



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

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

Option : CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**DIAGNOSTIC ET REHABILITATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT
DE L'AGGLOMERATION EL KSEUR (CHEF LIEU DE WILAYA DE
BEJAIA)**

Présenté par :
BOUIFROU SONIA

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
A .HACHEMI	M.C.A	Président
N.HADJ SADOK	M.A.A	Examineur
DJ.AMIRI	M.A.A	Examineur
DJ.KAHLERRAS	M.C.A	Promoteur

Session Juin 2023

Remerciement

► Je remercie Dieu le tout puissant, pour m'avoir donné la santé, le courage et la volonté d'étudier et pour m'avoir permis de réaliser ce modeste travail dans les meilleures conditions.

► Un remerciement spécial pour Mr. DJILALI KAHLERRAS mon encadreur pour son soutien, ses conseils, ses orientations ainsi ses précieuses informations qui m'ont permis d'élaborer ce mémoire de fin d'étude.

► Je remercie le Gérant du bureau d'étude hydraulique de Bejaia DEHDOUH et son ingénieur MOUNIR pour ses explications et ses informations.

► Je remercie également les membres de jury qui ont accepté d'examiner ce travail.

► Enfin je tiens à remercier vivement toutes les personnes de près ou de loin qui m'ont apporté un soutien pour l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude.

Dédicace

Je dédie ce travail :

► A ma très chère mère : pour ces sacrifices et son soutien moral et matériel, un gros merci pour ton immense amour, ta compréhension et ton dévouement. Ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et mon amour éternel.

► A mon très chère père : Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager, un grand merci pour tes encouragements tout au long de ma scolarité.

► A mon très chère frère **MASSINISSA** et mes belles sœurs **HOURIA** et **Mélina** puisse dieu qui vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite.

► A mes chères cousines et cousins : **SOUHILA, FAOUZI, SALIM, LINDA, TAOUES, SIHAM, YOUNGOURTHEN.**

► A mes ami(e)s et collègues : **SEDDIK, AZIZA, ELHADI, AIMAD, MANEL, ABDEREZAK, IMANE, WASSILA, SALMA, SARA, IMANE, RIMA.**

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	
I.1 Introduction.....	3
I.2. Situation géographique et administratif.....	3
I.3. Sismicité.....	4
I.4. relief.....	5
I.5. hydrographie.....	5
I.6. Situation géologique.....	6
I.7. situation climatique.....	6
I.7.1 Les précipitations.....	6
I.7.2 la température.....	7
I.7.3 le vent.....	7
I.7.4 L'insolation.....	8
I.8. Evaluation de la population.....	9
I.9. Equipements et infrastructures existantes.....	10
I.10. Le réseau d'assainissement.....	10
Conclusion.....	10
Chapitre II : diagnostic de réseau existant	
Introduction.....	12
II-1 : Généralité.....	12
II-2 : Rôle du diagnostic.....	13
II-3 : phases principales d'une étude diagnostic.....	13
II-3-1 : Recueil et exploitation des données.....	13
II-3-2 : le pré-diagnostic.....	14
II-3-3 : Reconnaissance approfondie.....	14
II-4 : Aperçu général du réseau existant.....	15
II-5 : Les points de rejets.....	15
II-6 : Les regards.....	16
II-6-1 : Les anomalies rencontrées dans les regards.....	16
II-7 : Etat des bouches d'égout.....	19
II-8 : Etat des collecteurs.....	19
II-8-1 : Collecteur principale A.....	19

II-8-2 : Collecteur principale B.....	21
II-8-3 : Caractéristique des collecteurs secondaire.....	22
II-9 : Aperçu général sur les collecteurs tertiaires.....	26
II-10 : Déversoir D'orage.....	26
II-11 : Problématique.....	27
Conclusion.....	28

Chapitre III: Etude hydrologique

Introduction.....	30
III-1 : Analyse des données pluviométriques et le choix du type d'ajustement.....	30
III-3 : Les caractéristiques empiriques.....	31
III-4 : vérification de l'homogénéité de la série.....	32
III-5 : Ajustement de la série pluviométrique.....	35
III-6 : Test d'adéquation	40
III-7 : Calcule de la valeur de l'intensité à une période de retour donnée.....	40
Conclusion :	42

Chapitre IV: calcul de base et évaluation des débits

Introduction.....	44
IV-1 : Les systèmes d'évacuations des eaux usées et pluviales.....	44
IV-1-1 : Système unitaire.....	44
IV-1-2 : Système séparatif.....	45
IV-1-3 : Système pseudo-séparatif.....	45
IV-2 : Choix du système du réseau.....	46
IV-3 : schéma d'évacuation.....	47
IV-3-1 : schéma perpendiculaire.....	47
IV-3-2 Schéma par déplacement latérale.....	48
IV-3-3 schéma radial.....	48
IV-3-4 Schéma par zone étagé.....	49
IV-4 Le choix du schéma d'évacuation.....	49
IV-5 Découpage de l'aire d'étude en sous bassin.....	49
IV-6 : Evaluation du coefficient de ruissellement.....	50
IV-7 : Calcul du coefficient de ruissellement pondéré total.....	54
IV-8 : Calcul de la densité partielle de chaque sous bassin.....	55

IV-9 : Calcul le nombre d'habitant pour chaque sous bassin.....	56
IV-10 : Evaluation des débits des eaux usées.....	57
IV-10-1 : Nature et origine des eaux usées.....	57
IV-11 : Consommation en eau potable.....	58
IV-12 : Evaluation du débit moyen journalier.....	58
IV-13 : Evaluation de débit de pointe.....	58
IV-13 : Estimation des débits des eaux pluviales.....	62
IV-14 : Calcul des débits pluviaux et totaux.....	64
Conclusion.....	66

Chapitre IV: calcul hydraulique et réhabilitation du réseau

Introduction.....	68
V-1 : Condition d'écoulement et de dimensionnement.....	68
V-2 : Mode de calcul.....	68
V-3 : Vérification les conditions d'auto-curage.....	70
Conclusion.....	71

Chapitre VI: les éléments constitutifs du réseau et ouvrages annexes

Introduction.....	73
VI-1 : Les ouvrages principaux.....	73
VI-1-1 : Les canalisations.....	73
VI-1-2 : choix du matériau des canalisations.....	74
VI-1-3 : pose de canalisation.....	74
VI-2 : Les ouvrages annexes.....	75
VI-2-1 : les ouvrages normaux.....	75
VI-2-2 : Les ouvrages spéciaux.....	77
Mode de calcul.....	79
VI-3 : La station de relevage.....	82
VI-3-1 : Le dimensionnement de la station.....	83
Le débit usé.....	83
La longueur de refoulement.....	83
Calcul HMT.....	83
d) Choix des équipements hydromécaniques et énergétique.....	83
d-1 : Choix du nombre et du type de pompe.....	83
d-2 : choix pompe de secoure.....	85
d-3 : Composantes et caractéristiques techniques de la pompe.....	85

e): Le choix de moteur électrique.....	86
f) :Détermination du diamètre économique de la conduite de refoulement.....	87
f)-1 : Calcul des frais d'investissement.....	87
f)-2 : Calcul des frais d'exploitation.....	88
VI-3-2 : la fiche technique de la pompe.....	90
Conclusion.....	91
Chapitre VII: Organisation de chantier et estimation cout de projet	
Introduction.....	93
VII-1 : Exécution des travaux.....	93
VII-2 : Manutention et stockage des conduites.....	93
VII-3 : Décapage de la couche de terre végétale.....	94
VII-4 : Emplacement des jalons des piquets.....	95
VII-5 : Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.....	95
VII-6 : Aménagement de lit de pose.....	96
VII-7 : La mise en place des canalisations en tranchée.....	96
VII-8 : Assemblage des conduites	97
VII-9 : Remblaiement des tranchées	97
VII-10 : Réalisation des regards.....	97
VII-11 : Les matériels de terrassement et de transports.....	98
VII-12 : Les matériels d'appui ou divers	98
VII-13- Calcul des volumes.....	99
VII-14 : Devis quantitatif et estimatif.....	102
Conclusion.....	103
Conclusion générale.....	104
Références bibliographiques.....	105

Listes des figures

Chapitre I

Figure I.1 : situation de la commune d'EL KSEUR

Figure1.2: carte de zonage sismique du territoire national_ RPA99/APRES
ADDENDA

Figure 1.3: Diagramme des précipitations mensuelles.

Figure1.4: diagramme des températures moyennes mensuelles.

Figure 1.5: diagramme de vent moyen mensuel.

Figure1-6 : diagramme durée d'insolation en heure(h)

Chapitre II

Figure II-1 : les points de rejet de la zone d'étude

Figure II-2 : photos des regards (Mars 2023)

Figure II-3 : Photos déversoir d'orage (source : Bureau d'étude DAHDOUH)

Chapitre III

Figure III-1 : ajustement graphique par la loi GEV

Figure III-2 : ajustement graphique par la loi log normale

Figure III-3 : ajustement graphique par la loi Gumbel

Chapitre IV

Figure IV-1 : système unitaire

Figure IV-2 : système séparatif

Figure IV-3 : système pseudo-séparatif

Figure IV-4 : schéma perpendiculaire

Figure IV-5 : schéma par déplacement latéral

Figure IV-6 : schéma radial

Figure IV-7: schéma par zone étagé

Chapitre VI

Figure VI-1 : point de raccordement avec inclination (source : polycopie Salah B ENSH)

Figure VI-2 : schéma de principe du déversoir d'orage.

Figure VI-3 : Déversoir a seuil latéral, vue de dessus

Figure VI-4 : schéma d'un déversoir d'orage

Figure VI-5 : Schéma d'une station de relevage

Figure VI-6 : caractéristique de la pompe

Listes des tableaux

Chapitre I

Tableau 1.1 : précipitation mensuelle (2005)

Tableau1-2 : Température moyenne mensuelle (2005)

Tableau 1-3 : vent moyenne mensuelle (2005)

Tableau 1-4 : Durée d'insolation en heure (2005)

Tableau1-5 : évaluation de la population à l'horizon de calcul

Chapitre II

Tableau II-1 : caractéristique du collecteur A

Tableau II-2 : caractéristique du collecteur B

Tableau II-3 : caractéristique de collecteur secondaire C1

Tableau II-4 : caractéristique de collecteur secondaire C2

Tableau II-5 : caractéristique de collecteur secondaire C3

Tableau II-6 : caractéristique de collecteur secondaire C4

Chapitre III

Tableau III-1: identification de la station de TAZMALT.

Tableau III-2: caractéristique de la série pluviométrique.

Tableau III-3 : les caractéristiques empiriques de l'échantillon

Tableau III-4 : calcule paramètre de la médiane

Tableau III-5 : Résultats de l'ajustement à la loi GEV (Hyfran)

Tableau III-6 : Résultats de l'ajustement à la loi log normale (Hyfran)

Tableau III-7: Résultats de l'ajustement à la loi Gumbel (Hyfran)

Tableau III-8 : les résultats du test d'adéquation

Tableau III-9 : les paramètres de la loi de log normale

Chapitre IV

Tableau IV-1: coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

Tableau IV-2 : coefficient de ruissellement en fonction de type de surface

Tableau IV-3 : coefficient de ruissellement des sous bassins

Tableau IV-4 : la densité partielle de chaque sous bassin

Tableau IV-5: Détermination du nombre d'habitant pour chaque sous bassin

Tableau IV-6 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin

Tableau IV-7 : Détermination des débits des eaux usées

Tableau IV-8: calcule des débits pluviaux pour chaque sous bassin

Tableau IV-9 : Evaluation des débits totaux de notre agglomération

Chapitre VI

Tableau V-1 : coefficient de rugosité de Strickler pour divers types de matériaux

Chapitre VI

Tableau VI-1 : Choix de nombre de pompe

Tableau VI-2 : les caractéristiques de la pompe

Tableau VI-3 : caractéristiques de moteur électrique

Tableau VI-4 : Les frais d'investissement

Tableau VI-5 : Le calcul de HMT

Tableau VI-6 : calcul des frais d'exploitation

Tableau VI-7 : le total des frais

Tableau VI-8 : la fiche technique de la pompe

Chapitre VII

Tableau VII-1 : coefficient de foisonnement

Tableau VII-2 : devis quantitatif et estimatif

Listes des planches

Planche 01 : Le plan de masse et réseau existant.

Planche 02 : Le plan projeté.

Planche 03 : Le profil en long de la conduite principale.

Planche 04 : Les ouvrages annexes.

ملخص

تعرف مدينة لقصر، التابعة لولاية بجاية حاليًا، بمشاكل واضطرابات في نظام لصرف المياه المستعملة ذات الطبيعة المختلطة. يهدف هذا البحث إلى دراسة شبكة الصرف الصحي في مدينة لقصر لتحديد الشبكات الحالية والمصاريف المرتبطة بها للتخلص من المياه القذرة في البيئة الطبيعية من خلال إفراغها في المحطات الحالية والمستقبلية للتطهير، بهدف حماية البيئة وحياة البشر.

لتحقيق هدفنا، وضعنا خطة عمل تتضمن ثلاث مراحل. المرحلة الأولى تتعلق بجمع المعلومات اللازمة لتحديد منطقة دراستنا في المرحلة الثانية، سنقوم بتشخيص الشبكات الحالية واستخراج البيانات الرئيسية المتعلقة بها. أما المرحلة الأخيرة، فتتضمن وضع خطة عمل وظيفية لنظام الصرف الصحي في المنطقة المدروسة

Résumer

La ville d'EL KSEUR actuellement située dans la wilaya de Bejaïa, est connue pour ses problèmes et ses perturbations dans le système d'assainissement des eaux usées de nature mixte. L'objectif de cette recherche est d'étudier le réseau d'assainissement de la ville d'EL KSEUR afin de déterminer les réseaux existants et les dépenses associées pour éliminer les eaux usées dans l'environnement en les vidangeant dans les stations d'épuration actuelles et futures, dans le but de protéger l'environnement et la vie humaine.

Pour atteindre notre objectif, nous avons élaboré un plan de travail comprenant trois étapes. La première étape concerne la collecte des informations nécessaires pour déterminer la zone de notre étude. La deuxième étape consiste à diagnostiquer les réseaux existants et à extraire les données principales qui y sont liées. Enfin, la dernière étape consiste à élaborer un plan fonctionnel d'assainissement pour la zone étudiée.

Abstract

The city of EL KSEUR, currently located in the province of Bejaïa, is known for its problems and disruptions in the wastewater disposal system, which deals with mixed nature wastewater. The objective of this research is to study the sewage network in the city of EL KSEUR in order to identify the current networks and associated expenses for the disposal of dirty water, into the natural environment by directing it

towards the existing and future treatment plants, with the aim of protecting the environment and human life.

To achieve our objective, we have developed a work plan consisting of three stages. The first stage involves gathering the necessary information to determine the scope of our study. The second stage is related to diagnosing the current networks and extracting the relevant data. Finally, we have developed a functional sewage disposal plan for the studied area.

Introduction générale

L'assainissement est l'ensemble des techniques d'évacuation et d'épuration des eaux usées. L'assainissement a pour fonction de collecter les eaux usées, puis les débarrasser des pollutions dont elles se sont chargées avant de rejeter l'eau épurée dans le milieu naturel.

Il comprend la collecte, le traitement et l'évacuation des déchets liquides et des déchets solides, ces matières incluent les eaux de pluie, de drainage, de lavage, les eaux usées provenant des toilettes Ces derniers ont différentes origines (domestiques, agricoles, public, industrielle...).

Son but vise à assurer l'évacuation et le traitement des eaux usées tout en minimisant les risques pour la santé et pour l'environnement.

Avec le développement des activités humaines les pollutions des eaux usées ont tendance à augmenter ce qui cause plusieurs problèmes comme les rejets direct des eaux usées dans le milieu naturel , c'est la situation auquel est conforté la commune de EL KSEUR wilaya de BEJAIA ou on a le réseau qui a perdu sa capacité de véhiculer les eaux ; la qualité des conduites qui sont en béton comprimé ; les rejets direct vers le milieu naturel ce qui cause une odeur désagréable en période d'été sans oublier l'infiltration des ces eaux dans les nappes souterraines qui présente un risque énorme qui menace la santé public.

En cet aspect notre étude consiste à diagnostiquer et à redimensionner le réseau d'assainissement d'ELKSEUR wilaya de BEJAIA qui va collecter toutes les eaux vers un seul point et éliminer les autres points de rejet. Tout ça on respectant une démarche méthodologique qui vise à assurer le bon fonctionnement de réseau.

Notre travail est structuré comme suit :

Chapitre 01 : Présentation de la zone d'étude.

Chapitre 02 : Diagnostic de réseau existant.

Chapitre 03 : Etude hydrologique.

Chapitre 04 : Calcul de base et évaluation des débits.

Chapitre 05 : Calcul hydraulique et réhabilitation de réseau.

Chapitre 06 : Les éléments constitutifs du réseau et ouvrages annexes.

Chapitre 07 : Organisation de chantier et estimation cout de projet.

Enfin, nous achèverons nos chapitres par une conclusion générale.

Pésentation de la zone d'étude

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 la conception de ce projet afin d'élaborer une conception efficace. En effet chaque site présente des spécificités touchant en particulier l'assainissement que ce soit :

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

I.2. Situation géographique et administratif

La zone d'étude se trouve à 24 km au sud –ouest de la ville de Bejaïa dans la vallée de la Soummam, à 100Km à l'est de TIZI OUZOU et à 116 km au nord-est de BOUIRA.

Administrativement elle est limitée par :

- Les communes d'oued Ghir, AMIZOUR à l'Est
- La commune de TOUDJA au nord
- La commune de TAOURIRT IGHIL à l'Ouest
- Les communes de FANIA ELMATHEN, SEMOUANE au sud

El KSEUR est la deuxième pôle économique le plus important de la wilaya de Bejaia, Sa position géographique qui est fait un carrefour de nombreuses voies de communication.

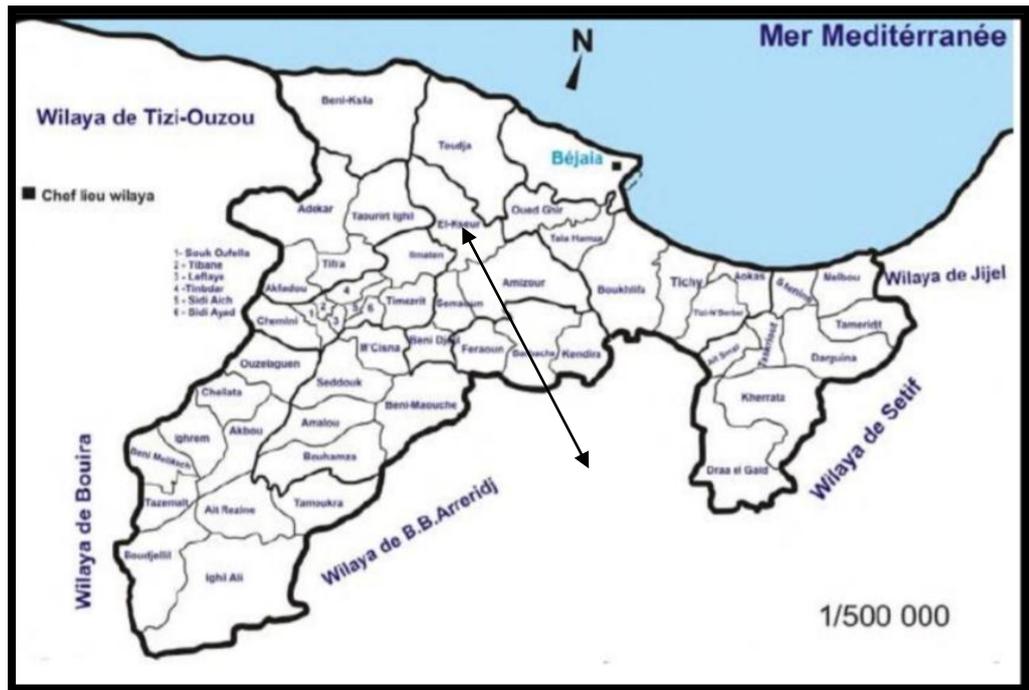


Figure I.1 : situation de la commune d’EL KSEUR

I.3.Sismicité

Le séisme résulte de la libération d’énergie accumulée par les déplacements et les frictions de différentes plaques de la croûte terrestre. Le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante selon les propriétés mécaniques des couches du sol qu’il constitue. Tel que :

- La zone 0 : sismicité négligeable
- La zone I : sismicité faible
- La zone II a : sismicité moyenne
- La zone II b : sismicité élevée
- La zone III : sismicité très élevée

Notre zone d’étude à une sismicité moyenne 11a avec un dommage léger de sismicité.

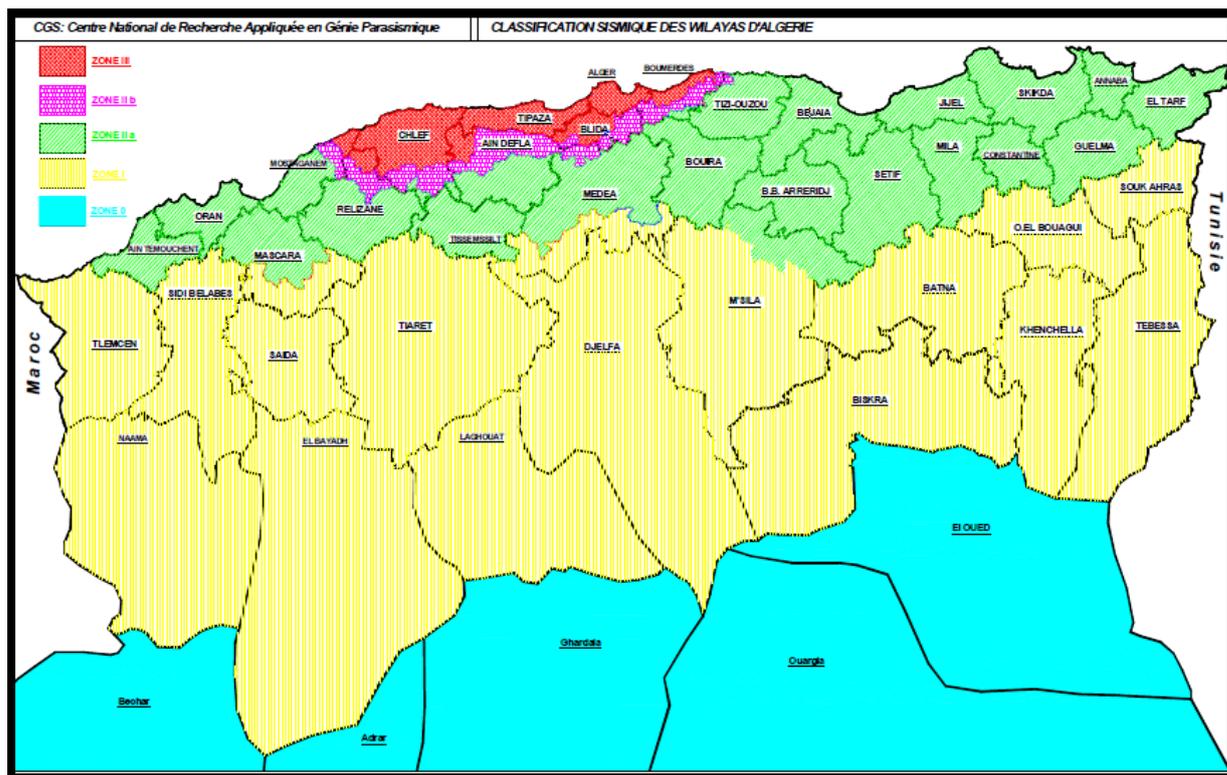


Figure1.2: carte de zonage sismique du territoire national_ RPA99/APRES ADDENDA

I.4.relief

Le relief d'EL KSEUR est caractérisé par son aspect montagneux. En effet, la ville est située dans une vallée étroite au pied du mont IBARISSEN, qui constitue le dernier massif rocheux de la chaîne de DJURDJURA à l'est avant le massif de GOURAYA. Un lit de rivière important qui sépare le centre-ville à la cité BERCHICHE l'une des plus anciennes cités de la ville.

I.5.hydrographie

Le réseau hydrographie renferme un grand bassin versant à savoir le bassin de l'oued Soummam. La zone d'étude est alimentée en eau par le barrage de TICHY HAF situé dans la localité de BOUHAMZA. Le barrage est alimenté par les eaux de pluie et de fonte du manteau nival de DJURDJURA.

1.6. Situation géologique

Le site est stable de point de vue topographique et géologique. Son terrain appartenant à une zone caractérisée par des successions de couches d'argile, limoneuse, avec des intercalations de marnes altérée, des limons et des schistes friables avec trace d'oxydation.

I.7.situation climatique

I.7.1 Les précipitations

Notre zone d'étude possède un climat tempéré et humide avec un hiver doux caractéristique des zones méditerranéennes et une pluviométrie importante.

Tableau 1.1 : précipitation mensuelle (2005)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Précipitation (mm)	28	32	107	174	166	168	60	42	08	00	00	06

Source : ONM Bejaïa

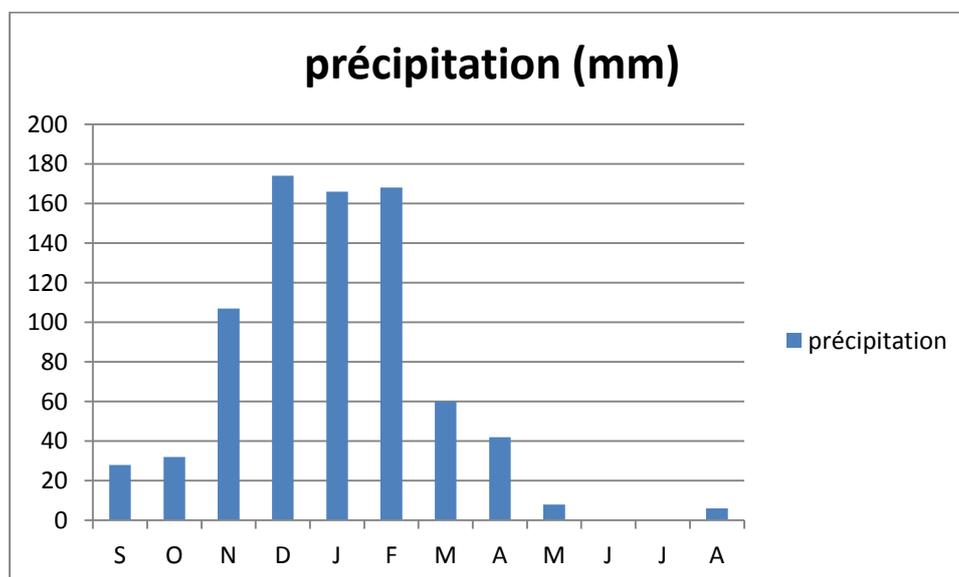


Figure 1.3: Diagramme des précipitations mensuelles.

I.7.2 la température

Tableau1-2 : Température moyenne mensuelle(2005)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
T⁰ moyenne	22.8	20.4	15	11.2	8.2	9.1	12.7	15.6	19.2	22.7	25.4	25

Source : ONM Bejaia

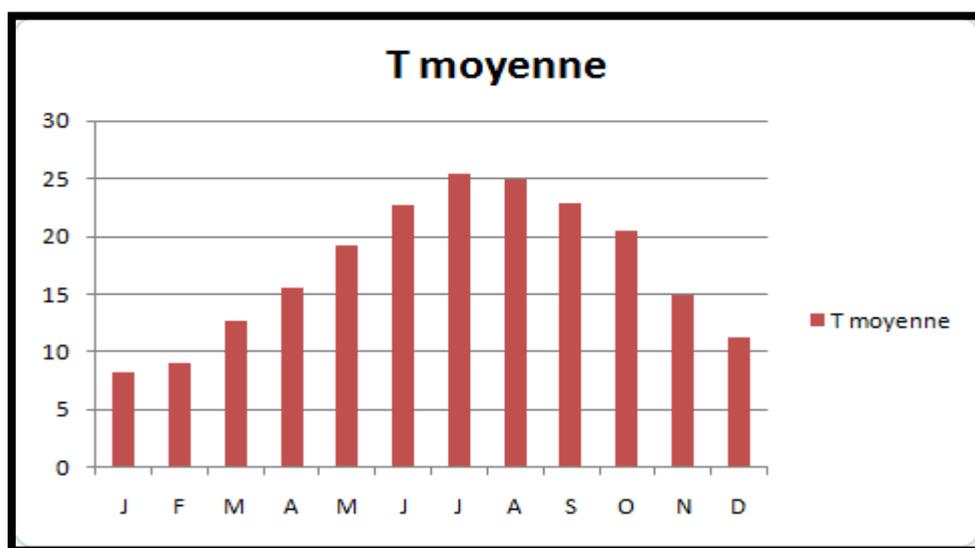


Figure1.4: diagramme des températures moyennes mensuelles.

L'analyse de tableau nous renseigne sur :

- Une période chaude s'étalant du mois de juin au mois de septembre
- Une période froide s'étalant du mois de janvier au mois d'avril

I.7.3 le vent

Cette zone est caractérisée par des vents calmes.

Tableau 1-3 : vent moyenne mensuelle(2005)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Vent (m/s)	2.6	2.8	3.2	3.2	4.1	3.5	2.8	2.8	3	2.9	2.8	2.6

Source : ONM Bejaia

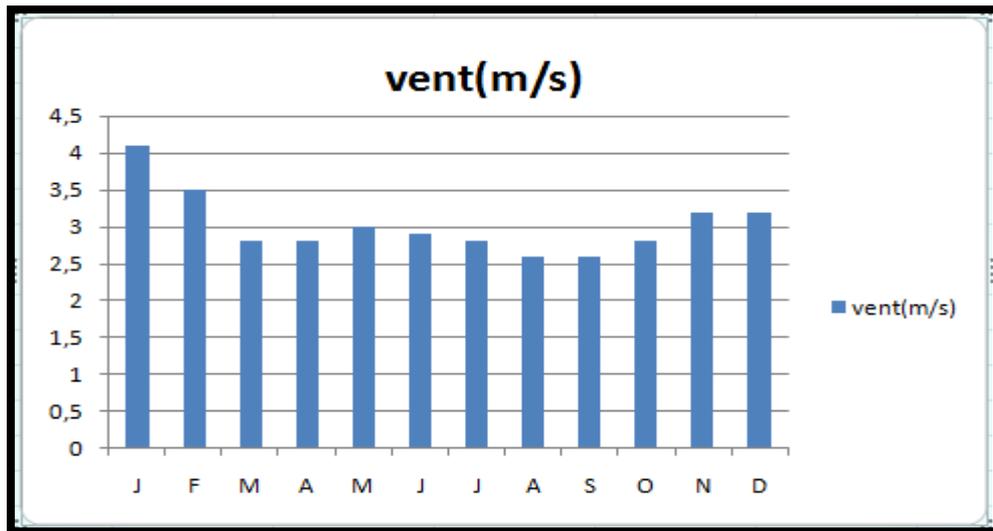


Figure 1.6: diagramme de vent moyen mensuel.

I.7.4 L'insolation

L'insolation est la quantité d'énergie de rayonnement solaire descendante incidente sur une surface plane.

Tableau 1-4 : Durée d'insolation en heure (2005)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Insolation (h)	249	221	173	166	188	129	170	176	297	309	303	293

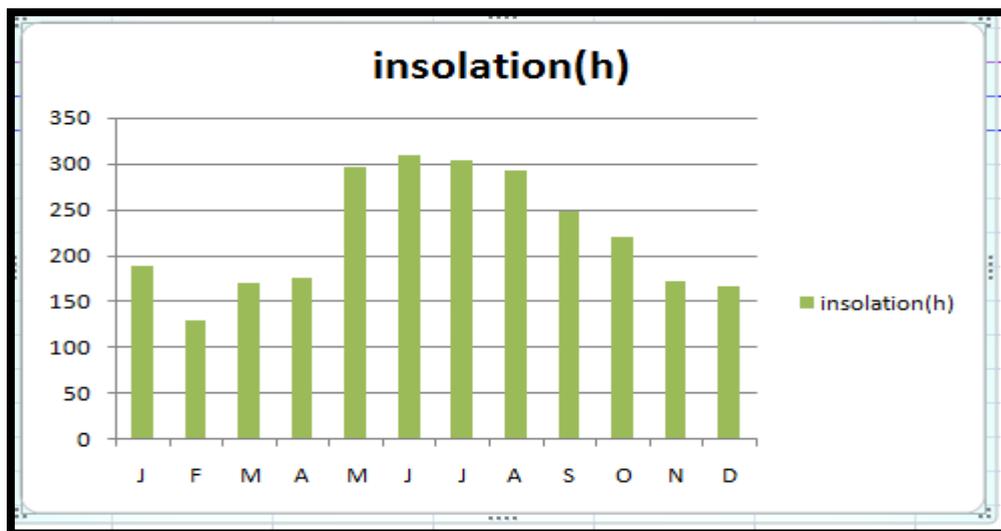


Figure1-6 : diagramme durée d'insolation en heure(h)

I.8. Evaluation de la population

La population totale de la zone d'étude est d'environ 11368 habitants en 2022, Cette information est requise au prés des services de l'APC de EL KSEUR et Bureau d'étude DAHDOUH, on évalue la population suivant la formule :

$$P_n = P_0 (1+T)^n \dots\dots\dots (I.1)$$

Avec :

P_n : La population à l'horizon d'étude 30ans

P_0 : La population de l'année de référence (2022)

T : taux d'accroissement annuel de la population en % pris égale à 2.8

n : nombre d'année séparent l'année de référence et l'horizon de calcul

Tableau1-5 : évaluation de la population à l'horizon de calcul

Horizon	2022	2052
Population (habitants)	11368	26030

1.9. Equipements et infrastructures existantes

Notre zone d'étude est urbanisée comprenant les équipements existants suivants :

Equipement	Nombre
Centre commerciale	4
Résidence chef daira	1
Surette national	1
Cem	2
Ecole primaire	2
Centre de santé	1
BNA	1
Centre PTT	1
Hôtel	1
Menuiserie	2

Stade	1
Mosquée	1
APC	1
CASNOS	1

1.10. Le réseau d'assainissement

Le réseau d'assainissement existant est caractériser par :

- Le réseau est très ancien de type unitaire.
- Les collecteurs sont en béton comprimé (la majorité) et environ 5% en PVC.
- Des diamètres entre 150mm et 1000 mm.
- Quelques habitations non assainie à ce jour.
- Le réseau possède deux collecteurs principaux.
- Le réseau constitué de neuf points de rejets à ciel ouvert.
- Des odeurs désagréables se propagent en période estivale.

Conclusion

Dans cette partie nous avons définies données nécessaires concernant notre zone du point de vue géographique, démographique, ainsi que la situation hydraulique. Ces données nous serviront pour entamer notre étude du projet de diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement de cette zone.

Diagnostic du réseau existant

Introduction

Les diagnostics d'assainissement sont des études préalables ou complémentaires d'aide à la décision qui ont pour but de dresser un bilan actuel de fonctionnement des systèmes d'assainissement collectif, d'éliminer le maximum d'eaux parasites, de mettre en place les améliorations nécessaires au bon fonctionnement des systèmes d'assainissement et d'établir un programme des travaux à mettre en place.

Les études diagnostiques ont pour objectif de proposer au Maître d'Ouvrage les solutions techniques les mieux adaptées à la collecte, au traitement et aux rejets dans le milieu naturel des eaux usées d'origine domestique et/ou industrielle en intégrant les aspects économiques et environnementaux.

Ces études permettent de garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées, en tenant compte des objectifs de développement de l'urbanisme et des contraintes du site.

II-1 : Généralité

Le diagnostic du réseau consiste à évaluer l'état et le fonctionnement d'un réseau d'assainissement, afin d'améliorer la collecte des eaux et les conditions épuratoires notamment par l'élimination des eaux parasite. Il permet par la suite de s'informer sur l'état physique et le fonctionnement hydraulique du réseau d'assainissement.

Sur les réseaux d'assainissement différents types de défauts peuvent entraîner le dysfonctionnement de ceux-ci :

- *les inversions de pente entraînent des poches d'eaux usées.
- * la défaillance du joint d'étanchéité entraîne l'infiltration d'eaux claires dans le réseau et l'exfiltration d'eaux usées.
- * les problèmes de branchements pénétrants liés à un défaut de pose. Ceux-ci réduisent la section de la canalisation principale et entraînent à long terme son obturation.

- * les problèmes de fissuration, de déboîtement, d'effondrement, etc. peuvent apparaître sur les canalisations mal placées ou mal conçues.
- * l'encrassement du réseau dû au transport permanent des eaux polluées
- * l'érosion, la corrosion et le bouchage
- * les dépôts de matières (solides, boues, sable, etc.) dans le réseau d'assainissement réduisent considérablement la vitesse d'écoulement des eaux usées.
- * détérioration des ouvrages d'assainissement, manque d'étanchéité, la présence de produits toxiques (hydrocarbures, etc.) dans le réseau ou surcharges par temps de pluie

II-2 : Rôle du diagnostic

- *Hiérarchiser les réparations du réseau existant de la zone étudiée.
- * Planifier un programme de réhabilitation.
- * Préparer, en fonction des capacités de la collectivité, un programme de remise en conformité du système de collecte.
- *Prévoir la gestion du système, afin de le maintenir en conformité.

II-3 : phases principales d'une étude diagnostic

Le diagnostic de réseau d'assainissement se fait selon les principales suivantes :

II-3-1 : Recueil et exploitation des données

Le recueil des données nécessite au préalable un scénario d'intervention sur terrain pour la prise des connaissances et les visites d'ouvrages. Deux sortes de données peuvent être Distinguées :

A) Donnée de Base

Elles constituent l'ensemble des données nécessaires pour déterminer la nature et les Causes d'un dysfonctionnement. Les données de base sont définies comme :

- Données relatives à la collecte :
 - Le nombre d'habitants et leur consommation en eau potable

- La surface totale drainée et ses caractéristiques (degré d'imperméabilisation, intensité de pluie et de pente).
- Données relatives au réseau et à ses ouvrages annexes (station de relevage, déversoir d'orage des sableurs, déshuileur, bassin de retenu, bassin d'orage.....)
- Données relatives au traitement.

B) Donnée d'orientation

Elles sont relative aux conséquences qui peuvent avoir les différents dysfonctionnements ; impact sur le bâti et les réseaux voisins, pollution des nappes.....etc.

Elles sont qualifiées de données d'orientation car elles servent à définir les lieux et les types de pré-diagnostic à mettre en place.

II-3-2 : le pré-diagnostic

Le pré diagnostic consiste à faire un constat général sur l'état physique du réseau existant ainsi que les ouvrages annexe (regard, avaloirs, DO...etc.)

Autrement dit voir pour chaque ouvrage s'il est en bon état ou non, fissuré ou non, obstrué ou non.

II-3-3 : Reconnaissance approfondie

Le diagnostic approfondi consiste à vérifier le fonctionnement du réseau existant (diamètre, pente, longueur....)

Cette phase sera élaborée selon les étapes suivantes :

- Récupération des plans d'assainissement et profil en long d'assainissement existant.
- Insérer les résultats du pré-diagnostic sur les plans d'assainissement
- Préparer les fichiers de données concernant l'occupation du sol de la zone d'étude (nombre d'habitants.....).
- Délimitation des sous BV en fonction de la conception du réseau existant.
- Préparer les données concernant les BV sous forme d'un fichier (surface, pente,).

- choisir une méthode de dimensionnement en tant compte du type de du système d'assainissement existant.
- Préparer les résultats de redimensionnement sous forme d'un fichier.
- Interpréter les résultats de calcul en les comparants aux dimensions existant.
- préparer les résultats de cette phase.
- Représenter un nouveau plan d'assainissement.
- finaliser l'étude par un devis quantitatif et estimatif.

II-4 : Aperçu général du réseau existant

Actuellement le réseau d'assainissement du notre zone est dotée d'un réseau ancien (coloniale) de type unitaire avec un écoulement gravitaire. Il a été réalisée par parties durant les Années 1956, 1982 par Béton comprimé, et PVC en 2008.

Ce réseau possède neuf points de rejet dans le milieu naturel avec des collecteurs fissuré, déboité et des regards bouchés.

Le système d'assainissement de cette ville ne comporte pas une station d'épuration.

II-5 : Les points de rejets

Le réseau de la région comprend neuf points de rejets. Le rejet des eaux usée et pluviales se fait directement à ciel ouvert sans prétraitement, cette situation pose beaucoup de problèmes voir même des risques d'apparition des maladies à transmission hydrique.



Figure II-1 : les points de rejet de la zone d'étude

II-6 : Les regards

Le réseau d'assainissement de la zone d'étude renferme dans sa totalité plus de 400 regards (96% des regards sont en béton) de type circulaire et carrés, la profondeur maximale est de 3.2m et la distance entre eux varie de 15 à 110 m.

II-6-1 : Les anomalies rencontrées dans les regards

La plus part des regards sont détériorés et envasés, à savoir aussi les problèmes de dépôt, présence des racines d'arbres et le bouchage. La négligence abusive dans le domaine d'entretien et de maintenance a rendu une partie des regards dans un état non distinguable car ils sont recouverts par les chaussées et l'accumulation des débris sableux, et des ordures publiques dans les regards non abrités.

