	0,0070	0,1610	0,0037	402,1	400	500	1,464	0,287	0,560	0,013	0,539	0,070	1,035	0,311	1,516	0,456	269,542	35,191	à redimensionner	vérifié
RU5	0,0050	0,0850	0,0019	337,0	400	400	1,066	0,134	0,635	0,014	0,580	0,074	1,069	0,319	1,140	0,341	232,054	29,466	à redimensionner	vérifié
RU6	0,0072	0,0850	0,0019	315,0	400	400	1,278	0,160	0,530	0,012	0,521	0,068	1,017	0,305	1,300	0,390	208,379	27,101	à redimensionner	vérifié
RU7	0,0297	0,0850	0,0019	241,3	400	400	2,600	0,327	0,260	0,006	0,348	0,052	0,844	0,266	2,196	0,692	139,242	20,791	à maintenir	vérifié
RU8	0,0050	0,0850	0,0019	337,0	400	400	1,066	0,134	0,635	0,014	0,580	0,074	1,069	0,319	1,140	0,341	232,054	29,466	à maintenir	vérifié
RU9	0,0288	0,0850	0,0019	242,8	400	400	2,558	0,321	0,265	0,006	0,351	0,052	0,847	0,267	2,166	0,682	140,315	20,895	à maintenir	vérifié
RU10	0,0050	0,0850	0,0019	337,0	400	400	1,066	0,134	0,635	0,014	0,580	0,074	1,069	0,319	1,140	0,341	232,054	29,466	à maintenir	vérifié

V	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC" (mm)	Dnorm" Béton/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ19-RV1	0,0050	0,0510	0,0012	278,3	400	400	1,066	0,134	0,381	0,009	0,425	0,060	0,918	0,287	0,978	0,306	170,017	24,126	à maintenir	vérifié
RV2	0,0070	0,0510	0,0012	261,3	400	400	1,262	0,158	0,322	0,008	0,387	0,057	0,880	0,278	1,111	0,350	154,717	22,665	à maintenir	vérifié
RV3	0,0070	0,0200	0,0006	183,9	300	400	1,262	0,158	0,126	0,004	0,251	0,046	0,715	0,252	0,902	0,319	100,391	18,584	à redimensionner	vérifié
J	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC" (mm)	Dnorm" Béton/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
rej20-RJ1	0,0050	0,0510	0,0012	278,3	400	400	1,066	0,134	0,381	0,009	0,425	0,060	0,918	0,287	0,978	0,306	170,017	24,126	à redimensionner	vérifié
RJ2	0,0050	0,0510	0,0012	278,3	400	400	1,066	0,134	0,381	0,009	0,425	0,060	0,918	0,287	0,978	0,306	170,017	24,126	à maintenir	vérifié
RJ3	0,0050	0,0510	0,0012	278,3	400	400	1,066	0,134	0,381	0,009	0,425	0,060	0,918	0,287	0,978	0,306	170,017	24,126	à maintenir	vérifié

Y	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC" (mm)	Dnorm" Béton/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ21-RY1	0,0050	0,3110	0,0072	548,2	500	600	1,397	0,395	0,788	0,018	0,663	0,084	1,101	0,344	1,539	0,480	398,090	50,146	à redimensionner	vérifié
RY2	0,0050	0,3110	0,0052	548,2	500	600	1,397	0,395	0,788	0,013	0,663	0,071	1,101	0,313	1,539	0,438	398,090	42,669	à redimensionner	vérifié
RY3	0,0050	0,2200	0,0052	481,5	500	500	1,237	0,243	0,906	0,021	0,753	0,091	1,116	0,362	1,381	0,448	376,713	45,556	à redimensionner	vérifié
RY4	0,0050	0,1370	0,0032	403,1	400	500	1,237	0,243	0,564	0,013	0,541	0,071	1,037	0,313	1,283	0,388	270,649	35,569	à redimensionner	vérifié
RY5	0,0047	0,0600	0,0014	299,3	400	400	1,033	0,130	0,462	0,011	0,479	0,065	0,973	0,298	1,006	0,308	191,443	26,022	à maintenir	vérifié
YI	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/PVC" (mm)	Dnorm" Béton/PVC" (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage

REJ22- RYI.1	0,0088	0,0820	0,0019	299,2	600	400	1,414	0,178	0,462	0,011	0,478	0,065	0,973	0,298	1,376	0,421	191,317	25,933	à maintenir	vérifié
RYI.2	0,0050	0,0700	0,0017	274,1	400	400	1,523	0,191	0,366	0,009	0,415	0,060	0,908	0,286	1,383	0,436	166,100	24,048	à maintenir	vérifié
RYI.3	0,0050	0,0700	0,0017	274,1	400	400	1,523	0,191	0,366	0,009	0,415	0,060	0,908	0,286	1,383	0,436	166,100	24,048	à maintenir	vérifié
RYI.4	0,0045	0,0400	0,0014	226,4	400	400	1,450	0,182	0,220	0,008	0,322	0,057	0,818	0,278	1,187	0,404	128,970	22,786	à maintenir	vérifié
RYI.5	0,0050	0,0400	0,0013	222,2	400	400	1,523	0,191	0,209	0,007	0,316	0,055	0,811	0,273	1,235	0,415	126,209	21,838	à maintenir	vérifié
RYI.6	0,0050	0,0400	0,0013	222,2	400	400	1,523	0,191	0,209	0,007	0,316	0,055	0,811	0,273	1,235	0,415	126,209	21,838	à maintenir	vérifié
YII	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Bé ton/PVC"(mm)	Dnorm" Béto n/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
RY2- RYII,1	0,0141	0,0870	0,0020	280,0	400	400	1,789	0,225	0,387	0,009	0,429	0,060	0,922	0,286	1,649	0,512	171,699	24,064	à maintenir	vérifié
RYII,2	0,0050	0,0870	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	à maintenir	vérifié
RYII,3	0,0050	0,0200	0,0006	195,9	400	400	1,066	0,134	0,149	0,004	0,272	0,048	0,751	0,257	0,801	0,316	108,708	19,342	à maintenir	vérifié
RYII,4	0,0117	0,0200	0,0006	167,0	400	400	1,632	0,205	0,098	0,003	0,220	0,044	0,656	0,247	1,070	0,402	88,063	17,639	à maintenir	vérifié
YIII	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Bé ton/PVC"(mm)	Dnorm" Béto n/PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
RY3- RYIII,1	0,0075	0,0870	0,0020	315,3	400	400	1,304	0,164	0,531	0,012	0,522	0,069	1,018	0,307	1,328	0,401	208,704	27,475	à maintenir	vérifié
RYIII,2	0,0098	0,0870	0,0020	300,0	400	400	1,489	0,187	0,465	0,011	0,480	0,065	0,975	0,298	1,452	0,443	192,182	25,926	à redimensionner	vérifié
RYIII,3	0,0050	0,0870	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	à redimensionner	vérifié
RYIII,4	0,0050	0,0300	0,0007	228,1	300	400	1,066	0,134	0,224	0,005	0,325	0,050	0,821	0,262	0,876	0,329	130,095	20,153	à redimensionner	vérifié

YIV	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/ PVC"(mm)	Dnorm" Béton /PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
RY4- RY,IV,1	0,0050	0,0770	0,0018	324,8	400	400	1,066	0,134	0,575	0,013	0,547	0,072	1,043	0,315	1,112	0,336	218,981	28,719	à maintenir	vérifié

RY,IV,2	0,0059	0,0770	0,0018	314,5	400	400	1,162	0,146	0,528	0,012	0,520	0,069	1,016	0,308	1,181	0,358	207,870	27,602	à maintenir	vérifié
RY,IV,2	0,0050	0,0770	0,0018	324,8	400	400	1,066	0,134	0,575	0,013	0,547	0,072	1,043	0,315	1,112	0,336	218,981	28,719	à maintenir	vérifié
RY,IV,4	0,0050	0,0770	0,0018	324,8	400	400	1,066	0,134	0,575	0,013	0,547	0,072	1,043	0,315	1,112	0,329	218,981	28,719	à maintenir	vérifié

YV	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/P VC"(mm)	Dnorm" Béton /PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
RY5- RY,V,1	0,0050	0,0600	0,0014	295,8	400	400	1,066	0,134	0,448	0,010	0,469	0,064	0,963	0,296	1,027	0,316	187,713	25,678	à maintenir	vérifié
RY,V,2	0,0109	0,0600	0,0014	255,6	400	400	1,573	0,198	0,304	0,007	0,375	0,055	0,870	0,274	1,368	0,432	150,102	22,148	à maintenir	vérifié
RY,V,2	0,0050	0,0600	0,0014	295,8	400	400	1,066	0,134	0,448	0,010	0,469	0,064	0,963	0,296	1,027	0,316	187,713	25,678	à maintenir	vérifié
RY,V,4	0,0050	0,0600	0,0014	295,8	400	400	1,066	0,134	0,448	0,010	0,469	0,064	0,963	0,296	1,027	0,329	187,713	25,678	à redimensionner	vérifié
Z	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/P VC"(mm)	Dnorm" Béton /PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
REJ22- RZ1	0,0050	0,0900	0,0021	344,3	500	400	1,066	0,134	0,672	0,016	0,600	0,077	1,081	0,328	1,153	0,350	239,875	30,946	à redimensionner	vérifié
RZ2	0,0050	0,0800	0,0020	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,015	0,560	0,076	1,054	0,324	1,124	0,345	223,995	30,209	à maintenir	vérifié
RZ3	0,0050	0,0800	0,0020	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,015	0,560	0,076	1,054	0,324	1,124	0,345	223,995	30,209	à maintenir	vérifié
RZ4	0,0046	0,0800	0,0020	334,9	400	400	1,021	0,128	0,624	0,016	0,574	0,077	1,065	0,328	1,087	0,335	229,793	30,868	à maintenir	vérifié
RZ5	0,0051	0,0800	0,0020	328,5	400	400	1,075	0,135	0,592	0,015	0,557	0,075	1,051	0,323	1,130	0,347	222,922	30,088	à maintenir	vérifié
RZ6	0,0050	0,0300	0,0015	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,011	0,325	0,066	0,821	0,301	0,876	0,321	130,095	26,446	à maintenir	vérifié
RZ7	0,0050	0,0300	0,0015	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,011	0,325	0,066	0,821	0,301	0,876	0,321	130,095	26,446	à maintenir	vérifié
RZ8	0,0050	0,0300	0,0015	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,011	0,325	0,066	0,821	0,301	0,876	0,321	130,095	26,446	à maintenir	vérifié
RZ9	0,0050	0,0200	0,0011	195,9	400	400	1,066	0,134	0,149	0,008	0,272	0,058	0,751	0,282	0,801	0,301	108,708	23,342	à maintenir	vérifié
RZ10	0,0050	0,0200	0,0011	195,9	400	400	1,066	0,134	0,149	0,008	0,272	0,058	0,751	0,282	0,801	0,301	108,708	23,342	à maintenir	vérifié