Les figures suivantes présentent quelques problèmes des regards du réseau de la zone :



R30 : profondeur 1.60m



R05 : Profondeur 1.20m



R84 : Profondeur 1.20m



R289 : Profondeur 1.40m



R10 : profondeur 2.35m



R1 : Profondeur 1.50m

**R119 : Profondeur 1.50m****R201 : Profondeur 2.15m****R88 : Profondeur 1.30m****R30 : Profondeur 1.60m****Figure II-2 : photos des regards (Mars 2023)**

II-7 : Etat des bouches d'égout

Les bouches d'égout existant sont en mauvaise état et couvert par les déchets solides. Cela est dû à l'absence d'entretien et de nettoyage.

II-8 : Etat des collecteurs

La connaissance des états des collecteurs est une étape essentielle dans l'étude de diagnostic.

Il existe deux collecteurs principaux A et B que représente le réseau d'assainissement actuel de cette région.

II-8-1 : Collecteur principale A

Les diamètres de ce collecteur varient de 300 à 1000 mm est en béton comprimé ancien de forme circulaire.

Tableau II-1 : caractéristique du collecteur A

Collecteur	Tronçon	forme	Diamètre (mm)	Matériau	Longueur (m)	observation
A	R1-R2	Circulaire	300	PVC	21.6	BE
A	R2-R3	Circulaire	500	BC	38.94	ME
A	R3-R4	Circulaire	500	BC	15.72	ME
A	R4-R5	Circulaire	500	BC	32.99	ME
A	R5-R6	Circulaire	500	BC	18.11	ME
A	R6-R7	Circulaire	500	BC	99.74	ME
A	R7-R8	Circulaire	500	BC	48.77	ME
A	R8-R9	Circulaire	500	BC	19.63	ME
A	R9-R10	Circulaire	500	BC	85.01	ME
A	R10-R11	Circulaire	500	BC	33.93	ME
A	R11-R12	Circulaire	500	BC	22.15	ME
A	R12-R13	Circulaire	500	BC	44.11	ME
A	R13-R14	Circulaire	500	BC	11.61	ME
A	R14-R15	Circulaire	1000	BC	51.87	ME
A	R15-R16	Circulaire	1000	BC	46.1	ME
A	R16-R17	Circulaire	1000	BC	46.53	ME
A	R17-R18	Circulaire	500	BC	101.12	ME
A	R18-R19	Circulaire	500	BC	92.31	ME
A	R19-R20	Circulaire	500	BC	84.71	ME
A	R20-R21	Circulaire	500	BC	78.41	ME
A	R21-R22	Circulaire	500	BC	46.89	ME
A	R22-R23	Circulaire	500	BC	45.3	ME
A	R23-R24	Circulaire	500	BC	58.05	ME
A	R24-R25	Circulaire	500	BC	75.99	ME

A	R25-R26	Circulaire	600	BC	69.7	ME
A	R26-R27	Circulaire	500	BC	54.63	ME
A	R27-R29	Circulaire	500	BC	115.8	ME
A	R29-R30	Circulaire	600	BC	45.46	ME

Source : Bureau d'étude DAHDOUHE

II-8-2 : Collecteur principale B

Les diamètres de ce collecteur varient de 400 à 600 mm est en béton comprimé ancien de forme circulaire

Tableau II-2:caractéristique du collecteur B

Collecteur	Tronçon	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Longueur(m)	Observation
B	R499-R498	Circulaire	400	BC	41.81	ME
B	R498-R497	Circulaire	400	BC	44.57	ME
B	R497-R496	Circulaire	400	BC	85.17	ME
B	R496-R495	Circulaire	400	BC	85.83	ME
B	R495-R494	Circulaire	400	BC	42.3	ME
B	R494-R493	Circulaire	400	BC	43.93	ME
B	R493-R492	Circulaire	400	BC	17.79	ME
B	R492-R491	Circulaire	400	BC	33.86	ME
B	R491-R490	Circulaire	400	BC	18.59	ME
B	R490-R489	Circulaire	400	BC	11.08	ME
B	R489-	Circulaire	600	BC	24.02	ME

	R488					
B	R488- R487	Circulaire	600	BC	36.42	ME
B	R487- R486	Circulaire	600	BC	34.92	ME
B	R486- R485	Circulaire	600	BC	10.6	ME
B	R485- R484	Circulaire	600	BC	15.99	ME
B	R484- R483	Circulaire	600	BC	41.59	ME
B	R483- R482	Circulaire	600	BC	29.45	ME
B	R482- R481	Circulaire	600	BC	35.18	ME
B	R481- R480	Circulaire	600	BC	29.78	ME
B	R480- R479	Circulaire	600	BC	26.15	ME
B	R479- 478	Circulaire	600	BC	34.58	ME
B	R487- R477	Circulaire	600	BC	31.44	ME
B	R477- rejet 1	Circulaire	600	BC	55.98	ME

Source : Bureau d'étude DAHDOUHE

II-8-3 : Caractéristique des collecteurs secondaire

Tableau II-3:caractéristique de collecteur secondaire C1

Collecteur	tronçon	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Longueur (m)	observation
C1	R199-	Circulaire	400	BC	63.04	ME

	R200					
C1	R200- R201	Circulaire	400	BC	22.52	ME
C1	R201- R202	Circulaire	400	BC	23.64	ME
C1	R202- R203	Circulaire	400	BC	33.28	ME
C1	R203- R204	Circulaire	400	BC	21.32	ME
C1	R204- R205	Circulaire	400	BC	57.62	ME
C1	R205- R207	Circulaire	400	BC	89.44	ME
C1	R207- R208	Circulaire	400	BC	19.95	ME
C1	R208- R209	Circulaire	400	BC	38.33	ME
C1	R209- R210	Circulaire	400	BC	58.01	ME
C1	R210- R211	Circulaire	400	BC	43.86	ME
C1	R211- R212	Circulaire	400	BC	19.8	ME
C1	R212- R213	Circulaire	400	BC	24.47	ME
C1	R213- R214	circulaire	400	BC	52.39	ME

Source : Bureau d'étude DAHDOUH

Tableau II-4 : caractéristique de collecteur secondaire C2

Collecteur	tronçon	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Longueur (m)	observation
C2	R104-	Circulaire	400	BC	5.35	ME

	R113					
C2	R113- R123	Circulaire	400	BC	50.71	ME
C2	R123- R124	Circulaire	600	BC	35.41	ME
C2	R124- R138	Circulaire	600	BC	26.23	ME
C2	R138- R127	Circulaire	600	BC	84.81	ME
C2	R127- R130	Circulaire	600	BC	151.83	ME
C2	R130- R133	Circulaire	500	BC	152.85	ME
C2	R133- R134	Circulaire	400	BC	75.53	ME
C2	R134- R151	circulaire	400	BC	70.49	ME

Source : Bureau d'étude DAHDUHE

Tableau II-5: caractéristique de collecteur secondaire C3

Collecteur	tronçon	Forme	Diamètre (mm)	matériau	Longueur (m)	observation
C3	R152- R154	Circulai re	400	BC	92.62	ME
C3	R154- R157	Circulai re	400	BC	102.52	ME
C3	R157- R159	Circulai re	400	BC	77.73	ME
C3	R159- R19	circulai re	400	BC	50.77	ME

Source : Bureau d'étude DAHDUHE

Tableau II-6 : caractéristique de collecteur secondaire C4

Collecteur	tronçon	Forme	Diamètre (mm)	Matériau	Longueur (m)	observation
C4	R320- R321	Circulaire	400	BC	34.23	ME
C4	R321- R322	Circulaire	400	BC	77.3	
C4	R322- R323	Circulaire	400	BC	28.21	ME
C4	R323- R324	Circulaire	400	BC	31.4	ME
C4	R324- R325	Circulaire	400	BC	21.81	ME
C4	R325- R326	Circulaire	400	BC	58.47	ME
C4	R326- R327	Circulaire	400	BC	25.84	ME
C4	R327- R328	Circulaire	400	BC	64.71	ME
C4	R328- R329	Circulaire	400	BC	30.3	ME
C4	R329- R330	circulaire	400	BC	37.41	ME
C4	R330- R331	Circulaire	400	BC	37.95	ME
C4	R331- R332	Circulaire	400	BC	51.6	ME
C4	R332- R333	Circulaire	400	BC	35.75	ME
C4	R333- R334	Circulaire	400	BC	28.63	ME
C4	R334-	Circulaire	400	BC	33.34	ME

	R335					
C4	R335- R336	Circulaire	400	BC	26.97	ME
C4	R336- R337	Circulaire	400	BC	4.14	ME
C4	R337- R311	Circulaire	400	BC	100.52	ME
C4	R311- R25	circulaire	400	BC	46.36	ME

Source : Bureau d'étude DAHDOUHE

Abréviation :

BC : Béton comprimé

ME : Mauvais état

BE : Bon état

II-9 : Aperçu général sur les collecteurs tertiaires

Les collecteurs tertiaires que représente le réseau actuel sont réalisées par différents matériaux : Béton comprimé et PVC et par différents diamètres qui varient entre 250 mm et 800 mm, La Majorité des collecteurs sont en mauvaises état tel que : Le problème de dépôt, fissurations, fuites et Déboitement.

II-10 : Déversoir D'orage

Il existe un seul déversoir d'orage dans notre zone. Le déversoir est non fonctionnel.



Figure II-3 : Photos déversoir d'orage (source : Bureau d'étude DAHDOUH)

II-11 : Problématique

Après avoir terminé l'analyse des données disponible sur le réseau d'EL KSEUR on tire les conclusions suivantes :

- *Le problème des rejets des eaux usées se fait directement à ciel ouvert, ce qui provoque la pollution de milieu naturel.
- *Plusieurs regards sont bouchée et d'autres sont débordé et sans buse de sortie.
- *Manque de réseau d'assainissement pour quelque habitation.
- *Les inondations dans la période de pluie.
- *Aucun traitement préalable pour les eaux rejetées.
- *Le réseau est en béton comprimé, ce qui ne convient pas à la norme demandé.
- *Des fuites sur les conduites.
- * Des collecteurs perforés en plusieurs endroits.
- * Existence des zones de stagnation des eaux pluviales.
- * l'insuffisance et parfois l'absence des avaloires provoquant des problèmes en périodes pluviales.

Conclusion

Cette étude de diagnostic nous a permis d'acquérir une bonne connaissance de l'état et du fonctionnement de notre réseau, afin de permettre de concevoir les améliorations à la situation présente du système.

Le réseau actuel a besoin d'une réhabilitation totale vu leur incapacité de véhiculer les eaux et la qualité des conduites qui sont en béton comprimé.

Après ce chapitre, nous procédons à la détermination des paramètres nécessaires à notre étude, tels que l'estimation de l'intensité qui est le but de ce qui suit.

Etude hydrologique

Introduction

L'étude hydrologique définit la probabilité d'occurrence d'un débit en un point donné d'un bassin versant. Toute étude hydrologique repose sur des mesures hydrométriques (pluie, débits des cours d'eau) et des méthodes d'extrapolation. Son objectif est de mieux appréhender les défis liés à l'eau et d'améliorer l'utilisation des ressources.

L'estimation des débits des eaux pluviales a pour but d'empire dimensionner le réseau d'assainissement et les différents ouvrages annexes. Dans ce cas, il existe des endroits ou certaine paramètres peuvent être définis comme suit :

* Le bassin versant

Un bassin versant est la zone ou tous les flux d'eau convergent vers même point, l'exutoire de bassin.

*la période de retour

La période de retour ou temps de retour est la durée moyenne pendant laquelle des événements de même intensité se reproduisent, statiquement parlant. pour les projet d'assainissement, nous adoptons pour une pluie décennale, c.à.d une pluie qui revient une fois dans les 10 ans.

III-1 : Analyse des données pluviométriques et le choix du type d'ajustement

Pour la détermination de l'intensité moyenne des précipitations on a besoin d'une série pluviométrique qui comporte les précipitations maximales journalières. Dans notre cas la série la plus proche à notre zone est celle de TAZMALT. Son identification est présentée dans le tableau suivant :

Tableau III-1: identification de la station de TAZMALT.

Station	code	X	Y	Z	Nombre d'observation	Période d'observation
TAZMALT	150101	652.75	344.25	324	38 ans	1967à 2004

Source : ANRH d'Alger.

III-2 : Caractéristique de la série pluviométrique

Tableau III-2: caractéristique de la série pluviométrique.

Année	Pjmax (mm)	Année	Pjmax (mm)
1967	72	1986	45.1
1968	62	1987	38.5
1969	33.8	1988	34.8
1970	44.7	1989	24.8
1971	21.2	1990	24.2
1972	55.8	1991	24.3
1973	60.6	1992	18.4
1974	67	1993	36.4
1975	27	1994	30.4
1976	38.5	1995	41.2
1977	40.4	1996	17.6
1978	32.2	1997	26.4
1979	35.1	1998	23.7
1980	46.4	1999	38.8
1981	39	2000	35.8
1982	35	2001	24.6
1983	32.8	2002	41
1984	50.1	2003	28.6
1985	56	2004	30

Source : ANRH d'ALGER

III-3 : Les caractéristiques empiriques

*la somme des précipitations maximales journalière durant 38 ans d'observation :

$$\sum_{i=1}^{N=38} Pmaxj = 1434.2 \text{ mm} \dots \dots \dots (III.1)$$

*la moyenne interannuelle des précipitations maximales journalière est comme suit :

$$X_{moy} = \frac{\sum_{i=1}^{N=38} Xi}{N} = 37.74 \text{ mm} \dots \dots \dots (III.2)$$

Tel que :

X_i : hauteur des pluies maximales journalière en mm.

N : taille de l'échantillon ($N=38$ ans).

X_{moy} : Pluies journalière maximales interannuelles en mm.

✓ **L'écart type ($\sigma_{p \max, j}$) :**

Pour n supérieure à 30 ans on a :

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X_i - X_{moy})^2}{N}} = 13.42 \dots \dots \dots \text{ (III.3)}$$

✓ **Coefficient de variation**

$$Cv = \frac{\sigma}{X_{moy}} = 0.36 \dots \dots \dots \text{ (III.4)}$$

Le tableau résume les caractéristiques de la série pluviométrique

Tableau III-3 : les caractéristiques empiriques de l'échantillon

Moyenne	Ecart type	Médiane	Coefficient de variation	Nombre d'années d'observation
37.74	13.42	35.45	0.36	38 ans

✓ **L'exposant climatique**

Selon l'ANRH d'Alger l'exposant climatique est $b=0.35$

III-4 : vérification de l'homogénéité de la série

La vérification de l'homogénéité de la série est indispensable avant de passer à l'ajustement, car si l'observation d'une série pluviométrique n'est pas homogène on risque d'avoir des ajustements erronés. On vérifie l'homogénéité de notre série par la méthode de test de la médiane ou test de Mood.

✓ **Test de Médiane ou test de Mood** : dont les étapes sont les suivants:

1-trier la série par ordre croissante.

2- Déterminer la valeur M de la médiane d'ordre m (de telle sorte que 50% des X_i soient inférieure à X et 50% soient supérieure à X). Deux cas sont possible :

→ Si N est impaire, on prend la $(N + \frac{1}{2})$ ième valeur.

→ Si N est paire, on prend la moyenne entre la $(N/2)$ ième valeur et la $(\frac{N}{2}+1)$ ième valeur.

Pour notre cas : $N=38$ donc $M = \frac{p(19)+p(20)}{2} = \frac{35.1+35.8}{2}$ alors la Médiane est : **M= 35.45**

mm

3- pour la série non trier, attribuer à chaque valeur un signe (+) si $X_i > M$ ou bien un signe (-) si $X_i < M$

4- calculons les quantiles T_s et N_s avec :

N_s : nombre totale de série de + ou de -

T_s : taille de la plus grande série de + ou -

5-Vérification les conditions suivantes:

$$N_s > 1/2 (N+1) - U_{1-(\alpha/2)} * \sqrt{N-1} \dots \dots \dots (III.5)$$

$$T_s < 3.3 * (\log(N) + 1) \dots \dots \dots (III.6)$$

Avec :

N : la taille de l'échantillon

U : variable réduite de gauss pour une probabilité de $1-\alpha/2$

$$\text{Et : } U_{1-\alpha/2} = 1.96 \quad \alpha : \text{ Erreur de premier espace} = 5\%$$

Tableau III-4 : calcule paramètre de la médiane

Année	Pjmax(mm)	signe	Année	Pjmax (mm)	Signe
1967	72	+	1986	45.1	+
1968	62	+	1987	38.5	+
1969	33.8	-	1988	34.8	-
1970	44.7	+	1989	24.8	-
1971	21.2	-	1990	24.2	-
1972	55.8	+	1991	24.3	-
1973	60.6	+	1992	18.4	-
1974	67	+	1993	36.4	+
1975	27	-	1994	30.4	-
1976	38.5	+	1995	41.2	+
1977	40.4	+	1996	17.6	-
1978	32.2	-	1997	26.4	-
1979	35.1	-	1998	23.7	-
1980	46.4	+	1999	38.8	+
1981	39	+	2000	35.8	+
1982	35	-	2001	24.6	-
1983	32.8	-	2002	41	+
1984	50.1	+	2003	28.6	-
1985	56	+	2004	30	-

On obtient que : $N_s=21$

$$T_s = 5$$

$$N_{TH} = 1/2((38+1) - 1.96\sqrt{N} + 1) = 7.27 < N_s$$

$$T_{TH} = 3.3 * (\log(N) + 1) = 8.51 > T_s$$

Les deux conditions sont vérifiées alors la série est homogène.

III-5 : Ajustement de la série pluviométrique

Dans notre étude on va utiliser les lois généralement utilisées sont :

- 1- La loi de GEV
- 2- La loi de GALTON (log normale)
- 3- La loi de Gumbel

→ **Ajustement à la loi GEV**

► La fonction de répartition de la loi d'extrémum généralisée :

$$F(X) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots(III.7)$$

Sachant que (y) est la variable réduite :

$$y = -\frac{1}{k} \ln \left(1 - \frac{k}{\alpha} (x-u) \right) \dots\dots\dots(III.8)$$

Avec :

x : variable étudiée (P max j).

u : paramètre de position.

α : paramètre de dispersion ($\alpha > 0$).

k : paramètre de forme appelé indice des valeurs extrêmes.

► L'expression de quantile est alors :

$$X = u + \frac{\alpha}{k} (1 - e^{-ky}) \dots\dots\dots(III.9)$$

► Les paramètres de la loi par la méthode du maximum de vraisemblance sont :

$$u = 10.3563 \quad ; \quad k = -0.0173034 \quad ; \quad \alpha = 31.1627$$

Tableau III-5 : Résultats de l’ajustement à la loi GEV (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquence ou non dépassement q	Valeurs théorique X_T (mm)	Ecart type	Intervalle de confiance
100	0.9990	80.8	13	55.2-106
50	0.9800	73	9.64	54.1-91.9
20	0.9500	62.7	6.18	50.6-74.9
10	0.9000	54.9	4.34	46.4-63.4
5	0.8000	46.9	3.11	40.8-53.0

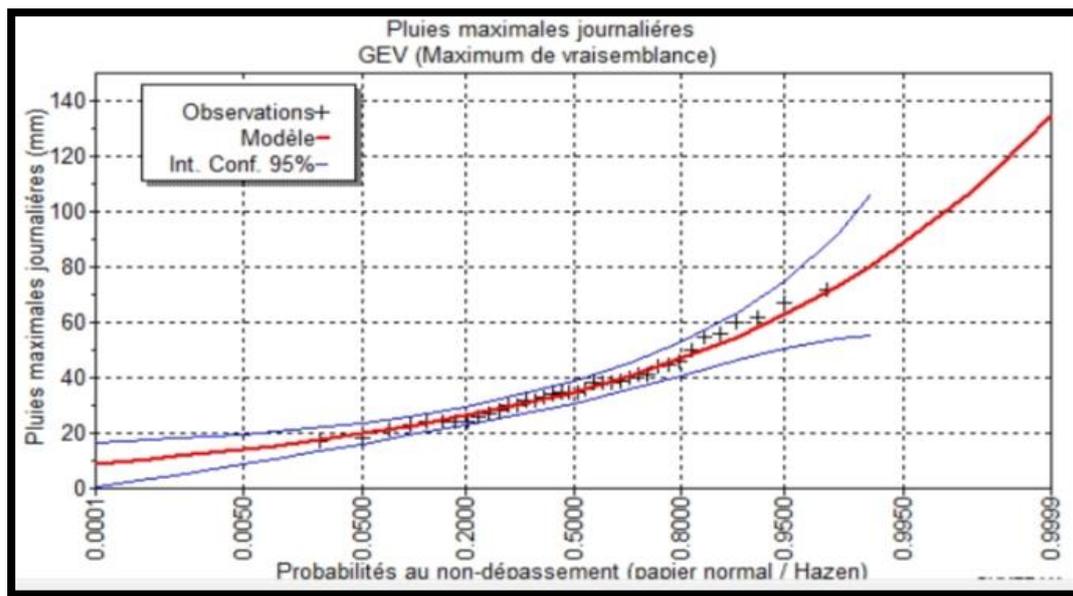


Figure III-1 : ajustement graphique par la loi GEV

→Ajustement à la loi de Galton (log normale)

► La fonction de la loi log normale :

$$F(x) = \sqrt{2\pi} \int_{-\infty}^u e^{\frac{u \cdot u}{e \cdot e}} du \dots\dots\dots(III.10)$$

Sachant que (u) est la variable centré réduite de Gauss :

$$u = \frac{\ln(x) - \overline{\ln(X)}}{\sigma_{\ln(x)}} \dots\dots\dots(III.10)$$

Avec :

x : variable étudiée (P max j)

$\sigma_{\ln(x)}$: L'écart type des logarithmes de la variable x.

$\overline{\ln(X)}$: La moyenne des logarithmes de la variable x.

► Alors l'expression de quantile est :

$$\ln(x) = u \sigma_{\ln(x)} + \overline{\ln(x)} \dots\dots\dots(III.11)$$

► Les paramètres de la loi par la méthode du maximum de vraisemblance sont :

Sigma=0.354344

mu= 3.55967

Tableau III-6 : Résultats de l'ajustement à la loi log normale (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquence ou non dépassement q	Valeurs théorique X_T (mm)	Ecart type	Intervalle de confiance
100	0.9900	80.2	8.96	62.6-97.7
50	0.9800	72.8	7.45	58.2-87.4
20	0.9500	63	5.60	52-73.9
10	0.9000	55.4	4.32	46.9-63.8
5	0.8000	47.4	3.18	41.1-53.6

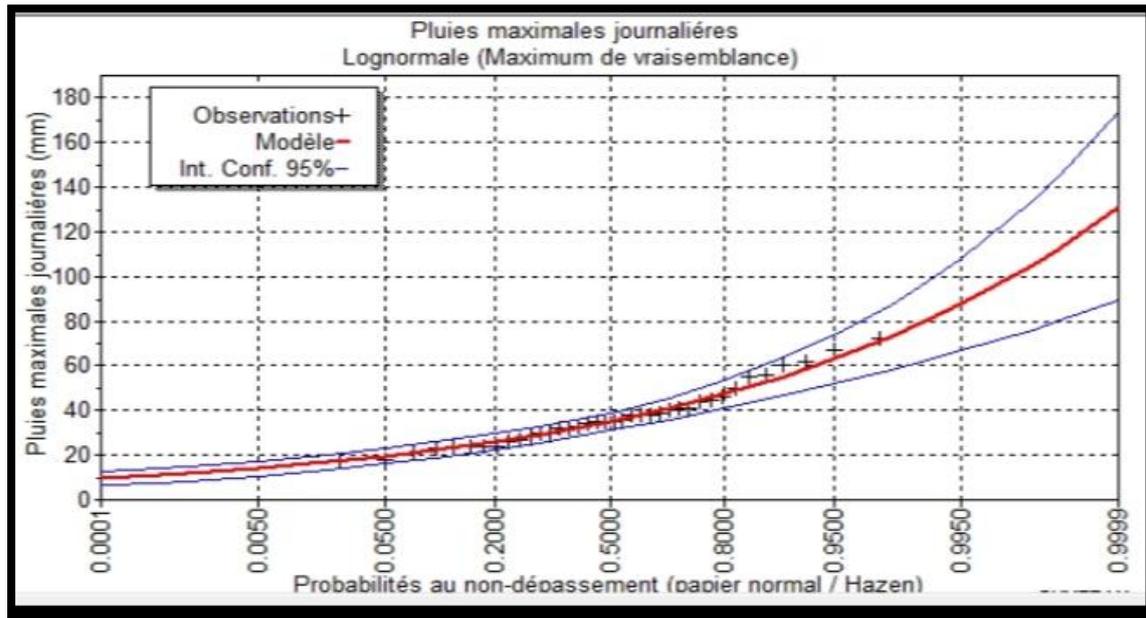


Figure III-2 : ajustement graphique par la loi log normale

→ **Ajustement à la loi de Gumbel**

► la fonction de la loi de Gumbel :

$$F(x) = e^{-e^{-u}} \dots\dots\dots(III.12)$$

Sachant que (u) est la variable réduite de Gumbel :

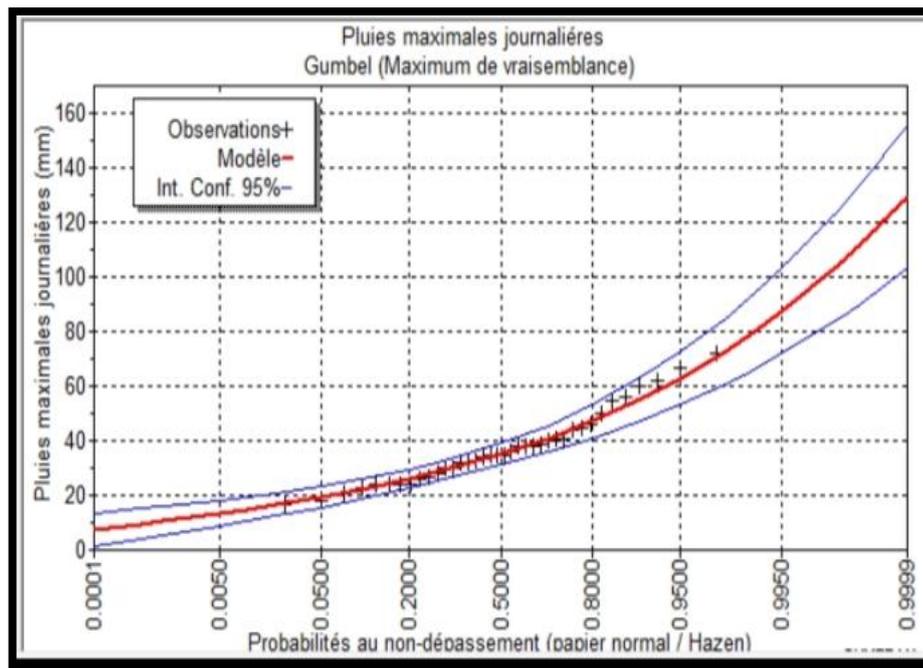
$$u = -\ln[-\ln(f(x))] \dots\dots\dots(III.13)$$

► Les paramètres de la loi par la méthode du maximum de vraisemblance sont :

$$u = 31.1546 \quad ; \quad \alpha = 10.6473$$

Tableau III-7: Résultats de l'ajustement à la loi Gumbel (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquence ou non dépassement q	Valeurs théorique X_T (mm)	Ecart type	Intervalle de confiance
100	0.9900	80.1	7.09	66.2-94
50	0.9800	72.7	6.16	60.6-84.8
20	0.9500	62.8	4.94	53.1-72.5
10	0.9000	55.1	4.03	47.2-63
5	0.8000	47.1	3.13	41-53.3

**Figure III-3 :** ajustement graphique par la loi Gumbel

III-6 : Test d'adéquation :

Dans notre choix de test d'adéquation, on a opté pour le test χ^2 et on a obtenu les résultats pour les lois choisies par le logiciel Hyfran et on a les comparés avec ceux qu'on a obtenus par la table de Pearson (Annexe1). Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau III-8 : les résultats du test d'adéquation

Lois statistique	Probabilité	Degré de liberté	Nombre de classe	χ^2 calculé	χ^2 théorique
Loi de GEV	0.3394	4	8	4.53	9.49
Loi de Gumbel	0.6595	5	8	3.26	11.07
Loi de log normale	0.6595	5	8	3.26	11.07

χ^2 théorique est obtenu sur la table de Pearson qui donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée en fonction du nombre de degré de liberté.

χ^2 calculé < χ^2 théorique donc l'ajustement des lois est bon pour une probabilité $1-\alpha$ soit 95%. Donc cela nous conduit à dire que la série s'ajuste pour les trois lois, mais il faut choisir de la loi la plus adéquate.

Dans notre cas on a choisi la loi de log normale car : d'après la comparaison entre les graphes on remarque que la série s'ajuste mieux à la loi de log normale.

III-7 : Calcule de la valeur de l'intensité à une période de retour donnée

Dans les projets d'assainissement la connaissance des pluies de courte durée est très importante. Généralement pour l'estimation des débits pluviaux on s'intéresse à l'intensité moyenne maximale correspond à une courte durée $t=15 \text{ min}=0.25\text{h}$ et une période de retour $T=10 \text{ ans}$.

► pour le calcul de l'intensité moyenne « $i_{t,p\%}$ » de précipitation « $P_{t,p\%}$ » de courte durée « $t(h)$ » à une fréquence de dépassement donnée « $p\%$ », nous utilisons la formule de Montana ri :

$$i_{t,p\%} = \frac{P_{t,p\%}}{t} \dots\dots\dots(III.14)$$

Avec :

$P_{t,p\%}$: Pluie (mm) de courte durée à une fréquence de dépassement donnée ($p\%$) tel que :

$$P_{t,p\%} = P_{max,j} \left(\frac{t}{24}\right)^b \dots\dots\dots(III.15)$$

$P_{max,j}$: Pluie maximale journalière (mm) correspond à une fréquence de dépassement donnée ($P\%$)

t : durée de l'averse (h)

b : exposant climatique, selon l'ANRH Alger $b=0.35$ pour la région d'étude.

D'après la loi de log normale :

Tableau III-9 : les paramètres de la loi de log normale

Période de retour	fréquence	P max (mm)	Intervalle de confiance	Sigma	mu
10 ans	0.9	55.4	46.9-63.8	0.354344	3.55967

$$P_{t,p\%} = P_{max,j} (t/24)^b = 55.4(0.25/24)^{0.35} = 14.09 \text{ mm.}$$

$$i_{t,p\%} = \frac{P_{t,p\%}}{t} = \frac{14.09}{0.25} = 56.36 \text{ mm/h}$$

Conclusion

La partie hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne de précipitation. D'après la droite de log normale qui est dans notre cas la meilleure loi d'ajustement des précipitations maximales journalière, on s'aperçoit que pour le dimensionnement optimal de notre réseau, il convient de retenir la valeur donnée par la loi de log normale qui est **I_{15min, 10%}=56.36mm/h** donc l'intensité pluviale qui est le débit spécifique :

$$I = 56.36 * (10000/3600) = 156.56 \text{ l/s/ha.}$$

Calcul de base et Evaluation des débits

Introduction

L'eau est l'élément essentiel pour notre vie quotidienne (boire, se laver, évacuation de toilettes.....) ainsi dans les différentes activités tel que l'industrie, l'agriculture cette eau une fois utilisée devient polluée et dangereuse pour la santé et le milieu naturel qui reçoit et pour cela tous ces eaux doivent être assainies et traitées avant leur rejet, c'est le principe d'assainissement.

Toutes les investigations des chapitres précédents fournissent un outil de base pour évaluer l'effluent, déterminer la capacité de transport du réseau et l'état fonctionnel de celui-ci.

IV-1 : Les systèmes d'évacuations des eaux usées et pluviales

L'évacuation des eaux usées domestiques, industrielles et pluviales peut se faire au moyen des systèmes principaux suivants :

IV-1-1 : Système unitaire

Ce système prévoit l'évacuation en commun dans une même conduite des eaux d'égout ménagère, industrielles et les eaux de pluie.

Il nécessite des ouvrages et des stations d'épurations relativement importantes afin de pouvoir absorber les points de ruissellement.

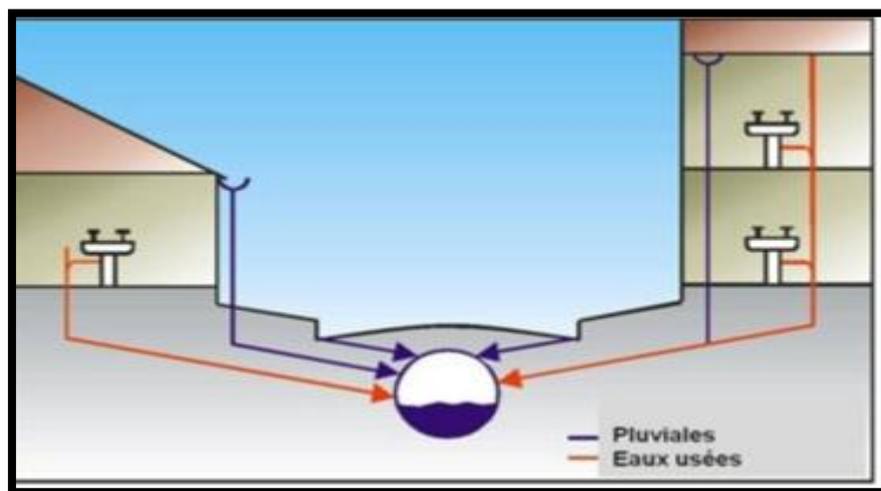


Figure IV-1 : système unitaire

IV-1-2 : Système séparatif

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

Le cheminement de son tracé nécessite une faible pente. L'avantage de ce système réside dans une régularité du débit en raison des faibles variations des eaux usées au niveau d'une agglomération ce qui demande des canalisations de faibles dimensions.

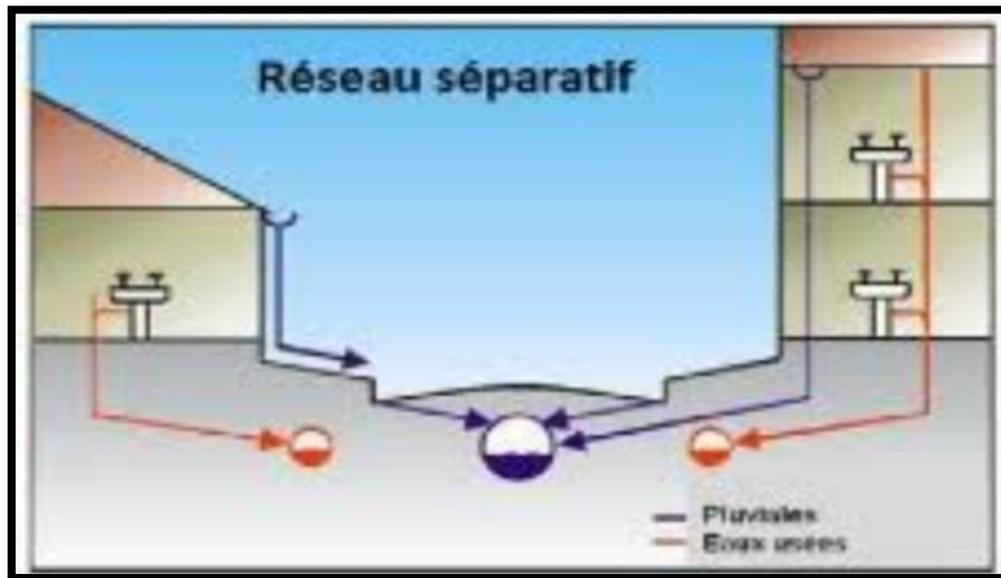


Figure IV-2 : système séparatif

IV-1-3 : Système pseudo-séparatif

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

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

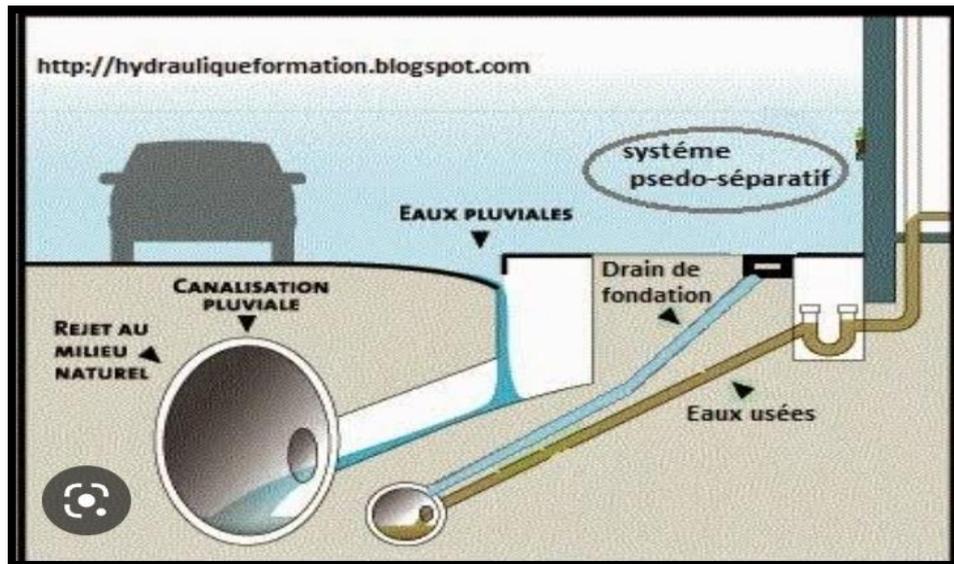


Figure IV-3 : système pseudo-séparatif

IV-2 : Choix du système du réseau

Le choix du système d'assainissement est en fonction :

- *De l'urbanisation de l'agglomération et son encombrement.
- *Des ouvrages existants, encore utiles pour le projet.
- *Des divers réseaux existants (AEP, gaz....).
- *Du cours d'eau récepteur (exutoire).
- *De la largeur des chaussées.

Pour notre cas le système d'évacuation adopté est : le système unitaire.

IV-3 : schéma d'évacuation

Les réseaux d'assainissement fonctionnent essentiellement en écoulement gravitaire. Ils sont donc fortement tributaires du relief si l'on ne veut pas aboutir à des tranchées trop profondes. En fonction du système d'assainissement et de la topographie, nous distinguons divers schémas :

IV-3-1 : schéma perpendiculaire

L'écoulement se fait directement dans la cour d'eau. Ce type de schéma ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration. Il n'est guère utilisable que pour les réseaux d'eaux pluviales dans les systèmes séparatifs avec un rejet dans un cours d'eau. Il permet par contre un tracé très économique, ne nécessitant pas de grosses sections.

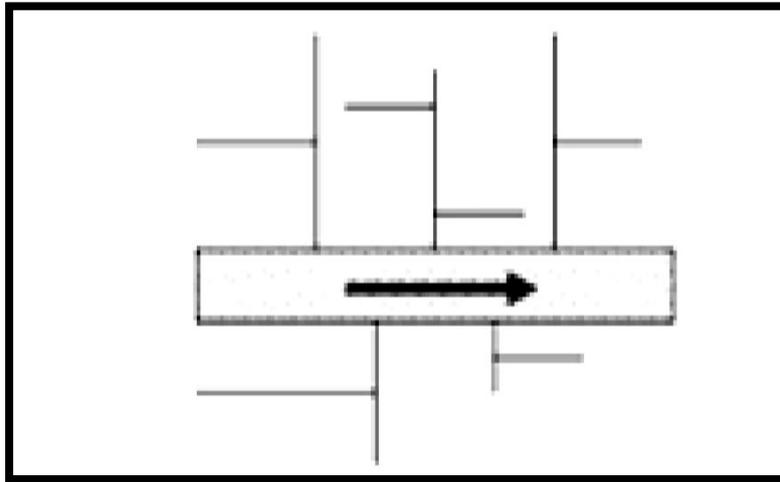


Figure IV-4 : schéma perpendiculaire

IV-3-2 Schéma par déplacement latérale

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

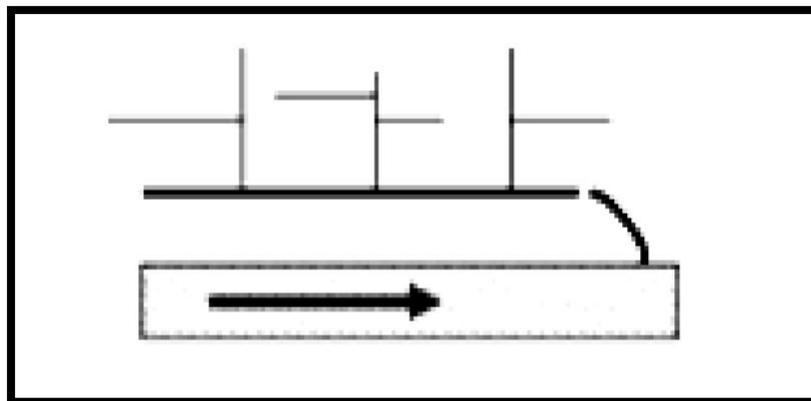


Figure IV-5 : schéma par déplacement latéral

IV-3-3 schéma radial

Ce schéma est utilisé dans les terrains plats pour collecter tous les effluents en un point par la suite un relevage. Il est nécessaire pour le transit vers le cours d'eau récepteur.