P3	Ik m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist" Béton/ PVC"(mm)	Dnorm" Béton /PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Observation	Auto curage
//REJ9	0,0050	1,2640	0,0253	927,5	800	1000	1,964	1,542	0,820	0,016	0,684	0,079	1,105	0,333	2,171	0,653	684,442	79,120	à redimensionner	vérifié
REJ8	0,0050	1,4380	0,0288	973,4	800	1000	1,964	1,542	0,933	0,019	0,779	0,085	1,119	0,346	2,198	0,680	779,101	84,581	à redimensionner	vérifié
REJ7	0,0050	2,0620	0,0412	1114,3	800	1500	2,574	4,546	0,454	0,009	0,473	0,061	0,967	0,287	2,490	0,740	709,394	90,910	à redimensionner	vérifié
REJ6	0,0046	2,4930	0,0499	1216,3	800	1500	2,464	4,352	0,573	0,011	0,546	0,067	1,042	0,302	2,567	0,745	819,463	100,164	à redimensionner	vérifié
REJ5	0,0051	2,6480	0,0530	1220,1	800	1500	2,595	4,584	0,578	0,012	0,549	0,067	1,044	0,303	2,710	0,787	823,590	100,535	à redimensionner	vérifié
REJ3	0,0050	2,8510	0,0570	1258,3	800	1500	2,574	4,546	0,627	0,013	0,576	0,070	1,066	0,309	2,744	0,796	864,216	104,303	à redimensionner	vérifié
REJ2	0,0050	3,2210	0,0644	1317,2	800	1500	2,574	4,546	0,708	0,014	0,619	0,074	1,090	0,319	2,804	0,822	928,195	110,439	à redimensionner	vérifié
REJ1	0,0050	3,4200	0,0684	1347,1	800	1500	2,574	4,546	0,752	0,015	0,643	0,076	1,097	0,325	2,823	0,835	963,952	113,702	à redimensionner	vérifié
REJ1-//	0,0050	3,5690	0,0714	1368,8	800	1500	2,574	4,546	0,785	0,016	0,662	0,077	1,101	0,329	2,834	0,846	992,899	116,128	à redimensionner	vérifié

Annexe 4

Tableau : VI-2 : Détermination des paramètres hydrauliques des collecteurs projetés et à redimensionner.

D	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist (mm)	Dnorm (mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ4-RD1	0,0053	0,220	0,0051	476,4	500	500	1,272	0,250	0,881	0,020	0,731	0,089	1,112	0,356	1,415	0,453	365,653	44,395	vérifie
RD9-RD10	0,0060	0,040	0,0012	245,5	300	400	1,168	0,147	0,273	0,008	0,356	0,058	0,852	0,282	0,995	0,329	142,329	23,306	vérifie
RD11	0,0080	0,040	0,0012	232,6	300	400	1,349	0,169	0,236	0,007	0,333	0,055	0,829	0,274	1,119	0,370	133,182	22,146	vérifie
RD12	0,0050	0,040	0,0012	254,0	300	400	1,066	0,134	0,299	0,009	0,372	0,060	0,867	0,287	0,924	0,306	148,846	24,126	vérifie
RD13	0,0050	0,040	0,0012	254,0	300	400	1,066	0,134	0,299	0,009	0,372	0,060	0,867	0,287	0,924	0,306	148,846	24,126	vérifie
RD14	0,0060	0,020	0,0012	189,3	200	400	1,168	0,147	0,136	0,008	0,260	0,058	0,732	0,282	0,855	0,329	104,179	23,306	vérifie
E	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ5-RE1	0,0050	0,203	0,0051	467,2	400	500	1,237	0,243	0,836	0,021	0,696	0,090	1,107	0,359	1,370	0,445	347,933	45,074	vérifie
RE2	0,0050	0,203	0,0051	467,2	400	500	1,237	0,243	0,836	0,021	0,696	0,090	1,107	0,359	1,370	0,445	347,933	45,074	vérifie
RE3	0,0051	0,203	0,0051	465,9	400	500	1,246	0,245	0,830	0,021	0,692	0,090	1,106	0,359	1,379	0,447	345,825	44,901	vérifie
RE4	0,0050	0,203	0,0051	467,2	400	500	1,237	0,243	0,836	0,021	0,696	0,090	1,107	0,359	1,370	0,445	347,933	45,074	vérifie
RE5	0,0050	0,203	0,0051	467,2	400	500	1,237	0,243	0,836	0,021	0,696	0,090	1,107	0,359	1,370	0,445	347,933	45,074	vérifie
RE6	0,0050	0,203	0,0051	467,2	400	500	1,237	0,243	0,836	0,021	0,696	0,090	1,107	0,359	1,370	0,445	347,933	45,074	vérifie
RE7	0,0050	0,203	0,0051	467,2	400	500	1,237	0,243	0,836	0,021	0,696	0,090	1,107	0,359	1,370	0,445	347,933	45,074	vérifie
RE8	0,0048	0,203	0,0051	470,8	400	500	1,212	0,238	0,853	0,021	0,709	0,091	1,109	0,362	1,344	0,439	354,450	45,586	vérifie
RE12-RE13	0,0050	0,030	0,0020	228,1	400	400	1,066	0,134	0,224	0,015	0,325	0,076	0,821	0,324	0,876	0,345	130,095	30,209	vérifie

F	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ6-RF1	0,0050	0,155	0,0044	422,2	400	400	1,066	0,134	1,157	0,033	1,003	0,116	0,929	0,423	0,991	0,451	401,001	46,594	vérifie
RF2	0,0180	0,155	0,0044	332,1	400	400	2,023	0,254	0,610	0,017	0,567	0,081	1,059	0,338	2,143	0,684	226,760	32,543	vérifie
G	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ7-RG1	0,0080	0,431	0,0100	567,3	500	600	1,768	0,500	0,863	0,020	0,716	0,088	1,110	0,354	1,962	0,626	429,817	52,703	vérifie
RG2	0,0100	0,431	0,0100	544,0	500	600	1,976	0,558	0,772	0,018	0,654	0,083	1,100	0,342	2,173	0,675	392,349	49,674	vérifie
RG4	0,0100	0,140	0,0030	356,9	400	400	1,508	0,189	0,739	0,016	0,635	0,078	1,095	0,329	1,651	0,497	254,115	31,102	vérifie
RG5	0,0100	0,140	0,0030	356,9	400	400	1,508	0,189	0,739	0,016	0,635	0,078	1,095	0,329	1,651	0,497	254,115	31,102	vérifie
RG6	0,0100	0,140	0,0030	356,9	400	400	1,508	0,189	0,739	0,016	0,635	0,078	1,095	0,329	1,651	0,497	254,115	31,102	vérifie
RG7	0,0090	0,140	0,0030	364,0	400	400	1,431	0,180	0,779	0,017	0,658	0,080	1,100	0,334	1,574	0,479	263,322	31,941	vérifie
RG8	0,0100	0,140	0,0030	356,9	400	400	1,508	0,189	0,739	0,016	0,635	0,078	1,095	0,329	1,651	0,497	254,115	31,102	vérifie
RG9	0,0120	0,140	0,0030	344,9	400	400	1,652	0,207	0,675	0,014	0,601	0,074	1,082	0,321	1,787	0,530	240,449	29,738	vérifie
RG10	0,0043	0,140	0,0030	418,0	400	400	0,989	0,124	1,127	0,024	0,986	0,097	1,012	0,377	1,000	0,373	394,364	38,973	vérifie
G'	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RG2-RG'1'	0,0050	0,300	0,0070	540,8	400	500	1,237	0,243	1,235	0,029	0,969	0,108	0,504	0,402	0,624	0,498	484,500	53,927	vérifie
RG'1'-RG'2'	0,0050	0,300	0,0070	540,8	400	500	1,237	0,243	1,235	0,029	0,969	0,108	0,504	0,402	0,624	0,498	484,500	53,927	vérifie
RG'2'-RG'1	0,0110	0,300	0,0070	466,5	400	500	1,835	0,360	0,833	0,019	0,694	0,086	1,107	0,351	2,031	0,643	346,833	43,224	vérifie
RG'2	0,0050	0,300	0,0070	540,8	400	500	1,237	0,243	1,235	0,029	0,969	0,108	0,504	0,402	0,624	0,498	484,500	53,927	vérifie
RG'3	0,0050	0,190	0,0070	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,029	0,660	0,108	1,101	0,402	1,362	0,498	330,154	53,927	vérifie