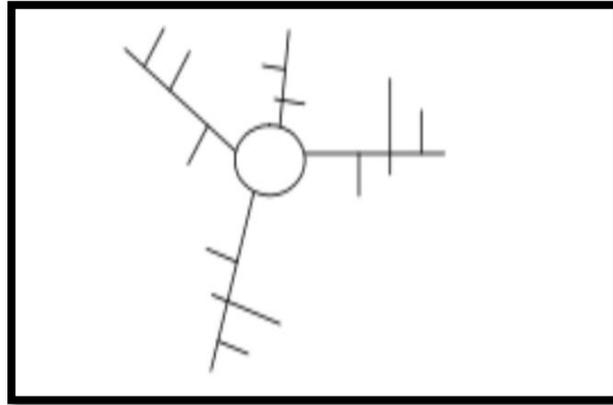


Figure IV-6 : schéma radial

IV-3-4 Schéma par zone étagé

Lorsque notre agglomération est étendue et la pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux. Le réseau (2) est utilisé pour ne pas trop charger le réseau (1).

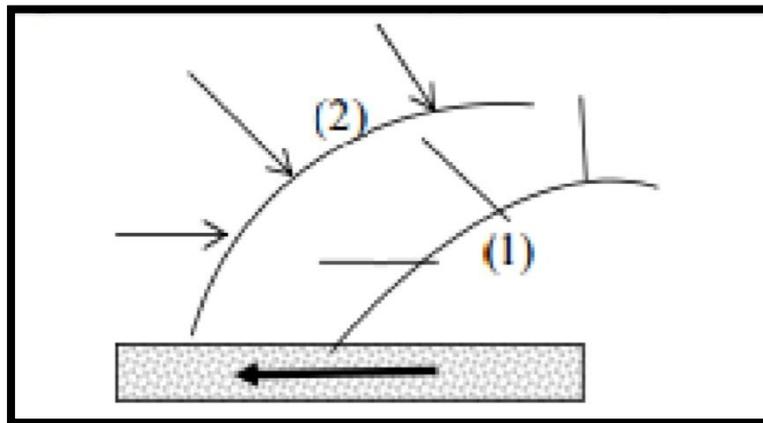


Figure IV-7: schéma par zone étagé

Remarque : Pour notre cas le schéma d'évacuation adopté est un schéma à déplacement latéral.

IV-4 Le choix du schéma d'évacuation

Le choix du schéma d'évacuation est en fonction :

- De la répartition des habitations à travers la zone urbaine.
- De l'emplacement de la station d'épuration s'il elle existe.
- De la topographie du terrain.
- De l'endroit de l'exutoire.

IV-5 Découpage de l'aire d'étude en sous bassin

Le sous bassin est une section de bassin situé séquentiellement de l'amont vers l'aval du bassin. A chaque sous bassin correspond un secteur élémentaire d'étude pour le calcul des débits et il est constitué d'une ou plusieurs zones.

Le découpage du site en sous bassins élémentaire doit être fait selon :

- *la nature des sols.
- *la densité des habitations.
- *les courbes de niveau.
- *les routes et les voiries existantes.
- *les pentes et les contre pente.
- *les limites naturelles (oued, talweg...).

Pour notre cas, on a fait le découpage selon la nature de sol.

IV-6 : Evaluation du coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement est défini comme le rapport du volume d'eau qui ruisselle à la sortie d'un bassin sur le volume d'eau tombée sur le bassin considéré.

$$C_r = \frac{\text{volumed' eauruissellé}}{\text{volumed' eautombé}} \dots\dots\dots(\text{IV.1})$$

Dans la majorité des cas il est défini de façon statistique à partir d'une analyse plus ou moins subjective de l'occupation des sols, mais on peut estimer ce coefficient selon :

Tableau IV-1: coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

Catégorie d'urbanisation	Coefficient de ruissellement
Habitation très denses	0.90
Habitation denses	0.60-0.70
Habitation moyennement denses	0.40-0.50
Quartier résidentiels	0.20-0.30
Square-jardin-prairie	0.05-0.20

Source : SALAH.B (polycopis d'assainissement) (2014)

Tableau IV-2 : coefficient de ruissellement en fonction de type de surface

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	
<ul style="list-style-type: none"> • Plat (pente < à 2%) • Pente moyenne de 2 à 7 % • Pente abrupte 	0.05-0.10 0.10-0.15 0.15-0.20
Terrain gazonnée, sol sablonneux	0.13-0.17
<ul style="list-style-type: none"> • Plat (pente < à 2%) • Pente moyenne de 2 à 7 % 	0.18-0.22 0.25-0.35

<ul style="list-style-type: none"> Pente abrupte <p>Entrée de garage en gravier</p>	0.15-0.30
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Source : SALAH.B (polycopés d'assainissement) (2014)

Les résultats du coefficient de ruissellement de chaque sous bassin est dans le tableau suivant :

Tableau IV-3 : coefficient de ruissellement des sous bassins

N° SB	Surface (ha)	Nature de sol	Cri	Cr
1	9.13	70% toiture	0.9	0.74
		10% route godronnée	0.4	
		20% piste	0.35	
2	6.69	80% surface non godronnée	0.35	0.46
		20% toiture	0.9	
3	3.42	10% piste	0.3	0.51
		30% toiture	0.9	
		60% surface non godronnée	0.35	
4	4.17	60% toiture	0.9	0.68
		40% surface non godronnée	0.35	
5	5.65	80% toiture	0.9	0.795
		10% route	0.4	

		godronnée		
		10% surface non godronnée	0.35	
6	8.08	60% toiture	0.9	0.665
		10% foret	0.1	
		20% route godronnée	0.4	
		10% surface non godronnée	0.35	
7	1.88	10% route godronnée	0.4	0.41
		10% toiture	0.9	
		80% surface non godronnée	0.35	
8	9.73	80% toiture	0.9	0.798
		15% route godronnée	0.4	
		5% surface non godronnée	0.35	
9	7.73	70% toiture	0.9	0.7425
		15% route godronnée	0.4	
		15% surface non godronnée	0.35	
10	6.97	60% toiture	0.9	0.6875
		15% route godronnée	0.4	
		25% surface non godronnée	0.35	
11	7.99	60% toiture	0.9	0.69
		20% route godronnée	0.4	

		20% surface non godronnée	0.35	
12	6.68	30% toiture	0.9	0.51
		10% piste	0.3	
		60% surface non godronnée	0.35	
13	4.89	85% toiture	0.9	0.823
		10% route godronnée	0.4	
		5% surface non godronnée	0.35	
14	6.34	25% toiture	0.9	0.485
		10% piste	0.3	
		5% route	0.4	
		60% surface non godronnée	0.35	
15	10.54	60% toiture	0.9	0.7
		40% route godronnée	0.4	

IV-7 : Calcul du coefficient de ruissellement pondéré total

Le coefficient de ruissellement pondéré total est donné par la relation suivante :

$$C_{rp} = \frac{\sum C_{ri} \cdot A_i}{A} \dots\dots\dots(IV.2)$$

Avec :

C_{ri} : Coefficient de ruissellement de chaque sous bassin

C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré total.

A_i : Surface de chaque sous bassin

A : surface totale de la zone.

Application numérique : $C_{rp} = 0.67$

IV-8 : Calcul de la densité partielle de chaque sous bassin

La densité partielle de chaque sous bassin est calculé comme suit :

$$D_i = \frac{C_{ri} * P}{C_{rp} * A} \dots\dots\dots(IV.3)$$

Avec :

D_i : densité partielle de chaque sous bassin.

C_{rp} : Coefficient de ruissellement total pondéré.

A : Surface total d'urbanisation (ha) $A = 99.89$ ha.

P : Population global à l'horizon 2052 = 26030

Le tableau suivant représente la densité partielle de chaque sous bassin :

Tableau IV-4 : la densité partielle de chaque sous bassin

Sous bassin	Densité partielle D_i (hab/ha)
1	287.812
2	178.910
3	198.357
4	264.476
5	309.204
6	258.642
7	159.463
8	310.370
9	288.784
10	267.393
11	268.365
12	198.357
13	320.094
14	188.634

15	272.255
----	---------

IV-9 : Calcul le nombre d'habitant pour chaque sous bassin

Le nombre d'habitant pour chaque sous bassin est donné par l'expression :

$$P_i = D_i * A_i \dots\dots\dots(IV.4)$$

Avec :

P_i : population partielle du chaque sous bassin.

A_i : surface partielle du sous bassin considéré.

D_i : densité partielle du chaque sous bassin.

Tableau IV-5: Détermination du nombre d'habitant pour chaque sous bassin

Sous bassin	A_i (ha)	D_i (hab/ha)	P_i (nombre d'habitant)
1	9.13	287.812	2628
2	6.69	178.910	1197
3	3.42	198.357	679
4	4.17	264.476	1103
5	5.65	309.204	1747
6	8.08	258.642	2090
7	1.88	159.463	300
8	9.73	310.370	3020
9	7.73	288.784	2233
10	6.97	267.393	1864
11	7.99	268.365	2145
12	6.68	198.357	1326
13	4.89	320.094	1566
14	6.34	188.634	1196
15	10.54	272.255	2870

IV-10 : Evaluation des débits des eaux usées

Le but principal de l'évacuation des débits des eaux usées est de connaître la quantité et la qualité des rejets des habitations, car ces rejets sont constituées des effluent pollués et nocif qui peuvent être une source de plusieurs maladies. Donc il faut évacuer ces eaux hors limite de l'agglomération.

IV-10-1 : Nature et origine des eaux usées : On distingue

1- Les eaux usées domestique

Ce sont des eaux qui proviennent des usages domestiques de l'eau :

- ▶ Eaux ménagères : proviennent généralement des salles de bains, cuisines et de lavage.
- ▶ Eaux de vannes : elles proviennent des rejets des sanitaires.

2- les eaux usées industrielles

Les eaux usées industrielles se diffèrent des eaux domestiques, ce sont des eaux qui proviennent des activités industrielles, commerciales, artisanales ou autres. Ces eaux contiennent souvent des substances acides, alcalines et à température élevée souvent adurantes et colorées.

Remarque

Notre projet ne comporte pas d'industrie.

3- les eaux usées du service public

Les eaux usées du service public proviennent du lavage des espaces publics (marché, rues). Sont recueillies par les ouvrages de collecte des eaux pluviales. Les autres besoins publics seront pris en compte avec les besoins domestiques. Ces eaux de lavage sont produites par les bouches de lavage et qui sont estimées à 5 l/s.

4- les eaux parasites claires (E.P.C)

Ces eaux proviennent des infiltrations des eaux de pluie, de la remonté des nappes ou bien de la défailant des réseaux d'alimentation en eau

potable(AEP). En absence de données le débit d'eau parasite est estimé à 0.15 l/s.

IV-11 : Consommation en eau potable

D'après L'ADE de la wilaya de Bejaia la dotation actuelle adoptée en eau potable est 80l/j/ha.

Dans notre cas, nous considérons que 80% de l'eau consommée sont rejetées comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

IV-12 : Evaluation du débit moyen journalier

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

$$Q_{moyj} = (N * D * Kr) / 86400 \dots\dots\dots(IV.5)$$

Avec :

Q_{moyj} : Le débit moyen journalier (l/s).

Kr : Le coefficient de rejet est égal à 80% de la quantité d'eau potable consommé.

D : dotation journalière pris égale à 80l/j/ha

N : nombre d'habitant à l'horizon d'étude.

IV-13 : Evaluation de débit de pointe

Le débit de pointe est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p * Q_{moyj} \dots\dots\dots(IV.6)$$

Avec :

Q_{pte} : Le débit de pointe d'eau usée.

K_p : Le coefficient de pointe.

Q_{moyj} : Le débit moyen journalier.

Le coefficient de pointe est le rapport entre le débit maximal et le débit moyen au cours de cette même journée, il peut être estimé de plusieurs manières :

1- De façon moyenne :

$$K_p=24/14=1.714$$

$$K_p=24/10=2.4$$

2-Relié à la position de la conduite dans le réseau

$K_p=3$ en tête de réseau.

$K_p=2$ à proximité de l'exutoire.

3-calculé à partir du débit moyen

$$K_p=1.5+\frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyj}}} \text{ si } Q_{moyj}>2.8 \text{ l/s} \dots\dots\dots(\text{IV.7})$$

$$K_p=3 \text{ si } Q_{moyj}<2.8 \text{ l/s} \dots\dots\dots(\text{IV.8})$$

Remarque

Dans notre étude, l'évaluation du coefficient de pointe est estimée à partir du débit moyen.

Tableau IV-6 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements pour chaque sous bassin

N° SB	Type d'équipement	unité	Nombre d'unité	Dotation l/j/hab	Qeq usé (l/s)	Qequsé total (l/s)
1	Daïra	fonctionnaire	40	15	0.0055	0.0055
2	mosquée	fidèle	250	10	0.023	0.0257
	Locaux commerciaux	personne	30	10	0.0027	
3	/	/	/	/	/	/
4	Ecole primaire HAMMAMOU	Elève	250	30	0.069	0.069
5	/	/	/	/	/	/
6	Surette national	agent	25	15	0.0035	0.0035
7	/	/	/	/	/	/

8	Centre commerciale ber chiche	personne	200	25	0.046	0.1413
	Menuiserie	personnes	7	10	0.00065	
	Poste P et T	Employé	10	20	0.0018	
	Cem frère Haddad	Elève	330	30	0.092	
	Centre commerciale	Personne	200	25	0.0463	
	pharmacie	Personne	6	10	0.00055	
9	APC	Employé	40	50	0.0185	0.02437
	CASNOS	Employé	40	15	0.0055	
	Menuiserie	Personne	4	10	0.00037	
10	Centre commerciale EL KSEUR	Personne	150	20	0.0277	0.0277
11	Hôtel ACHOURI	Chambre	60	25	0.0139	0.2239
	Ecole	Elève	200	30	0.0556	
	CEM	Elève	339	30	0.0942	
	Centre de santé	lits	65	25	0.015	
	Stade OSED	joueur	50	20	0.0092	
	Centre commerciale GALOUL	personne	150	25	0.0347	
	Centrale PTT	Employé	15	10	0.0013	
12	/	/	/	/	/	/
13	/	/	/	/	/	/
14	/	/	/	/	/	/
15	/	/	/	/	/	/

Tableau IV-7 : Détermination des débits des eaux usées

N° SB	Aire (ha)	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/ha)	Q_{moyj} (l/s)	Q_{equip} (l/s)	K_p	$Q_{pte,usé}$ (l/s)	Q_{total} (l/s)
1	9.13	2628	80	1.95	0.0055	3	5.85	5.8555
2	6.69	1197	80	0.89	0.0257	3	2.67	2.6957
3	3.42	679	80	0.50	/	3	1.5	1.5
4	4.17	1103	80	0.82	0.069	3	2.46	2.529
5	5.65	1747	80	1.29	/	3	3.87	3.87
6	8.08	2090	80	1.55	0.0035	3	4.65	4.6535
7	1.88	300	80	0.22	/	3	0.66	0.66
8	9.73	3020	80	2.24	0.1413	3	6.72	6.8613
9	7.73	2233	80	1.65	0.02437	3	4.95	4.9744
10	6.97	1864	80	1.38	0.0277	3	4.14	4.1677
11	7.99	2145	80	1.59	0.2239	3	4.77	4.9939
12	6.68	1326	80	0.98	/	3	2.94	2.94
13	4.89	1566	80	1.16	/	3	3.48	3.48
14	6.34	1196	80	0.89	/	3	2.67	2.67
15	10.54	2870	80	2.13	/	3	6.39	6.39

IV-13 : Estimation des débits des eaux pluviales

La détermination du débit pluvial est nécessaire pour toute étude de réseau d'assainissement. Pour le calcul des débits des eaux pluviales on a deux méthodes en fonction de l'urbanisation et l'étendu du sous bassin :

- La méthode rationnelle.
- La méthode de superficielle.

Mais pour notre cas, nous ne présenterons que la méthode nous utilisons dans notre étude.

1- La méthode rationnelle

La méthode rationnelle fut découverte en 1889 mais ce n'est qu'en 1906 qu'elle a été généralisée. Elle consiste à estimer les débits pluviaux suite à une averse d'intensité « i », caractérisée par un coefficient de ruissellement « Cr ».

Cette méthode est efficace pour des surfaces limitées généralement inférieure à 10 ha, les résultats est meilleur pour des surface plus faible du faite de la bonne estimation du coefficient de ruissellement et convient également aux surface ou le temps de concentration ne dépasse pas 30 min.

La méthode rationnelle s'exprime par la formule suivante :

$$Q = \alpha * A * Cr * i \dots\dots\dots(IV.9)$$

Tel que:

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 réducteur des précipitations.

✓ Les hypothèses de la méthode rationnelle

Les hypothèses qui fondant la méthode rationnelle sont les suivantes :

*Le débit de pointe est observé à l'exutoire seulement si la durée de l'observe est supérieure au temps de concentration de la surface à drainer.

*Le débit de pointe est proportionnel à l'intensité moyen maximal « i » sur une durée égale au temps de concentration.

*L'intensité « i » et le débit de pointe ont la même période de retour cela suppose que le coefficient de ruissellement est constant.

*Les surfaces imperméables sont uniformément réparties sur la totalité du bassin considéré.

✓ Les critiques de la méthode rationnelle

- *La décomposition du bassin en aires élémentaires est approchée.
- *la méthode rationnelle ne tient pas compte l'effet de stockage d'eau de ruissellement sur les sous bassins.
- *Elle ne tient pas compte de distribution spatiale de la pluie (variation de l'intensité).
- *L'estimation du temps de concentration est souvent laborieuse.

✓ Temps de concentration

Le temps de concentration d'un bassin est défini comme étant le temps mis par la pluie tombée du point le plus éloigné jusqu'à son arrivé à l'exutoire du bassin.

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3 \dots\dots\dots (IV.10)$$

Tel que :

- ▶ t_1 : temps mis par l'eau pour s'écouler dans la canalisation :

$$t_1 = L/60V \text{ (longueur / vitesse) } \dots\dots\dots (IV.11)$$

- ▶ t_2 : temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement, ce temps varie de 2 à 20 min.

- ▶ t_3 : temps de ruissellement dans un bassin ne comportant pas de canalisations :

$$t_3 = L/11\sqrt{I} \dots\dots\dots (IV.12)$$

I : la pente moyenne du chemin parcouru par l'eau (m/m).

L : Cheminement hydraulique le plus long (m).

Trois cas peuvent être envisagés :

- ▶ la surface ne comporte pas de canalisation : $t_c = t_3$
- ▶ la surface comporte un parcours superficiel puis une canalisation : $t_c = t_1 + t_3$.
- ▶ la surface est urbanisée et comporte une canalisation : $t_c = t_1 + t_2$

IV-14 : Calcul des débits pluviaux et totaux

Le calcul des débits est mentionné dans les tableaux suivants :

Tableau IV-8: calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin

N° SB	Surface (ha)	Cr	I (l/s.ha)	α	Qpluv (l/s)	Qpluv (m ³ /s)
1	9.13	0.74	156.56	1	1057.75	1.058
2	6.69	0.46	156.56	1	481.80	0.482
3	3.42	0.51	156.56	1	273.072	0.273
4	4.17	0.68	156.56	1	443.942	0.444
5	5.65	0.795	156.56	1	703.228	0.703
6	8.08	0.665	156.56	1	841.228	0.841
7	1.88	0.41	156.56	1	120.676	0.121
8	9.73	0.789	156.56	1	1201.906	1.202
9	7.73	0.7425	156.56	1	898.580	0.899
10	6.69	0.6875	156.56	1	720.078	0.720
11	7.99	0.69	156.56	1	863.131	0.863
12	6.68	0.51	156.56	1	533.369	0.533
13	4.89	0.823	156.56	1	630.071	0.630
14	6.34	0.485	156.56	1	481.406	0.481
15	10.54	0.7	156.56	1	1155.1	1.155

On passe maintenant au calcul final des débits usées, pluviaux et d'équipement de notre agglomération dans chaque sous bassin :

Tableau IV-9 : Evaluation des débits totaux de notre agglomération

N° SB	Q usée (m ³ /s)	Q pluv (m ³ /s)	Q total (m ³ /s)
1	0.008555	1.058	1.0666
2	0.0026957	0.482	0.4847
3	0.0015	0.273	0.2745
4	0.002529	0.444	0.4465
5	0.00387	0.703	0.7069

6	0.0046535	0.841	0.8457
7	0.00066	0.121	0.1217
8	0.0068613	1.202	1.2089
9	0.0049744	0.899	0.9040
10	0.0041677	0.720	0.7242
11	0.0049939	0.863	0.8680
12	0.00294	0.533	0.5359
13	0.00348	0.630	0.6335
14	0.00267	0.481	0.4837
15	0.00639	1.155	1.1614

Conclusion

Pour notre agglomération on a fixé les choix suivants :

- ✓ L'horizon de calcul soit 2052. Soit une population de 26030 habitants.
- ✓ Le système d'assainissement adopté pour la zone est le système unitaire.
- ✓ Il a été déduit 15 sous bassin à la suite du découpage de la zone.

Dans ce chapitre nous avons évalué les débits (usées, pluviales) pour chaque sous bassin.

Ce chapitre nous permettra de procéder à un calcul judicieux qui par la suite permet le dimensionnement des ouvrages formant le système d'évacuation projeté.

Calcul hydraulique et réhabilitation du réseau

Introduction

Une fois que la totalité des débits sont terminée, la phase suivante c'est bien le dimensionnement et le calcul hydraulique du réseau et sa conception, tout en vérifiant les conditions d'écoulement et en définissant le meilleur tracé possible des collecteurs.

Le choix du tracé et l'implantation des ouvrages d'évacuation (collecteur et regards), doivent respecter certaines normes de construction et de pose, afin de satisfaire des conditions mécaniques et hydraulique et assurer une pérennité convenable.

V-1 : Condition d'écoulement et de dimensionnement

Notre réseau étant un système gravitaire et caractérisé par un écoulement uniforme et des surfaces libres, l'écoulement doit respecter des critères permettant un bon fonctionnement hydraulique, comme la capacité d'auto curage qui exige :

- a) Une vitesse minimale de 0.6 m/s pour le (1/10) du débit de pleine section.
- b) Une vitesse de 0.3 m/s pour le (1/100) du débit de pleine section.
- c) Pour la vitesse d'érosion, il est déconseillé de dépasser les 5 m/s pour éviter la dégradation des parois de la canalisation

V-2 : Mode de calcul

Avant de procéder aux calculs hydrauliques du réseau d'égouts gravitaires, nous considérons les hypothèses suivantes :

-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 cotes du plan d'eau en amont et en aval

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi par la formule de la continuité : $Q = V \cdot S$ (V.1)

Avec :

Q : le débit en m³/s

S : la section mouillée

V : la vitesse d'écoulement (m/s)

Pour le dimensionnement de notre réseau, on utilise la formule de Manning qui donne la vitesse :

$$V = k_s * R^{1/2} * \sqrt{I} \dots\dots\dots(V.2)$$

Avec :

I : La pente entre deux regards (m/m)

R : Le rayon hydraulique

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

Tableau V-1 : coefficient de rugosité de Strickler pour divers types de matériaux

Type de matériaux	Coefficient de rugosité k_s
Conduite métallique rivée ou avec de nombreuses soudeurs.	60
Béton rugueux.	60
Conduite en fonte ou en béton (très vieilles).	70
Conduite en fonte en service ou en béton avec joint serrées.	75
Fonte neuve, maçonnerie très lisse.	80
Acier revêtu, béton bien lisse.	85
Conduite en béton très lisse, en fibrociment, en tôle sans soudures.	90à100
Acier galvanisé.	100à110
Fonte revêtu intérieurement neuve.	110à125
Cuivre, laiton, PE, PVC lisse.	120à150

Le diamètre est calculé comme suit :

$$D_{cal} = \left[\frac{3.2 * Q_t}{k * \sqrt{I}} \right]^{3/8} \dots\dots\dots(V.3)$$

$$Q_t = Q_{eu} + Q_{pl} \dots\dots\dots(V.4)$$

D'où :

Q_{eu} : Débit d'eau usée (m³/s)

Q_{pl} : Débit d'eau pluvial (m³/s)

Le débit en plein section est donnée par :

$$Q_{ps} = V_{ps} * (D_{nor}^2 * \pi) / 4 \dots\dots\dots(V.5)$$

D_{nor} : est le diamètre normalisée (mm)

V_{ps} : La vitesse à plein section (m/s) qui est calculé comme suit :

$$V_{ps} = K_S (D_{nor} / 4)^{2/3} * \sqrt{I} \dots\dots\dots(V.6)$$

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

-Rapport des débits : $R_q = \frac{Q_t}{Q_{ps}} \dots\dots\dots(V.7)$

-Rapport des vitesses : $R_v = \frac{v}{V_{ps}} \dots\dots\dots(V.8)$

-Rapport des hauteurs : $R_h = \frac{h}{D_{nor}} \dots\dots\dots(V.9)$

V-3 : Vérification les conditions d'auto curage

Pour la vérification de la vitesse d'auto curage on doit vérifier deux conditions :

- ✓ Pour $Q = 10\% Q_{ps}$, la vitesse doit être > 0.6 m/s.
- ✓ Pour $Q = 1\% Q_{ps}$, la vitesse doit être > 0.3 m/s.

Pour simplifier nos calculs on utilise un programme d'Excel utilisant les formules ci-dessus et en tenant compte des données géométriques (pentes, longueur...).

Tous les résultats sont mentionnés dans les tableaux Annexe03.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons énoncé les principes du dimensionnements du réseau d'assainissement et le mode de calcul hydraulique. Après le dimensionnement des collecteurs et la détermination de leur paramètre hydraulique on a opté pour le PVC et le Béton armé comme matériau des canalisations.

Eléments constitutifs du réseau et ouvrages annexes

Introduction

Les réseaux d'assainissement exigent pour bien fonctionner, une variété de structures, de dispositifs et d'accessoires appelés ouvrages annexes.

Les ouvrages d'assainissement comprennent deux types :

► **Les ouvrages principaux** : correspondent à l'aménagement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation des exutoires et l'entrée dans la station d'épuration, le diamètre de ces canalisations augmente progressivement d'amont en aval.

► **Les ouvrages annexe** : comprend l'ensemble des raccordements, caniveaux, dispositifs de réception des eaux usées ou d'inondation des eaux pluviales et des dispositifs dont la fonction est de permettre le bon fonctionnement du réseau.

VI-1 : Les ouvrages principaux

VI-1-1 : Les canalisations : Il existe plusieurs types de canalisations :

a)-canalisation en béton armé

→Les tuyaux comportent deux séries d'armature, la première est formé des barres droites appelées génératrice, la deuxième est formé des spires en hélices continues d'un pas régulier maximale de 1.5m.

→Ces tuyaux doit satisfaire aux essais de résistance à la rupture et aux d'étanchéité (sous une pression de 1 bar pendant 30min).

→La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2 m.

B)- canalisation en béton non armé

→Les tuyaux non armé sont fabriqué mécaniquement par des procédés qui garantissent une haute densité de béton.

→La longueur utile ne doit dépasser 2.5m.

→Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armé pour des canalisations visitables.

c)-canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié(PVC)

→Les tuyaux sont opaque et de couleur normalisée (grise claire).

→Ils ne doivent pas être employé lorsque la température de l'effluent est supérieure à 35 C°.

→Ils présentent une certaine sensibilité aux chocs.

→Il offre une exceptionnelle résistance à l'agression d'ordre chimique de ce fait, offrir un intérêt dans les installations internes industriels.

d) canalisation en polyéthylène haute densité (PEHD)

Les tubes en polyéthylène HD présente des surfaces intérieures et extérieures propre et lisses et sont exempte des défauts d'importance ou de fréquence tels qu'ils soient susceptible d'être nuisible à leur qualité : rayures, bulles, grains, criques et soufflures.

VI-1-2 : choix du matériau des canalisations

Le matériau des canalisations est choisi en fonction :

- *De la nature du sol.
- *De la nature chimique des eaux usées rejetées.
- *Des efforts extérieurs dus au remblai.

VI-1-3 : pose de canalisation

Elle varie en fonction de la nature du terrain.

- Terrain naturel : Pose sur un lit de sable.
- Terrain mauvais : Pose sur un lit en béton.
- Terrain marécageux : Pose sur un lit en béton armé.
- Terrain avec stagnation agressive : Canalisation enveloppée de gravier et gaine en matière plastique.

Lors de la Pose, les canalisations doivent être centrées au moyen d'un cordon bien tendu, parallèle aux génératrices de la canalisation pour une bonne confection des joints. Pour éviter leurs mouvements transversaux, les canalisations doivent être bloquées par des butées en terre.

Les joints doivent être confectionnés selon les prescriptions du constructeur et leur étanchéité doit être assurée.

Choisir les joints en fonction de la nature des eaux et leur adaptation vis-à-vis de la stabilité du sol.

VI-2 : Les ouvrages annexes

Les ouvrages annexes ont une importance considérable dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égouts. Sont constitués par tous les dispositifs de raccordements, d'accès, de réception des eaux usées ou d'engouffrement des eaux pluviales. On a deux types :

*les ouvrages normaux.

*les ouvrages spéciaux.

VI-2-1 : les ouvrages normaux

a) Les Branchements

Ce sont des conduites de diamètre inférieur au diamètre de la canalisation publique (environ 7/10), leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeuble. Le tracé de la conduite de branchement doit avoir une pente d'environ 3% pour favoriser un écoulement avec rinçage interne de la conduite.

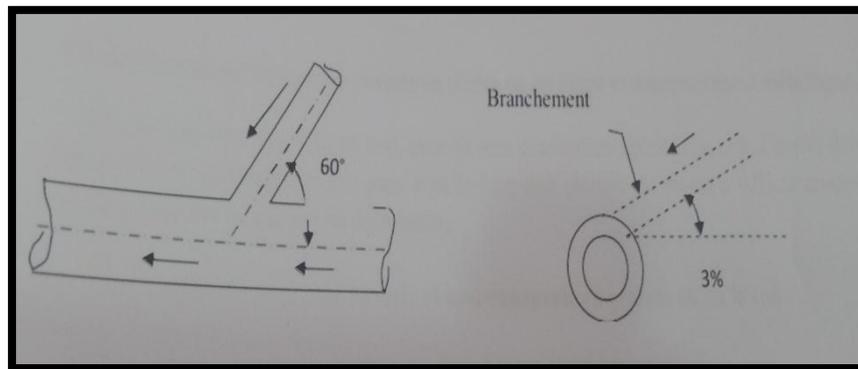


Figure VI-1 : point de raccordement avec inclination (source : polycopie Salah B ENSH)

b) Les bouches d'égout

Les bouches d'égout servent à l'absorption de l'eau de surface (pluviale et de l'eau de lavage des chaussées). Elles sont utilisées aux points bas des caniveaux, soit dans le trottoir. La distance entre les bouches d'égout est en moyenne de 50m. La section de l'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches 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.

c) Les regards

Leur rôle est de permettre l'accès aux ouvrages visitables, pour le débouage, le nettoyage des canaux et l'aération des canaux. La fonction doit respecter la forme du canal, l'emplacement et la distance entre deux regards varient avec la topographie du site et la nature des ouvrages.

c)-1 : Emplacement des regards

Un regard doit être installé sur la canalisation :

- À tous les points de jonction.
- Au changement de direction.
- Au changement de pente de canaux.
- Aux points de chute.
- Pour les canalisations plus petites et non praticables.

c)-2 type de regards

On trouve plusieurs types de regards :

1-Les regards de visite : Ce sont des regards installés tous les 30 à 50 m le long de collecteur, leurs dimensions sont en fonction du diamètre à utiliser. Ils servent d'accès à l'intérieur du collecteur en cas d'entretien et de réparation.

2- les regards simples : Ils servent pour le raccordement des collecteurs de même diamètres ou de diamètres différents.

3- les regards latéraux : Ce sont des regards placés latéralement par rapport à l'axe du collecteur, lorsque le diamètre est important ou en cas d'encombrement du VRD.

4- les regards doubles : Pour les systèmes séparatifs, recevant la conduite d'eau pluviale et la conduite d'eaux usées.

5- Les regards de jonction : Ils servent à unir deux collecteurs de même diamètre ou différents, Ils sont construits de telle manière à avoir :

- Une bonne aération des collecteurs en jonction.

- Les dénivelées entre les radier des collecteurs.
- Une absence de reflux par temps sec.
- Des niveaux d'eau dans les collecteurs en jonction à la même hauteur.

6- les regards de chute : Ces regards sont utilisés en cas de forte pente et sont très utiles pour la gestion du réseau (mesure volumétrique). La distance entre regards est variable :

*de 30 à 50 m en terrain accidenté.

*de 50 à 80 m en terrain plats.

Ils sont généralement utilisés pour deux différents types de chutes :

- **La chute verticale profonde :** Utilisée pour un diamètre faible et un débit important, leur but est de réduire la vitesse.
- **La chute toboggan :** Utilisée pour des diamètres assez importants, elle assure la continuité d'écoulement et permet d'éviter le remous.

VI-2-2 : Les ouvrages spéciaux

a) Les déversoirs d'orage

Un déversoir d'orage est un ensemble de dispositifs qui déverse le réseau en aval en évacuant le point anormal du flux d'orages vers le milieu naturel par le chemin le plus direct.

Quel que soit le type d'ouvrage, le déversoir doit assurer les fonctions de base suivantes :

- Evacuer sans surverse et sans remous le débit d'eaux usées de temps sec.
- Surverse le débit excédentaire de pluie et d'orage sans mise en remous nuisible du réseau amont et sans surcharge excessive en débit du réseau aval.
- Evacuer sans surverse le débit critique.
- Assurer le partage du flux polluant entre milieu naturel et collecteur aval.
- Assurer la fonction de by-pass ou ouvrage d'échange : envoyer les eaux excédentaires lors des orages vers un autre collecteur en assurant un rôle de maillage du réseau pour avoir la capacité de transport.

Un déversoir d'orage se compose :

- D'un ouvrage de dérivation.
- D'un canal ou collecteur de décharge.

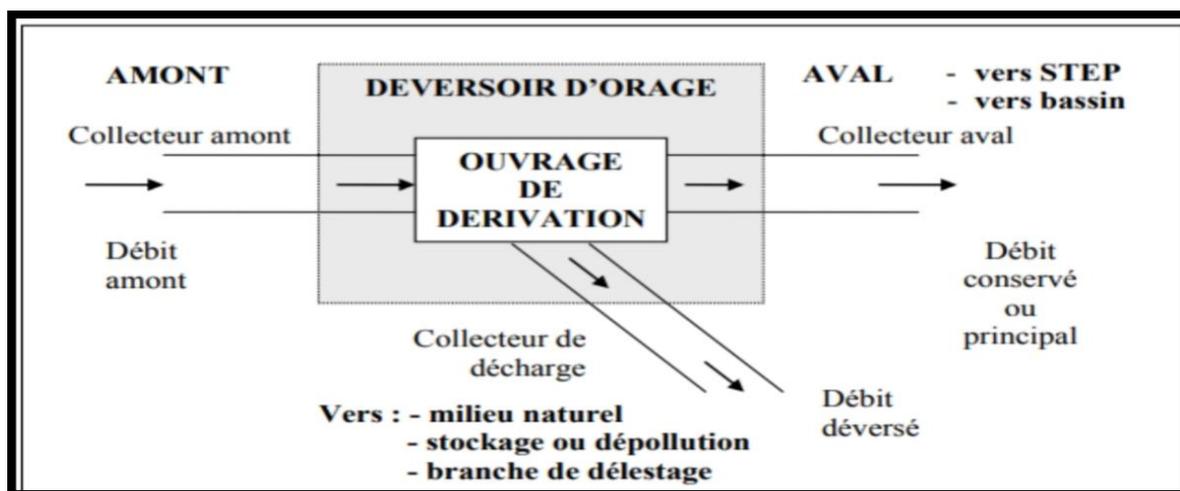


Figure VI-2 : schéma de principe du déversoir d'orage.

a)-1 type de déversoir

Il existe plusieurs types de déversoirs :

- Déversoir à seuil frontal.
- Déversoir à seuil latéral et à conduite aval libre.
- Déversoir à seuil latéral et à conduite aval étranglée.
- Déversoir by-pass
- Déversoir à ouverture de fond.
- Déversoir siphonoïde.

a)-2 Choix du type de déversoir

Le choix du type de déversoir se fait en tenant compte des régimes d'écoulement, des niveaux d'eaux de l'émissaire. Pour les zones relativement plates les déversoirs à crête latérale prédominent, par contre qu'en zone à forte pente le déversoir à ouverture de fond se fera plus fréquent.

Le choix d'un déversoir à seuil bas sera exceptionnel car les risques de surverse même par temps sec à cause des remous dus à des dépôts sont importants. De plus il ne pas oublier que les seuils hauts permettent de solliciter la capacité de stockage des canalisations.

Remarque

Dans notre cas on a un seul déversoir d'orage qui est un déversoir d'orage latéral.

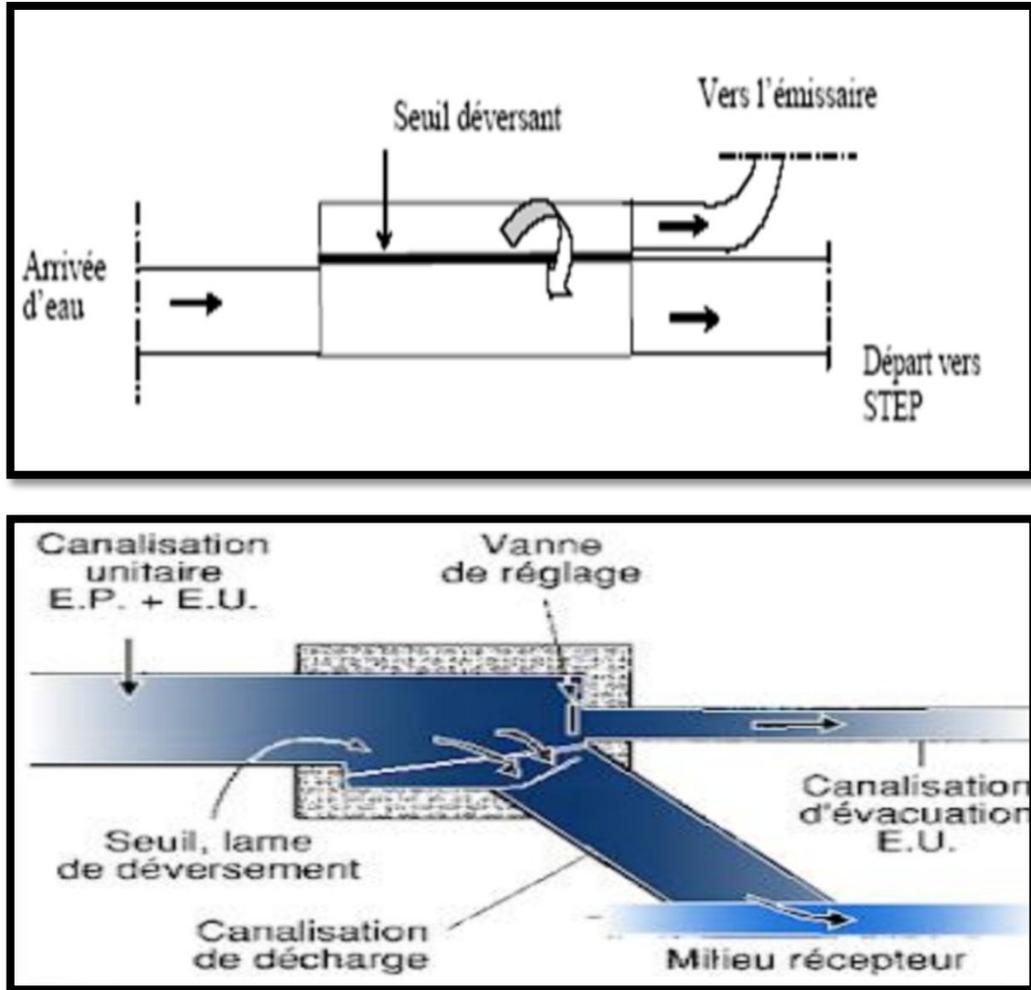


Figure VI-3 : Déversoir a seuil latéral, vue de dessus

Mode de calcul

- **Calcul du Temps de concentration tc:**

$$Tc = L / 60V \text{ (min) } \dots\dots\dots(VI.1)$$

L : longueur totale du collecteur le plus long ; (m)

V : vitesse moyenne égale à la somme des vitesses de chaque tronçon sur le nombre des tronçons (m/s)

$$T_c = 2367.705 / (60 * 1.9) = 20.8$$

➤ **Calcul du coefficient de retardement**

Le coefficient de retardement a pour but la diminution des débits pluviaux, cette diminution peut être prise en considération dans le dimensionnement des déversoirs d'orage.

$$Z = 1 - (T_c/100) = 1 - (20.8/100) = 0.8 \dots\dots\dots(VI.2)$$

➤ **Calcul du débit de dimensionnement (débit critique)**

$$Q_{dim} = Z \cdot Q_t = 0.8 * 2.84 = 2.27 \text{ m}^3/\text{s} \dots\dots\dots(VI.3)$$

➤ **Calcul du débit de la STEP**

$$Q_{step} = C_{dilution} \cdot Q_{ts} = 3 * 0.6745 = 0.2024 \dots\dots\dots(VI.4)$$

➤ **Calcul du débit déversant**

$$Q_{dim} = Q_{dév} + Q_{step} \rightarrow Q_{dév} = Q_{dim} - Q_{step} = 2.27 - 0.2024 = 2.0676 \dots\dots\dots(VI.5)$$

➤ **Détermination des hauteurs d'eau correspondant aux débits a l'amont du déversoir**

Pour calculer on utilise l'abaque de Bazin

a) Hauteur d'eau demandée par la STEP :

h_{step} : correspond à la hauteur du seuil du déversoir (hauteur de pelle), appelée à envoyer le débit Q_{step} vers la station d'épuration (ou vers un autre collecteur s'il s'agit d'un déversoir by-pass) .