RG'4	0,0050	0,190	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	vérifie
RG'5	0,0153	0,190	0,0050	369,3	400	500	2,167	0,425	0,447	0,012	0,468	0,068	0,963	0,304	2,086	0,660	234,248	33,770	vérifie
RG'6	0,0050	0,190	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	vérifie
RG'7	0,0050	0,190	0,0050	455,7	400	500	1,237	0,243	0,782	0,021	0,660	0,089	1,101	0,357	1,362	0,442	330,154	44,591	vérifie
RG'11	0,0050	0,060	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	vérifie
RG'12	0,0050	0,060	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	vérifie
RG'13	0,0050	0,060	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	vérifie
RG'14	0,0405	0,060	0,0015	199,9	350	400	3,033	0,381	0,157	0,004	0,278	0,047	0,761	0,253	2,309	0,769	111,383	18,750	vérifie
RG'15	0,0050	0,060	0,0015	295,8	350	400	1,066	0,134	0,448	0,011	0,469	0,066	0,963	0,301	1,027	0,321	187,713	26,446	vérifie
H	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ8(RH1)-RH2	0,0050	0,624	0,0145	711,8	500	800	1,693	0,850	0,734	0,017	0,632	0,081	1,094	0,337	1,852	0,570	505,868	64,573	vérifie
RH3	0,0050	0,610	0,0135	705,7	500	800	1,693	0,850	0,717	0,016	0,623	0,078	1,091	0,330	1,847	0,558	498,762	62,275	vérifie
RH4	0,0050	0,610	0,0135	705,7	500	800	1,693	0,850	0,717	0,016	0,623	0,078	1,091	0,330	1,847	0,558	498,762	62,275	vérifie
RH5	0,0050	0,600	0,0129	701,4	500	800	1,693	0,850	0,706	0,015	0,617	0,076	1,089	0,325	1,843	0,551	493,775	60,884	vérifie
RH6	0,0050	0,490	0,0126	650,1	500	600	1,397	0,395	1,241	0,032	0,961	0,114	0,459	0,418	0,641	0,584	576,345	68,694	vérifie
RH7	0,0050	0,390	0,0119	596,8	500	600	1,397	0,395	0,988	0,030	0,838	0,111	1,122	0,409	1,569	0,572	502,846	66,418	vérifie
RH8	0,0050	0,320	0,0090	554,1	500	600	1,397	0,395	0,810	0,023	0,678	0,094	1,104	0,370	1,543	0,516	406,862	56,586	vérifie
RH9	0,0050	0,320	0,0090	554,1	500	600	1,397	0,395	0,810	0,023	0,678	0,094	1,104	0,370	1,543	0,516	406,862	56,586	vérifie
RH10	0,0040	0,230	0,0070	510,5	500	500	1,107	0,217	1,059	0,032	0,920	0,115	1,102	0,420	1,220	0,465	460,012	57,584	vérifie
RH11	0,0050	0,140	0,0060	406,4	400	500	1,237	0,243	0,576	0,025	0,548	0,099	1,044	0,380	1,291	0,470	274,182	49,346	vérifie
RH7---RH22	0,0050	0,170	0,0060	437,1	400	500	1,237	0,243	0,700	0,025	0,614	0,099	1,088	0,380	1,346	0,470	307,170	49,346	vérifie
RH23	0,0050	0,170	0,0060	437,1	400	500	1,237	0,243	0,700	0,025	0,614	0,099	1,088	0,380	1,346	0,470	307,170	49,346	vérifie
RH24	0,0050	0,170	0,0060	437,1	400	500	1,237	0,243	0,700	0,025	0,614	0,099	1,088	0,380	1,346	0,470	307,170	49,346	vérifie
RH28	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie

RH29	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie	
RH30	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie	
RH31	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie	
RH32	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie	
RH39-RH40	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie	
RH41	0,0050	0,070	0,0040	313,4	400	400	1,066	0,134	0,523	0,030	0,517	0,110	1,013	0,408	1,080	0,435	206,662	44,045	vérifie	
RH2-RH15	0,0330	0,065	0,0040	214,0	400	400	2,740	0,344	0,189	0,012	0,302	0,067	0,794	0,304	2,176	0,832	120,742	26,881	vérifie	
RH4-RH16	0,0600	0,080	0,0040	206,8	400	400	3,694	0,464	0,172	0,009	0,290	0,059	0,778	0,284	2,875	1,051	115,991	23,771	vérifie	
RH16-RH17	0,0100	0,080	0,0040	289,3	400	400	1,508	0,189	0,422	0,021	0,452	0,090	0,946	0,360	1,426	0,543	180,983	36,169	vérifie	
K	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage	
REJ9-RK1	0,0050	0,174	0,0040	440,9	500	500	1,237	0,243	0,717	0,016	0,623	0,079	1,091	0,333	1,350	0,412	311,524	39,654	vérifie	
RK'3	0,0050	0,087	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	vérifie	
RK'4	0,0082	0,087	0,0020	310,0	400	400	1,364	0,171	0,508	0,012	0,507	0,067	1,004	0,304	1,369	0,414	202,996	26,930	vérifie	
RK'5	0,0050	0,087	0,0020	340,0	400	400	1,066	0,134	0,650	0,015	0,588	0,076	1,074	0,324	1,145	0,345	235,200	30,209	vérifie	
L	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage	
REJ10-RL1	0,0050	0,144	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	vérifie	
RL2	0,0050	0,144	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	vérifie	
RL3	0,0050	0,144	0,0033	410,7	400	500	1,237	0,243	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,301	0,391	278,799	36,086	vérifie	
RL7	0,0050	0,080	0,0014	329,5	400	400	1,066	0,134	0,597	0,010	0,560	0,064	1,054	0,296	1,124	0,316	223,995	25,678	vérifie	
RL8	0,0156	0,080	0,0014	266,3	400	400	1,882	0,236	0,338	0,006	0,397	0,052	0,891	0,267	1,676	0,502	158,992	20,905	vérifie	