On utilise l'abaque de variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage (D'après la formule de Bazin).

$$R_q = Q_{step} / Q_{ps} = 0.2024 / 6.83 = 0.03, R_h = 0.07$$

$$\text{Donc : } h_{step} = 0.07 * 1.5 = 0.11$$

b) Détermination de la hauteur déversant

h_{dev} correspond à la hauteur d'eau déversée par le déversoir vers le milieu naturel au vers un autre collecteur.

$$H = h_{dev} + h_{step} \rightarrow h_{dev} = H - h_{step}$$

H = hauteur de remplissage de débit de dimensionnement

c) Détermination de H

$$RQ = Q_{dim} / Q_{ps} = 2.27 / 6.83 = 0.33, \quad RH = 0.37$$

$$D'où H = RH \cdot D_{cp} = 0.37 * 1.5 = 0.56 \text{ m}$$

$$h_{dev} = H - h_{step} = 0.56 - 0.11 = 0.45 \text{ m}$$

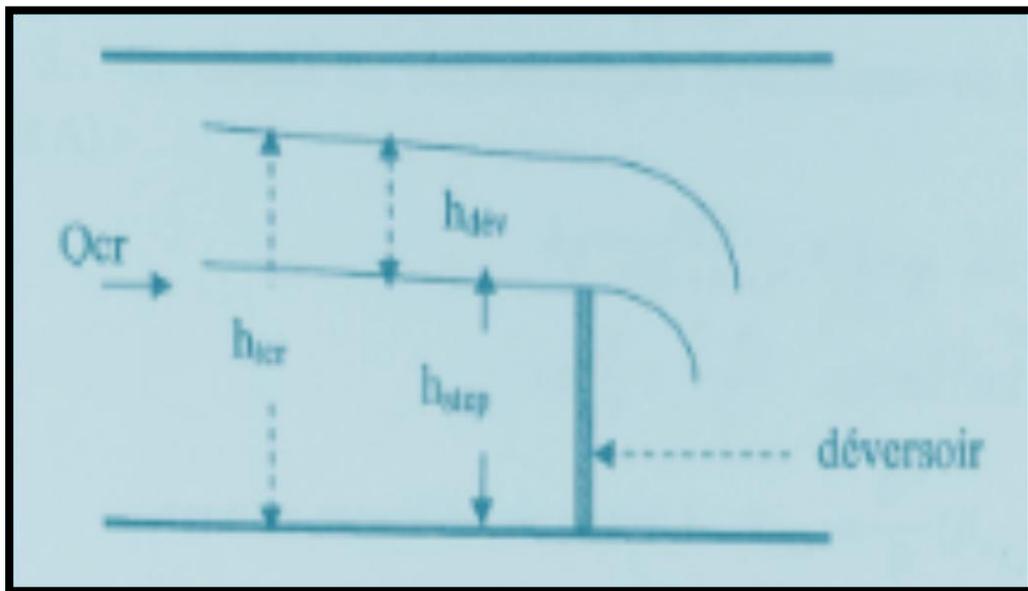


Figure VI-4 : schéma d'un déversoir d'orage

➤ **Détermination de la longueur du seuil du déversoir L :**

On applique la formule de BAZIN

$$Q_{dev} = m \cdot l \cdot h_{dev} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_{dev}} \dots \dots \dots (VI.6)$$

Avec :

m : coefficient de débit en fonction de type de déversoir ; pour notre cas on a un déversoir d'orage latérale donc $m = 0.37$.

L : longueur du seuil

$h_{\text{dév}}$: la hauteur d'eau déversée par le déversoir

g : pesanteur = 9.81 m/s²

Donc :

$$L = Q_{\text{dév}} / m_{\text{hdév}} \sqrt{2 * g * h_{\text{dév}}}$$

$$L = 2.0676 / 0.37 * 0.45 * \sqrt{2 * 9.81 * 0.45}$$

Donc : $L = 4.3$ m

VI-3 : La station de relevage

Les stations de relevage en assainissement, permettent d'élever les eaux usées d'un niveau à un autre, soit pour le franchissement d'un obstacle, soit pour modifier des tracés devenus économiquement inacceptables avec les données d'aval.

On peut dire que le problème principal qui exige l'implantation de la station de relevage des eaux usées est la pente, c'est ce que nous avons dans notre réseau donc on implante une station de relevage.

Pour l'implantation on doit vérifier certains critères et suivre certaines étapes pour avoir le meilleur choix afin d'assurer un bon fonctionnement et un coût économique.

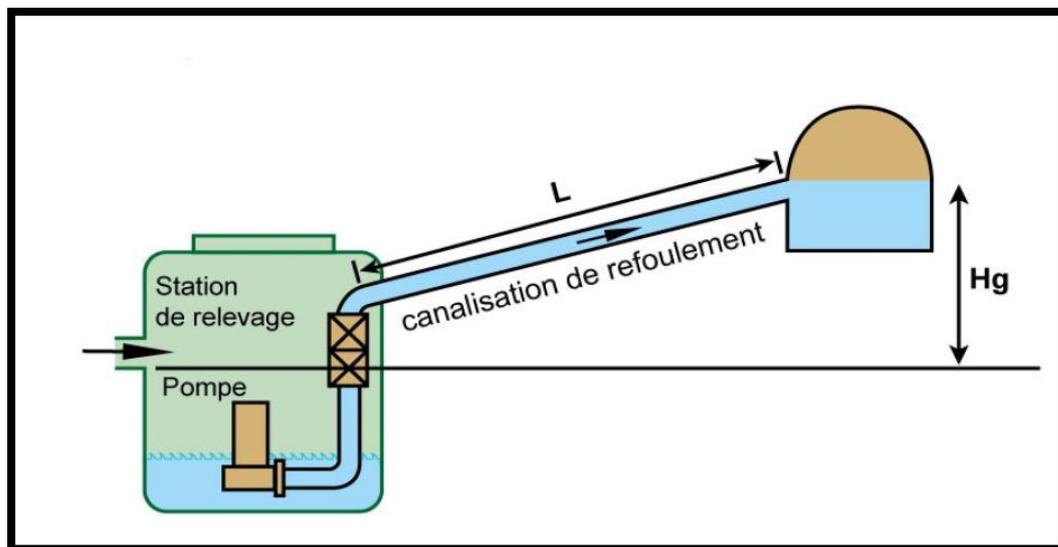


Figure VI-5 : Schéma d'une station de relevage

VI-3-1 : Le dimensionnement de la station

a) Le débit usé

$$Q_{\text{usée}} = 3.6 \text{ l/s}$$

b) La longueur de refoulement

$$L_{\text{refoulement}} = 238.26 \text{ m.}$$

c) Calcul HMT

$$\text{HMT} = H_g + \sum P_{dc} \dots\dots\dots(\text{VI.7})$$

$$H_g = \text{Cote}_{\text{max}} - \text{cote}_{\text{min}} = 80.53 - (77.39 - 5)$$

$$H_g = 8.14 \text{ m}$$

$$\sum P_{dc} = \sum P_{cd} = \Delta H_{\text{jin}} + \Delta H_{\text{sin}} \dots\dots\dots(\text{VI.8})$$

$$\Delta H_{\text{sin}} = 10\% \Delta H_{\text{jin}} \dots\dots\dots(\text{VI.9})$$

$$\rightarrow \sum P_{cd} = 1.1 \lambda \frac{Lr \cdot Vr^2}{Dr \cdot 2g} \dots\dots\dots(\text{VI.10})$$

$$\lambda = (1.14 - 0.86 \log(\varepsilon/D))^{(-2)} \dots\dots\dots(\text{VI.11})$$

$$Dr = \sqrt{Q} = \sqrt{3.6 \cdot 10^{-3}} = 60 \text{ mm}$$

$$Dr = 75 \text{ mm}$$

$$\text{Donc : } \lambda = 0.013 ; Vr = Q/s = 0.8 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow \sum P_{cd} = 1.48 \text{ m}$$

$$\text{Alors : HMT} = 1.48 + 8.14 = 9.62 \text{ m}$$

d) Choix des équipements hydromécaniques et énergétique

d-1 : Choix du nombre et du type de pompe

Critères de choix

1/Nombre de pompes

-N minimal.

- Rendement max.
- P abs minimale.
- N tours élevé (tr/min).
- (NPSH) r minimal.

2/Types de pompes

- Assurer le débit et la hauteur d'élévation calculés.
- Rendement maximal.
- P abs minimal.
- N élevé (tr/min).
- (NPSH) r minimale.
- Encombrement réduit.
- Pompe fabriquée en série.

Le choix : Après avoir insérer les différents paramètres de la pompe sur CAPRARI, on peut déterminer la pompe qui convient ainsi que le nombre des pompes.

➤ D'après les critères de choix de la pompe, on choisit de travailler avec une **ELECTROPOMPE submersible KCVEF01841NA-E.**

Tableau VI-1 : Choix de nombre de pompe

Np	Qp(l/s)	Hp(m)	R(%)	Pabs(KW)	NPSHr
1	3.7	10.1	34.6	1.06	0
2	1.84	9.93	21.6	0.82	0
3	1.24	10.1	15.5	0.78	0

- Donc on a choisi de travailler avec une seule pompe car elle assure HMT et débits calculer.

d-2 : choix pompe de secours

Si : $1 \leq n < 4$: une pompe de secours
 $4 \leq n < 6$: deux pompes de secours
 $6 \leq n$: trois pompes de secours

n : nombre de pompes principales

Pour notre cas on a une seul pompe donc il nous faut une seul pompe de secoure.

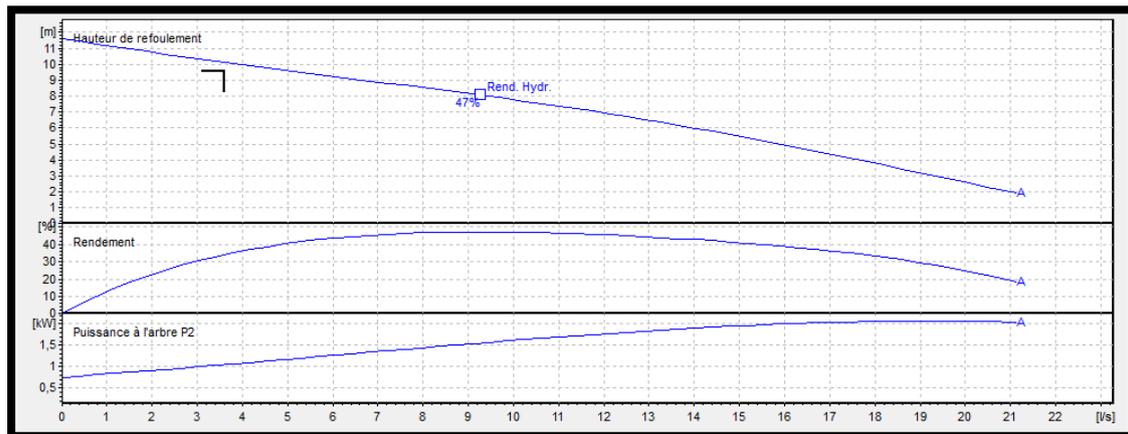


Figure VI-6 : caractéristique de la pompe

d-3 : Composantes et caractéristiques techniques de la pompe***La pompe est composée de**

- Corps de pompe, charme à l'huile et carcasse moteur en fonte.
- Roue vortex en fonte, bloqué sur l'arbre par clavette.
- Arbre, visserie et bouchons d'huile en acier inoxydable.
- Orifice de refoulement avec joint d'étanchéité.
- Double garniture mécanique sur l'arbre.
- Moteur asynchrone, triphasé.
- Peinture époxy homologuée pour eau potable.
- Câble d'alimentation à gain en caoutchouc.

***Caractéristique technique de la pompe**

Tableau VI-2 : les caractéristiques de la pompe

Nombre de pompe	1
Débit	3.7 l/s
Hauteur de refoulement	10.1m
Puissance absorbé	1.06 KW
Rendement	34.6%
Hauteur manométrique	11.6m
Roue	Vortex
Installation	Fixe immergé DN80/PN10

e): Le choix de moteur électrique

Critères de choix :

- Tension d'alimentation du réseau électrique.
- Position de l'axe (pompe et moteur sur la même position).
- Puissance absorbée de la pompe.
- Vitesse de rotation

D'après CAPRARI le moteur est : Asynchrone triphasé.

Tableau VI-3 : caractéristiques de moteur électrique

Fréquence	50Hz
Tension nominale	400 V
Vitesse nominale	1450 1/min
Nombre de pôles	4
Puissance nominale P2	2.2 KW
Courant nominale	5.9 A
Type de moteur	3 ~
Classe d'isolation	F
Degrés de protection	IP 68

f) : Détermination du diamètre économique de la conduite de refoulement

➤ 1 seul collecteur principal de refoulement (L)=238.26 m<800m), Pour le choix de matériau on a choisi de travaillé avec PEHD N16 pour :

- * Sa grande capacité de résistance mécanique et aux attaque chimique.
- * Disponibilité sur le marché.

f)-1 : Calcul des frais d'investissement

On a choisi une gamme de diamètres.

➤ **Calcul des frais d'amortissement**

$$F_{am}=A*L_{ref}*P_u \dots\dots\dots(VI.12)$$

A : annuité

P_u : Prix unitaire (Annexe 5)

$$A=\frac{i}{(i+1)^n-1} + i \dots\dots\dots(VI.13)$$

n : nombre d'années du projet, n=15 ans

$$A=\frac{0.08}{(0.08+1)^{15}-1} + 0.08 = 0.116 = 0.12$$

$$F_{inv}=F_{am}+ L_{ref}*P_u \dots\dots\dots(VI.14)$$

Tableau VI-4 : Les frais d'investissement

D (mm)	A	Lref(m)	Puni(DA)	Fam	Finv
75	0.12	238.26	477.13	13641.7193	127322.713
90	0.12	238.26	597.53	17084.0997	159451.598
110	0.12	238.26	885.91	25329.23	236406.147
125	0.12	238.26	1122.44	32091.9065	299524.461
160	0.12	238.26	1826.2	52213.2494	487323.661
200	0.12	238.26	2632.24	75258.9003	702416.403
250	0.12	238.26	4403.06	125888.769	1174961.84
315	0.12	238.26	5844.5	167101.268	1559611.84
400	0.12	238.26	10904.4	311769.881	2909852.23

f)-2 : Calcul des frais d'exploitation

- Puissance absorbée au niveau de la station de pompage

$$P_{abs} = \frac{\rho * g * Q * H}{\eta p * \eta m * \eta acc * \eta res} \dots\dots\dots(VI.15)$$

- Energie consommée en une année

$$E = P_{abs} * T \dots\dots\dots(VI.16)$$

$$T = 365 * \text{durée de pompage (24h)}$$

- Frais d'exploitation

$$F_{ex} = E * P_{u/kwh} \dots\dots\dots(VI.17)$$

On a $P_u \text{ KWH} = 5.34 \text{ DA}$

Tableau VI-5 : Le calcul de HMT

D(mm)	Lr	Hg	Vr	Delta H	HMT
75	238.26	8.14	0.8153	1.5066	9.6466
90	238.26	8.14	0.5662	0.6055	8.7455
110	238.26	8.14	0.3790	0.2220	8.3620
125	238.26	8.14	0.2935	0.1172	8.2572
160	238.26	8.14	0.1791	0.0341	8.1741
200	238.26	8.14	0.1146	0.0112	8.1512
250	238.26	8.14	0.0734	0.0037	8.1437
315	238.26	8.14	0.0462	0.0012	8.1412
400	238.26	8.14	0.0287	0.0003	8.1403

Tableau VI-6 : calcul des frais d'exploitation

P(w)	P(kw)	T(h)	E(kw)	Pu(DA)	Fexp
1900.0979	1.9001	8740	16606.8553	5.34	88680.6073
1722.5978	1.7226	8740	15055.5049	5.34	80396.3962
1647.0630	1.6471	8740	14395.3303	5.34	76871.0636
1626.4120	1.6264	8740	14214.841	5.34	75907.2511
1610.0519	1.6101	8740	14071.8533	5.34	75143.6965
1605.5365	1.6055	8740	14032.3892	5.34	74932.9582
1604.0569	1.6041	8740	14019.4576	5.34	74863.9035
1603.5629	1.6036	8740	14015.1395	5.34	74840.8449
1603.4046	1.6034	8740	14013.756	5.34	74833.4568

Tableau VI-7 : le total des frais

D(mm)	Fexp+Finv
75	216003.32
90	239847.994
110	313277.21
125	375431.712
160	562467.358
200	777349.361
250	1249825.75
315	1634452.68
400	2984685.68

Le diamètre économique est : Dec= 75 mm.

*Vérification de la vitesse :

$$V=Q/S.....(VI.17)$$

Avec :

Q : le Débit (m³/s)

V : la vitesse (m/s)

S : la section (m²)

$$V = \frac{3.6 \cdot 10^{-3}}{3.14 \cdot (75 \cdot 10^{-3}) / 4} = 0.8 \text{ m/s ; } \quad 0.4 < 0.8 < 1.5$$

- Le divergent : $dr = 0.4 \cdot Dr = 0.4 \cdot 75 = 30 \text{ mm}$
- $Tr > 2Dr = 2 \cdot 75 = 150 \rightarrow Tr = 200 \text{ mm}$
- Longueur de divergent : $L_{dev} = (3.5 \div 4) (Dr - dr) = 3.5 \cdot (75 - 30) = 157.5 \text{ mm}$
- Clapet : $DN(\text{clapet}) = DN(\text{vanne}) = Dr = 75 \text{ mm}$.

VI-3-2 : la fiche technique de la pompe

Tableau VI-8 : la fiche technique de la pompe

Désignation	Unité	Quantité	Destination
<u>Station de pompage</u>			
Type de pompe		Submersible	Refoulement
N° de pompe principal		1	Des eaux
N° de pompe secoure		1	Usées.
Débit total de pompe	l/s	3.6	
HMT	m	9.62	
Pabs	KW	1.06	
<u>Caractéristiques du réseau</u>			
Longueur de refoulement	M	238.26	Transport
Diamètre de refoulement	MM	75	Des eaux usées.
Matériau		PEHD	
<u>MOTEUR</u>			
Fréquence	Hz	50	
Type de moteur	3~		
Tension nominale	V	400	
Vitesse nominale	Tr/min	1450	
Puissance nominale	KW	2.2	

Conclusion

Pour ce chapitre, nous avons entamé les divers ouvrages qui composent notre réseau, tel que le déversoir d'orage et une station de relevage où on a choisi une conduite de refoulement en PEHD N16, une pompe submersible dont une de secours. qui nous assure une meilleure sécurité et facilite les options de curage de notre réseau.

Organisation du chantier et Estimation du cout de projet

Introduction

Dans l'exécution des activités du secteur de l'hydraulique, il est exigé aux ingénieurs d'accomplir des tâches de gestion et d'organisation de chantier.

L'organisation d'un chantier consiste à prévoir toutes les ressources nécessaires en moyens humaines, matériels et matériaux, et demande et impose un rythme de travail pour une bonne utilisation de ses moyens dans le but de rechercher : la rapidité, la qualité et l'économie.

VII-1 : Exécution des travaux

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

- Vérification, manutention des conduites
- Décapage de la couche de goudron ou celle de végétation
- Emplacement des jalons des piquets
- Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards
- Aménagement du lit de pose
- La mise en place des canalisations en tranchée
- Assemblage des conduites
- Remblaiement des tranchées
- Construction des regards.

VII-2 : Manutention et stockage des conduites

a) Chargement et transport

Le changement des véhicules doit être effectué de façon à ce qu'aucune ou déformation des tubes et des accessoires ne se pendant le transport.

Eviter :

- ✓ Les manutentions brutales, les flèches importantes, les ballants.
- ✓ Tout contact des tubes et des raccords avec pièces métallique saillantes.

b) Déchargement

Le déchargement brutal des tubes et des raccords sur le sol est à proscrire.

c) Stockage

- ✓ L'air destinée à recevoir les tubes et les raccords doit être nivelé et plane.
- ✓ L'empilement doit se faire en alternant les emboitures et en laissant celles-ci dépasser la pile.
- ✓ La hauteur de gerbage doit être limitée à 1.50m.
- ✓ Les tubes et les accessoires doivent être déballés qu'au moment de leur réalisation.
- ✓ Eviter le contact avec l'huile, les solvants et autres substances chimiques.
- ✓ Le stockage des tubes doit assurer leur protection mécanique et contre la chaleur.

VII-3 : Décapage de la couche de terre végétale

Avant d'entamer l'excavation des tranchées, on doit tout d'abord commencer par l'opération de découpage des terres végétales sur des faibles profondeurs, le volume de la couche à décaper est :

$$V=B*h*L (m^3).....(VII.1)$$

Avec :

B : largeur de la couche végétale (m) ;

H : hauteur de la couche (h=0.1m) ;

L : longueur totale des tranchées (m)

VII-4 : Emplacement des jalons des piquets

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.

VII-5 : Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards

La largeur de la tranchée, doit être au moins égale au diamètre extérieure de la conduite avec des largeurs de 30 cm de part et d'autres.

a) Largeur de la tranchée

Est donnée par la formule suivante :

$$B=D + (2*0.3) \dots\dots\dots(VII.2)$$

B : largeur de la tranchée en (m) ;

D : Diamètre de la conduite en (m) ;

b) Profondeur de la tranchée

La profondeur de la tranchée est donnée par la formule suivante :

$$H= e + D+ h \dots\dots\dots(VII.3)$$

H : profondeur de la tranchée en (m) ;

e : épaisseur de lit de sable en (m), e=20cm ;

D : diamètre de la conduite en (m) ;

h : la hauteur du remblai au-dessus de la conduite en (m) ;

VII-6 : Aménagement de lit de pose

Les tubes ne doivent pas être posés à même fond de fouille mais sur un lit de pose, d'une hauteur de 10cm au minimum, constitué de sable propre contenant moins de 12% de fines (particules inférieure à 80µ). Le Lit de pose doit être soigneusement compacté.

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

Le volume du sable est calculé par la formule suivante :

$$Vs= L*B*e \dots\dots\dots(VII.4)$$

Avec :

V_s : volume de sable en (m^3) ;

L : longueur de la tranchée en (m) ;

B : largeur de la tranchée en (m) ;

e : épaisseur du sable, $e=10\text{cm}$;

VII-7 : La mise en place des canalisations en tranchée

L'installation de la canalisation correspond aux opérations suivantes :

- Les éléments sont posés à partir de l'aval et l'emboiture des tuyaux est dirigée vers l'amont.
- Chaque élément doit être posé avec précaution dans la tranchée et présenté l'axe de l'élément précédemment.
- Les tuyaux sont posés avec une pente régulière entre deux regards
- Avant la mise en place, il faut nettoyer le lit des tranchées
- Le calage soit définitif par remblai partiel, soit provisoire à l'aide des cales.

VII-8 : Assemblage des conduites :

Les joints pour emboitement de tubes ronds sont réalisés avec un anneau renforcé de barres d'acier et coulé en place dans un moule.

VII-9 : Remblaiement des tranchées :

Après avoir posé la canalisation dans la tranchée, on procède au remblaiement par la méthode suivant :

- L'enrobage de (10-15 cm) au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite.
- A l'aide des engins, on continue à remblayer par des couches successives de 0.25 m compactées l'une après l'autre.

VII-10 : Réalisation des regards

Pour l'exécuter d'un regard, les étapes suivantes doivent être suivies :

- Réglage du fond du regard.
- Exécution de la couche du béton de propreté.
- Ferrailage du radier de regard.
- Bétonnage du radier.
- Ferrailage des parois.
- Coffrage des parois.
- Bétonnage des parois.
- Décoffrage des parois.
- Ferrailage de la dalle.
- Coffrage de la dalle.
- Bétonnage de la dalle.
- Décoffrage de la dalle

VII-11 : Les matériels de terrassement et de transports

Pour réaliser ces travaux, on doit utiliser différents types d'engins, car chaque opération nécessite un engin précis. Ces engins sont répartis comme suit :

a) Les engins de chargement :

- les chargeuses
- les pelles hydrauliques
- les pelles mécaniques à câbles (dragline)

b) les engins de transport :

- la brouette
- les camions-bennes, citerne, à bitume.
- les dumpers
- les moto-basculeurs
- les tombereaux
- les véhicules utilitaires

c) les engins effectuant à la fois les opérations de chargement et transport :

- les scrapers
- les bulldozers ou boteurs

d) les engins de mise en place des matériaux :

- les niveleuses ou graders
- les compacteurs
- les finisseurs

VII-12 : Les matériels d'appui ou divers :

- les bétonnières
- les grues
- les camions-toupies
- les motopompes
- les compresseurs d'air (marteaux piqueurs, les aiguilles vibrantes...)
- les groupes électrogènes, les groupes de soudure
- les dames sauteuses ou pilonne uses
- les remorques diverses

VII-13- Calcul des volumes

- **Volume de décapage de la couche végétale**

$$V_{d\acute{e}c} = H_{vc} * L * B_{vc} \dots\dots\dots(VII.5)$$

Avec :

$V_{d\acute{e}c}$: Volume de la couche végétale décapée (m³) ;

H_{vc} : Profondeur de la couche végétale (m) ;

B_{vc} : Largeur de la couche végétale (m) ;

- **Volume du déblai des tranchées**

$$V_d = B * L * H \dots\dots\dots(VII.6)$$

Avec :

V_d : Volume du déblai des tranchées (m³) ;

B : largeur de la tranchée (m) ;

H : profondeur de la tranchée(m) ;

L : longueur totale de la tranchée(m) ;

- **Volume occupé par le lit de sable**

$$V_{ls} = e * L * B \dots\dots\dots(VII.7)$$

Avec :

V_{ls} : Volume du lit de sable (m³) ;

e : épaisseur de la couche de sable (m) ;

B : largeur de la tranchée (m) ;

L : longueur totale de la tranchée (m) ;

- **Volume occupé par les conduites**

$$V_{condt} = L * \pi * D^2 / 4 \dots\dots\dots(VII.8)$$

Avec :

V_{condt} : Volume occupé par les conduites en (m³) ;

L : longueur totale de la tranchée en (m) ;

D : Diamètre de la conduite en (m) ;

- **Volume du remblai de protection**

$$V_{rem} = V_d - (V_{condt} + V_{déc} + V_{ls}) \dots\dots\dots(VII.9)$$

Avec :

V_{rem} : Volume du remblai (m³) ;

$V_{déc}$: Volume de la couche végétale décapée (m³) ;

V_d : Volume de déblai (m³) ;

V_{ls} : Volume de lit de sable (m³) ;

- **Volume excédentaire**

$$V_{exc} = V_f - V_{rem} \dots\dots\dots(VII.10)$$

Avec :

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

V_f : Volume du sol foisonné (m³) ;

V_{rem} : Volume de remblai (m³) ;

Sachant que :

$$V_f = V_d * K_f \dots\dots\dots(VII.11)$$

Avec :

K_f : Le coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol.

Tableau VII-1 : coefficient de foisonnement

Type de sol	K_f
Sable, matériaux fins	1.08-1.17
Limon argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.3

La connaissance du foisonnement est nécessaire pour les travaux de terrassements afin de :

- Déterminer la capacité des véhicules de transport des déblais.
- Effectuer la mise en dépôt dans les décharges publiques à partir d'un cube mesuré sur place
- Les dimensions initiales à donner aux remblais afin qu'ils atteignent après tassement les cotes exigées.

Tous les résultats sont mentionnés dans les tableaux Annexe 04.

VII-14 : Devis quantitatif et estimatif**Tableau VII-2 : devis quantitatif et estimatif**

N°	Désignation des travaux	unité	quantité	Prix unitaire DA	Montant DA
Travaux de terrassement					
1	Décapage du tranché	M ³	2239.9863	200.00	447997.26
2	Déblai	M ³	32274.5097	300	9682352.91
3	Pose du tranché	M ³	4479.9725	1200	5375967
4	Remblai du tranché	M ³	21280.9888	200	4256197.76
5	Evacuation des déblais excédentaire	M ³	17448.4229	500	8724211.45
Transport fourniture et pose de canalisation					
1	PVC315mm	ML	10542.387	3200.00	33735638.4
2	PVC400mm	ML	2511.397	4300.00	10799007.1
3	PVC500mm	ML	2416.548	5200.00	12566049.6
4	PVC630mm	ML	1735.067	6500.00	11277935.5
5	Béton armé 800mm	ML	1908.025	8500.00	16218212.5
6	Béton armé1000mm	ML	722.688	12000.00	8672256
7	Béton armé1200mm	ML	320.00	15000.00	4800000
8	Béton armé1500mm	ML	109.066	18000.00	1963188
Réalisation de regards en béton armé y compris toutes sujétion de bonne exécution					
1	regard	U	500	60000.00	30000000
2	Exécution de DO	U	1	800000.00	800000.00
	THT			159319013	
	TVA			19%	

	TTC	189589625
--	-----	-----------

Arrêt le présent devis : Cent quatre vingt neuf millions cinq cent quatre vingt neuf mille six cent vingt cinq.

Conclusion

Ce chapitre a résumé les différentes étapes à prendre pour la réalisation de notre projet étudié de l'organisation de chantier pour assurer le bon déroulement de la mise en œuvre, Ainsi il nous a permis d'estimer le cout de notre projet qui est : 189589625.5 DA, pour un délai de réalisation de sept mois.

Conclusion générale

Le réseau d'assainissement de la commune d'EL KSEUR wilaya de Bejaïa a connu plusieurs problèmes de dysfonctionnement tels que la pollution et la défaillance hydraulique de réseau.

A cet égard, nous avons réalisé une étude diagnostic pour détecter les contraintes et les dissociations qui empêchent le bon fonctionnement du réseau.

Après des recherches approfondies, nous sommes en mesure d'apporter des solutions aux problèmes que nous rencontrons pour assurer le bon fonctionnement du réseau tel que :

- Changer le matériau des canalisations en PVC pour les canalisations inférieures à 630 mm et béton armé pour les canalisations supérieures à 630 mm.
- Créer un déversoir d'orage pour minimiser et évacuer les eaux pluviales vers l'oued.
- Retirer les eaux usées jetées directement dans la nature pour éviter le risque d'apparition des maladies à transmission hydrique et pour protéger l'environnement.
- Couvrir les regards non couverts par des tampons pour éviter les dangers divers.
- Les diamètres de nos collecteurs varient de 300 mm jusqu'à 1500 mm
- Notre projet a été estimé avec un prix de 189589625DA

Bibliographie

- 1) AYOUB, C. (2019). *Diagnostic et rénovation du réseau d'assainissement . village sud bordj bou arreridj*: BOURDJ BOU ARRERIDJ.
- 2)BOUALEM, S. (2022). *Les ouvrages annexes*. BLIDA: ENSH.
- 3)BOUALEM, S. (2022). *Principe de dimensionnement d'un déversoir d'orage*. Blida: ENSH.
- 4)KAHLERRASE, D. (2021). *Organisation de chantier*. Blida: ENSH.
- 5)SARAH, B. (2019). *Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement*. SEDDOUK: Bejaia.
- 6) Site internet : <http://premeshyd.fr/diagnostic-de-réseau.html>.
- 7) Site internet : <http://elaerning.univ-msila.dz/moodle/ressource/view.php=38884>

Les annexes

Annexe01 : La table de khi deux

TABLE IV

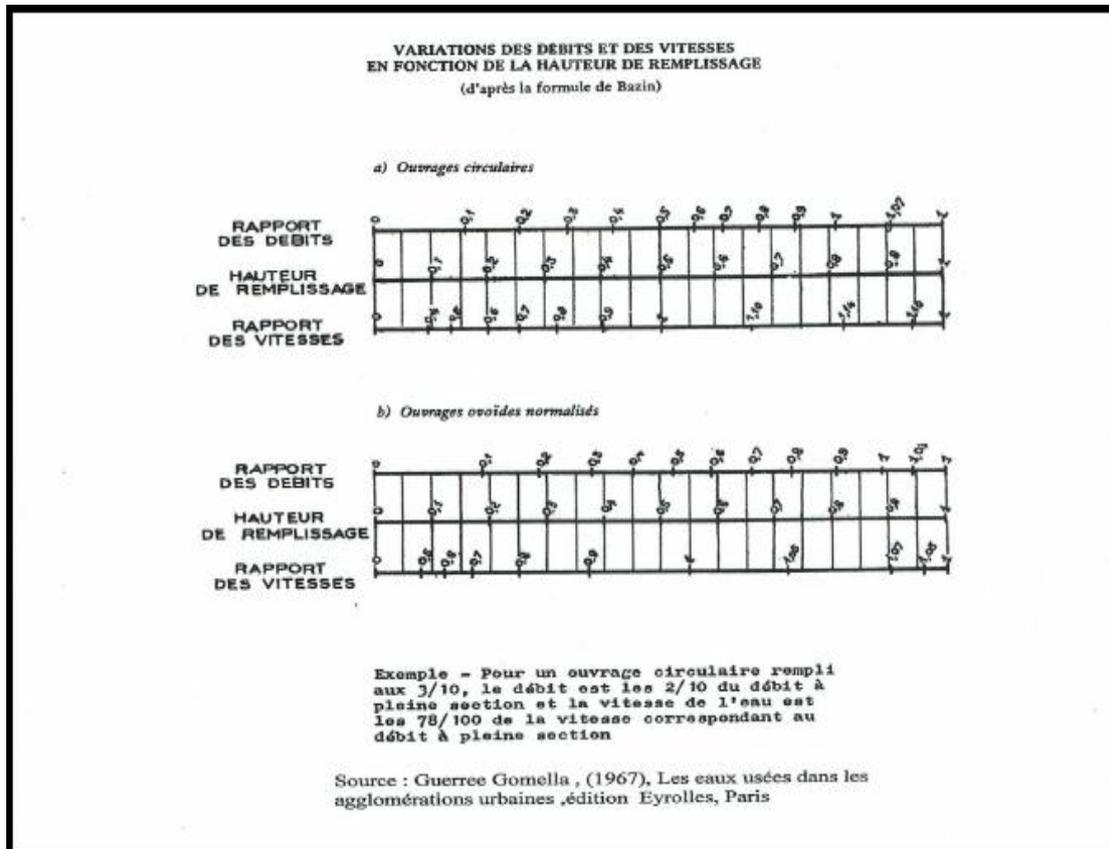
TABLE DU χ^2

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté v .

Exemple : avec $v = 3$, pour $\chi^2 = 0,11$ la probabilité $\alpha = 0,99$.

α	0,99	0,975	0,95	0,90	0,10	0,05	0,025	0,01	0,001
v									
1	0,0002	0,001	0,004	0,016	2,71	3,84	5,02	6,63	10,83
2	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	13,82
3	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	16,27
4	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	18,47
5	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	20,51
6	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	22,46
7	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	24,32
8	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	26,12
9	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	27,88
10	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	29,59
11	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	31,26
12	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	32,91
13	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	34,53
14	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	36,12
15	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	37,70
16	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	39,25
17	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	40,79
18	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	42,31
19	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	43,82
20	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	45,31
21	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	46,80
22	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	48,27
23	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	49,73
24	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	51,18
25	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	52,62
26	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	54,05
27	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	55,48
28	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	56,89
29	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	58,30
30	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	59,70

Annexe02 : Abaque variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage (D'après la formule de Bazin).



Annexe03 : calcul hydraulique

SOUS BASSIN 01

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dno(mm)	Dex(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	condition
R31-R32	23.89	0.0106	0.0201	315	300	100	0.2011	2.5828	0.05269	0.09480	0.35850	29.8568	1.2925	0.3732	vérifier
R32_R33	45.03	0.0304	0.0369	315	300	100	0.2726	3.4995	0.1115	0.17070	0.52880	53.7682	1.7512	0.5006	vérifier
R34-R56	44.33	0.0196	0.0209	315	300	100	0.2051	2.6337	0.0955	0.15290	0.48890	48.1778	1.3179	0.3805	vérifier
R35-R56	41.9	0.0185	0.015	315	300	100	0.1738	2.2312	0.1064	0.16520	0.51650	52.0407	1.1166	0.3224	vérifier
R56-R36	33.16	0.0147	0.1317	315	300	100	0.5149	6.6112	0.0285	0.04960	0.25790	15.6124	3.3084	0.95538	vérifier
R36-R37	16.47	0.0219	0.0718	315	300	100	0.3802	4.8815	0.0578	0.10290	0.37670	32.4397	2.4428	0.70542	vérifier
R37-R38	15.97	0.0359	0.014	315	300	100	0.1679	2.1555	0.2138	0.26630	0.72190	83.9157	1.0787	0.3115	vérifier
R38-R39	49.14	0.0576	0.0307	315	300	100	0.2486	3.1919	0.2317	0.28180	0.74800	88.7886	1.5974	0.4613	vérifier
R39-R40	41.22	0.0757	0.0512	315	300	100	0.3211	4.1221	0.2357	0.28540	0.75370	89.9001	2.0629	0.5956	vérifier
R40-R41	37.22	0.0921	0.0762	315	300	100	0.3917	5.0288	0.2351	0.28480	0.75280	89.7275	2.5166	0.7267	vérifier
R41-R42	49.48	0.1449	0.0791	315	300	100	0.3991	5.1236	0.3631	0.39220	0.89510	123.5293	2.5642	0.7404	vérifier
R42-R43	60.76	0.1717	0.0655	400	300	100	0.6872	5.4717	0.2498	0.144505	0.46989	118.9921	2.7382	0.7907	vérifier
R43-R44	35.54	0.1872	0.0497	400	300	100	0.5986	4.7663	0.3128	0.10529	0.3818	140.2695	2.3852	0.6887	vérifier
R44-R45	32.74	0.2016	0.0108	500	300	100	0.5064	2.5801	0.3982	0.11315	0.3993	210.0875	1.2912	0.3729	vérifier
R65-R66	39.02	0.0173	0.104	315	300	100	0.2486	3.1919	0.0696	0.1201	0.4151	37.8464	1.5974	0.4612	vérifier
R66-R45	37.02	0.0164	0.1496	315	300	100	0.3211	4.1221	0.0511	0.0921	0.3526	29.0230	2.0629	0.5957	vérifier
R63-R64	48.36	0.0214	0.014	315	300	100	0.3917	5.0288	0.0546	0.0979	0.3654	30.8434	2.5166	0.7267	vérifier
R64-R41	22.07	0.0310	0.02	315	300	100	0.3991	5.1236	0.0777	0.1311	0.4395	41.2769	2.5641	0.7404	vérifier
R62-R45	43.01	0.0190	0.1229	315	300	100	0.3632	4.6623	0.0523	0.0942	0.3571	29.6659	2.3332	0.6737	vérifier
R57-R58	31.32	0.0139	0.0647	315	300	100	0.3163	4.0613	0.0439	0.0798	0.3254	25.1524	2.0324	0.5868	vérifier
R58-R59	34.7	0.0291	0.0551	315	300	100	0.2007	2.5763	0.4535	0.4625	0.9623	145.6906	1.2892	0.3723	vérifier

R59-R60	38.87	0.0462	0.0602	315	300	100	0.3482	4.4697	0.1327	0.1924	0.5766	60.5974	2.2368	0.6459	vérifier
R60-R61	100.05	0.0904	0.0786	315	300	100	0.3978	5.1074	0.2272	0.2781	0.7417	87.5819	2.5590	0.7381	vérifier
R61-R62	27.67	0.1024	0.1059	315	300	100	0.4618	5.9283	0.2218	0.2733	0.7337	86.0869	2.9676	0.8567	vérifier
R45-R46	61.48	0.3311	0.0357	500	300	100	0.9206	4.6909	0.3596	0.3893	0.8920	194.6891	2.3475	0.6778	vérifier
R46-R47	76.18	0.3647	0.0697	500	300	100	1.2863	6.5546	0.2835	0.3262	0.8144	163.0690	3.2801	0.9472	vérifier
R47-R48	44.84	0.3843	0.0099	630	300	100	0.8986	2.8841	0.4278	0.4431	0.9459	279.1485	1.4433	0.4168	vérifier
R49-R50	43.72	0.0193	0.0656	315	300	100	0.3634	4.6659	0.0531	0.0955	0.3599	30.0686	2.3349	0.6743	vérifier
R50-R51	86.56	0.0575	0.097	315	300	100	0.4419	5.6738	0.1301	0.1898	0.5711	59.7891	2.8394	0.8199	vérifier
R52-R53	31.23	0.0711	0.0516	315	300	100	0.3223	4.1382	0.2206	0.2723	0.7320	85.7659	2.0708	0.5981	vérifier
R53-R54	59.12	0.0972	0.057	315	300	100	0.3387	4.3494	0.1683	0.2259	0.6466	71.1707	2.1765	0.6285	vérifier
R54-R55	44.37	0.1167	0.0735	315	300	100	0.3847	4.9389	0.1911	0.2464	0.6861	77.6202	2.4716	0.7137	vérifier
R55-R48	46.67	0.1372	0.1549	315	300	100	0.5585	7.1699	0.2774	0.3209	0.8072	101.0920	3.5881	1.0361	vérifier
R69-R70	19.22	0.0085	0.0475	315		100	0.3093	3.9704	0.1536	0.2124	0.6191	66.9097	1.9869	0.5737	vérifier
R70-R71	44.96	0.0283	0.0516	315		100	0.3223	4.1382	0.1601	0.2184	0.6315	68.8104	2.0708	0.5981	vérifier
R71-R72	50.4	0.0505	0.05357	315		100	0.3284	4.1265	0.1631	0.2212	0.6371	69.6889	2.1101	0.6093	vérifier
R72-R73	51.5	0.0732	0.0541	315		100	0.3300	4.2373	0.1639	0.2219	0.6386	69.9218	2.1205	0.6123	vérifier
R73-R74	38.37	0.0901	0.0599	315		100	0.3473	4.4586	0.0173	0.0233	0.1958	7.3317	2.2312	0.6443	vérifier
R74-R75	43.57	0.1092	0.0619	315		100	0.3531	4.5325	0.3093	0.3478	0.8431	109.5687	2.2682	0.6549	vérifier
R75-R76	44.15	0.1287	0.0564	315		100	0.3369	4.3264	0.3819	0.4073	0.9111	128.3010	2.1651	0.6252	vérifier
R76-R77	44.75	0.1484	0.0623	400		100	0.6702	5.3363	0.2214	0.2729	0.7332	109.1977	2.6705	0.7715	vérifier
R77-R78	42.21	0.1669	0.0566	400		100	0.6388	5.0864	0.2613	0.3072	0.7874	122.8924	2.5454	0.7351	vérifier
R78-R79	35.84	0.1826	0.0513	400		100	0.6082	4.8424	0.3002	0.3402	0.8333	136.0889	2.4223	0.6997	vérifier
R79-R80	41.88	0.2011	0.0611	400		100	0.6637	5.2847	0.3029	0.3425	0.8363	137.0098	2.6446	0.7637	vérifier
R80-R81	41.37	0.2193	0.0629	400		100	0.6735	5.3619	0.3256	0.3614	0.8599	144.5724	2.6833	0.7749	vérifier
R81-R82	61.56	0.2464	0.0566	400		100	0.6388	5.0864	0.3857	0.4103	0.9142	164.1286	2.5454	0.7351	vérifier

R82-R83	36.01	0.2622	0.0394	500		100	0.9671	4.9281	0.2711	0.3156	0.7996	157.8107	2.4662	0.7122	vérifier
R83-R84	11.68	0.2673	0.1618	500		100	1.9599	9.9866	0.1363	0.1959	0.5844	97.9954	4.9976	1.4432	vérifier
R85-R86	10.12	0.0045	0.1453	315	300	100	0.5408	6.9442	0.0083	0.0003	0.1302	0.1073	3.4751	1.0035	vérifier
R86-R87	35.96	0.0159	0.0796	315	300	100	0.4003	5.1397	0.0397	0.0721	0.3083	22.7099	2.5721	0.7427	vérifier
R87-R88	15.46	0.0068	0.0279	315	300	100	0.2371	3.0429	0.0287	0.0498	0.2586	15.7103	1.5227	0.4397	vérifier
R88-R90	24.18	0.0107	0.0472	315	300	100	0.3082	3.9578	0.0347	0.0623	0.2867	19.6503	1.9806	0.5719	vérifier
R90-R91	20.99	0.0093	0.1486	315	300	100	0.5470	7.0226	0.0170	0.0227	0.1942	7.1385	3.5143	1.0148	vérifier
R92-R93	36.09	0.0160	0.0644	315	200	100	0.3601	4.6231	0.0444	0.0807	0.3274	25.4294	2.3135	0.6681	vérifier
R93-R94	11.37	0.0209	0.0704	315	200	100	0.3765	4.8336	0.0555	0.0993	0.3685	31.2828	2.4189	0.6985	vérifier
R94-R90	17.69	0.0287	0.2138	315	200	100	0.6561	8.4234	0.0437	0.0795	0.3246	25.0407	4.2154	1.2173	vérifier
R95-R96	24.78	0.0110	0.14	315	300	100	0.5309	6.8164	0.0207	0.0317	0.2165	10.0030	3.4111	0.9851	vérifier
R96-R97	24.48	0.0217	0.1454	315	300	100	0.5411	6.9465	0.0401	0.0728	0.3098	22.9402	3.4763	1.0038	vérifier
R97-R98	28.03	0.0341	0.1295	315	300	100	0.5106	6.5557	0.0667	0.1162	0.4062	36.6045	3.2807	0.9474	vérifier
R98-R90	10.92	0.0388	0.1712	315	300	100	0.5871	7.5377	0.0661	0.1152	0.4039	36.2922	3.7721	1.0893	vérifier
R90-R91	20.6	0.0872	0.1515	315	300	100	0.5523	7.0907	0.1578	0.2164	0.6273	68.1684	3.5485	1.0247	vérifier
R91-R84	20.42	0.0962	0.1445	315	300	100	0.5394	6.9250	0.1783	0.2351	0.6645	74.0476	3.4655	1.0007	vérifier
D456-R46	50.54	0.0224	0.0233	315	300	100	0.2166	2.7807	0.1034	0.1618	0.5091	50.9883	1.3916	0.4013	vérifier

SOUS BASSIN02

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dno(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H(m)	V(m/s)	Ve(m/s)	condition
R110-R108	46.28	0.22105	0.0099	500	315	100	0.48478	2.4703	0.4561	0.4644	0.965	232.218	1.2362	0.3569	vérifier
R108-R107	41.36	0.13359	0.0102	400	315	100	0.2712	2.1592	0.4926	0.4908	0.99	196.342	1.0806	0.3121	vérifier
R107-R106	29.32	0.05541	0.02	300	315	100	0.1762	2.4935	0.3145	0.3522	0.849	105.646	1.2478	0.3603	vérifier
R214-R215	18.74	0.03542	0.1174	315	300	100	0.4862	6.2419	0.0728	0.1246	0.425	39.2408	3.1237	0.902	vérifier
R215-R216	16.26	0.06615	0.0412	315	300	100	0.2881	3.6977	0.2296	0.2801	0.745	88.2439	1.8505	0.5343	vérifier
R216-R217	104.77	0.26417	0.0772	400	300	100	0.7461	5.9403	0.3541	0.3848	0.887	153.945	2.9727	0.8584	vérifier

SOUS BASSIN 03

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H(m)	V(m/s)	Ve(m/s)	condition
R220-R221	6.85	3.5E-05	0.0213	315	250	100	0.56028	2.6588	6E-05	0.0068	0.3	20.4646	1.3305	0.3842	Vérifier
R221-R222	21.36	0.00014	0.1559	315	250	100	0.43366	7.193	0.0003	0.0789	0.323	23.6791	3.5996	1.0395	Vérifier
R222-R223	30.16	0.00029	0.0934	315	250	100	0.1679	5.5675	0.0018	0.133	0.444	39.9124	2.7817	0.8046	Vérifier
R223-R228-1	26.81	0.00043	0.014	315	250	100	0.33218	2.1555	0.0013	0.2383	0.671	71.4777	1.0787	0.3115	Vérifier
R217-R218	70.25	0.00035	0.0548	315	300	100	0.17321	4.2646	0.002	0.2898	0.706	86.9461	2.1341	0.6163	Vérifier
R218-R219	22.07	0.00047	0.0149	315	300	100	0.3826	2.2237	0.0012	0.2044	0.602	61.3313	1.1128	0.3213	Vérifier
N56-N58	93.75	0.00047	0.0727	315	300	100	0.33586	4.912	0.0014	0.3224	0.809	96.7265	2.4581	0.7098	Vérifier

SOUS BASSIN04

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H(m)	Ve(m/s)	Vm/s)	Condition
R283-R284	7.35	0.00333	0.0499	315	300	100	0.2777	4.0695	0.012	0.0449	0.247	13.4661	1.971	0.5691	Vérifier
R284-R285	36.89	0.02002	0.0383	315	300	100	0.31121	3.5652	0.0643	0.2103	0.615	63.0853	1.7268	0.4986	Vérifier
R285-R286	29.41	0.03333	0.0481	315	300	100	0.24248	3.9954	0.1374	0.1665	0.52	49.9553	1.9351	0.5588	Vérifier
R286-R287	15.41	0.0403	0.0292	315	300	100	0.46002	3.113	0.0876	0.1241	0.424	37.2034	1.5077	0.43539	Vérifier

R287-R9	11.32	0.04542	0.1051	315	300	100	0.26509	5.9059	0.1713	0.0484	0.255	14.5337	2.8605	0.826	Vérifier
R280-R281	42.92	0.01942	0.0349	315	300	100	0.29288	3.4033	0.0663	0.2405	0.675	72.1573	1.6483	0.4759	Vérifier
R281-R282	26.77	0.03153	0.0426	315	300	100	0.31314	3.76	0.1007	0.1626	0.511	48.7944	1.8211	0.5258	Vérifier
R282-R8	41.9	0.05049	0.0487	315	300	100	0.62435	4.0202	0.0809	0.2113	0.617	63.3946	1.9471	0.5622	Vérifier
R8-N11	42.3	0.18462	0.1936	315	300	100	0.20563	8.0157	0.8978	0.1304	0.438	39.1151	3.8823	1.1211	Vérifier
R288-R289	104.09	0.0471	0.021	315	300	100	0.34438	2.64	0.1368	0.5468	1.028	164.036	1.2786	0.3692	Vérifier
R289-R8	28.36	0.05994	0.0589	315		100	0.26773	4.4213	0.2239	0.1509	0.484	45.2777	2.1414	0.6183	Vérifier
R252-R6	96.38	0.04361	0.0356	315	300	100	0.24496	3.4373	0.178	0.4295	0.933	128.853	1.6648	0.4807	Vérifier
R249-R250	32.52	0.05833	0.0298	315	300	100	0.27295	3.1448	0.2137	0.2102	0.614	63.0591	1.5231	0.4398	Vérifier
R250-R251	29.42	0.07196	0.037	315	300	100	0.31666	3.5042	0.2273	0.1824	0.555	54.7293	1.6972	0.4901	Vérifier
R251-R5	21.45	0.08135	0.0498	315	300	100	0.17887	4.0654	0.4548	0.1304	0.438	39.1098	1.9691	0.5685	Vérifier
R6-R5	18.25	0.0896	0.01589	315		100	0.62885	2.2964	0.1425	0.1756	0.54	52.697	1.1122	0.3212	Vérifier
R5-N6	36.17	0.18732	0.1964	315		100	0.3173	8.0734	0.5904	0.1144	0.402	34.3209	3.9102	1.1292	Vérifier
R246-R247	36.55	0.01654	0.05	315	315	100	0.24206	4.0735	0.0683	0.1909	0.573	57.2732	1.9729	0.5697	Vérifier
R247-R248	33.35	0.03163	0.0291	315	315	100	0.3435	3.1077	0.0921	0.2155	0.626	64.6613	1.5051	0.4346	Vérifier
R248-R3	20.49	0.0409	0.0586	315	315	100	0.33369	4.41	0.1226	0.1178	0.41	35.3589	2.1359	0.6167	Vérifier
R245-	91.68	0.08216	0.0553	315	300	100	0.20563	4.284	0.3996	0.3508	0.847	105.269	2.0749	0.5992	Vérifier

R2															
R3-R2	38.94	0.09978	0.021	315		100	0.38642	2.64	0.2582	0.2681	0.725	80.4144	1.2786	0.3692	Vérifier
R241-R242	28.45	0.01287	0.07416	315	300	100	0.305	4.961	0.0422	0.1389	0.457	41.6779	2.4028	0.6938	Vérifier
R242-R243	15.8	0.02002	0.0462	315	300	100	0.20999	3.9157	0.0954	0.1047	0.381	31.4254	1.8965	0.5477	Vérifier
R243-R244	10.06	0.02458	0.0219	315	300	100	0.25502	2.6959	0.0964	0.0978	0.365	29.3455	1.3057	0.3771	Vérifier
R244-R1	23.24	0.03509	0.0323	315	300	100	0.71275	3.2741	0.0492	0.1623	0.51	48.6904	1.5857	0.4579	Vérifier
R1-N4	19.9	0.0441	0.2523	315		100	0.647	9.1505	0.0682	0.0565	0.274	16.94	4.4319	1.2798	Vérifier
R2-N4	23.62	0.19286	0.2079	315		100	0.23829	8.3064	0.8093	0.0756	0.316	22.67	4.0231	1.6117	Vérifier
R9-R8	21.27	0.05505	0.0282	315		100	0.20919	3.0592	0.2631	0.1599	0.505	47.9798	1.4817	0.4279	Vérifier

SOUS BASSIN05

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	Condition
R104-R105	21.78	0.4868	0.05163	500	400	100	1.107	5.641	0.440	0.452	0.954	226.123	2.823	0.81522	vérifier
R105-R110	17.26	0.4950	0.13847	500	400	100	1.813	9.239	0.273	0.317	0.802	158.620	4.623	1.3351	vérifier
R110-R115	47.91	0.7387	0.0887	630	315	100	2.361	8.355	0.313	0.351	0.847	210.482	4.181	1.2074	vérifier
R115-R200	42.49	0.7917	0.0916	630	400	100	2.399	8.490	0.330	0.365	0.864	219.011	4.249	1.2269	vérifier
R199-R200	63.07	0.0558	0.0114	400	400	100	0.287	2.283	0.195	0.250	0.692	99.827	1.142	0.3298	vérifier
R200-R201	23.61	0.8029	0.03007	630	400	100	1.375	4.865	0.584	0.551	1.031	330.848	2.434	0.7029	vérifier

R201- R202	23.65	0.8141	0.02663	800	400	100	2.789	5.551	0.292	0.333	0.824	266.580	2.778	0.8023	vérifier
R202- R203	32.4	0.8806	0.0416	800	400	100	3.504	6.98	0.25	0.34	0.838	271	8.846	1.256	vérifier
R203- R204	22.57	0.8913	0.0292	800	400	100	2.94	5.84	0.3	0.38	0.881	301	5.148	1.052	vérifier
R204- R205	56.94	1.0076	0.02037	800	400	100	2.45	4.88	0.41	0.45	0.944	358	4.608	0.879	vérifier
R205- R270	57.47	1.0649	0.0196	800	400	100	2.41	4.79	0.44	0.47	0.964	373	4.615	0.862	vérifier
R207- R208	20.34	1.2302	0.02206	800	400	100	2.55	5.08	0.48	0.49	0.989	391	5.024	0.914	vérifier
R208- R209	39.07	1.3038	0.02073	800	400	100	2.47	4.92	0.09	0.2	0.616	160	3.035	0.886	vérifier
R269- R268	40.13	0.0190	0.006	400	400	100	0.21	1.67	0.09	0.2	0.62	81	1.034	0.3	vérifier
R264- R265	27.05	0.0128	0.07356	315	300	100	0.34	4.82	0.04	0.13	0.483	39	2.33	0.868	vérifier
R265- R266	35.2	0.0294	0.07159	315	300	100	0.34	4.76	0.09	0.2	0.615	60	2.926	0.857	vérifier
R266- R267	30.24	0.0437	0.0751	315	300	100	0.34	4.87	0.13	0.24	0.673	72	3.279	0.877	vérifier
R267- R208	24.02	0.0551	0.03289	315	300	100	0.23	3.23	0.24	0.33	0.828	100	2.671	0.581	vérifier
R261- R262	31.74	0.0150	0.0681	315	300	100	0.33	4.64	0.05	0.14	0.517	43	2.398	0.835	vérifier
R262- R263	41.41	0.0346	0.07655	315	300	100	0.35	4.92	0.1	0.21	0.633	64	3.116	0.886	vérifier
R263- R207	42.49	0.0547	0.0395	315	300	100	0.25	3.54	0.22	0.32	0.80	95	2.836	0.637	vérifier
R253-	16.95	0.0080	0.07492	315	300	100	0.34	4.87	0.02	0.11	0.403	32	1.964	0.876	vérifier

R254															
R254-R255	37.98	0.0260	0.07293	315	300	100	0.34	4.8	0.08	0.19	0.596	56	2.862	0.865	vérifier
R255-R256	5.06	0.0284	0.02035	315	300	100	0.18	2.54	0.16	0.27	0.718	81	1.822	0.457	vérifier
R256-R257	41.63	0.0600	0.01729	400	315	100	0.36	2.83	0.17	0.28	0.733	111	2.078	0.51	vérifier
R257-R258	11.611	0.0655	0.08355	315	300	100	0.36	5.14	0.18	0.29	0.75	86	3.857	0.925	vérifier
R258-R259	31.07	0.0682	0.07821	315	300	100	0.35	4.97	0.19	0.3	0.77	89	3.828	0.895	vérifier
R259-R260	39.61	0.0869	0.0656	315	300	100	0.32	4.56	0.27	0.35	0.856	106	3.897	0.82	vérifier
R260-270	41.06	0.0869	0.05455	315	300	100	0.29	4.15	0.3	0.37	0.876	111	3.638	0.748	vérifier
R239-R240	23.46	0.0111	0.0609	400	400	100	0.67	5.32	0.02	0.09	0.354	37	1.88	0.957	vérifier
R240-R205	40.24	0.0301	0.0333	400	400	100	0.49	3.93	0.06	0.17	0.563	66	2.213	0.708	vérifier
R233-R234	31.22	0.0148	0.02531	315	300	100	0.20	2.83	0.07	0.18	0.591	55	1.672	0.509	vérifier
R234-R235	34.88	0.0312	0.04099	315	300	100	0.25	3.6	0.12	0.24	0.667	71	2.401	0.648	vérifier
R235-R236	15.32	0.0385	0.08551	315		100	0.37	5.2	0.1	0.22	0.641	66	3.334	0.936	vérifier
R236-R237	37.72	0.0563	0.09729	315		100	0.39	5.55	0.14	0.26	0.697	77	3.867	0.998	vérifier
R237-R238	39.44	0.0749	0.10801	315		100	0.41	5.84	0.18	0.29	0.752	86	4.395	1.052	vérifier
R238-R204	30.65	0.0894	0.06395	315		100	0.32	4.5	0.28	0.36	0.865	108	3.89	0.81	vérifier

R230- R231	34.52	0.0163	0.08604	315		100	0.37	5.22	0.04	0.14	0.511	42	2.666	0.939	vérifier
R231- R232	27.36	0.0292	0.11111	315		100	0.42	5.93	0.07	0.18	0.585	53	3.455	1.067	vérifier
R232- R202	46.44	0.0512	0.08549	315		100	0.37	5.2	0.14	0.25	0.691	76	3.591	0.936	vérifier
R123- R114	27.65	0.0131	0.02748	315		100	0.21	2.95	0.06	0.17	0.567	50	1.671	0.531	vérifier
R114- R122	7.69	0.0036	0.0091	315	300	100	0.12	1.7	0.03	0.12	0.447	36	0.758	0.305	vérifier
R121- R122	25.25	0.0201	0.01069	315	300	100	0.13	1.84	0.15	0.27	0.713	80	1.311	0.331	vérifier
R120- R121	17.24	0.0081	0.00986	315	300	100	0.13	1.77	0.07	0.17	0.573	9	1.012	0.318	vérifier
R114- R115	76.9	0.0530	0.0884	315	300	100	0.37	5.29	0.14	0.25	0.694	9	3.672	0.952	vérifier
R270- R207	30.14	1.1660	0.02169	800	300	100	2.53	5.04	0.46	0.48	0.975	23	4.913	0.907	vérifier

SOUS BASSIN 06

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	V	Ve	H	Condition
R104- R113	5.71	0.35958	0.00876	630	400	100	0.742	2.2656	0.4963	0.4934	0.989	1.3139	0.3794	296.055	vérifier
R113- R123	50.3	0.36824	0.01001	630	400	100	0.79318	2.8067	0.5445	0.5262	1.014	1.4046	0.4055	315.712	vérifier
R123- R124	35.98	0.4319	0.00972	630	600	100	0.7816	2.7658	0.5709	0.5432	1.026	1.3841	0.3997	325.929	vérifier
R124- R138	27.07	0.44625	0.0229	630	600	100	1.19969	4.2452	0.4298	0.4447	0.947	2.1244	0.6135	266.813	vérifier

R138- R127	83.76	0.51558	0.0469	630	600	100	1.71688	6.0753	0.3465	0.3786	0.88	3.0403	0.8779	227.178	vérifier
R127- R130	149.6	0.59487	0.0139	800	600	100	2.01487	4.011	0.0219	0.0346	0.223	2.0069	0.5796	27.6647	vérifier
R140- R130	83.3	0.04415	0.06002	315	300	100	0.30518	4.3196	0.1431	0.2025	0.598	2.1616	0.6242	60.7504	vérifier
R139- R127	82.41	0.04368	0.05873	315	300	100	0.30188	4.2729	0.0825	0.1372	0.453	2.1383	0.6175	41.1578	vérifier
R125- R138	47.06	0.02494	0.05121	315	250	100	0.2819	3.9899	0.0886	0.1448	0.471	1.9967	0.5766	43.4379	vérifier
R112- R123	84.14	0.04459	0.06976	315	400	100	0.329	4.6568	0.1355	0.1952	0.583	2.3305	0.6729	58.5459	vérifier
R84- R99	30.21	0.382	0.07547	500	315	100	1.3385	6.8205	0.2854	0.3277	0.817	3.4132	0.9856	163.861	vérifier
R99- R100	32.88	0.39943	0.03954	500	315	100	0.9689	4.9368	0.4123	0.4312	0.935	2.47055	0.7134	215.61	vérifier
R100- R101	23.51	0.41189	0.03275	500	315	100	0.88174	4.4929	0.4671	0.4726	0.972	2.24844	0.6493	236.279	vérifier
R101- R102	28.92	0.42722	0.02317	630	400	100	1.2067	4.2702	0.354	0.3848	0.887	2.1369	0.6171	230.877	vérifier
R102- R104	93.09	0.47655	0.0691	630	400	100	2.0839	7.3742	0.2287	0.2793	0.744	3.69034	1.0656	167.568	vérifier
R143- R144	63.25	0.03352	0.049	400	400	100	0.5944	4.7326	0.0564	0.1007	0.372	2.3683	0.6839	40.2789	vérifier
R145- R146	75.67	0.11418	0.03528	400	400	100	0.5044	4.0158	0.2264	0.2773	0.741	2.0096	0.5803	110.932	vérifier
R146- R147	74.53	0.15368	0.03663	400	400	100	0.5139	4.0918	0.2989	0.3391	0.832	2.0477	0.5913	135.633	vérifier
R142- R143	93.03	0.04931	0.1759	400	400	100	1.1262	8.9667	0.0438	0.0796	0.325	4.4872	1.2958	32.8212	vérifier
R100-	101.85	0.05398	0.07737	300	300	100	0.3465	4.9043	0.1556	0.2143	0.623	2.4543	0.7087	64.2749	vérifier

R145															
R200- R201	89.05	0.0472	0.03067	300	300	100	0.2182	3.0878	0.2164	0.2686	0.726	1.5452	0.4462	80.583	vérifier
R201- R148	164.68	0.13448	0.17136	300	300	100	0.5157	7.2987	0.2608	0.3068	0.787	3.6525	1.0547	92.0626	vérifier
R144- R145	72.89	0.07408	0.015	400	400	100	0.3289	2.6184	0.2253	0.2764	0.739	1.3103	0.3784	110.549	vérifier

SOUS BASSIN07

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	Condition
R288- R289	11.62	0.01636	0.055	315		100	0.34085	4.2724	0.048	0.1006	0.37	30.0119	0.5975	2.0693	vérifier
R289- R290	12.47	0.03391	0.0577	315		100	0.38313	4.376	0.0885	0.1726	0.533	51.7812	0.612	2.1195	vérifier
R290- R12	22.08	0.06499	0.0729	315		100	0.34758	4.9187	0.187	0.2483	0.69	74.5006	0.6879	2.38233	vérifier
R12- R13	7.36	0.07535	0.06	315		100	0.64341	4.4623	0.1171	0.295	0.769	88.4999	0.6241	2.1613	vérifier
R13- N15	32.78	0.12149	0.2056	315		100	0.5648	8.2604	0.2151	0.2675	0.724	80.2516	1.1553	4.0008	vérifier

SOUS BASSIN08

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H(m)	V	Ve	condition
R271- R272	46.48	0.02991	0.084	315	300	100	0.364	5.15	0.86	0.72	1.133	215	5.843	0.928	vérifier

R272- R273	51.13	0.06608	0.0651	315	300	100	0.32	4.54	0.21	0.31	0.786	92	3.566	0.817	vérifier
R273- R209	18.07	0.07832	0.062	315	300	100	0.31	4.43	0.25	0.34	0.837	101	3.707	0.797	vérifier
R209- R210	59.53	1.42237	0.0274	800	400	100	2.84	5.66	0.5	0.5	1	399	5.663	1.019	vérifier
R210- R211	44.86	1.5321	0.0359	800	400	100	3.26	6.48	0.47	0.48	0.982	386	6.362	1.166	vérifier
R211- R212	20.28	1.54583	0.0404	800	400	100	3.45	6.87	0.45	0.47	0.967	375	6.647	1.237	vérifier
R212- R213	25.21	1.5629	0.0135	800	400	100	1.996	3.97	0.78	0.67	1.106	533	4.394	0.715	vérifier
R277- R278	7.5	0.00483	0.0347	315		100	0.23	3.31	0.02	0.1	0.392	31	1.3	0.596	vérifier
R278- R279	8.97	0.01115	0.0134	315		100	0.15	2.06	0.08	0.19	0.596	56	1.227	0.371	vérifier
R279- R276	21.01	0.02537	0.0167	315		100	0.16	2.3	0.16	0.27	0.715	80	1.644	0.414	vérifier
R274- R275	50.57	0.03255	0.0815	315		100	0.36	5.08	0.1	0.21	0.625	63	3.185	0.914	vérifier
R275- R276	41.55	0.06237	0.0722	315		100	0.34	4.78	0.18	0.29	0.757	87	3.615	0.86	vérifier
R276- R210	25.1	0.07936	0.0681	315		100	0.328	4.64	0.24	0.33	0.829	100	3.846	0.835	vérifier
R269- R270	105.96	0.0907	0.0147	400	400	100	0.33	2.61	0.28	0.36	0.861	143	2.249	0.47	vérifier
R270- R295	41.32	0.11867	0.0363	400	400	100	0.52	4.1	0.23	0.32	0.816	129	3.348	0.739	vérifier
R130- R294	151.35	0.74148	0.0125	800	500	100	1.92	3.82	0.39	0.43	0.929	345	3.553	0.688	vérifier
R141-	86.31	0.79448	0.04561	630	500	100	1.7	6.03	0.47	0.48	0.979	288	5.903	1.085	vérifier

R294															
R294-R295	28.99	0.85291	0.0814	630	500	100	2.28	8.05	0.37	0.42	0.923	255	7.433	1.45	vérifier
R295-R296	103.27	0.9228	0.07891	630	500	100	2.241	7.93	0.41	0.45	0.945	269	7.49	1.427	vérifier
R296-R213	34.76	0.94633	0.07261	630	500	100	2.15	7.61	0.44	0.47	0.962	279	7.32	1.369	vérifier
R213-R14	54.17	0.983	0.0749	630	500	100	2.18	7.73	0.45	0.47	0.969	283	7.484	1.391	vérifier
R14-N15	45.16	1.01357	0.1464	630		100	3.05	10.8	0.33	0.4	0.899	237	9.707	1.944	vérifier
R188-R189	19.37	0.01247	0.0243	315		100	0.2	2.77	0.07	0.17	0.577	52	1.599	0.499	vérifier
R189-R190	32.83	0.03534	0.01235	315		100	0.14	1.98	0.25	0.34	0.84	102	1.66	0.356	vérifier
R190-R191	30.5	0.05599	0.0203	315		100	0.179	2.53	0.31	0.38	0.887	115	2.247	0.456	vérifier
R191-R192	7.51	0.12031	0.0293	400	400	100	0.46	3.69	0.26	0.34	0.846	138	3.121	0.664	vérifier
R192-R154	42.04	0.14877	0.0247	400	400	100	0.43	3.39	0.35	0.41	0.909	163	3.077	0.609	vérifier
R193-R194	39.5	0.02542	0.0931	315	300	100	0.38	5.43	0.07	0.18	0.583	53	3.162	0.977	vérifier
R194-R191	48	0.05924	0.0783	315	300	100	0.35	4.98	0.17	0.28	0.733	53	3.648	0.896	vérifier
R182-R183	13.64	0.00878	0.0109	315		100	0.13	1.86	0.07	0.18	0.584	53	1.084	0.334	vérifier
R183-R184	25.52	0.02651	0.00783	400	400	100	0.239	1.91	0.11	0.23	0.65	9	1.238	0.343	vérifier
R184-185	46.65	0.05809	0.00878	400	400	100	0.25	2.02	0.23	0.32	0.814	129	1.644	0.363	vérifier

R185- R152	49.65	0.09171	0.00491	500	400	100	0.34	1.75	0.27	0.35	0.853	175	1.494	0.315	vérifier
R133- R134	75.54	0.45109	0.0064	800	400	100	1.37	2.74	0.33	0.39	0.896	315	2.452	0.492	vérifier
R134- R151	70.96	0.49913	0.0045	800	400	100	1.15	2.29	0.43	0.46	0.958	369	2.197	0.413	vérifier
R147- R135	75.18	0.20458	0.0114	500	400	100	0.52	2.67	0.39	0.43	0.932	217	2.487	0.48	vérifier
R135- R148	76.84	0.2566	0.0231	500	400	100	0.746	3.8	0.34	0.4	0.906	202	3.441	0.684	vérifier
R148- R149	75.12	0.30746	0.00998	630	400	100	0.8	2.82	0.39	0.43	0.929	259	2.62	0.508	vérifier
R149- R150	71.15	0.35563	0.01222	630	400	100	0.88	3.12	0.4	0.44	0.939	266	2.932	0.562	vérifier

SOUS BASSIN09

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	condition
R154- R156	48.82	0.2989	0.0188	500	400	100	0.673	3.43	0.44	0.47	0.965	234	3.307	0.617	vérifier
R156- R157	52.82	0.33236	0.0503	500	400	100	1.1	5.61	0.3	0.37	0.88	187	4.933	1.009	vérifier
R157- R158	39.65	0.35748	0.0353	500	400	100	0.92	4.7	0.39	0.43	0.93	216	4.37	0.845	vérifier
R158- R159	38.42	0.38182	0.0062	500	400	100	0.39	1.97	0.99	0.8	1.141	399	2.247	0.354	vérifier
R159- R19	49.7	0.44491	0.1833	500	400	100	2.1	10.7	0.21	0.31	0.796	156	8.516	1.927	vérifier
R19-	50.75	0.44706	0.0094	800		100	1.67	3.32	0.27	0.35	0.854	281	2.832	0.597	vérifier

N27															
R152-R154	92.88	0.1192	0.083	400	400	100	0.7736	6.1594	0.14	0.25	0.692	76	3.0824	0.8901	vérifier
R150-R151	95.28	0.06035	0.0592	400	400	100	0.66	5.27	0.09	0.2	0.796	82	3.258	0.944	vérifier
R151-R152	39.85	0.0856	0.06	400	400	100	0.66	5.28	0.13	0.24	0.854	97	3.567	0.95	vérifier
R179-R180	8.09	0.12422	0.01	400	315	100	0.271	2.15	0.46	0.48	0.974	190	2.099	0.338	vérifier
R180-R181	34.64	0.1191	0.01	400	315	100	0.27	2.15	0.44	0.46	0.962	186	2.073	0.388	vérifier
R181-R152	8.6	0.09715	0.0488	400	315	100	0.6	4.76	0.16	0.27	0.725	109	3.448	0.857	vérifier
R297-R159	49.9	0.03161	0.0309	400	400	100	0.48	3.97	0.07	0.17	0.575	69	2.179	0.682	vérifier
R160-R161	27.87	0.01765	0.078	400	315	100	0.76	6.02	0.02	0.11	0.404	42	2.43	1.083	vérifier
R161-R162	19.11	0.02976	0.0831	400	315	100	0.78	60.21	0.04	0.13	0.486	53	3.018	1.118	vérifier
R162-R163	3.97	0.03228	0.4367	400	315	100	1.788	14.24	0.02	0.09	0.365	38	5.199	2.563	vérifier
R163-R157	8.93	0.27949	0.0469	400	315	100	0.59	4.67	0.48	0.49	0.986	194	4.6	0.84	vérifier
R355-R356	21.14	0.01339	0.0757	315	300	100	0.35	4.89	0.04	0.13	0.489	40	2.39	0.881	vérifier
R356-R357	16.08	0.02358	0.5412	315	300	100	0.92	13.08	0.01	0.08	0.304	23	3.975	2.355	vérifier
R298-R299	20.21	0.0128	0.0817	315	300	100	0.36	5.08	0.04	0.13	0.474	38	2.411	0.915	vérifier
R299-R300	23.05	0.02741	0.123	315	300	100	0.44	6.24	0.06	0.17	0.566	50	3.528	1.123	vérifier

R300-R301	13.97	0.03626	0.1127	315	300	100	0.42	5.97	0.09	0.2	0.613	59	3.657	1.075	vérifier
R312-R301	57.1	0.03617	0.018	315	300	100	0.169	2.39	0.21	0.31	0.797	94	1.901	0.429	vérifier
R301-R302	40.29	0.09796	0.0967	315	300	100	0.39	5.53	0.25	0.34	0.838	101	4.632	0.995	vérifier
R302-R303	37.67	0.12182	0.0756	315	300	100	0.35	4.89	0.35	0.41	0.91	123	4.452	0.88	vérifier
R303-R304	31.62	0.14185	0.075	315	300	100	0.34	4.87	0.41	0.45	0.945	134	4.602	0.877	vérifier
D493-D494	14.12	0.38889	0.0151	630	400	100	0.98	3.47	0.4	0.44	0.935	263	3.245	0.624	vérifier
D494-D150	36.91	0.37901	0.0305	630	400	100	1.39	4.93	0.27	0.35	0.857	212	4.226	0.887	vérifier
R151-R137	16.29	0.50945	0.0662	630	600	100	2.05	7.26	0.25	0.34	0.835	202	6.065	1.307	vérifier
R136-R137	32.16	0.52982	0.0185	800	600	100	2.337	4.65	0.23	0.32	0.811	257	3.775	0.837	vérifier
R164-R165	53.72	0.06282	0.0781	300	300	100	0.35	4.97	0.18	0.29	0.748	86	3.718	0.895	vérifier
R165-R166	45.44	0.02878	0.0375	315	300	100	0.24	3.44	0.12	0.23	0.66	70	2.274	0.62	vérifier
R166-R167	36.27	0.05176	0.0101	315	300	100	0.13	1.79	0.41	0.45	0.943	134	1.686	0.322	vérifier
R175-R167	47.75	0.05924	0.0159	400	400	100	0.34	2.72	0.17	0.28	0.741	112	2.012	0.489	vérifier
R167-R168	24.32	0.09706	0.1443	400	400	100	1.03	8.18	0.09	0.21	0.626	83	5.121	1.473	vérifier
R178-R168	26.76	0.01695	0.01	315	300	100	0.13	1.78	0.13	0.25	0.686	75	1.217	0.32	vérifier
R177-	36.43	0.02307	0.0228	315	300	100	0.19	2.69	0.12	0.24	0.665	71	1.787	0.483	vérifier

R176															
R176-R168	52.61	0.05641	0.0327	315	300	100	0.23	3.22	0.25	0.34	0.835	101	2.686	0.579	vérifier
R168-R169	16.77	0.13104	0.0185	400	315	100	0.37	2.93	0.36	0.41	0.912	165	2.673	0.527	vérifier
R169-R170	30.18	0.20016	0.1011	400	315	100	0.86	6.85	0.23	0.33	0.818	130	5.606	1.233	vérifier
R170-R171	15.69	0.2101	0.1109	400	315	100	0.9	7.17	0.23	0.33	0.819	130	5.875	1.291	vérifier
R171-R172	13.6	0.21872	0.0816	400	315	100	0.77	6.15	0.28	0.36	0.866	145	5.33	1.108	vérifier
R172-R173	9.8	0.22493	0.0949	400	315	100	0.834	6.64	0.27	0.35	0.855	141	5.676	1.195	vérifier
R173-R174	14.48	0.2341	0.1416	400	315	100	1.02	8.11	0.23	0.32	0.815	129	6.609	1.459	vérifier
R174-R163	11.77	0.24155	0.0906	400	315	100	0.81	6.48	0.3	0.37	0.876	148	5.681	1.167	vérifier
R357-R158	40.13	0.04899	0.1326	315	300	100	0.5167	6.6338	0.9481	0.7759	1.126	244.436	3.3197	0.9586	vérifier

SOUS BASSIN 10 :

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	v	ve	condition
R313-R314	53.08	0.04698	0.1018	315	300	100	0.3974	5.6255	0.118	0.1775	0.544	53.2535	2.8152	0.8129	vérifier
R316-R314	47.46	0.04201	0.0103	315	300	100	0.1762	2.4935	0.2384	0.2877	0.757	86.3061	1.2478	0.36033	vérifier
R314-R315	11.09	0.0988	0.0744	315	300	100	0.3397	4.8093	0.2908	0.3323	0.822	99.6816	2.4067	0.6949	vérifier

R315-R307	63.65	0.15514	0.2003	315	300	100	0.5574	4.8093	0.2782	0.3216	0.808	96.4929	3.9489	1.1403	vérifier
R317-R318	43.73	0.03871	0.1019	315		100	0.39766	5.6283	0.0973	0.155	0.494	46.5076	2.8166	0.8133	vérifier
R318-R308	22.8	0.05889	0.1312	315		100	0.4512	6.3864	0.1305	0.1902	0.572	57.0644	3.196	0.9228	vérifier
R319-R309	79.18	0.07008	0.1453	315	300	100	0.04748	6.7208	0.1476	0.2086	0.607	62.0283	3.3633	0.9712	vérifier
R304-R305	10.24	0.15092	0.0117	400	300	100	0.2905	2.3126	0.5195	0.5095	1.001	203.796	1.1573	0.3342	vérifier
R305-R306	100.87	0.2402	0.001	400	300	100	0.2685	2.1379	0.8745	0.7345	1.116	293..819	1.0699	0.3089	vérifier
R306-R307	5.04	0.24466	0.0101	500	300	100	0.4897	2.4951	0.5021	0.4975	0.992	248.76	1.242	0.3588	vérifier
R307-R308	78.86	0.31446	0.0347	500	300	100	0.9076	4.6248	0.3464	0.3786	0.88	189.306	2.3144	0.6683	vérifier
R308-R309	64.14	0.37123	0.0735	500	300	100	1.3209	6.7309	0.281	0.324	0.811	162.018	3.3684	0.9726	vérifier
R309-R310	34.92	0.40213	0.0666	500	300	100	1.2574	6.4071	0.3198	0.3566	0.854	178.287	3.2063	0.9256	vérifier
R310-R311	60	0.45524	0.0396	630	300	100	1.5776	5.5825	0.2885	0.3304	0.82	198.227	2.7937	0.8067	vérifier
D479-D480	26.2	0.02319	0.1125	315	150	100	0.4178	5.9138	0.555	0.533	1.019	159.911	2.9595	0.8546	vérifier
D480-R22	12.46	0.03422	0.1823	315	150	100	0.5319	7.5281	0.0643	0.1127	0.398	33.8087	3.7673	1.0878	vérifier
R22-N32	48.19	0.07687	0.1147	315		100	0.4218	5.9714	0.1821	0.2384	0.671	71.5164	2.9883	0.86289	vérifier
D1-R20	34.57	0.0306	0.2083	315	200	100	0.5685	8.047	0.0538	0.0966	0.363	28.977	4.027	1.1629	vérifier
R20-N28	18.66	0.04711	0.0895	315		100	0.3727	5.2748	0.1264	0.1861	0.563	55.8334	2.6397	0.7622	vérifier