RL9	0,0095	0,080	0,0014	291,9	400	400	1,473	0,185	0,433	0,008	0,459	0,057	0,953	0,278	1,403	0,409	183,662	22,662	vérifie
RL10	0,0053	0,080	0,0014	325,4	400	400	1,102	0,138	0,578	0,010	0,549	0,063	1,044	0,294	1,151	0,324	219,635	25,325	vérifie

Q	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RQ6	0,0084	0,040	0,0012	230,6	300	400	1,381	0,173	0,231	0,007	0,330	0,055	0,826	0,273	1,140	0,377	131,802	21,972	vérifie
RQ7	0,0224	0,040	0,0012	191,8	300	400	2,257	0,284	0,141	0,004	0,265	0,048	0,739	0,255	1,668	0,577	105,884	19,073	vérifie
RQ8	0,0212	0,040	0,0012	193,7	300	400	2,197	0,276	0,145	0,004	0,268	0,048	0,745	0,256	1,636	0,563	107,225	19,199	vérifie
RQ9	0,0060	0,040	0,0012	245,5	300	400	1,168	0,147	0,273	0,008	0,356	0,058	0,852	0,282	0,995	0,329	142,329	23,306	vérifie
RQ5-RQ10	0,0230	0,040	0,0012	190,8	300	400	2,287	0,287	0,139	0,004	0,263	0,048	0,736	0,255	1,684	0,583	105,231	19,012	vérifie
RQ6-RQ11	0,0190	0,040	0,0012	197,8	300	400	2,079	0,261	0,153	0,005	0,275	0,049	0,756	0,258	1,571	0,536	109,993	19,469	vérifie
RQ11-RQ12	0,0050	0,040	0,0012	254,0	300	400	1,066	0,134	0,299	0,009	0,372	0,060	0,867	0,287	0,924	0,306	148,846	24,126	vérifie

S	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ16-RS1	0,0050	0,030	0,0006	228,1	300	400	1,066	0,134	0,224	0,004	0,325	0,048	0,821	0,257	0,876	0,274	130,095	19,342	vérifie
RS9-RS10	0,0050	0,030	0,0006	228,1	300	400	1,066	0,134	0,224	0,004	0,325	0,048	0,821	0,257	0,876	0,274	130,095	19,342	vérifie
RS11	0,0043	0,030	0,0006	234,7	300	400	0,988	0,124	0,242	0,005	0,337	0,049	0,833	0,260	0,823	0,256	134,610	19,729	vérifie
RS12	0,0340	0,030	0,0006	159,2	300	400	2,780	0,349	0,086	0,002	0,205	0,041	0,625	0,238	1,738	0,662	82,185	16,295	vérifie

T	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RT6-RT7	0,0256	0,010	0,0006	111,2	300	400	2,411	0,303	0,033	0,002	0,117	0,041	0,424	0,240	1,022	0,579	46,738	16,589	vérifie
RT7-RT8	0,0070	0,010	0,0006	141,8	300	400	1,262	0,158	0,063	0,004	0,172	0,046	0,552	0,252	0,697	0,319	68,891	18,584	vérifie
U	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RU5	0,0050	0,085	0,0019	337,0	400	400	1,066	0,134	0,635	0,014	0,580	0,074	1,069	0,319	1,140	0,341	232,054	29,466	vérifie
RU6	0,0072	0,085	0,0019	315,0	400	400	1,278	0,160	0,530	0,012	0,521	0,068	1,017	0,305	1,300	0,390	208,379	27,101	vérifie
V	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RV2-RV3	0,0070	0,020	0,0006	183,9	300	400	1,262	0,158	0,126	0,004	0,251	0,046	0,715	0,252	0,902	0,319	100,391	18,584	vérifie
Y	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ21-RY1	0,0120	0,311	0,0072	465,2	500	500	1,917	0,376	0,827	0,019	0,689	0,086	1,106	0,349	2,120	0,669	344,625	42,872	vérifie
RY2	0,0080	0,311	0,0052	501,9	500	500	1,565	0,307	1,012	0,017	0,867	0,080	1,120	0,336	1,753	0,526	433,271	40,211	vérifie
RY3	0,0070	0,137	0,0032	378,5	400	400	1,262	0,158	0,864	0,020	0,718	0,088	1,110	0,355	1,401	0,448	287,064	35,298	vérifie