SOUS BASSIN 11

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	condition
R351-R352	27.18	0.01531	0.0472	315	300	100	0.27063	3.8306	0.0566	0.1009	0.372	30.2938	1.9169	0.55355	Vérifier
R352-R353	21	0.02713	0.0199	315		100	0.1757	2.4872	0.1544	0.2131	0.621	63.9474	1.2447	0.35943	Vérifier
R353-R354	35.23	0.04698	0.02	315		100	0.1762	2.4935	0.2666	0.3118	0.794	93.5427	1.2478	0.36033	Vérifier
R353-R327	54.28	0.06655	0.0959	315		100	0.3858	5.4601	0.1725	0.2298	0.654	68.9445	2.7324	0.7891	Vérifier
R320-R321	34.95	0.01968	0.02	315		100	0.1762	2.4935	0.1117	0.1709	0.529	51.2675	1.2478	0.36033	Vérifier
R350-R321	33.41	0.01882	0.0294	315		100	0.2136	3.0232	0.0881	0.1441	0.469	43.2435	1.5129	0.4369	Vérifier
R321-R322	79.01	0.0445	0.02	315		100	0.1762	2.4935	0.2525	0.2998	0.776	89.9396	1.2478	0.3603	Vérifier
R322-R323	28.49	0.01605	0.015	315		100	0.1526	2.1594	0.1051	0.1637	0.513	49.1305	1.0806	0.3121	Vérifier
R323-R324	31.04	0.01748	0.0388	315		100	0.2454	3.4731	0.0712	0.1224	0.42	36.7334	1.7381	0.5019	Vérifier
R324-R325	23.14	0.01303	0.015	315		100	0.1526	2.1594	0.0852	0.1406	0.461	42.178	1.0806	0.3121	Vérifier
R325-R326	58.09	0.03272	0.0401	315		100	0.2494	3.5307	0.1312	0.1909	0.573	57.2587	1.7668	0.5102	Vérifier
R326-R327	25.88	0.01458	0.0148	315		100	0.1515	2.1449	0.0962	0.1537	0.491	46.1034	1.0734	0.3099	Vérifier
R327-R328	64.43	0.03629	0.0359	315		100	0.236	3.3407	0.1537	0.2126	0.491	63.7652	1.6718	0.4828	Vérifier
R328-	29.42	0.01657	0.5052	315		100	0.8854	12.532	0.0187	0.0269	0.619	8.0614	6.2715	1.8111	Vérifier

R329															
R329-R330	37.88	0.02133	0.0398	315		100	0.2485	3.5175	0.0858	0.1414	0.463	42.4135	1.7603	0.5083	Vérifier
R330-R331	38.19	0.02151	0.0448	315		100	0.2637	3.7319	0.0816	0.1361	0.451	40.8166	1.8676	0.5393	Vérifier
R331-R332	51.22	0.02885	0.0333	315		100	0.2273	3.2175	0.1267	0.1864	0.564	55.9187	1.6101	0.4649	Vérifier
R332-R333	35.53	0.34955	0.0571	500	400	100	1.1643	5.9326	0.3002	0.3402	0.833	170.111	2.9689	0.8573	Vérifier
R333-R334	27.88	0.36525	0.053	500	400	100	1.2117	5.7157	0.3257	0.3615	0.86	180.731	2.8603	0.8259	Vérifier
R334-R335	33.15	0.38392	0.0347	500	400	100	0.9076	4.6248	0.4229	0.439	0.943	219.742	2.3144	0.6683	Vérifier
R335-R336	27.06	0.43442	0.0429	500	400	100	1.0092	5.1423	0.4305	0.4452	0.948	222.608	2.5734	0.7431	Vérifier
R375-R376	15.43	0.00869	0.1375	315	300	100	0.4619	6.5379	0.0188	0.0271	0.205	8.1419	3.2718	0.9448	Vérifier
R376-R377	25.6	0.02311	0.091	315	300	100	0.3758	5.3188	0.0615	0.1085	0.389	32.5414	2.6617	0.7686	Vérifier
R377-R335	21.57	0.03526	0.2727	315	300	100	0.6505	9.2073	0.0542	0.0972	0.364	29.1661	4.6077	1.3305	Vérifier
R366-R367	32.49	0.0183	0.014	315		100	0.1474	2.0862	0.1241	0.1837	0.558	55.1291	1.044	0.3015	Vérifier
R367-R361	52.84	0.04806	0.015	315		100	0.1526	2.1594	0.3149	0.3525	0.849	105.764	1.0806	0.3121	Vérifier
R361-R360	43.59	0.03921	0.0359	315		100	0.236	3.3407	0.1661	0.2241	0.643	67.2006	1.6718	0.4828	Vérifier
R360-R359	16.3	0.01466	0.0202	315		100	0.1771	2.5059	0.0828	0.1375	0.454	41.279	1.2541	0.3621	Vérifier
R359-R358	9.73	0.00548	0.0518	315		100	0.2835	4.0129	0.0193	0.0284	0.209	8.5168	2.0082	0.5799	Vérifier

R361- R362	41.2	0.11047	0.0932	315		100	0.3803	5.3827	0.2905	0.3321	0.822	99.6081	2.6937	0.77785	Vérifier
R362- R363	50.39	0.13885	0.01	400	400	100	0.2685	2.1379	0.5171	0.5078	1	203.129	1.0699	0.3089	Vérifier
R363- R364	50.39	0.16723	0.01	400	400	100	0.2685	2.1379	0.6228	0.5749	1.046	229.941	1.0699	0.3089	Vérifier
R364- R365	27.01	0.18244	0.1273	400	400	100	0.9581	7.6281	0.1904	0.2458	0.685	98.3396	3.8173	1.1023	Vérifier
R365- R332	50.97	0.30069	0.1048	400	400	100	0.8693	6.9212	0.3459	0.3782	0.88	151.261	3.4636	1.0002	Vérifier
R368- R369	78.87	0.04442	0.017	315		100	0.1624	2.2987	0.2735	0.3176	0.803	95.2927	1.1504	0.3322	Vérifier
R369- R374	68.44	0.20578	0.1012	400	400	100	0.8524	6.8013	0.2409	0.2898	0.761	115.919	3.4035	0.9828	Vérifier
R370- R371	52.87	0.02978	0.0965	315		100	0.3869	5.4772	0.0769	0.1301	0.437	39.0195	2.7409	0.7915	Vérifier
R371- R372	16.01	0.03879	0.0312	315		100	0.2201	3.1143	0.1763	0.2332	0.661	69.9679	1.5585	0.4501	Vérifier
R372- R374	68.4	0.07732	0.014	400	400	100	0.3177	2.5297	0.2436	0.2919	0.764	116.768	1.2659	0.3656	Vérifier
R374- R365	21.71	0.08954	0.0249	400	400	100	0.4237	3.3736	0.2112	0.2641	0.718	105.652	1.688	0.4875	Vérifier

SOUS BASSIN 12

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	condition
R535- R534	10.07	0.0039	0.0239	315		100	0.193	2.726	0.021	0.031	0.215	9.372	1.3641	0.3939	vérifier

R532- R531	14.95	0.0261	0.034	315		100	0.230	3.251	0.114	0.173	0.534	51.823	1.6269	0.4698	vérifier
R531- R530	24.8	0.0358	0.0285	315		100	0.210	2.977	0.170	0.228	0.650	68.311	1.4895	0.4301	vérifier
R530- R529	15.58	0.0419	0.0264	315		100	0.202	2.865	0.207	0.260	0.712	78.138	1.4336	0.4139	vérifier
R529- R528	14.87	0.0477	0.0399	315		100	0.249	3.522	0.192	0.247	0.687	74.132	1.7625	0.5089	vérifier
R528- R527	21.65	0.0562	0.0564	315		100	0.296	4.187	0.190	0.246	0.684	73.658	2.0954	0.6051	vérifier
R527- R526	13.17	0.0614	0.0557	315		100	0.294	4.161	0.209	0.262	0.741	78.619	2.0824	0.6013	vérifier
R526- R525	23.58	0.0706	0.0617	315		100	0.309	4.380	0.228	0.279	0.743	83.687	2.1917	0.6329	vérifier
R525- R524	57.79	0.0933	0.1576	315		100	0.495	7.000	0.189	0.244	0.682	73.288	3.5028	1.0115	vérifier
R524- R523	40.39	0.1091	0.1168	315		100	0.426	6.026	0.256	0.303	0.781	90.894	3.0155	0.8708	vérifier
R523- R522	9.65	0.1129	0.0238	400		100	0.414	3.298	0.273	0.317	0.802	126.756	1.6506	0.4766	vérifier
R542- R541	32.87	0.0129	0.0297	315		100	0.215	3.039	0.060	0.106	0.383	31.706	1.5206	0.4391	vérifier
R541- R522	23.34	0.0220	0.0111	315		100	0.181	2.561	0.122	0.181	0.553	54.430	1.2817	0.3701	vérifier
R522- R538	26.41	0.1453	0.0231	400		100	0.408	3.249	0.356	0.386	0.889	154.568	1.6261	0.4696	vérifier
R538- R537	21.84	0.1539	0.0264	400		100	0.44	3.5	0.35	0.41	0.91	163	3.182	0.63	vérifier
R537- R550	13.39	0.1592	0.068	400		100	0.71	5.62	0.23	0.32	0.81	128	4.552	1.011	vérifier

R550- R536	33.69	0.5966	0.0149	800		100	2.1	4.17	0.28	0.36	0.867	290	3.62	0.751	vérifier
R536- N41	26.72	0.6071	0.003	800		100	0.94	1.87	0.65	0.58	1.062	464	1.988	0.337	vérifier
R336- R338	39.73	0.4500	0.1675	500		100	2.01	10.23	0.22	0.32	0.808	159	8.271	1.842	vérifier
R338- R339	63.24	0.4748	0.1312	500		100	1.78	9.06	0.27	0.35	0.853	175	7.724	1.63	vérifier
R339- R311	3.11	0.4760	0.0119	800		100	1.87	3.73	0.25	0.34	0.841	272	3.137	0.672	vérifier
R311- R25	46.18	0.9494	0.0787	800		100	4.82	9.59	0.2	0.3	0.774	239	7.422	1.727	vérifier
R25- R26	69.96	0.9878	0.0159	800		100	2.17	4.31	0.46	0.47	0.972	379	4.193	0.776	vérifier
R540- R539	36.47	0.0143	0.20178	315		100	0.56	7.99	0.03	0.11	0.417	33	3.331	1.438	vérifier
R539- R26	43.91	0.0315	0.0184	315		100	0.17	2.41	0.18	0.29	0.757	87	1.825	0.434	vérifier
R26- R550	92.08	1.0129	0.0399	800		100	3.43	6.83	0.14	0.25	0.692	203	4.724	4.725	vérifier
R550- R549	27.26	0.5967	0.0116	800		100	1.851	3.68	0.32	0.39	0.893	311	3.289	0.663	vérifier
R549- R548	22.78	0.6057	0.0129	800		100	1.95	3.88	0.31	0.38	0.885	305	3.439	0.699	vérifier
R548- R547	38.85	0.6209	0.0244	800		100	2.68	5.34	0.23	0.32	0.817	259	4.364	0.962	vérifier
R547- R546	36.67	0.6353	0.0185	800		100	2.34	4.65	0.27	0.35	0.857	283	3.987	0.837	vérifier
R546- R545	26.32	0.6456	0.0166	800		100	2.21	4.41	0.29	0.37	0.873	294	3.845	0.793	vérifier
R540-	70.96	0.0278	0.0307	300		100	0.22	3.12	0.13	0.24	0.672	72	2.094	0.561	vérifier

R400															
R400- R545	28.55	0.0390	0.4428	315		100	0.84	11.83	0.05	0.14	0.52	43	6.154	2.13	vérifier
R545- R544	29.89	0.6964	0.0421	600		100	1.64	5.79	0.43	0.46	0.953	274	5.52	1.043	vérifier
R553- R554	92.81	0.0364	0.08352	315		100	0.36	5.14	0.1	0.21	0.634	64	3.261	0.925	vérifier
R554- R192	62.07	0.0754	0.0304	315		100	0.22	3.1	0.34	0.4	0.906	121	2.808	0.558	vérifier
R192- R544	38.48	0.0511	0.7191	315		100	1.07	15.08	0.05	0.15	0.524	44	7.91	2.715	vérifier
R544- N46	20.7	0.7556	0.0322	800		100	3.08	6.14	0.14	0.25	0.692	203	4.244	4.244	Vérifier

SOUS BASSIN 13

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	condition
R425-R426	60.36	0.0352	0.0426	315	250	100	0.259	3.67	0.14	0.25	0.685	75	2.516	0.661	vérifier
R426-R427	51.28	0.06511	0.0335	315	250	100	0.23	3.26	0.28	0.36	0.866	108	2.819	0.586	vérifier
R427-R428	53.37	0.09623	0.0346	315	250	100	0.23	3.31	0.41	0.45	0.944	134	3.124	0.595	vérifier
R418-R419	25.6	0.01493	0.0275	315	250	100	0.21	2.95	0.07	0.18	0.587	54	1.73	0.531	vérifier
R419-R420	13.13	0.02287	0.0292	315	250	100	0.21	3.04	0.11	0.22	0.644	66	1.956	0.547	vérifier
R420-R389	12.36	0.0298	0.072	315	250	100	0.34	4.77	0.09	0.2	0.616	60	2.939	0.859	vérifier
R389-R390	9.8	0.53177	0.0653	500	250	100	1.25	6.39	0.42	0.46	0.952	228	6.083	1.15	vérifier
R421-R422	26.85	0.01566	0.0667	315	300	100	0.32	4.59	0.05	0.15	0.525	44	2.414	0.827	vérifier
R422-R423	23.46	0.02934	0.0801	315	300	100	0.36	5.03	0.08	0.19	0.607	58	3.053	0.906	vérifier
R423-R424	21.58	0.04193	0.0616	315	300	100	0.31	4.41	0.13	0.25	0.683	74	3.017	0.795	vérifier
R424-R386	15.48	0.05095	0.0659	315	300	100	0.32	4.57	0.16	0.27	0.718	81	3.277	0.822	vérifier
R386-R387	13.5	0.47016	0.1148	500	400	100	1.66	8.47	0.14	0.25	0.692	127	5.858	5.858	vérifier
R387-	24.66	0.48454	0.0868	500	400	100	1.45	7.37	0.34	0.4	0.9	199	6.632	1.326	vérifier

R388															
R388-R389	20.09	0.49626	0.1001	500	400	100	1.55	7.91	0.32	0.39	0.891	194	7.05	1.424	vérifier
R389-R390	10.8	0.50256	0.0593	500	400	100	1.19	6.09	0.42	0.45	0.95	227	5.783	1.096	vérifier
R378-R379	46.23	0.02696	0.0274	315	300	100	0.208	2.94	0.13	0.24	0.677	73	1.992	0.53	vérifier
R379-R380	39.08	0.04975	0.0357	315	300	100	0.24	3.36	0.21	0.31	0.79	92	2.655	0.605	vérifier
R380-R381	28.59	0.06643	0.0421	315	300	100	0.26	3.65	0.26	0.34	0.844	103	3.081	0.657	vérifier
R381-R382	47.72	0.09426	0.0523	315	300	100	0.29	4.07	0.33	0.39	0.896	118	3.645	0.732	vérifier
R382-R383	7.48	0.09862	0.0104	400	300	100	0.28	2.2	0.36	0.41	0.913	165	2.006	0.395	vérifier
R383-R384	87.82	0.14984	0.0897	400	300	100	0.81	6.45	0.18	0.29	0.757	116	4.882	1.161	vérifier
R384-R385	6.5	0.15363	0.04	400	300	100	0.54	4.31	0.28	0.36	0.867	145	3.734	0.776	vérifier
R403-R404	46.61	0.02718	0.0804	315	300	100	0.36	5.04	0.08	0.19	0.595	56	3.001	0.908	vérifier
R404-R405	23.26	0.11428	0.0769	315	300	100	0.35	4.93	0.33	0.39	0.896	118	4.42	0.888	vérifier
R405-R415	16.67	0.17474	0.1746	315	300	100	0.53	7.43	0.33	0.4	0.899	119	6.681	1.338	vérifier
R409-R404	126.09	0.07354	0.0231	315		100	0.19	2.7	0.39	0.43	0.929	129	2.51	0.487	vérifier
R410-R411	29.58	0.01725	0.0061	315	300	100	0.1	1.39	0.14	0.25	0.692	76	0.961	0.961	vérifier

R411- R405	27.81	0.03347	0.016	315	300	100	0.1575	2.23	0.2124	0.2652	0.719	79.55	1.116	0.32223	vérifier
R405- R413	29.61	0.05074	0.021	315	300	100	0.18	2.555	0.2811	0.3241	0.812	97.22	1.2786	0.3692	vérifier
R417- R416	20.2	0.01178	0.0204	315	300	100	0.1779	2.5183	0.6622	0.5976	1.06	179.29	1.2602	0.3639	vérifier
R416- R415	30.63	0.02964	0.0104	315	300	100	0.17792	2.5183	0.1666	0.2244	0.644	67.328	1.2602	0.3639	vérifier
R415- R385	49.09	0.23302	0.0246	500	315	100	0.7642	3.8941	0.3049	0.3444	0.838	172.078	1.9487	0.5627	vérifier
R385- R386	42.33	0.41133	0.0297	630	315	100	1.36625	4.8346	0.3011	0.3409	0.834	204.555	2.4194	0.6986	vérifier

SOUS BASSIN 14

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	Condition
R483- R482	29.49	0.54837	0.03689	630	600	100	1.532	5.42	0.36	0.41	0.913	248	4.952	0.976	vérifier
R482- R481	35.02	0.57232	0.0271	630	600	100	1.31	4.65	0.44	0.46	0.959	277	4.459	0.837	vérifier
R481- R480	29.78	0.59268	0.0367	630	600	100	1.53	5.41	0.39	0.43	0.93	260	5.031	0.973	vérifier
R480- R479	24.92	0.60972	0.0103	800	600	100	4.74	3.47	0.35	0.41	0.909	326	3.154	0.625	vérifier
R479- R478	34.75	0.63347	0.0253	800	600	100	2.73	5.44	0.23	0.32	0.817	260	4.446	0.979	vérifier
R478- R477	33.19	0.65617	0.0101	800	600	100	1.73	3.44	0.38	0.43	0.926	342	3.182	0.619	vérifier

R477-R565	71.16	0.70482	0.0302	800	600	100	4.87	9.69	0.14	0.26	0.699	206	6.776	1.743	vérifier
R574-R573	49.43	0.0338	0.0165	315	250	100	0.16	2.28	0.21	0.31	0.79	92	1.805	0.411	vérifier
R573-R572	24.88	0.05081	0.0126	315	250	100	0.14	2	0.36	0.41	0.915	124	1.826	0.359	vérifier
R572-R571	22.19	0.06598	0.0266	315	250	100	0.2	2.9	0.32	0.39	0.892	117	2.588	0.522	vérifier
R571-R570	25.08	0.08312	0.094	315	250	100	0.39	5.45	0.22	0.31	0.798	94	4.353	0.981	vérifier
R570-R569	20.06	0.09684	0.0658	315	250	100	0.32	4.56	0.14	0.25	0.692	76	3.155	3.155	vérifier
R569-R568	31.37	0.11829	0.0125	400	250	100	0.300	2.390	0.394	0.417	0.921	166.776	1.1962	0.3454	vérifier
R568-R567	24.23	0.13485	0.0322	400	250	100	0.482	3.836	0.280	0.323	0.810	129.250	1.9198	0.5544	vérifier
R567-R566	17.28	0.01182	0.0023	315		100	0.060	0.840	0.198	0.252	0.697	75.682	0.4232	0.1222	vérifier
N1-N3	53.39	0.03651	0.0615	315	200	100	0.309	4.370	0.118	0.178	0.544	53.300	2.1881	0.6318	vérifier
N3-N150	42.97	0.06588	0.4193	315	200	100	0.807	11.410	0.082	0.136	0.451	40.861	5.7134	1.6498	vérifier
R150-N5	22.85	0.0815	0.8235	315	250	100	1.130	16.001	0.072	0.124	0.423	37.082	8.0069	2.3122	vérifier
N5-N6	7.29	0.08649	0.0451	315	250	100	0.265	3.744	0.327	0.363	0.861	108.766	1.8738	0.5411	vérifier
N6-N7	24.23	0.10305	0.0045	500	250	100	0.327	1.665	0.315	0.353	0.850	176.476	0.8335	0.2407	vérifier
N7-N8	17.87	0.14027	0.0194	500	250	100	0.679	3.458	0.207	0.260	0.711	130.088	1.7305	0.4997	vérifier
N8-N9	29.95	0.16075	0.00708	500	250	100	0.410	2.089	0.392	0.415	0.919	207.702	1.0454	0.3019	vérifier
N9-N53	39.79	0.16295	0.00505	500		100	0.487	2.483	0.334	0.369	0.869	184.361	1.2442	0.3588	vérifier

SOUS BASSIN 15

Tronçon	L(m)	Qt(m3/s)	I (m/m)	Dnor(mm)	Dext(mm)	Ks	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	V	Ve	condition
R471- R472	30.31	0.01188	0.1283	315	250	100	4.46187	6.1545	0.0027	0.0119	0.066	3.57	31.605	9.1264	Vérifier
R472- R463	8.5	0.01522	0.1071	315	250	100	0.40766	5.7701	0.0373	0.0675	0.298	20.26	2.8875	0.8338	Vérifier
R463- R464	13.3	0.08934	0.0602	315		100	0.30563	0.326	0.2923	0.3356	0.824	100.068	2.1649	0.62515	Vérifier
R464- R468	83.92	0.12225	0.0541	315		100	0.28974	4.1009	0.4219	0.4387	0.942	131.606	2.0528	0.59263	Vérifier
R473- R474	22.92	0.00899	0.1793	315	250	100	0.5275	7.4659	0.017	0.0228	0.195	6.8257	3.7362	1.07889	Vérifier
R474- R468	13.84	0.01441	0.0939	315	250	100	0.3817	5.4029	0.0378	0.0684	0.3	20.5215	2.7038	0.78076	Vérifier
R468- R469	66.32	0.16266	0.0327	400	400	100	4.85583	3.6611	0.0335	0.0599	0.281	23.9774	19.347	5.5869	Vérifier
R469- R489	18.02	0.18284	0.1931	400	400	100	1.18	9.3949	0.155	0.2137	0.622	85.4733	4.7015	1.35765	Vérifier
R475- R469	33.45	0.01312	0.1353	315	250	100	0.4582	6.4854	0.2862	0.3284	0.818	98.5332	3.2456	0.93721	Vérifier
R428- R429	36.07	0.11037	0.0322	315	250	100	0.22353	3.1639	0.4938	0.4917	0.988	147.501	1.5833	0.45721	Vérifier
R429- R430	35.66	0.12436	0.0325	400	250	100	0.4841	3.8543	0.2569	0.3035	0.782	121.402	1.9288	0.55697	Vérifier
R430- R431	48.52	0.14338	0.0495	400	250	100	0.59744	4.7567	0.24	0.289	0.76	115.614	2.3804	0.68738	Vérifier
R431- R432	40.05	0.15908	0.0487	400	500	100	5.92589	4.1807	0.0268	0.0458	0.25	18.3377	23.611	6.818	Vérifier

R432- R433	27.46	0.22266	0.0375	500	500	100	0.9435	4.8078	0.236	0.2856	0.754	142.798	2.406	0.69477	Vérifier
R433- R434	36.32	0.2369	0.0446	500	500	100	1.02898	5.2432	0.2302	0.2806	0.746	140.311	2.6239	0.75769	Vérifier
R434- R435	45.52	0.25475	0.0329	500	500	100	0.88376	4.5033	0.2883	0.3301	0.82	165.07	2.2536	0.6507	Vérifier
R435- R483	33.91	0.26804	0.0112	630	500	100	0.839	2.9689	0.3195	0.3564	0.854	213.826	1.4857	0.42903	Vérifier
R390- R391	12.6	0.49013	0.0516	500	400	100	1.10679	5.6397	0.4428	0.4546	0.956	227.288	2.8223	0.81499	Vérifier
R391- R392	27.26	0.50082	0.0459	630	400	100	16.9848	6.1018	0.0295	0.0516	0.263	30.95	30.077	8.6853	Vérifier
R392- R393	26.57	0.51123	0.0418	630	400	100	1.62085	5.7355	0.3154	0.3529	0.849	211.757	2.8702	0.82883	Vérifier
R393- R394	26.82	0.52175	0.1119	630	400	100	2.65197	9.3842	0.1967	0.2514	0.695	150.862	4.6962	1.3561	Vérifier
R394- R395	7.98	0.52488	0.053	630	400	100	1.82512	6.4583	0.2875	0.3296	0.819	197.746	3.232	0.93328	Vérifier
R502- R501	33.61	0.22703	0.0378	400	300	100	0.52208	4.1568	0.4349	0.4486	0.951	179.421	2.0801	0.6007	Vérifier
R501- R500	34.98	0.25393	0.0535	400	300	100	0.62111	4.9451	0.4088	0.4285	0.932	171.416	2.4747	0.7146	Vérifier
R500- R499	19.81	0.28859	0.0293	500	250	100	8.34014	4.4975	0.0346	0.0622	0.286	31.0845	21.267	6.14129	Vérifier
R504- R503	35.82	0.30263	0.0363	500	250	100	0.92839	4.7302	0.326	0.3617	0.861	180.871	2.3672	0.68356	Vérifier
R503- R499	28.54	0.32787	0.0291	500	250	100	0.83116	4.2352	0.3945	0.4173	0.921	208.636	2.1194	0.61203	Vérifier
R499-	41.36	0.37875	0.0104	630	400	100	0.80848	2.8609	0.4685	0.4735	0.973	284.122	1.4317	0.41342	Vérifier

R498															
R498-R497	43.96	0.39598	0.1272	400	400	100	0.95771	7.6251	0.4134	0.4321	0.936	172.833	3.8158	1.10189	Vérifier
R506-R505	13.81	0.00541	0.0267	315	250	100	0.20354	2.881	0.0266	0.0453	0.248	13.5924	1.4418	0.41634	Vérifier
R497-R496	83.23	0.11648	0.0101	400	400	100	0.2698	2.1486	0.4316	0.4461	0.949	178.437	1.0752	0.3105	Vérifier
R496-R495	85.87	0.16861	0.0496	400	400	100	0.59804	4.7615	0.2819	0.3248	0.813	129.915	2.3828	0.68808	Vérifier
R508-R507	15.13	0.00593	0.0203	315	250	100	0.17748	2.5121	0.0332	0.0594	0.28	17.8272	1.2571	0.36302	Vérifier
R507-R496	31.96	0.01846	0.0238	315	250	100	0.1922	2.7201	0.0963	0.1538	0.491	46.1345	1.3612	0.3931	Vérifier
R495-R494	43.16	0.20266	0.1606	400	400	100	1.07612	8.5679	0.1883	0.244	0.682	97.5952	4.2876	1.23817	Vérifier
R509-R495	43.67	0.01712	0.0231	315	250	100	0.18934	2.6798	0.0904	0.1469	0.475	44.0839	1.274	0.3873	Vérifier
R494-R493	44.1	0.21995	0.0401	400	400	100	0.53773	4.2812	0.4073	0.4273	0.931	170.928	3.9861	0.6186	Vérifier
R515-R514	30.93	0.01213	0.1438	315		100	0.47237	6.6861	0.0258	0.0434	0.244	13.0331	1.6312	0.9662	Vérifier
R514-R513	32.55	0.02489	0.0603	315		100	0.30589	4.3296	0.0814	0.1358	0.45	40.7363	1.9492	0.6256	Vérifier
R513-R512	38.93	0.04015	0.0306	315		100	0.2179	3.0843	0.1142	0.1736	0.535	52.0667	1.6507	0.44571	Vérifier
R512-R511	49.11	0.05941	0.0104	315		100	0.17792	2.5183	0.2255	0.2765	0.739	82.9601	1.8615	0.36392	Vérifier
R511-R493	17.44	0.06625	0.01032	315		100	0.17616	2.4935	0.3761	0.4026	0.906	120.789	1.2478	0.36033	Vérifier

R493-R492	17.66	0.29313	0.0176	500	400	100	0.64639	3.2937	0.4535	0.4625	0.963	231.261	1.6483	0.47597	Vérifier
R492-R491	35.17	0.30692	0.01	600	400	100	0.79278	2.8053	0.3871	0.4115	0.915	246.873	1.4039	0.40539	Vérifier
R491-R490	18.6	0.31421	0.0688	600	400	100	2.07945	7.3583	0.1511	0.21	0.614	126.016	3.6823	1.06334	Vérifier
R490-R489	11.71	0.3188	0.1528	400	400	100	1.04967	8.3572	0.3037	0.3432	0.837	137.263	4.1822	1.2077	Vérifier
R489-R488	23.62	0.32806	0.1432	400		100	1.01616	8.0904	0.3228	0.3591	0.857	143.648	4.0487	1.16914	Vérifier
R488-R487	35.87	0.34213	0.0631	500		100	1.2239	6.2366	0.2795	0.3228	0.81	161.383	3.121	0.90124	Vérifier
R487-R486	35.46	0.35603	0.0713	500		100	1.3301	6.6294	0.2737	0.3178	0.803	158.891	3.3176	0.95801	Vérifier
R486-R485	10.77	0.3963	0.1293	500		100	1.75202	8.9275	0.2262	0.2771	0.74	138.569	4.4676	1.29011	Vérifier
R485-R484	16.35	0.40271	0.11376	500		100	1.64337	8.3738	0.2451	0.2934	0.766	146.689	4.1905	1.2101	Vérifier
R484-R483	42.19	0.41925	0.0441	500		100	1.0232	5.2137	0.4098	0.4293	0.933	214.63	2.6091	0.75343	Vérifier
R457-R456	24.53	0.00962	0.6971	315	300	100	1.04004	14.752	0.0092	0.0027	0.138	0.81925	7.3669	2.12733	Vérifier
R458-R459	13.06	0.01474	0.00176	315	300	100	0.17615	2.4935	0.0837	0.1387	0.457	41.6025	1.2478	0.36033	Vérifier
R459-R460	18.36	0.02194	0.0119	315	300	100	0.17616	2.4935	0.1245	0.1842	0.559	55.266	1.2478	0.36033	Vérifier
R460-R461	40.01	0.03721	0.0512	315	300	100	0.28186	3.9895	0.132	0.1917	0.575	57.4987	1.9965	0.57653	Vérifier
R461-	38.94	0.05247	0.0821	315	300	100	0.35692	5.052	0.147	0.2062	0.606	61.8621	2.5281	0.73006	Vérifier

R462																
R462-R463	41.91	0.06891	0.07167	315	300	100	0.33348	4.7202	0.2066	0.2601	0.711	78.0307	2.3621	0.68211	Vérifier	
R395-R396	23.46	0.0092	0.0512	315	200	100	0.28186	3.9896	0.0326	0.0581	0.277	17.4353	1.9965	0.57653	Vérifier	
R396-R397	35.47	0.02311	0.07527	315	200	100	0.34175	4.8373	0.0677	0.1176	0.409	35.2695	2.4207	0.69903	Vérifier	
R397-R398	12.73	0.0281	0.01728	315	200	100	0.16375	2.3177	0.1716	0.2289	0.653	68.6964	1.1599	0.3349	Vérifier	
R398-R432	32.86	0.05281	0.1308	315	300	100	0.4505	6.3767	0.1172	0.1767	0.542	53.0095	3.1911	0.9214	Vérifier	
R398-R399	17.43	0.05964	0.01	400	300	100	0.26853	2.138	0.2221	0.2736	0.734	109.436	1.0699	0.30895	Vérifier	
R399-R400	47.32	0.07819	0.01	400	300	100	0.26853	2.138	0.2916	0.3329	0.824	133.169	1.0699	0.3089	Vérifier	
R400-R401	23.35	0.0965	0.0325	400	300	100	0.4841	3.8543	0.1999	0.2537	0.7	101.491	1.9288	0.55698	Vérifier	
R401-R402	36.1	0.11066	0.0415	400	300	100	0.54703	4.3554	0.2023	0.2563	0.704	102.524	2.1796	0.6293	Vérifier	
R402-R486	43.92	0.12788	0.02572	400	300	100	0.43065	3.4287	0.2969	0.3374	0.83	134.978	1.7158	0.4955	Vérifier	
R521-R520	22.27	0.00873	0.1367	315	250	100	0.46056	6.5189	0.019	0.0275	0.206	8.2491	3.2623	0.94204	Vérifier	
R520-R519	16.6	0.01524	0.0873	315	250	100	0.36805	5.2095	0.0414	0.0752	0.315	22.5738	2.607	0.7528	Vérifier	
R519-R518	7.98	0.01837	0.0476	315	250	100	0.27177	3.8468	0.0676	0.1174	0.409	35.2078	1.925	0.5559	Vérifier	
R518-R517	13.2	0.02355	0.0545	315	250	100	0.29081	4.1161	0.081	0.1353	0.449	40.5891	2.0598	0.59482	Vérifier	

R517- R516	13.02	0.02865	0.0937	315	250	100	0.3813	5.3971	0.0753	0.1279	0.432	38.3605	2.7009	0.7799	Vérifier
R516- R486	18.86	0.03605	0.1315	315	250	100	0.45172	6.3937	0.0799	0.1339	0.446	40.1799	3.1996	0.9239	Vérifier
R436- R437	24.91	0.00977	0.0321	315	300	100	0.2232	3.159	0.0435	0.079	0.324	23.6976	1.5808	0.4564	Vérifier
R437- R438	23.1	0.01882	0.03593	315	300	100	0.23612	3.3421	0.0797	0.1337	0.445	40.0984	1.6724	0.4829	Vérifier
R438- R439	37.87	0.03367	0.0229	315	300	100	0.1885	2.6681	0.1786	0.2353	0.665	70.5946	1.3352	0.3855	Vérifier
R439- R440	86.55	0.03394	0.0624	315	300	100	0.31117	4.4043	0.1091	0.1681	0.523	50.4131	2.2041	0.6364	Vérifier
R440- R441	60.84	0.0558	0.0978	315	300	100	0.38956	5.5139	0.1432	0.2026	0.599	60.7837	2.7593	0.7968	Vérifier
R441- R442	14.64	0.06154	0.0827	315	300	100	0.3582	5.0704	0.1718	0.2292	0.653	68.7469	2.5374	0.7327	Vérifier
R442- R443	39.37	0.06444	0.1057	315	300	100	0.4049	5.7323	0.1591	0.2175	0.63	65.2586	2.8686	0.8283	Vérifier
R443- R398	26.56	0.07485	0.0459	315	300	100	0.2669	3.7774	0.2805	0.3236	0.811	97.06	1.8903	0.5458	Vérifier
R451- R452	22.52	0.00883	0.0826	315	300	100	0.3581	5.0674	0.0247	0.0409	0.238	12.2857	2.5358	0.73228	Vérifier
R452- R453	24.47	0.01842	0.002	315	300	100	0.1762	2.4935	0.1046	0.1632	0.512	48.9477	1.2478	0.36033	Vérifier
R453- R454	23.53	0.02765	0.015	315	300	100	0.1526	2.1594	0.1812	0.2377	0.67	71.3012	1.0806	0.31206	Vérifier
R454- R440	5.87	0.02995	0.1	315	300	100	0.3939	5.5756	0.076	0.1288	0.435	38.6638	2.7902	0.8057	Vérifier
R455-	73.15	0.02868	0.0256	315	300	100	0.19931	2.8215	0.1439	0.2033	0.6	61.0026	1.4117	0.40766	Vérifier

R456															
R456-R443	19.85	0.03647	0.2203	315	300	100	0.5847	8.2755	0.0623	0.1098	0.392	32.9292	4.1414	1.1958	Vérifier
R440-R444	39.77	0.04639	0.00176	400	300	100	0.2685	2.1379	0.1728	0.2301	0.655	92.0259	1.0699	0.3089	Vérifier
R444-R445	20.72	0.05451	0.0188	400	300	100	0.3682	2.9314	0.148	0.2072	0.608	82.8681	1.4669	0.4236	Vérifier
R445-R446	50.92	0.07448	0.01	400	300	100	0.2685	2.1379	0.2774	0.3209	0.807	128.368	1.0699	0.3089	Vérifier
R446-R390	7.89	0.07757	0.0102	400	300	100	0.2712	2.1592	0.286	0.3283	0.817	131.303	1.0806	0.31203	Vérifier
R442-R447	24.46	0.05859	0.0165	300	300	100	0.16	2.2648	0.3662	0.3947	0.898	118.402	1.1334	0.3273	Vérifier
R447-R448	28.75	0.06987	0.0097	400	300	100	0.2645	2.1056	0.2642	0.3097	0.791	123.894	1.0537	0.3042	Vérifier
R448-R449	21.64	0.07835	0.0106	400	300	100	0.2765	2.2012	0.2833	0.326	0.814	130.415	1.1015	0.3181	Vérifier
R449-R450	23.48	0.08756	0.00979	400	300	100	0.2657	2.1154	0.3295	0.3647	0.864	145.873	1.0586	0.3057	Vérifier
R450-R394	6.97	0.09029	0.0105	400	300	100	0.2752	2.1907	0.3281	0.3635	0.862	145.404	1.0963	0.3166	Vérifier

Conduite principale

Tronçon	L(m)	Qt (m ³ /s)	I(m/m)	Dnor(mm)	Qps	Vps	Rq	Rh	Rv	H	v	V	Ks	condition
R219-N56	40.77	0.0005	0.084	315	0.3611	5.1101	0.0013	0.0124	0.4163	3.7035	2.557	0.7385	100	vérifier

N56-N57	62.39	0.0009	0.027	315	0.2047	2.8972	0.0046	0.0086	0.0925	2.5711	1.45	0.4187	100	vérifier
N57-R228-1	70.99	0.0009	0.053	315	0.2868	4.0591	0.0033	0.0111	0.0755	3.3201	2.031	0.5866	100	vérifier
R228-1-N3	41.7	0.0014	0.049	315	0.2757	3.9029	0.0049	0.0077	0.0969	2.3231	1.953	0.5641	100	vérifier
N3-N4	33.026	0.0014	0.015	315	0.1526	2.1594	0.009	0.0021	0.1363	0.6426	1.081	0.3121	100	vérifier
N4-N5	64.107	0.2383	0.0371	400	0.5172	4.118	0.4608	0.4679	0.9679	187.17	2.061	0.5951	100	vérifier
N5-N6	50.668	0.2383	0.022	500	0.7227	3.6825	0.3298	0.3649	0.864	182.44	1.843	0.5322	100	vérifier
N6-N7	38.445	0.4256	0.02	630	1.1212	3.9673	0.3796	0.4055	0.9092	243.28	1.985	0.5733	100	vérifier
N7-N8	42.53	0.4256	0.035	630	1.4832	5.2483	0.2869	0.3291	0.8184	197.43	2.626	0.7584	100	vérifier
N8-N9	40	0.4256	0.01	630	0.7928	2.8053	0.5368	0.5211	1.0099	312.67	1.404	0.4054	100	vérifier
N9-N10	40	0.4256	0.03	630	1.3731	4.8589	0.3099	0.3484	0.8437	209.02	2.432	0.7022	100	vérifier
N10-N11	40	0.4256	0.023	630	1.2023	4.2545	0.3541	0.3848	0.8869	230.87	2.129	0.6148	100	vérifier
N11-N12	40	0.6103	0.0295	630	1.3616	4.8183	0.4482	0.4586	0.9598	275.14	2.411	0.6962	100	vérifier
N12-N13	41.39	0.6103	0.01	800	1.2817	2.5512	0.4761	0.4791	0.9773	383.26	1.277	0.3687	75	vérifier
N13-N14	53.66	0.6103	0.01	800	1.2817	2.5512	0.4761	0.4791	0.9773	383.26	1.277	0.3687	75	vérifier
N14-N15	43.495	0.610265	0.01	800	1.2817	2.5512	0.4761	0.4791	0.9773	383.26	1.277	0.3687	75	vérifier
N15-N16	30.52	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.28	1.277	0.3687	75	vérifier
N16-N17	43.69	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.28	1.277	0.3687	75	vérifier
N17-N18	32.427	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.28	1.277	0.3687	75	vérifier
N18-N19	31.016	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.29	1.277	0.3687	75	vérifier
N19-N20	31.024	0.731099	0.0099	800	1.2753	2.5384	0.5733	0.5446	1.0265	435.74	1.27	0.3668	75	vérifier
N20-N21	18.66	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.29	1.277	0.3687	75	vérifier
N21-N22	32.776	0.731099	0.0097	800	1.2623	2.5127	0.5791	0.5484	1.029	438.69	1.257	0.3631	75	vérifier
N22-N23	50.037	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5428	1.0253	434.29	1.277	0.3686	75	vérifier
N23-N24	41.659	0.731099	0.0098	800	1.2688	2.5256	0.5762	0.5465	1.0278	437.21	1.264	0.3649	75	vérifier

N24-N25	40.771	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.29	1.277	0.3686	75	vérifier
N25-N26	40	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.29	1.277	0.3686	75	vérifier
N26-N27	40	0.731099	0.01	800	1.2817	2.5512	0.5704	0.5429	1.0253	434.29	1.277	0.3686	75	vérifier
N27-N28	40	1.178162	0.01	1000	2.3257	2.9627	0.5066	0.5006	0.9946	500.62	1.483	0.4281	75	vérifier
N29-N30	40	1.225276	0.01	1000	2.3257	2.6927	0.5269	0.5145	1.0051	514.45	1.483	0.4281	75	vérifier
N30-N31	40	1.225276	0.01	1000	2.3257	2.6927	0.5269	0.5145	1.0051	514.45	1.483	0.4281	75	vérifier
N31-N32	40	1.225276	0.012	1000	2.5477	3.2454	0.4809	0.4826	0.9802	482.55	1.624	0.4689	75	vérifier
N32-N33	40	1.302147	0.012	1000	2.5476	3.2454	0.5111	0.5037	0.9969	503.74	1.624	0.4689	75	vérifier
N33-N34	40	1.302147	0.01	1000	2.3256	2.9626	0.5599	0.5362	1.0207	536.17	1.483	0.4281	75	vérifier
N34-N35	40	1.302147	0.0155	1000	2.8955	3.6885	0.4497	0.4597	0.9608	459.72	1.846	0.533	75	vérifier
N35-N36	40	1.302147	0.018	1000	3.1202	3.9748	0.4173	0.4351	0.9385	435.13	1.989	0.5744	75	vérifier
N36-N37	24.475	1.302147	0.019	1000	3.2057	4.0837	0.4062	0.4265	0.9303	426.49	2.044	0.5901	75	vérifier
N37-N38	39.013	1.302147	0.024	1000	3.6029	4.5897	0.3614	0.3908	0.8935	390.81	2.297	0.6632	75	vérifier
N38-N39	59.2	1.302147	0.007	1000	1.9458	2.4787	0.6692	0.6016	1.0617	601.62	1.24	0.3582	75	vérifier
N39-N40	40	1.302147	0.01	1000	2.3257	2.9627	0.5599	0.5362	1.0207	536.17	1.483	0.4281	75	vérifier
N40-N41	40	1.302147	0.01	1000	2.3257	2.9626	0.5599	0.5362	1.0207	536.17	1.483	0.4281	75	vérifier
N41-N42	40	1.90925	0.018	1000	5.0769	4.4991	0.3761	0.4026	0.9062	483.15	2.248	0.6491	75	vérifier
N42-N43	40	1.90925	0.0135	1000	4.3967	3.8896	0.4342	0.4481	0.9505	537.7	1.946	0.5621	75	vérifier
N43-N44	40	1.90925	0.0235	1000	3.5652	4.5417	0.5355	0.5202	1.0093	520.24	2.273	0.6563	75	vérifier
N44-N45	40	1.90925	0.021	1000	3.3702	4.2933	0.5665	0.5404	1.0236	540.39	2.149	0.6204	75	vérifier
N45-N46	40	1.90925	0.01	1200	3.7841	3.3476	0.5045	0.4992	0.9934	599.03	1.675	0.4838	75	vérifier
N46-N47	40	2.664579	0.02	1200	5.3516	4.7342	0.4979	0.4946	0.9898	593.48	2.369	0.6841	75	vérifier
N47-N48	40	2.664579	0.01	1200	3.7841	3.3475	0.7042	0.6211	1.0722	745.33	1.675	0.4838	75	vérifier
N48-N49	40	2.664579	0.01	1200	3.7841	3.3476	0.7042	0.6211	1.0722	745.33	1.675	0.4838	75	vérifier
N49-N50	40	2.664579	0.0102	1200	3.8218	3.3809	0.6972	0.6173	1.0702	740.72	1.692	0.4486	75	vérifier

N50-N51	40	2.664579	0.01	1200	3.7841	3.3476	0.7042	0.6211	1.0722	745.33	1.675	0.4838	75	vérifier
N51-N52	40	2.664579	0.01	1200	3.7841	3.3476	0.7042	0.6211	1.0721	745.33	1.675	0.4838	75	vérifier
N52-N53	40	2.664579	0.023	1200	5.7389	5.0769	0.4643	0.4704	0.9701	564.59	2.541	0.7337	75	vérifier
N53-N54	40	2.827533	0.01	1500	6.8661	3.8874	0.4118	0.4308	0.9345	646.28	1.945	0.5617	75	vérifier
N54-N55	35	2.827533	0.01	1500	6.8662	3.8874	0.4118	0.4309	0.9345	646.28	1.945	0.5617	75	vérifier
N55-N565	34.066	2.839347	0.0099	1500	6.8318	3.8679	0.4156	0.4339	0.9373	650.7	1.936	0.5589	75	vérifier

Annexe 4 : calcul des volumes

tronçon	L(m)	D(mm)	H(m)	B(m)	Vdéc(m3)	Vcond(m3)	Vlit(m3)	Vdéb(m3)	Vrem(m3)	Vf	Vexc(m3/s)
R31-R32	23.89	315	1.315	0.915	2.1859	1.8608	4.3719	28.7450	20.3264	34.4941	14.1676
R32_R33	45.03	315	1.315	0.915	4.1202	3.5075	8.2405	54.1812	38.3130	65.0175	26.7044
R34-R56	44.33	315	1.315	0.915	4.0562	3.4529	8.1124	53.3390	37.7174	64.0068	26.2893
R35-R56	41.9	315	1.315	0.915	3.8339	3.2637	7.6677	50.4151	35.6499	60.4982	24.8482
R56-R36	33.16	315	1.315	0.915	3.0341	2.5829	6.0683	39.8989	28.2136	47.8787	19.6651
R36-R37	16.47	315	1.315	0.915	1.5070	1.2829	3.0140	19.8171	14.0132	23.7805	9.7673
R37-R38	15.97	315	1.315	0.915	1.4613	1.2439	2.9225	19.2155	13.5878	23.0586	9.4708
R38-R39	49.14	315	1.315	0.915	4.4963	3.8276	8.9926	59.1265	41.8100	70.9518	29.1418
R39-R40	41.22	315	1.315	0.915	3.7716	3.2107	7.5433	49.5969	35.0714	59.5163	24.4450
R40-R41	37.22	315	1.315	0.915	3.4056	2.8991	6.8113	44.7840	31.6680	53.7408	22.0728
R41-R42	49.48	315	1.315	0.915	4.5274	3.8541	9.0548	59.5356	42.0992	71.4427	29.3435
R42-R43	60.76	400	1.4	1	6.076	7.6315	12.1520	85.0640	59.2045	102.0768	42.8723

R43-R44	35.54	400	1.4	1	3.554	4.4638	7.1080	49.7560	34.6302	59.7072	25.0770
R44-R45	32.74	500	1.5	1.1	3.6014	6.4252	7.2028	54.0210	36.7916	64.8252	28.0336
R65-R66	39.02	315	1.315	0.915	3.5703	3.0393	7.1407	46.9498	33.1995	56.3398	23.1403
R66-R45	37.02	315	1.315	0.915	3.3873	2.8835	6.7747	44.5434	31.4979	53.4521	21.9542
R63-R64	48.36	315	1.315	0.915	4.4249	3.7668	8.8499	58.1880	41.1463	69.8256	28.6793
R64-R41	22.07	315	1.315	0.915	2.0194	1.7191	4.0388	26.5552	18.7779	31.8662	13.0883
R62-R45	43.01	315	1.315	0.915	3.9354	3.3501	7.8708	51.7507	36.5943	62.1008	25.5065
R57-R58	31.32	315	1.315	0.915	2.8658	2.4396	5.7316	37.6850	26.6481	45.2220	18.5739
R58-R59	34.7	315	1.315	0.915	3.1751	2.7028	6.3501	41.7519	29.5239	50.1023	20.5784
R59-R60	38.87	315	1.315	0.915	3.5566	3.0276	7.1132	46.7694	33.0719	56.1232	23.0513
R60-R61	100.05	315	1.315	0.915	9.1546	7.7931	18.3092	120.3827	85.1259	144.4592	59.3333
R61-R62	27.67	315	1.315	0.915	2.5318	2.1553	5.0636	33.2932	23.5426	39.9519	16.4093
R45-R46	61.48	500	1.5	1.1	6.7628	12.0655	13.5256	101.4420	69.0882	121.7304	52.6423
R46-R47	76.18	500	1.5	1.1	8.3798	14.9503	16.7596	125.6970	85.6073	150.8364	65.2291
R47-R48	44.84	630	1.63	1.23	5.5153	13.9706	11.0306	89.8997	59.3831	107.8797	48.4965
R49-R50	43.72	315	1.315	0.915	4.0004	3.4054	8.0008	52.6050	37.1984	63.1260	25.9276
R50-R51	86.56	315	1.315	0.915	7.9202	6.7423	15.8405	104.1512	73.6481	124.9814	51.3333
R52-R53	31.23	315	1.315	0.915	2.8575	2.4326	5.7151	37.5767	26.5715	45.0921	18.5205
R53-R54	59.12	315	1.315	0.915	5.4095	4.6050	10.8190	71.1347	50.3013	85.3616	35.0603
R54-R55	44.37	315	1.315	0.915	4.0599	3.4561	8.1197	53.3871	37.7515	64.0645	26.3130
R55-R48	46.67	315	1.315	0.915	4.2703	3.6352	8.5406	56.1545	39.7084	67.3854	27.6770
R69-R70	19.22	315	1.315	0.915	1.7586	1.4971	3.5173	23.1260	16.3530	27.7512	11.3982
R70-R71	44.96	315	1.315	0.915	4.1138	3.5020	8.2277	54.0970	38.2535	64.9164	26.6629
R71-R72	50.4	315	1.315	0.915	4.6116	3.9257	9.2232	60.6425	42.8820	72.7710	29.8890
R72-R73	51.5	315	1.315	0.915	4.7123	4.0114	9.4245	61.9661	43.8179	74.3593	30.5414

R73-R74	38.37	315	1.315	0.915	3.5109	2.9887	7.0217	46.1677	32.6465	55.4013	22.7548
R74-R75	43.57	315	1.315	0.915	3.9867	3.3937	7.9733	52.4245	37.0708	62.9094	25.8386
R75-R76	44.15	315	1.315	0.915	4.0397	3.4389	8.0795	53.1224	37.5643	63.7469	26.1826
R76-R77	44.75	400	1.4	1	4.475	5.6206	8.9500	62.6500	43.6044	75.1800	31.5756
R77-R78	42.21	400	1.4	1	4.221	5.3016	8.4420	59.0940	41.1294	70.9128	29.7834
R78-R79	35.84	400	1.4	1	3.584	4.5015	7.1680	50.1760	34.9225	60.2112	25.2887
R79-R80	41.88	400	1.4	1	4.188	5.2601	8.3760	58.6320	40.8079	70.3584	29.5505
R80-R81	41.37	400	1.4	1	4.137	5.1961	8.2740	57.9180	40.3109	69.5016	29.1907
R81-R82	61.56	400	1.4	1	6.156	7.7319	12.3120	86.1840	59.9841	103.4208	43.4367
R82-R83	36.01	500	1.5	1.1	3.9611	7.0670	7.9222	59.4165	40.4662	71.2998	30.8336
R83-R84	11.68	500	1.5	1.1	1.2848	2.2922	2.5696	19.272	13.1254	23.1264	10.0010
R85-R86	10.12	315	1.315	0.915	0.9260	0.7883	1.8520	12.1766	8.6104	14.6120	6.0015
R86-R87	35.96	315	1.315	0.915	3.2903	2.8010	6.5807	43.2680	30.5960	51.9216	21.3256
R87-R88	15.46	315	1.315	0.915	1.4146	1.2042	2.8292	18.6019	13.1539	22.3222	9.1683
R88-R90	24.18	315	1.315	0.915	2.2125	1.8834	4.4249	29.0940	20.5732	34.9128	14.3396
R90-R91	20.99	315	1.315	0.915	1.9206	1.6349	3.8412	25.2557	17.8590	30.3068	12.4478
R92-R93	36.09	315	1.315	0.915	3.3022	2.8111	6.6045	43.4244	30.7066	52.1093	21.4027
R93-R94	11.37	315	1.315	0.915	1.0404	0.8856	2.0807	13.6807	9.6740	16.4168	6.7428
R94-R90	17.69	315	1.315	0.915	1.6186	1.3779	3.2373	21.2851	15.0512	25.5421	10.4908
R95-R96	24.78	315	1.315	0.915	2.2674	1.9302	4.5347	29.8159	21.0837	35.7791	14.6954
R96-R97	24.48	315	1.315	0.915	2.2399	1.9068	4.4798	29.4549	20.8284	35.3459	14.5175
R97-R98	28.03	315	1.315	0.915	2.5647	2.1833	5.1295	33.7264	23.8489	40.4717	16.6228
R98-R90	10.92	315	1.315	0.915	0.9992	0.8506	1.9984	13.1392	9.2911	15.7671	6.4760
R90-R91	20.6	315	1.315	0.915	1.8849	1.6046	3.7698	24.7864	17.5272	29.7437	12.2166
R91-R84	20.42	315	1.315	0.915	1.8684	1.5905	3.7369	24.5699	17.3740	29.4838	12.1098

D456-R46	50.54	315	1.315	0.915	4.6244	3.9366	9.2488	60.8110	43.0011	72.9732	29.9721
R110-R108	46.28	500	1.5	1.1	5.0908	9.0825	10.1816	76.3620	52.0072	91.6344	39.6273
R108-R107	41.36	400	1.4	1	4.1360	5.1948	8.2720	57.9040	40.3012	69.4848	29.1836
R107-R106	29.32	315	1.315	0.915	2.6828	2.2838	5.3656	35.2786	24.9464	42.3343	17.3878
R214-R215	18.74	315	1.315	0.915	1.7147	1.4597	3.4294	22.5484	15.9446	27.0581	11.1135
R215-R216	16.26	315	1.315	0.915	1.4878	1.2665	2.9756	19.5644	13.8346	23.4773	9.6428
R216-R217	104.77	400	1.4	1	10.4770	13.1591	20.9540	146.6780	102.0879	176.0136	73.9257
R220-R221	6.85	315	1.315	0.915	0.6268	0.5336	1.2536	8.2421	5.8282	9.8905	4.0623
R221-R222	21.36	315	1.315	0.915	1.9544	1.6638	3.9089	25.7009	18.1738	30.8411	12.6673
R222-R223	30.16	315	1.315	0.915	2.7596	2.3492	5.5193	36.2893	25.6611	43.5471	17.8860
R223-R228-1	26.81	315	1.315	0.915	2.4531	2.0883	4.9062	32.2585	22.8108	38.7102	15.8993
R217-R218	70.25	315	1.315	0.915	6.4279	5.4719	12.8558	84.5266	59.7710	101.4319	41.6608
R218-R219	22.07	315	1.315	0.915	2.0194	1.7191	4.0388	26.5552	18.7779	31.8662	13.0883
N56-N58	93.75	315	1.315	0.915	8.5781	7.3023	17.1563	112.8023	79.7656	135.3628	55.5972
R283-R284	7.35	315	1.315	0.915	0.6725	0.5725	1.3451	8.8437	6.2536	10.6124	4.3588
R284-	36.89	315	1.315	0.915	3.3754	2.8734	6.7509	44.3870	31.3872	53.2644	21.8771

R285												
R285-R286	29.41	315	1.315	0.915	2.6910	2.2908	5.3820	35.3868	25.0230	42.4642	17.4412	
R286-R287	15.41	315	1.315	0.915	1.4100	1.2003	2.8200	18.5417	13.1113	22.2500	9.1387	
R287-R9	11.32	315	1.315	0.915	1.0358	0.8817	2.0716	13.6205	9.6314	16.3446	6.7132	
R280-R281	42.92	315	1.315	0.915	3.9272	3.3431	7.8544	51.6424	36.5178	61.9709	25.4531	
R281-R282	26.77	315	1.315	0.915	2.4495	2.0852	4.8989	32.2103	22.7768	38.6524	15.8756	
R282-R8	41.9	315	1.315	0.915	3.8339	3.2637	7.6677	50.4151	35.6499	60.4982	24.8482	
R8-N11	42.3	315	1.315	0.915	3.8705	3.2948	7.7409	50.8964	35.9903	61.0757	25.0854	
R288-R289	104.09	315	1.315	0.915	9.5242	8.1077	19.0485	125.2437	88.5632	150.2924	61.7292	
R289-R8	28.36	315	1.315	0.915	2.5949	2.2090	5.1899	34.1235	24.1296	40.9482	16.8185	
R252-R6	96.38	315	1.315	0.915	8.8188	7.5072	17.6375	115.9668	82.0033	139.1602	57.1569	
R249-R250	32.52	315	1.315	0.915	2.9756	2.5330	5.9512	39.1289	27.6691	46.9547	19.2856	
R250-R251	29.42	315	1.315	0.915	2.6919	2.2916	5.3839	35.3989	25.0315	42.4787	17.4471	
R251-R5	21.45	315	1.315	0.915	1.9627	1.6708	3.9254	25.8092	18.2504	30.9710	12.7206	
R6-R5	18.25	315	1.315	0.915	1.6699	1.4215	3.3398	21.9589	15.5277	26.3506	10.8229	
R5-N6	36.17	315	1.315	0.915	3.3096	2.8173	6.6191	43.5206	30.7746	52.2248	21.4501	
R246-R247	36.55	315	1.315	0.915	3.3443	2.8469	6.6887	43.9779	31.0980	52.7734	21.6755	
R247-R248	33.35	315	1.315	0.915	3.0515	2.5977	6.1031	40.1276	28.3753	48.1531	19.7778	
R248-R3	20.49	315	1.315	0.915	1.8748	1.5960	3.7497	24.6541	17.4336	29.5849	12.1513	

R245-R2	91.68	315	1.315	0.915	8.3887	7.1411	16.7774	110.3117	78.0044	132.3740	54.3696
R3-R2	38.94	315	1.315	0.915	3.5630	3.0331	7.1260	46.8536	33.1315	56.2243	23.0928
R241-R242	28.45	315	1.315	0.915	2.6032	2.2160	5.2064	34.2318	24.2062	41.0781	16.8719
R242-R243	15.8	315	1.315	0.915	1.4457	1.2307	2.8914	19.0110	13.4432	22.8131	9.3700
R243-R244	10.06	315	1.315	0.915	0.9205	0.7836	1.8410	12.1044	8.5594	14.5253	5.9659
R244-R1	23.24	315	1.315	0.915	2.1265	1.8102	4.2529	27.9629	19.7734	33.5555	13.7822
R1-N4	19.9	315	1.315	0.915	1.8209	1.5500	3.6417	23.9442	16.9316	28.7330	11.8014
R2-N4	23.62	315	1.315	0.915	2.1612	1.8398	4.3225	28.4202	20.0967	34.1042	14.0075
R9-R8	21.27	315	1.315	0.915	1.9462	1.6568	3.8924	25.5926	18.0972	30.7111	12.6139
R104-R105	21.78	500	1.5	1.1	2.3958	4.2743	4.7916	35.9370	24.4753	43.1244	18.6491
R105-R110	17.26	500	1.5	1.1	1.8986	3.3873	3.7972	28.4790	19.3959	34.1748	14.7789
			1	0.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
R110-R115	47.91	630	1.63	1.23	5.8929	14.9272	11.7859	96.0548	63.4488	115.2657	51.8169
R115-R200	42.49	630	1.63	1.23	5.2263	13.2385	10.4525	85.1882	56.2709	102.2258	45.9549
R199-R200	63.07	400	1.4	1	6.3070	7.9216	12.6140	88.2980	61.4554	105.9576	44.5022
R200-R201	23.61	630	1.63	1.23	2.9040	7.3561	5.8081	47.3357	31.2675	56.8028	25.5353
R201-R202	23.65	800	1.8	1.4	3.3110	11.8818	6.6220	59.5980	37.7832	71.5176	33.7344
R202-	32.4	800	1.8	1.4	4.5360	16.2778	9.0720	81.6480	51.7622	97.9776	46.2154

R203												
R203- R204	22.57	800	1.8	1.4	3.1598	11.3392	6.3196	56.8764	36.0578	68.2517	32.1938	
R204- R205	56.94	800	1.8	1.4	7.9716	28.6067	15.9432	143.4888	90.9673	172.1866	81.2192	
R205- R270	57.47	800	1.8	1.4	8.0458	28.8729	16.0916	144.8244	91.8141	173.7893	81.9752	
R207- R208	20.34	800	1.8	1.4	2.8476	10.2188	5.6952	51.2568	32.4952	61.5082	29.0130	
R208- R209	39.07	800	1.8	1.4	5.4698	19.6288	10.9396	98.4564	62.4182	118.1477	55.7294	
R269- R268	40.13	400	1.4	1	4.0130	5.0403	8.0260	56.1820	39.1027	67.4184	28.3157	
R264- R265	27.05	315	1.315	0.915	2.4751	2.1070	4.9502	32.5472	23.0150	39.0567	16.0416	
R265- R266	35.2	315	1.315	0.915	3.2208	2.7418	6.4416	42.3535	29.9493	50.8242	20.8749	
R266- R267	30.24	315	1.315	0.915	2.7670	2.3554	5.5339	36.3855	25.7292	43.6626	17.9334	
R267- R208	24.02	315	1.315	0.915	2.1978	1.8710	4.3957	28.9015	20.4370	34.6818	14.2447	
R261- R262	31.74	315	1.315	0.915	2.9042	2.4723	5.8084	38.1904	27.0055	45.8284	18.8230	
R262- R263	41.41	315	1.315	0.915	3.7890	3.2255	7.5780	49.8255	35.2330	59.7907	24.5576	
R263- R207	42.49	315	1.315	0.915	3.8878	3.3096	7.7757	51.1250	36.1519	61.3500	25.1981	
R253- R254	16.95	315	1.315	0.915	1.5509	1.3203	3.1019	20.3947	14.4216	24.4736	10.0520	

R254-R255	37.98	315	1.315	0.915	3.4752	2.9583	6.9503	45.6985	32.3147	54.8382	22.5235
R255-R256	5.06	315	1.315	0.915	0.4630	0.3941	0.9260	6.0883	4.3052	7.3060	3.0008
R256-R257	41.63	400	1.4	1	4.1630	5.2287	8.3260	58.2820	40.5643	69.9384	29.3741
R257-R258	11.611	315	1.315	0.915	1.0624	0.9044	2.1248	13.9706	9.8790	16.7648	6.8857
R258-R259	31.07	315	1.315	0.915	2.8429	2.4201	5.6858	37.3842	26.4354	44.8610	18.4256
R259-R260	39.61	315	1.315	0.915	3.6243	3.0853	7.2486	47.6597	33.7015	57.1917	23.4902
R260-270	41.06	315	1.315	0.915	3.7570	3.1982	7.5140	49.4044	34.9352	59.2853	24.3501
R239-R240	23.46	400	1.4	1	2.3460	2.9466	4.6920	32.8440	22.8594	39.4128	16.5534
R240-R205	40.24	400	1.4	1	4.0240	5.0541	8.0480	56.3360	39.2099	67.6032	28.3933
R233-R234	31.22	315	1.315	0.915	2.8566	2.4318	5.7133	37.5647	26.5630	45.0776	18.5146
R234-R235	34.88	315	1.315	0.915	3.1915	2.7169	6.3830	41.9685	29.6771	50.3622	20.6851
R235-R236	15.32	315	1.315	0.915	1.4018	1.1933	2.8036	18.4334	13.0348	22.1201	9.0853
R236-R237	37.72	315	1.315	0.915	3.4514	2.9381	6.9028	45.3856	32.0934	54.4628	22.3693
R237-R238	39.44	315	1.315	0.915	3.6088	3.0720	7.2175	47.4552	33.5569	56.9462	23.3894
R238-R204	30.65	315	1.315	0.915	2.8045	2.3874	5.6090	36.8788	26.0780	44.2546	18.1766

R230-R231	34.52	315	1.315	0.915	3.1586	2.6888	6.3172	41.5353	29.3708	49.8424	20.4716
R231-R232	27.36	315	1.315	0.915	2.5034	2.1311	5.0069	32.9202	23.2788	39.5043	16.2255
R232-R202	46.44	315	1.315	0.915	4.2493	3.6173	8.4985	55.8778	39.5127	67.0533	27.5406
R123-R114	27.65	315	1.315	0.915	2.5300	2.1537	5.0600	33.2692	23.5255	39.9230	16.3975
R114-R122	7.69	315	1.315	0.915	0.7036	0.5990	1.4073	9.2528	6.5429	11.1034	4.5605
R121-R122	25.25	315	1.315	0.915	2.3104	1.9668	4.6208	30.3814	21.4835	36.4577	14.9742
R120-R121	17.24	315	1.315	0.915	1.5775	1.3429	3.1549	20.7436	14.6684	24.8923	10.2240
R114-R115	76.9	315	1.315	0.915	7.0364	5.9899	14.0727	92.5280	65.4291	111.0336	45.6045
R270-R207	30.14	800	1.8	1.4	4.2196	15.1423	8.4392	75.9528	48.1517	91.1434	42.9917
R288-R289	11.62	315	1.315	0.915	1.0632	0.9051	2.1265	13.9815	9.8867	16.7778	6.8911
R289-R290	12.47	315	1.315	0.915	1.1410	0.9713	2.2820	15.0042	10.6099	18.0051	7.3952
R290-R12	22.08	315	1.315	0.915	2.0203	1.7198	4.0406	26.5672	18.7864	31.8806	13.0942
R12-R13	7.36	315	1.315	0.915	0.6734	0.5733	1.3469	8.8557	6.2621	10.6269	4.3647
R13-N15	32.78	315	1.315	0.915	2.9994	2.5533	5.9987	39.4417	27.8903	47.3301	19.4397
R104-R113	5.71	630	1.63	1.23	0.7023	1.7790	1.4047	11.4480	7.5619	13.7376	6.1756
R113-R123	50.3	630	1.63	1.23	6.1869	15.6718	12.3738	100.8465	66.6140	121.0158	54.4018

R123-R124	35.98	630	1.63	1.23	4.4255	11.2102	8.8511	72.1363	47.6495	86.5636	38.9140
R124-R138	27.07	630	1.63	1.23	3.3296	8.4341	6.6592	54.2726	35.8497	65.1272	29.2775
R138-R127	83.76	630	1.63	1.23	10.3025	26.0968	20.6050	167.9304	110.9262	201.5165	90.5903
R127-R130	149.6	800	1.8	1.4	20.9440	75.1590	41.8880	376.9920	239.0010	452.3904	213.3894
R140-R130	83.3	315	1.315	0.915	7.6220	6.4884	15.2439	100.2286	70.8744	120.2744	49.4000
R139-R127	82.41	315	1.315	0.915	7.5405	6.4190	15.0810	99.1578	70.1172	118.9893	48.8721
R125-R138	47.06	315	1.315	0.915	4.3060	3.6656	8.6120	56.6238	40.0402	67.9485	27.9083
R112-R123	84.14	300	1.3	0.9	7.5726	5.9445	15.1452	98.4438	69.7815	118.1326	48.3511
R84-R99	30.21	500	1.5	1.1	3.3231	5.9287	6.6462	49.8465	33.9485	59.8158	25.8673
R99-R100	32.88	500	1.5	1.1	3.6168	6.4527	7.2336	54.2520	36.9489	65.1024	28.1535
R100-R101	23.51	500	1.5	1.1	2.5861	4.6138	5.1722	38.7915	26.4194	46.5498	20.1304
R101-R102	28.92	630	1.63	1.23	3.5572	9.0105	7.1143	57.9817	38.2997	69.5780	31.2783
R102-R104	93.09	630	1.63	1.23	11.4501	29.0037	22.9001	186.6361	123.2822	223.9634	100.6812
R143-R144	63.25	400	1.4	1	6.3250	7.9442	12.6500	88.5500	61.6308	106.2600	44.6292
R145-R146	75.67	400	1.4	1	7.5670	9.5042	15.1340	105.9380	73.7328	127.1256	53.3928
R146-	74.53	400	1.4	1	7.4530	9.3610	14.9060	104.3420	72.6220	125.2104	52.5884

R147											
R142- R143	93.03	400	1.4	1	9.3030	11.6846	18.6060	130.2420	90.6484	156.2904	65.6420
R100- R145	101.85	315	1.315	0.915	9.3193	7.9333	18.6386	122.5485	86.6574	147.0582	60.4008
R200- R201	89.05	315	1.315	0.915	8.1481	6.9362	16.2962	107.1472	75.7667	128.5766	52.8099
R201- R148	164.68	315	1.315	0.915	15.0682	12.8272	30.1364	198.1471	140.1152	237.7765	97.6613
R144- R145	72.89	400	1.4	1	7.2890	9.1550	14.5780	102.0460	71.0240	122.4552	51.4312
R271- R272	46.48	315	1.315	0.915	4.2529	3.6204	8.5058	55.9259	39.5467	67.1111	27.5643
R272- R273	51.13	315	1.315	0.915	4.6784	3.9826	9.3568	61.5209	43.5031	73.8251	30.3220
R273- R209	18.07	315	1.315	0.915	1.6534	1.4075	3.3068	21.7423	15.3746	26.0907	10.7162
R209- R210	59.53	800	1.8	1.4	8.3342	29.9079	16.6684	150.0156	95.1051	180.0187	84.9136
R210- R211	44.86	800	1.8	1.4	6.2804	22.5377	12.5608	113.0472	71.6683	135.6566	63.9883
R211- R212	20.28	800	1.8	1.4	2.8392	10.1887	5.6784	51.1056	32.3993	61.3267	28.9274
R212- R213	25.21	800	1.8	1.4	3.5294	12.6655	7.0588	63.5292	40.2755	76.2350	35.9595
R277- R278	7.5	315	1.315	0.915	0.6863	0.5842	1.3725	9.0242	6.3813	10.8290	4.4478
R278- R279	8.97	315	1.315	0.915	0.8208	0.6987	1.6415	10.7929	7.6320	12.9515	5.3195

R279-R276	21.01	315	1.315	0.915	1.9224	1.6365	3.8448	25.2798	17.8760	30.3357	12.4597
R274-R275	50.57	315	1.315	0.915	4.6272	3.9390	9.2543	60.8471	43.0266	73.0165	29.9899
R275-R276	41.55	315	1.315	0.915	3.8018	3.2364	7.6037	49.9940	35.3521	59.9928	24.6407
R276-R210	25.1	315	1.315	0.915	2.2967	1.9551	4.5933	30.2009	21.3559	36.2411	14.8852
R269-R270	105.96	400	1.4	1	10.5960	13.3086	21.1920	148.3440	103.2474	178.0128	74.7654
R270-R295	41.32	400	1.4	1	4.1320	5.1898	8.2640	57.8480	40.2622	69.4176	29.1554
R130-R294	151.35	800	1.8	1.4	21.1890	76.0382	42.3780	381.4020	241.7968	457.6824	215.8856
R141-R294	86.31	630	1.63	1.23	10.6161	26.8913	21.2323	173.0429	114.3032	207.6515	93.3483
R294-R295	28.99	630	1.63	1.23	3.5658	9.0323	7.1315	58.1221	38.3924	69.7465	31.3540
R295-R296	103.27	630	1.63	1.23	12.7022	32.1755	25.4044	207.0460	136.7639	248.4552	111.6913
R296-R213	34.76	630	1.63	1.23	4.2755	10.8301	8.5510	69.6903	46.0338	83.6284	37.5946
R213-R14	54.17	630	1.63	1.23	6.6629	16.8776	13.3258	108.6054	71.7391	130.3265	58.5874
R14-N15	45.16	630	1.63	1.23	5.5547	14.0703	11.1094	90.5413	59.8069	108.6495	48.8426
R188-R189	19.37	315	1.315	0.915	1.7724	1.5088	3.5447	23.3065	16.4806	27.9678	11.4871
R189-R190	32.83	315	1.315	0.915	3.0039	2.5572	6.0079	39.5019	27.9329	47.4023	19.4694
R190-	30.5	315	1.315	0.915	2.7908	2.3757	5.5815	36.6984	25.9504	44.0380	18.0876

R191											
R191-R192	7.51	400	1.4	1	0.7510	0.9433	1.5020	10.5140	7.3177	12.6168	5.2991
R192-R154	42.04	400	1.4	1	4.2040	5.2802	8.4080	58.8560	40.9638	70.6272	29.6634
R193-R194	39.5	315	1.315	0.915	3.6143	3.0767	7.2285	47.5274	33.6079	57.0329	23.4249
R194-R191	48	315	1.315	0.915	4.3920	3.7388	8.7840	57.7548	40.8400	69.3058	28.4658
R182-R183	13.64	315	1.315	0.915	1.2481	1.0624	2.4961	16.4120	11.6054	19.6944	8.0890
R183-R184	25.52	400	1.4	1	2.5520	3.2053	5.1040	35.7280	24.8667	42.8736	18.0069
R184-185	46.65	400	1.4	1	4.6650	5.8592	9.3300	65.3100	45.4558	78.3720	32.9162
R185-R152	49.65	500	1.5	1.1	5.4615	9.7438	10.9230	81.9225	55.7942	98.3070	42.5128
R133-R134	75.54	800	1.8	1.4	10.5756	37.9513	21.1512	190.3608	120.6827	228.4330	107.7503
R134-R151	70.96	800	1.8	1.4	9.9344	35.6503	19.8688	178.8192	113.3657	214.5830	101.2173
R147-R135	75.18	500	1.5	1.1	8.2698	14.7541	16.5396	124.0470	84.4835	148.8564	64.3729
R135-R148	76.84	500	1.5	1.1	8.4524	15.0799	16.9048	126.7860	86.3490	152.1432	65.7943
R148-R149	75.12	630	1.63	1.23	9.2398	23.4049	18.4795	150.6081	99.4839	180.7297	81.2458
R149-R150	71.15	630	1.63	1.23	8.7515	22.1680	17.5029	142.6486	94.2263	171.1784	76.9520
R154-	48.82	500	1.5	1.1	5.3702	9.5809	10.7404	80.5530	54.8615	96.6636	41.8021

R156												
R156-R157	52.82	500	1.5	1.1	5.8102	10.3659	11.6204	87.1530	59.3565	104.5836	45.2271	
R157-R158	39.65	500	1.5	1.1	4.3615	7.7813	8.7230	65.4225	44.5567	78.5070	33.9503	
R158-R159	38.42	500	1.5	1.1	4.2262	7.5399	8.4524	63.3930	43.1745	76.0716	32.8971	
R159-R19	49.7	500	1.5	1.1	5.4670	9.7536	10.9340	82.0050	55.8504	98.4060	42.5556	
R19-N27	50.75	800	1.8	1.4	7.1050	25.4968	14.2100	127.8900	81.0782	153.4680	72.3898	
R152-R154	92.88	400	1.4	1	9.2880	11.6657	18.5760	130.0320	90.5023	156.0384	65.5361	
R150-R151	95.28	400	1.4	1	9.5280	11.9672	19.0560	133.3920	92.8408	160.0704	67.2296	
R151-R152	39.85	400	1.4	1	3.9850	5.0052	7.9700	55.7900	38.8298	66.9480	28.1182	
R179-R180	8.09	400	1.4	1	0.8090	1.0161	1.6180	11.3260	7.8829	13.5912	5.7083	
R180-R181	34.64	400	1.4	1	3.4640	4.3508	6.9280	48.4960	33.7532	58.1952	24.4420	
R181-R152	8.6	400	1.4	1	0.8600	1.0802	1.7200	12.0400	8.3798	14.4480	6.0682	
R297-R159	49.9	400	1.4	1	4.9900	6.2674	9.9800	69.8600	48.6226	83.8320	35.2094	
R160-R161	27.87	400	1.4	1	2.7870	3.5005	5.5740	39.0180	27.1565	46.8216	19.6651	
R161-R162	19.11	400	1.4	1	1.9110	2.4002	3.8220	26.7540	18.6208	32.1048	13.4840	
R162-R163	3.97	400	1.4	1	0.3970	0.4986	0.7940	5.5580	3.8684	6.6696	2.8012	

R163- R157	8.93	400	1.4	1	0.8930	1.1216	1.7860	12.5020	8.7014	15.0024	6.3010
R355- R356	21.14	315	1.315	0.915	1.9343	1.6466	3.8686	25.4362	17.9866	30.5234	12.5368
R365- R357	16.08	315	1.315	0.915	1.4713	1.2525	2.9426	19.3479	13.6814	23.2174	9.5360
R298- R299	20.21	315	1.315	0.915	1.8492	1.5742	3.6984	24.3172	17.1953	29.1806	11.9853
R299- R300	23.05	315	1.315	0.915	2.1091	1.7954	4.2182	27.7343	19.6117	33.2812	13.6695
R300- R301	13.97	315	1.315	0.915	1.2783	1.0881	2.5565	16.8091	11.8861	20.1709	8.2847
R312- R301	57.1	315	1.315	0.915	5.2247	4.4476	10.4493	68.7041	48.5826	82.4450	33.8624
R301- R302	40.29	315	1.315	0.915	3.6865	3.1383	7.3731	48.4779	34.2801	58.1735	23.8934
R302- R303	37.67	315	1.315	0.915	3.4468	2.9342	6.8936	45.3255	32.0509	54.3906	22.3397
R303- R304	31.62	315	1.315	0.915	2.8932	2.4629	5.7865	38.0460	26.9034	45.6552	18.7518
D493- D494	14.12	630	1.63	1.23	1.7368	4.3993	3.4735	28.3092	18.6996	33.9710	15.2714
D494- D150	36.91	630	1.63	1.23	4.5399	11.4999	9.0799	74.0009	48.8811	88.8010	39.9199
R151- R137	16.29	630	1.63	1.23	2.0037	5.0754	4.0073	32.6598	21.5734	39.1918	17.6184
R136- R137	32.16	800	1.8	1.4	4.5024	16.1572	9.0048	81.0432	51.3788	97.2518	45.8730
R164-	53.72	315	1.315	0.915	4.9154	4.1843	9.8308	64.6372	45.7068	77.5647	31.8579

R165											
R165-R166	45.44	315	1.315	0.915	4.1578	3.5394	8.3155	54.6745	38.6619	65.6095	26.9476
R166-R167	36.27	315	1.315	0.915	3.3187	2.8251	6.6374	43.6410	30.8597	52.3692	21.5094
R175-R167	47.75	400	1.4	1	4.7750	5.9974	9.5500	66.8500	46.5276	80.2200	33.6924
R167-R168	24.32	400	1.4	1	2.4320	3.0546	4.8640	34.0480	23.6974	40.8576	17.1602
R178-R168	26.76	315	1.315	0.915	2.4485	2.0844	4.8971	32.1983	22.7683	38.6380	15.8697
R177-R176	36.43	315	1.315	0.915	3.3333	2.8376	6.6667	43.8335	30.9959	52.6002	21.6043
R176-R168	52.61	315	1.315	0.915	4.8138	4.0979	9.6276	63.3017	44.7623	75.9620	31.1997
R168-R169	16.77	400	1.4	1	1.6770	2.1063	3.3540	23.4780	16.3407	28.1736	11.8329
R169-R170	30.18	400	1.4	1	3.0180	3.7906	6.0360	42.2520	29.4074	50.7024	21.2950
R170-R171	15.69	400	1.4	1	1.5690	1.9707	3.1380	21.9660	15.2883	26.3592	11.0709
R171-R172	13.6	400	1.4	1	1.3600	1.7082	2.7200	19.0400	13.2518	22.8480	9.5962
R172-R173	9.8	400	1.4	1	0.9800	1.2309	1.9600	13.7200	9.5491	16.4640	6.9149
R173-R174	14.48	400	1.4	1	1.4480	1.8187	2.8960	20.2720	14.1093	24.3264	10.2171
R174-R163	11.77	400	1.4	1	1.1770	1.4783	2.3540	16.4780	11.4687	19.7736	8.3049

R313-R314	53.08	315	1.315	0.915	4.8568	4.1345	9.7136	63.8672	45.1622	76.6406	31.4784
R316-R314	47.46	315	1.315	0.915	4.3426	3.6967	8.6852	57.1051	40.3806	68.5261	28.1455
R314-R315	11.09	315	1.315	0.915	1.0147	0.8638	2.0295	13.3438	9.4357	16.0125	6.5768
R315-R307	63.65	315	1.315	0.915	5.8240	4.9578	11.6480	76.5853	54.1555	91.9023	37.7468
R317-R318	43.73	315	1.315	0.915	4.0013	3.4062	8.0026	52.6170	37.2069	63.1404	25.9335
R318-R308	22.8	315	1.315	0.915	2.0862	1.7759	4.1724	27.4335	19.3990	32.9202	13.5212
R319-R309	79.18	315	1.315	0.915	7.2450	6.1675	14.4899	95.2714	67.3690	114.3256	46.9566
R304-R305	10.24	400	1.4	1	1.0240	1.2861	2.0480	14.3360	9.9779	17.2032	7.2253
R305-R306	100.87	400	1.4	1	10.0870	12.6693	20.1740	141.2180	98.2877	169.4616	71.1739
R306-R307	5.04	500	1.5	1.1	0.5544	0.9891	1.1088	8.3160	5.6637	9.9792	4.3155
R307-R308	78.86	500	1.5	1.1	8.6746	15.4763	17.3492	130.1190	88.6189	156.1428	67.5239
R308-R309	64.14	500	1.5	1.1	7.0554	12.5875	14.1108	105.8310	72.0773	126.9972	54.9199
R309-R310	34.92	500	1.5	1.1	3.8412	6.8531	7.6824	57.6180	39.2414	69.1416	29.9003
R310-R311	60	630	1.63	1.23	7.3800	18.6940	14.7600	120.2940	79.4600	144.3528	64.8928
D479-	26.2	315	1.315	0.915	2.3973	2.0408	4.7946	31.5245	22.2918	37.8294	15.5376