RY4	0,0050	0,137	0,0032	403,1	400	400	1,066	0,134	1,023	0,024	0,879	0,097	1,118	0,376	1,192	0,401	351,453	38,735	vérifie
A	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ1-RA1	0,0050	0,149	0,0036	416,0	400	400	1,066	0,134	1,112	0,027	0,974	0,104	1,041	0,392	1,110	0,418	389,714	41,426	vérifie
RA2	0,0050	0,149	0,0036	416,0	400	400	1,066	0,134	1,112	0,027	0,974	0,104	1,041	0,392	1,110	0,418	389,714	41,426	vérifie
RA3	0,0200	0,149	0,0036	320,8	400	400	2,133	0,268	0,556	0,013	0,537	0,072	1,033	0,315	2,203	0,671	214,683	28,719	vérifie
RA4	0,0070	0,135	0,0029	376,4	400	400	1,262	0,158	0,852	0,018	0,708	0,084	1,109	0,344	1,399	0,434	283,102	33,494	vérifie
RA5	0,0050	0,135	0,0029	400,9	400	400	1,066	0,134	1,008	0,022	0,861	0,092	1,121	0,363	1,195	0,387	344,529	36,668	vérifie
RA6	0,0050	0,135	0,0029	400,9	400	400	1,066	0,134	1,008	0,022	0,861	0,092	1,121	0,363	1,195	0,387	344,529	36,668	vérifie
RA7	0,0050	0,135	0,0029	400,9	400	400	1,066	0,134	1,008	0,022	0,861	0,092	1,121	0,363	1,195	0,387	344,529	36,668	vérifie
RA8	0,0050	0,135	0,0029	400,9	400	400	1,066	0,134	1,008	0,022	0,861	0,092	1,121	0,363	1,195	0,387	344,529	36,668	vérifie
RA9	0,0050	0,135	0,0029	400,9	400	400	1,066	0,134	1,008	0,022	0,861	0,092	1,121	0,363	1,195	0,387	344,529	36,668	vérifie
B	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm "PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RB8-RB7	0,0060	0,060	0,0090	285,8	400	400	1,168	0,147	0,409	0,061	0,444	0,169	0,937	0,546	1,094	0,638	177,444	67,752	vérifie
RB9-RB10	0,0070	0,060	0,0090	277,7	400	400	1,262	0,158	0,379	0,057	0,424	0,162	0,916	0,529	1,156	0,667	169,446	64,724	vérifie
C	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RC5-RC6	0,0050	0,090	0,0020	344,3	400	400	1,066	0,134	0,672	0,015	0,600	0,076	1,081	0,324	1,153	0,345	239,875	30,209	vérifie
RC7	0,0060	0,090	0,0020	332,8	400	400	1,168	0,147	0,613	0,014	0,569	0,072	1,061	0,316	1,239	0,369	227,515	28,912	vérifie

RC8	0,0080	0,090	0,0020	315,3	400	400	1,349	0,169	0,531	0,012	0,522	0,068	1,018	0,305	1,374	0,411	208,748	27,065	vérifie
J	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ20-RJ1	0,2150	0,051	0,0012	137,5	400	400	6,993	0,878	0,058	0,001	0,164	0,040	0,534	0,236	3,732	1,649	65,586	15,901	vérifie
P1	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist "Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
R3--RP1(1)	0,0040	1,110	0,0240	921,1	800	1000	1,757	1,379	0,805	0,017	0,674	0,082	1,103	0,339	1,939	0,595	674,465	81,571	vérifie
RP1(1)-REJ10	0,0030	1,110	0,0240	972,2	800	1000	1,522	1,194	0,929	0,020	0,776	0,088	1,119	0,354	1,702	0,539	775,869	88,013	vérifie
REJ10-REJ11	0,0030	1,254	0,0251	1017,7	800	1000	1,522	1,194	1,050	0,021	0,910	0,090	1,108	0,359	1,685	0,547	909,842	90,141	vérifie
REJ12	0,0030	1,254	0,0251	1017,7	800	1000	1,522	1,194	1,050	0,021	0,910	0,090	1,108	0,359	1,685	0,547	909,842	90,141	vérifie
R3	0,0030	1,324	0,0265	1038,6	800	1000	1,522	1,194	1,108	0,022	0,971	0,093	1,047	0,366	1,593	0,557	970,841	92,875	vérifie
REJ13	0,0032	1,324	0,0265	1026,1	800	1000	1,571	1,234	1,073	0,021	0,936	0,091	1,091	0,362	1,715	0,569	935,889	91,236	vérifie
REJ14	0,0032	1,394	0,0279	1046,1	800	1000	1,571	1,234	1,130	0,023	0,988	0,094	1,005	0,369	1,579	0,579	987,974	93,872	vérifie
REJ15	0,0030	1,534	0,0307	1097,6	800	1000	1,522	1,194	1,284	0,026	0,853	0,101	0,005	0,385	-0,007	0,587	853,143	100,902	vérifie
REJ16	0,0032	1,604	0,0321	1102,7	800	1200	1,775	2,006	0,800	0,016	0,671	0,078	1,103	0,330	1,957	0,586	805,318	93,762	vérifie
REJ17	0,0030	1,709	0,0342	1142,9	800	1200	1,718	1,942	0,880	0,018	0,730	0,082	1,112	0,340	1,911	0,584	876,468	98,456	vérifie
REJ18	0,0031	1,834	0,0367	1166,4	800	1200	1,747	1,974	0,929	0,019	0,775	0,084	1,119	0,346	1,954	0,604	930,549	101,287	vérifie
REJ19	0,0030	1,995	0,0399	1211,2	800	1200	1,718	1,942	1,027	0,021	0,884	0,089	1,117	0,357	1,919	0,613	1060,355	106,888	vérifie
REJ20	0,0030	2,046	0,0409	1222,7	800	1200	1,718	1,942	1,053	0,021	0,914	0,090	1,106	0,360	1,900	0,618	1096,627	108,368	vérifie
REJ20-R2	0,0031	2,097	0,0419	1226,5	800	1200	1,747	1,974	1,062	0,021	0,924	0,091	1,100	0,361	1,921	0,630	1108,362	108,857	vérifie
R2-R1	0,0030	2,097	0,0419	1234,1	800	1200	1,718	1,942	1,080	0,022	0,943	0,092	1,085	0,363	1,864	0,623	1131,228	109,841	vérifie

REJ20-RP2(1)	0,0033	2,097	0,0419	1212,2	800	1200	1,802	2,037	1,029	0,021	0,886	0,089	1,116	0,357	2,011	0,644	1063,519	107,016	vérifie
P2	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
//REJ21	0,0050	3,081	0,0616	1295,4	800	1500	2,574	4,546	0,678	0,014	0,603	0,072	1,082	0,315	2,786	0,812	904,017	108,128	vérifie
REJ21-REJ22	0,0050	3,391	0,0678	1342,8	800	1500	2,574	4,546	0,746	0,015	0,639	0,075	1,096	0,324	2,821	0,833	958,574	113,228	vérifie
REJ22//	0,0050	3,563	0,0713	1368,0	800	1500	2,574	4,546	0,784	0,016	0,661	0,077	1,101	0,328	2,834	0,845	991,684	116,031	vérifie
P3	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
//REJ9	0,0050	1,264	0,0253	927,5	800	1000	1,964	1,542	0,820	0,016	0,684	0,079	1,105	0,333	2,171	0,653	684,442	79,120	vérifie
REJ8	0,0050	1,438	0,0288	973,4	800	1000	1,964	1,542	0,933	0,019	0,779	0,085	1,119	0,346	2,198	0,680	779,101	84,581	vérifie
REJ7	0,0050	2,062	0,0412	1114,3	800	1200	2,218	2,507	0,822	0,016	0,686	0,079	1,105	0,333	2,452	0,739	823,506	95,098	vérifie
REJ6	0,0046	2,493	0,0499	1216,3	800	1200	2,123	2,400	1,039	0,021	0,897	0,090	1,113	0,358	2,363	0,761	1076,400	107,539	vérifie
REJ5	0,0051	2,648	0,0530	1220,1	800	1200	2,236	2,528	1,047	0,021	0,907	0,090	1,109	0,359	2,480	0,803	1088,517	108,034	vérifie
REJ3	0,0050	2,851	0,0570	1258,3	800	1500	2,574	4,546	0,627	0,013	0,576	0,070	1,066	0,309	2,744	0,796	864,216	104,303	vérifie
REJ2	0,0050	3,221	0,0644	1317,2	800	1500	2,574	4,546	0,708	0,014	0,619	0,074	1,090	0,319	2,804	0,822	928,195	110,439	vérifie
REJ1	0,0050	3,420	0,0684	1347,1	800	1500	2,574	4,546	0,752	0,015	0,643	0,076	1,097	0,325	2,823	0,835	963,952	113,702	vérifie
REJ1-//	0,0050	3,569	0,0714	1368,8	800	1500	2,574	4,546	0,785	0,016	0,662	0,077	1,101	0,329	2,834	0,846	992,899	116,128	vérifie

Z	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
REJ22-RZ1	0,0045	0,090	0,0021	351,2	500	400	1,012	0,127	0,708	0,017	0,619	0,079	1,090	0,333	1,102	0,337	247,477	31,777	vérifie
YIII	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RYIII,1-RYIII,2	0,0085	0,087	0,0020	307,8	400	400	1,390	0,175	0,498	0,011	0,502	0,067	0,997	0,302	1,387	0,421	200,608	26,705	vérifie
RYIII,3	0,0060	0,087	0,0020	328,6	400	400	1,168	0,147	0,593	0,014	0,558	0,072	1,052	0,316	1,228	0,369	223,037	28,912	vérifie
RYIII,4	0,0050	0,030	0,0007	228,1	300	400	1,066	0,134	0,224	0,005	0,325	0,050	0,821	0,262	0,876	0,329	130,095	20,153	vérifie
YV	lk m/m	Q (m3/s)	Qmin (m3/s)	Dcal (mm)	Dexist"Béton/PVC"(mm)	Dnorm"PVC"(mm)	Vps (m/s)	Qps (m3/s)	Rq	Rq min	Rh	Rh min	Rv	Rv min	V (m/s)	Vmin (m/s)	H (m)	Hmin	Auto curage
RYV,2-RY,V,4	0,0110	0,060	0,0014	255,1	400	400	1,582	0,199	0,302	0,007	0,374	0,055	0,869	0,274	1,374	0,329	149,697	22,108	vérifie