D480												
D480-R22	12.46	315	1.315	0.915	1.1401	0.9705	2.2802	14.9922	10.6014	17.9906	7.3892	
R22-N32	48.19	315	1.315	0.915	4.4094	3.7536	8.8188	57.9834	41.0017	69.5801	28.5784	
D1-R20	34.57	315	1.315	0.915	3.1632	2.6927	6.3263	41.5955	29.4133	49.9146	20.5013	
R20-N28	18.66	315	1.315	0.915	1.7074	1.4535	3.4148	22.4522	15.8766	26.9426	11.0661	
R351-R352	27.18	315	1.315	0.915	2.4870	2.1171	4.9739	32.7037	23.1257	39.2444	16.1187	
R352-R353	21	315	1.315	0.915	1.9215	1.6357	3.8430	25.2677	17.8675	30.3213	12.4538	
R353-R354	35.23	315	1.315	0.915	3.2235	2.7441	6.4471	42.3896	29.9749	50.8675	20.8927	
R353-R327	54.28	315	1.315	0.915	4.9666	4.2280	9.9332	65.3111	46.1832	78.3733	32.1900	
R320-R321	34.95	315	1.315	0.915	3.1979	2.7223	6.3959	42.0527	29.7366	50.4633	20.7266	
R350-R321	33.41	315	1.315	0.915	3.0570	2.6024	6.1140	40.1997	28.4263	48.2397	19.8134	
R321-R322	79.01	315	1.315	0.915	7.2294	6.1542	14.4588	95.0668	67.2243	114.0802	46.8558	
R322-R323	28.49	315	1.315	0.915	2.6068	2.2191	5.2137	34.2799	24.2402	41.1359	16.8956	
R323-R324	31.04	315	1.315	0.915	2.8402	2.4178	5.6803	37.3481	26.4099	44.8177	18.4079	
R324-R325	23.14	315	1.315	0.915	2.1173	1.8024	4.2346	27.8426	19.6883	33.4112	13.7229	
R325-R326	58.09	315	1.315	0.915	5.3152	4.5247	10.6305	69.8953	49.4249	83.8744	34.4495	
R326-R327	25.88	315	1.315	0.915	2.3680	2.0158	4.7360	31.1395	22.0196	37.3674	15.3478	

R327- R328	64.43	315	1.315	0.915	5.8953	5.0186	11.7907	77.5238	54.8192	93.0285	38.2093
R328- R329	29.42	315	1.315	0.915	2.6919	2.2916	5.3839	35.3989	25.0315	42.4787	17.4471
R329- R330	37.88	315	1.315	0.915	3.4660	2.9505	6.9320	45.5782	32.2296	54.6938	22.4642
R330- R331	38.19	315	1.315	0.915	3.4944	2.9747	6.9888	45.9512	32.4933	55.1414	22.6481
R331- R332	51.22	315	1.315	0.915	4.6866	3.9896	9.3733	61.6292	43.5797	73.9550	30.3753
R332- R333	35.53	500	1.5	1.1	3.9083	6.9728	7.8166	58.6245	39.9268	70.3494	30.4226
R333- R334	27.88	500	1.5	1.1	3.0668	5.4715	6.1336	46.0020	31.3302	55.2024	23.8723
R334- R335	33.15	500	1.5	1.1	3.6465	6.5057	7.2930	54.6975	37.2523	65.6370	28.3847
R335- R336	27.06	500	1.5	1.1	2.9766	5.3105	5.9532	44.6490	30.4087	53.5788	23.1701
R375- R376	15.43	315	1.315	0.915	1.4118	1.2019	2.8237	18.5658	13.1284	22.2789	9.1506
R376- R377	25.6	315	1.315	0.915	2.3424	1.9940	4.6848	30.8026	21.7813	36.9631	15.1817
R377- R335	21.57	315	1.315	0.915	1.9737	1.6801	3.9473	25.9536	18.3525	31.1443	12.7918
R366- R367	32.49	315	1.315	0.915	2.9728	2.5307	5.9457	39.0928	27.6436	46.9113	19.2678
R367- R361	52.84	315	1.315	0.915	4.8349	4.1158	9.6697	63.5784	44.9580	76.2941	31.3361
R361-	43.59	315	1.315	0.915	3.9885	3.3953	7.9770	52.4486	37.0878	62.9383	25.8505

R360												
R360- R359	16.3	315	1.315	0.915	1.4915	1.2696	2.9829	19.6126	13.8686	23.5351	9.6665	
R359- R358	9.73	315	1.315	0.915	0.8903	0.7579	1.7806	11.7074	8.2786	14.0489	5.7702	
R361- R362	41.2	315	1.315	0.915	3.7698	3.2091	7.5396	49.5729	35.0543	59.4874	24.4331	
R362- R363	50.39	400	1.4	1	5.0390	6.3290	10.0780	70.5460	49.1000	84.6552	35.5552	
R363- R364	50.39	400	1.4	1	5.0390	6.3290	10.0780	70.5460	49.1000	84.6552	35.5552	
R364- R365	27.01	400	1.4	1	2.7010	3.3925	5.4020	37.8140	26.3185	45.3768	19.0583	
R365- R332	50.97	400	1.4	1	5.0970	6.4018	10.1940	71.3580	49.6652	85.6296	35.9644	
R368- R369	78.87	315	1.315	0.915	7.2166	6.1433	14.4332	94.8984	67.1052	113.8780	46.7728	
R369- R374	68.44	400	1.4	1	6.8440	8.5961	13.6880	95.8160	66.6879	114.9792	48.2913	
R370- R371	52.87	315	1.315	0.915	4.8376	4.1181	9.6752	63.6145	44.9836	76.3374	31.3538	
R371- R372	16.01	315	1.315	0.915	1.4649	1.2470	2.9298	19.2636	13.6218	23.1164	9.4945	
R372- R374	68.4	400	1.4	1	6.8400	8.5910	13.6800	95.7600	66.6490	114.9120	48.2630	
R374- R365	21.71	400	1.4	1	2.1710	2.7268	4.3420	30.3940	21.1542	36.4728	15.3186	
R535-	10.07	315	1.315	0.915	0.9214	0.7844	1.8428	12.1165	8.5679	14.5398	5.9719	

R534											
R534-R533	20.83	315	1.315	0.915	1.9059	1.6225	3.8119	25.0632	17.7229	30.0758	12.3530
R533-R532	20.61	315	1.315	0.915	1.8858	1.6053	3.7716	24.7985	17.5357	29.7582	12.2225
R532-R531	14.95	315	1.315	0.915	1.3679	1.1645	2.7359	17.9882	12.7200	21.5859	8.8659
R531-R530	24.8	315	1.315	0.915	2.2692	1.9317	4.5384	29.8400	21.1007	35.8080	14.7073
R530-R529	15.58	315	1.315	0.915	1.4256	1.2136	2.8511	18.7462	13.2560	22.4955	9.2395
R529-R528	14.87	315	1.315	0.915	1.3606	1.1582	2.7212	17.8920	12.6519	21.4703	8.8185
R528-R527	21.65	315	1.315	0.915	1.9810	1.6864	3.9620	26.0498	18.4205	31.2598	12.8392
R527-R526	13.17	315	1.315	0.915	1.2051	1.0258	2.4101	15.8465	11.2055	19.0158	7.8103
R526-R525	23.58	315	1.315	0.915	2.1576	1.8367	4.3151	28.3720	20.0627	34.0465	13.9838
R525-R524	57.79	315	1.315	0.915	5.2878	4.5014	10.5756	69.5344	49.1697	83.4412	34.2716
R524-R523	40.39	315	1.315	0.915	3.6957	3.1460	7.3914	48.5983	34.3652	58.3179	23.9527
R523-R522	9.65	400	1.4	1	0.9650	1.2120	1.9300	13.5100	9.4030	16.2120	6.8090
R542-R541	32.87	315	1.315	0.915	3.0076	2.5603	6.0152	39.5500	27.9669	47.4600	19.4931
R541-R522	23.34	315	1.315	0.915	2.1356	1.8180	4.2712	28.0833	19.8585	33.6999	13.8415

R522-R538	26.41	400	1.4	1	2.6410	3.3171	5.2820	36.9740	25.7339	44.3688	18.6349
R538-R537	21.84	400	1.4	1	2.1840	2.7431	4.3680	30.5760	21.2809	36.6912	15.4103
R537-R550	13.39	400	1.4	1	1.3390	1.6818	2.6780	18.7460	13.0472	22.4952	9.4480
R550-R536	33.69	800	1.8	1.4	4.7166	16.9259	9.4332	84.8988	53.8231	101.8786	48.0554
R536-N41	26.72	800	1.8	1.4	3.7408	13.4241	7.4816	67.3344	42.6879	80.8013	38.1134
R336-R338	39.73	500	1.5	1.1	4.3703	7.7970	8.7406	65.5545	44.6466	78.6654	34.0188
R338-R339	63.24	500	1.5	1.1	6.9564	12.4109	13.9128	104.3460	71.0660	125.2152	54.1493
R339-R311	3.11	800	1.8	1.4	0.4354	1.5625	0.8708	7.8372	4.9685	9.4046	4.4361
R311-R25	46.18	800	1.8	1.4	6.4652	23.2008	12.9304	116.3736	73.7772	139.6483	65.8712
R25-R26	69.96	800	1.8	1.4	9.7944	35.1479	19.5888	176.2992	111.7681	211.5590	99.7909
R540-R539	36.47	315	1.315	0.915	3.3370	2.8407	6.6740	43.8816	31.0299	52.6579	21.6280
R539-R26	43.91	315	1.315	0.915	4.0178	3.4202	8.0355	52.8336	37.3601	63.4003	26.0402
R26-R550	92.08	800	1.8	1.4	12.8912	46.2610	25.7824	232.0416	147.1070	278.4499	131.3429
R550-R549	27.26	800	1.8	1.4	3.8164	13.6954	7.6328	68.6952	43.5506	82.4342	38.8837
R549-R548	22.78	800	1.8	1.4	3.1892	11.4447	6.3784	57.4056	36.3933	68.8867	32.4934
R548-R547	38.85	800	1.8	1.4	5.4390	19.5182	10.8780	97.9020	62.0668	117.4824	55.4156
R547-R546	36.67	800	1.8	1.4	5.1338	18.4230	10.2676	92.4084	58.5840	110.8901	52.3061

R546-R545	26.32	800	1.8	1.4	3.6848	13.2232	7.3696	66.3264	42.0488	79.5917	37.5428
R540-R400	70.96	315	1.315	0.915	6.4928	5.5272	12.9857	85.3808	60.3751	102.4570	42.0819
R400-R545	28.55	315	1.315	0.915	2.6123	2.2238	5.2247	34.3521	24.2913	41.2225	16.9312
R545-R544	29.89	630	1.63	1.23	3.6765	9.3127	7.3529	59.9265	39.5843	71.9118	32.3274
R553-R554	92.81	315	1.315	0.915	8.4921	7.2291	16.9842	111.6713	78.9658	134.0056	55.0397
R554-R192	62.07	315	1.315	0.915	5.6794	4.8347	11.3588	74.6842	52.8112	89.6210	36.8098
R192-R544	38.48	315	1.315	0.915	3.5209	2.9973	7.0418	46.3001	32.7401	55.5601	22.8200
R544-N46	20.7	800	1.8	1.4	2.8980	10.3997	5.7960	52.1640	33.0703	62.5968	29.5265
R425-R426	60.36	315	1.315	0.915	5.5229	4.7015	11.0459	72.6267	51.3563	87.1520	35.7957
R426-R427	51.28	315	1.315	0.915	4.6921	3.9943	9.3842	61.7014	43.6307	74.0417	30.4109
R427-R428	53.37	315	1.315	0.915	4.8834	4.1571	9.7667	64.2161	45.4090	77.0593	31.6504
R418-R419	25.6	315	1.315	0.915	2.3424	1.9940	4.6848	30.8026	21.7813	36.9631	15.1817
R419-R420	13.13	315	1.315	0.915	1.2014	1.0227	2.4028	15.7983	11.1714	18.9580	7.7866
R420-R389	12.36	315	1.315	0.915	1.1309	0.9627	2.2619	14.8719	10.5163	17.8462	7.3299
R389-R390	9.8	500	1.5	1.1	1.0780	1.9233	2.1560	16.1700	11.0128	19.4040	8.3913

R421- R422	26.85	315	1.315	0.915	2.4568	2.0914	4.9136	32.3066	22.8449	38.7679	15.9230
R422- R423	23.46	315	1.315	0.915	2.1466	1.8273	4.2932	28.2277	19.9606	33.8732	13.9126
R423- R424	21.58	315	1.315	0.915	1.9746	1.6809	3.9491	25.9656	18.3610	31.1587	12.7977
R424- R386	15.48	315	1.315	0.915	1.4164	1.2058	2.8328	18.6259	13.1709	22.3511	9.1802
R386- R387	13.5	500	1.5	1.1	1.4850	2.6494	2.9700	22.2750	15.1706	26.7300	11.5594
R387- R388	24.66	500	1.5	1.1	2.7126	4.8395	5.4252	40.6890	27.7117	48.8268	21.1151
R388- R389	20.09	500	1.5	1.1	2.2099	3.9427	4.4198	33.1485	22.5761	39.7782	17.2021
R389- R390	10.8	500	1.5	1.1	1.1880	2.1195	2.3760	17.8200	12.1365	21.3840	9.2475
R378- R379	46.23	315	1.315	0.915	4.2300	3.6009	8.4601	55.6251	39.3340	66.7501	27.4161
R379- R380	39.08	315	1.315	0.915	3.5758	3.0440	7.1516	47.0220	33.2506	56.4264	23.1759
R380- R381	28.59	315	1.315	0.915	2.6160	2.2269	5.2320	34.4002	24.3253	41.2802	16.9549
R381- R382	47.72	315	1.315	0.915	4.3664	3.7170	8.7328	57.4179	40.6018	68.9015	28.2997
R382- R383	7.48	400	1.4	1	0.7480	0.9395	1.4960	10.4720	7.2885	12.5664	5.2779
R383- R384	87.82	400	1.4	1	8.7820	11.0302	17.5640	122.9480	85.5718	147.5376	61.9658
R384-	6.5	400	1.4	1	0.6500	0.8164	1.3000	9.1000	6.3336	10.9200	4.5864

R385												
R403-R404	46.61	315	1.315	0.915	4.2648	3.6305	8.5296	56.0823	39.6573	67.2988	27.6414	
R404-R405	23.26	315	1.315	0.915	2.1283	1.8118	4.2566	27.9870	19.7904	33.5844	13.7940	
R405-R415	16.67	315	1.315	0.915	1.5253	1.2985	3.0506	20.0578	14.1834	24.0693	9.8859	
R409-R404	126.09	315	1.315	0.915	11.5372	9.8214	23.0745	151.7146	107.2816	182.0576	74.7760	
R410-R411	29.58	315	1.315	0.915	2.7066	2.3040	5.4131	35.5914	25.1677	42.7097	17.5420	
R411-R405	27.81	315	1.315	0.915	2.5446	2.1662	5.0892	33.4617	23.6617	40.1540	16.4923	
R405-R413	29.61	315	1.315	0.915	2.7093	2.3064	5.4186	35.6275	25.1932	42.7530	17.5598	
		315	1.315	0.915	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
R417-R416	20.2	315	1.315	0.915	1.8483	1.5734	3.6966	24.3051	17.1868	29.1662	11.9793	
R416-R415	30.63	315	1.315	0.915	2.8026	2.3858	5.6053	36.8548	26.0610	44.2257	18.1647	
R415-R385	49.09	500	1.5	1.1	5.3999	9.6339	10.7998	80.9985	55.1649	97.1982	42.0333	
R385-R386	42.33	630	1.63	1.23	5.2066	13.1886	10.4132	84.8674	56.0590	101.8409	45.7819	
R483-R482	29.49	630	1.63	1.23	3.6273	9.1881	7.2545	59.1245	39.0546	70.9494	31.8948	
R482-R481	35.02	630	1.63	1.23	4.3075	10.9111	8.6149	70.2116	46.3782	84.2539	37.8758	

R481-R480	29.78	630	1.63	1.23	3.6629	9.2785	7.3259	59.7059	39.4387	71.6471	32.2085
R480-R479	24.92	800	1.8	1.4	3.4888	12.5198	6.9776	62.7984	39.8122	75.3581	35.5459
R479-R478	34.75	800	1.8	1.4	4.8650	17.4584	9.7300	87.5700	55.5166	105.0840	49.5674
R478-R477	33.19	800	1.8	1.4	4.6466	16.6747	9.2932	83.6388	53.0243	100.3666	47.3422
R477-R565	71.16	800	1.8	1.4	9.9624	35.7508	19.9248	179.3232	113.6852	215.1878	101.5026
R574-R573	49.43	315	1.315	0.915	4.5228	3.8502	9.0457	59.4754	42.0567	71.3705	29.3138
R573-R572	24.88	315	1.315	0.915	2.2765	1.9379	4.5530	29.9362	21.1687	35.9235	14.7548
R572-R571	22.19	315	1.315	0.915	2.0304	1.7284	4.0608	26.6996	18.8800	32.0395	13.1595
R571-R570	25.08	315	1.315	0.915	2.2948	1.9535	4.5896	30.1769	21.3389	36.2123	14.8734
R570-R569	20.06	315	1.315	0.915	1.8355	1.5625	3.6710	24.1367	17.0677	28.9640	11.8963
R569-R568	31.37	400	1.4	1	3.1370	3.9401	6.2740	43.9180	30.5669	52.7016	22.1347
R568-R567	24.23	400	1.4	1	2.4230	3.0433	4.8460	33.9220	23.6097	40.7064	17.0967
R567-R566	17.28	315	1.315	0.915	1.5811	1.3460	3.1622	20.7917	14.7024	24.9501	10.2477
N1-N3	53.39	315	1.315	0.915	4.8852	4.1586	9.7704	64.2402	45.4260	77.0882	31.6622
N3-N150	42.97	315	1.315	0.915	3.9318	3.3470	7.8635	51.7026	36.5603	62.0431	25.4828
R150-N5	22.85	315	1.315	0.915	2.0908	1.7798	4.1816	27.4937	19.4415	32.9924	13.5509

N5-N6	7.29	315	1.315	0.915	0.6670	0.5678	1.3341	8.7715	6.2026	10.5258	4.3232
N6-N7	24.23	500	1.5	1.1	2.6653	4.7551	5.3306	39.9795	27.2285	47.9754	20.7469
N7-N8	17.87	500	1.5	1.1	1.9657	3.5070	3.9314	29.4855	20.0814	35.3826	15.3012
N8-N9	29.95	500	1.5	1.1	3.2945	5.8777	6.5890	49.4175	33.6563	59.3010	25.6447
N9-N53	39.79	500	1.5	1.1	4.3769	7.8088	8.7538	65.6535	44.7140	78.7842	34.0702
R471- R472	30.31	315	1.315	0.915	2.7734	2.3609	5.5467	36.4697	25.7888	43.7637	17.9749
R472- R463	8.5	315	1.315	0.915	0.7778	0.6621	1.5555	10.2274	7.2321	12.2729	5.0408
R463- R464	13.3	315	1.315	0.915	1.2170	1.0360	2.4339	16.0029	11.3161	19.2035	7.8874
R464- R468	83.92	315	1.315	0.915	7.6787	6.5367	15.3574	100.9746	71.4019	121.1696	49.7676
R473- R474	22.92	315	1.315	0.915	2.0972	1.7853	4.1944	27.5779	19.5011	33.0935	13.5924
R474- R468	13.84	315	1.315	0.915	1.2664	1.0780	2.5327	16.6526	11.7755	19.9832	8.2076
R468- R469	66.32	400	1.4	1	6.6320	8.3298	13.2640	92.8480	64.6222	111.4176	46.7954
R469- R489	18.02	400	1.4	1	1.8020	2.2633	3.6040	25.2280	17.5587	30.2736	12.7149
R475- R469	33.45	315	1.315	0.915	3.0607	2.6055	6.1214	40.2479	28.4604	48.2975	19.8371
R428- R429	36.07	315	1.315	0.915	3.3004	2.8096	6.6008	43.4003	30.6896	52.0804	21.3908
R429- R430	35.66	400	1.4	1	3.5660	4.4789	7.1320	49.9240	34.7471	59.9088	25.1617
R430- R431	48.52	400	1.4	1	4.8520	6.0941	9.7040	67.9280	47.2779	81.5136	34.2357

R431- R432	40.05	400	1.4	1	4.0050	5.0303	8.0100	56.0700	39.0247	67.2840	28.2593
R432- R433	27.46	500	1.5	1.1	3.0206	5.3890	6.0412	45.3090	30.8582	54.3708	23.5126
R433- R434	36.32	500	1.5	1.1	3.9952	7.1278	7.9904	59.9280	40.8146	71.9136	31.0990
R434- R435	45.52	500	1.5	1.1	5.0072	8.9333	10.0144	75.1080	51.1531	90.1296	38.9765
R435- R483	33.91	630	1.63	1.23	4.1709	10.5652	8.3419	67.9862	44.9081	81.5834	36.6752
R390- R391	12.6	500	1.5	1.1	1.3860	2.4728	2.7720	20.7900	14.1593	24.9480	10.7888
R391- R392	27.26	630	1.63	1.23	3.3530	8.4933	6.7060	54.6536	36.1013	65.5843	29.4830
R392- R393	26.57	630	1.63	1.23	3.2681	8.2783	6.5362	53.2702	35.1875	63.9242	28.7367
R393- R394	26.82	630	1.63	1.23	3.2989	8.3562	6.5977	53.7714	35.5186	64.5257	29.0071
R394- R395	7.98	630	1.63	1.23	0.9815	2.4863	1.9631	15.9991	10.5682	19.1989	8.6307
R502- R501	33.61	400	1.4	1	3.3610	4.2214	6.7220	47.0540	32.7496	56.4648	23.7152
R501- R500	34.98	400	1.4	1	3.4980	4.3935	6.9960	48.9720	34.0845	58.7664	24.6819
R500- R499	19.81	500	1.5	1.1	2.1791	3.8877	4.3582	32.6865	22.2615	39.2238	16.9623
R504- R503	35.82	500	1.5	1.1	3.9402	7.0297	7.8804	59.1030	40.2527	70.9236	30.6709
R503-	28.54	500	1.5	1.1	3.1394	5.6010	6.2788	47.0910	32.0718	56.5092	24.4374

R499											
R499-R498	41.36	630	1.63	1.23	5.0873	12.8864	10.1746	82.9227	54.7744	99.5072	44.7328
R498-R497	43.96	400	1.4	1	4.3960	5.5214	8.7920	61.5440	42.8346	73.8528	31.0182
R506-R505	13.81	300	1.3	0.9	1.2429	0.9757	2.4858	16.1577	11.4533	19.3892	7.9359
R505-R497	26.31	300	1.3	0.9	2.3679	1.8588	4.7358	30.7827	21.8202	36.9392	15.1190
R497-R496	83.23	400	1.4	1	8.3230	10.4537	16.6460	116.5220	81.0993	139.8264	58.7271
R496-R495	85.87	400	1.4	1	8.5870	10.7853	17.1740	120.2180	83.6717	144.2616	60.5899
R508-R507	15.13	315	1.315	0.915	1.3844	1.1785	2.7688	18.2048	12.8731	21.8458	8.9726
R507-R496	31.96	315	1.315	0.915	2.9243	2.4894	5.8487	38.4551	27.1926	46.1461	18.9535
R495-R494	43.16	400	1.4	1	4.3160	5.4209	8.6320	60.4240	42.0551	72.5088	30.4537
R509-R495	43.67	315	1.315	0.915	3.9958	3.4015	7.9916	52.5448	37.1559	63.0538	25.8979
R494-R493	44.1	400	1.4	1	4.4100	5.5390	8.8200	61.7400	42.9710	74.0880	31.1170
R515-R514	30.93	315	1.315	0.915	2.8301	2.4092	5.6602	37.2157	26.3163	44.6589	18.3426
R514-R513	32.55	315	1.315	0.915	2.9783	2.5354	5.9567	39.1650	27.6946	46.9980	19.3033
R513-R512	38.93	315	1.315	0.915	3.5621	3.0323	7.1242	46.8415	33.1229	56.2099	23.0869

R512-R511	49.11	315	1.315	0.915	4.4936	3.8253	8.9871	59.0904	41.7844	70.9085	29.1240
R511-R493	17.44	315	1.315	0.915	1.5958	1.3584	3.1915	20.9842	14.8385	25.1811	10.3426
R493-R492	17.66	500	1.5	1.1	1.9426	3.4658	3.8852	29.1390	19.8454	34.9668	15.1214
R492-R491	35.17	630	1.63	1.23	4.3259	10.9578	8.6518	70.5123	46.5768	84.6148	38.0380
R491-R490	18.6	630	1.63	1.23	2.2878	5.7951	4.5756	37.2911	24.6326	44.7494	20.1168
R490-R489	11.71	400	1.4	1	1.1710	1.4708	2.3420	16.3940	11.4102	19.6728	8.2626
R489-R488	23.62	400	1.4	1	2.3620	2.9667	4.7240	33.0680	23.0153	39.6816	16.6663
R488-R487	35.87	500	1.5	1.1	3.9457	7.0395	7.8914	59.1855	40.3089	71.0226	30.7137
R487-R486	35.46	500	1.5	1.1	3.9006	6.9590	7.8012	58.5090	39.8482	70.2108	30.3626
R486-R485	10.77	500	1.5	1.1	1.1847	2.1136	2.3694	17.7705	12.1028	21.3246	9.2218
R485-R484	16.35	500	1.5	1.1	1.7985	3.2087	3.5970	26.9775	18.3733	32.3730	13.9997
R484-R483	42.19	500	1.5	1.1	4.6409	8.2798	9.2818	69.6135	47.4110	83.5362	36.1252
R457-R456	24.53	315	1.315	0.915	2.2445	1.9107	4.4890	29.5151	20.8709	35.4181	14.5472
R458-R459	13.06	315	1.315	0.915	1.1950	1.0173	2.3900	15.7141	11.1119	18.8569	7.7451
R459-	18.36	315	1.315	0.915	1.6799	1.4301	3.3599	22.0912	15.6213	26.5095	10.8882

R460											
R460-R461	40.01	315	1.315	0.915	3.6609	3.1164	7.3218	48.1410	34.0418	57.7692	23.7274
R461-R462	38.94	315	1.315	0.915	3.5630	3.0331	7.1260	46.8536	33.1315	56.2243	23.0928
R462-R463	41.91	315	1.315	0.915	3.8348	3.2644	7.6695	50.4272	35.6584	60.5126	24.8542
R395-R396	23.46	315	1.315	0.915	2.1466	1.8273	4.2932	28.2277	19.9606	33.8732	13.9126
R396-R397	35.47	315	1.315	0.915	3.2455	2.7628	6.4910	42.6784	30.1791	51.2141	21.0350
R397-R398	12.73	315	1.315	0.915	1.1648	0.9916	2.3296	15.3171	10.8311	18.3805	7.5494
R398-R432	32.86	315	1.315	0.915	3.0067	2.5595	6.0134	39.5380	27.9584	47.4456	19.4872
R398-R399	17.43	400	1.4	1	1.7430	2.1892	3.4860	24.4020	16.9838	29.2824	12.2986
R399-R400	47.32	400	1.4	1	4.7320	5.9434	9.4640	66.2480	46.1086	79.4976	33.3890
R400-R401	23.35	400	1.4	1	2.3350	2.9328	4.6700	32.6900	22.7522	39.2280	16.4758
R401-R402	36.1	400	1.4	1	3.6100	4.5342	7.2200	50.5400	35.1758	60.6480	25.4722
R402-R486	43.92	400	1.4	1	4.3920	5.5164	8.7840	61.4880	42.7956	73.7856	30.9900
R521-R520	22.27	315	1.315	0.915	2.0377	1.7346	4.0754	26.7958	18.9481	32.1550	13.2069
R520-R519	16.6	315	1.315	0.915	1.5189	1.2930	3.0378	19.9735	14.1238	23.9682	9.8444

R519-R518	7.98	315	1.315	0.915	0.7302	0.6216	1.4603	9.6017	6.7897	11.5221	4.7324
R518-R517	13.2	315	1.315	0.915	1.2078	1.0282	2.4156	15.8826	11.2310	19.0591	7.8281
R517-R516	13.02	315	1.315	0.915	1.1913	1.0141	2.3827	15.6660	11.0779	18.7992	7.7213
R516-R486	18.86	315	1.315	0.915	1.7257	1.4690	3.4514	22.6928	16.0467	27.2314	11.1847
R436-R437	24.91	315	1.315	0.915	2.2793	1.9403	4.5585	29.9723	21.1943	35.9668	14.7725
R437-R438	23.1	315	1.315	0.915	2.1137	1.7993	4.2273	27.7945	19.6543	33.3534	13.6991
R438-R439	37.87	315	1.315	0.915	3.4651	2.9498	6.9302	45.5661	32.2211	54.6794	22.4583
R439-R440	86.55	315	1.315	0.915	7.9193	6.7415	15.8387	104.1391	73.6396	124.9669	51.3273
R440-R441	60.84	315	1.315	0.915	5.5669	4.7389	11.1337	73.2042	51.7647	87.8451	36.0803
R441-R442	14.64	315	1.315	0.915	1.3396	1.1403	2.6791	17.6152	12.4562	21.1383	8.6821
R442-R443	39.37	315	1.315	0.915	3.6024	3.0666	7.2047	47.3710	33.4973	56.8452	23.3479
R443-R398	26.56	315	1.315	0.915	2.4302	2.0688	4.8605	31.9577	22.5981	38.3492	15.7511
R451-R452	22.52	315	1.315	0.915	2.0606	1.7541	4.1212	27.0966	19.1608	32.5160	13.3552
R452-R453	24.47	315	1.315	0.915	2.2390	1.9060	4.4780	29.4429	20.8199	35.3315	14.5116
R453-	23.53	315	1.315	0.915	2.1530	1.8328	4.3060	28.3119	20.0201	33.9743	13.9542

R454											
R454-R440	5.87	315	1.315	0.915	0.5371	0.4572	1.0742	7.0629	4.9944	8.4755	3.4811
R455-R456	73.15	315	1.315	0.915	6.6932	5.6978	13.3865	88.0159	62.2385	105.6191	43.3806
R456-R443	19.85	315	1.315	0.915	1.8163	1.5461	3.6326	23.8840	16.8890	28.6608	11.7718
R440-R444	39.77	400	1.4	1	3.9770	4.9951	7.9540	55.6780	38.7519	66.8136	28.0617
R444-R445	20.72	400	1.4	1	2.0720	2.6024	4.1440	29.0080	20.1896	34.8096	14.6200
R445-R446	50.92	400	1.4	1	5.0920	6.3956	10.1840	71.2880	49.6164	85.5456	35.9292
R446-R390	7.89	400	1.4	1	0.7890	0.9910	1.5780	11.0460	7.6880	13.2552	5.5672
R442-R447	24.46	315	1.315	0.915	2.2381	1.9052	4.4762	29.4309	20.8114	35.3171	14.5057
R447-R448	28.75	400	1.4	1	2.8750	3.6110	5.7500	40.2500	28.0140	48.3000	20.2860
R448-R449	21.64	400	1.4	1	2.1640	2.7180	4.3280	30.2960	21.0860	36.3552	15.2692
R449-R450	23.48	400	1.4	1	2.3480	2.9491	4.6960	32.8720	22.8789	39.4464	16.5675
R450-R394	6.97	400	1.4	1	0.6970	0.8754	1.3940	9.7580	6.7916	11.7096	4.9180
R219-N56	40.77	315	1.315	0.915	3.7305	3.1756	7.4609	49.0555	34.6885	58.8666	24.1781
N56-N57	62.39	315	1.315	0.915	5.7087	4.8597	11.4174	75.0692	53.0835	90.0830	36.9996
N57-R228-	70.99	315	1.315	0.915	6.4956	5.5295	12.9912	85.4169	60.4007	102.5003	42.0997

1												
R228-1-N3	41.7	315	1.315	0.915	3.8156	3.2481	7.6311	50.1745	35.4798	60.2094	24.7296	
N3-N4	33.026	315	1.315	0.915	3.0219	2.5724	6.0438	39.7377	28.0996	47.6853	19.5856	
N4-N5	64.107	400	1.4	1	6.4107	8.0518	12.8214	89.7498	62.4659	107.6998	45.2339	
N5-N6	50.668	500	1.5	1.1	5.5735	9.9436	11.1470	83.6022	56.9382	100.3226	43.3845	
N6-N7	38.445	630	1.63	1.23	4.7287	11.9782	9.4575	77.0784	50.9140	92.4941	41.5801	
N7-N8	42.53	630	1.63	1.23	5.2312	13.2509	10.4624	85.2684	56.3239	102.3221	45.9982	
N8-N9	40	630	1.63	1.23	4.9200	12.4627	9.8400	80.1960	52.9733	96.2352	43.2619	
N9-N10	40	630	1.63	1.23	4.9200	12.4627	9.8400	80.1960	52.9733	96.2352	43.2619	
N10-N11	40	630	1.63	1.23	4.9200	12.4627	9.8400	80.1960	52.9733	96.2352	43.2619	
N11-N12	40	630	1.63	1.23	4.9200	12.4627	9.8400	80.1960	52.9733	96.2352	43.2619	
N12-N13	41.39	800	1.8	1.4	5.7946	20.7943	11.5892	104.3028	66.1247	125.1634	59.0387	
N13-N14	53.66	800	1.8	1.4	7.5124	26.9588	15.0248	135.2232	85.7272	162.2678	76.5406	
N14-N15	43.495	800	1.8	1.4	6.0893	21.8519	12.1786	109.6074	69.4876	131.5289	62.0413	
N15-N16	30.52	800	1.8	1.4	4.2728	15.3332	8.5456	76.9104	48.7588	92.2925	43.5337	
N16-N17	43.69	800	1.8	1.4	6.1166	21.9499	12.2332	110.0988	69.7991	132.1186	62.3194	
N17-N18	32.427	800	1.8	1.4	4.5398	16.2913	9.0796	81.7160	51.8054	98.0592	46.2539	
N18-N19	31.016	800	1.8	1.4	4.3422	15.5824	8.6845	78.1603	49.5512	93.7924	44.2412	
N19-N20	31.024	800	1.8	1.4	4.3434	15.5865	8.6867	78.1805	49.5639	93.8166	44.2526	
N20-N21	18.66	800	1.8	1.4	2.6124	9.3748	5.2248	47.0232	29.8112	56.4278	26.6166	
N21-N22	32.776	800	1.8	1.4	4.5886	16.4667	9.1773	82.5955	52.3629	99.1146	46.7517	
N22-N23	50.037	800	1.8	1.4	7.0052	25.1386	14.0104	126.0932	79.9391	151.3119	71.3728	
N23-N24	41.659	800	1.8	1.4	5.8323	20.9295	11.6645	104.9807	66.5544	125.9768	59.4224	
N24-N25	40.771	800	1.8	1.4	5.7079	20.4834	11.4159	102.7429	65.1357	123.2915	58.1558	
N25-N26	40	800	1.8	1.4	5.6	20.096	11.2	100.8	63.904	120.96	57.056	

N26-N27	40	800	1.8	1.4	5.6	20.096	11.2	100.8	63.904	120.96	57.056
N27-N28	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N28-N29	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N29-N30	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N30-N31	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N31-N32	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N32-N33	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N33-N34	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N34-N35	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N35-N36	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N36-N37	24.475	1000	2	1.6	3.9160	19.2129	7.8320	78.3200	47.3591	93.9840	46.6249
N37-N38	39.013	1000	2	1.6	6.2421	30.6252	12.4842	124.8416	75.4902	149.8099	74.3198
N38-N39	59.2	1000	2	1.6	9.472	46.472	18.944	189.44	114.552	227.328	112.776
N39-N40	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N40-N41	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N41-N42	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N42-N43	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N43-N44	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N44-N45	40	1000	2	1.6	6.4	31.4	12.8	128	77.4	153.6	76.2
N45-N46	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N46-N47	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N47-N48	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N48-N49	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N49-N50	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N50-N51	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496

N51-N52	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N52-N53	40	1200	2.2	1.8	7.2	45.216	14.4	158.4	91.584	190.08	98.496
N53-N54	40	1500	2.5	2.1	8.4	70.65	16.8	210	114.15	252	137.85
N54-N55	35	1500	2.5	2.1	7.35	61.81875	14.7	183.75	99.88125	220.5	120.61875
N55-N565	34.066	1500	2.5	2.1	7.15386	60.1690725	14.30772	178.8465	97.2158475	214.6158	117.399953

Annexe 05 : Gamme des prix (PEHD)

UNITE TUBE

GAMME DE PRIX
TUBES PEHD EAU (PE80 & PE100)
(Prix Valable à compter du : 01 AVRIL 2010)
Selon la Norme ISO 4427

TUBES PEHD : PN 06				
Ømm	Diam. Ext.	EP. mm	Prix H.T DA/ML	Prix TTC DA/ML
0200	Ø20	-	36,28	42,45
0206	Ø32	-	48,35	56,87
0209	Ø40	2,0	64,6	75,58
0212	Ø50	2,4	88,25	114,93
0215	Ø63	3,0	149,25	187,49
0218	Ø75	3,6	228,21	283,49
0222	Ø90	4,3	324,93	346,35
0225	Ø110	4,0	357,96	418,70
0230	Ø125	-	473,08	553,60
0240	Ø150	5,8	779,86	891,99
0244	Ø200	7,2	1 163,39	1 361,17
0250	Ø250	9,1	1 850,00	2 281,5
0262	Ø315	11,4	3 080,00	3 603,6
0279	Ø400	14,5	6 134,24	6 907,08
0287	Ø500	19,1	8 328,13	9 117,61
0312	Ø630	24,1	12 682,50	14 838,53

TUBES PEHD : PN 10				
Ømm	Diam. Ext.	EP. mm	Prix H.T DA/ML	Prix TTC DA/ML
P3613000	Ø20	-	29,07	34,01
P3613004	Ø25	2,5	38,28	44,79
P3613007	Ø32	2,5	55,48	64,91
P3613010	Ø40	3,0	84,10	98,40
P3613013	Ø50	3,7	136,28	160,25
P3613016	Ø63	4,7	209,69	248,24
P3613019	Ø75	5,6	300,60	351,69
P3613023	Ø90	5,4	359,09	420,14
P3613026	Ø110	6,6	540,50	632,39
P3613028	Ø125	7,4	800,43	972,35
P3613031	Ø150	9,5	1 142,25	1 328,43
P3613033	Ø200	11,9	1 650,54	1 931,45
P3613035	Ø250	14,8	2 595,00	3 036,15
P3613041	Ø315	18,7	4 093,67	4 789,47
P3613058	Ø400	23,7	6 898,74	7 937,53
P3613049	Ø500	29,7	10 152,51	11 878,44
P3613048	Ø630	37,4	16 738,79	18 454,38

TUBES PEHD : PN 16				
Ømm	Diam. Ext.	EP. mm	Prix H.T DA/ML	Prix TTC DA/ML
020	Ø20	2,3	32,18	37,65
025	Ø25	2,8	50,84	59,48
032	Ø32	3,6	78,51	91,89
040	Ø40	4,5	120,25	141,51
050	Ø50	5,6	188,28	220,29
063	Ø63	7,1	297,25	348,60
075	Ø75	8,4	427,5	477,73
090	Ø90	10,0	510,71	597,53
118	Ø118	12,9	747,12	886,91
125	Ø125	14,4	987,90	1 132,44
150	Ø150	16,6	1 600,00	1 828,20
200	Ø200	18,2	2 472,00	2 892,24
250	Ø250	22,7	3 815,00	4 483,66
315	Ø315	28,6	6 850,00	8 044,50
400	Ø400	36,3	9 320,00	10 904,40
500	Ø500	45,4	14 915,00	17 445,87
630	Ø630	57,2	23 123,50	27 064,50

TUBES PEHD : PN 20				
Ømm	Diam. Ext.	EP. mm	Prix H.T DA/ML	Prix TTC DA/ML
P3613101	Ø20	2,3	38,07	44,47
P3613102	Ø25	3,0	53,29	62,35
P3613103	Ø32	3,6	82,22	96,20
P3613104	Ø40	4,5	128,15	149,96
P3613105	Ø50	5,6	200,7	234,82
P3613106	Ø63	7,1	338,73	398,31
P3613107	Ø75	8,4	447,35	523,40
P3613108	Ø90	10,1	627,09	733,76
P3613109	Ø110	12,3	848,86	1 110,17
P3613110	Ø125	14,0	1 202,75	1 407,32
P3613111	Ø160	17,9	1 947,69	2 278,68
P3613112	Ø200	22,4	3 121,70	3 662,39
P3613113	Ø250	27,9	4 848,33	5 670,21
P3613114	Ø315	35,2	7 585,88	8 875,48
P3613115	Ø400	44,7	12 110,03	14 168,74
P3613034	Ø500	55,8	19 082,81	22 304,66
-	Ø630	-	-	-

Longueur de Tubes : du Diamètre 25 mm au 110 mm sont des Conteneurs (Rouleaux) de 800 ML.
Longueur de Tubes : du Diamètre 125 mm au 400 mm sont des Conteneurs de 1000 ML.

SARL K - PLAST

