

تيرهمجلا تيرناسجلا تيطارقميدلا تيبعشلا
قرازو ميلعتلا يلاعلا و ثحبلا يملعلا

**NATIONAL HIGHER SCHOOL FOR
HYDRAULICS**

"The MujahidAbdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري

"المجاهد عبد الله عرباوي"

04300.3.4211.11 4C11X 1+130114

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 LA VILLE DE SEDDOUK
(W. BEJAÏA)**

Présenté par :

BENHACINE KAMILIA

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms

Grade

Qualité

AMMARI Abdelhadi

M.C.A

Président

BOUFEKANE Abdelmadjid

M.C.B

Examineur

BELLABAS Salima

M.A.A

Examineur

BERBACHE Sabah

M.A.A

Examineur

YAHIAOUI SAMIR

M.A.A

Promoteur

Session Septembre 2019

Dédicace

À

Ma famille, en particulier mes parents,
mes frères, mes sœurs et mes amis
À tous ceux qui vont lire ce travail.

KAMILIA BENHACINE

Remerciements

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à mon encadreur Mr Samir Yahiaoui pour sa disponibilité, son accompagnement, ses orientations et son soutien.

Je remercie le Gérant de bureau d'étude hydraulique de Bejaia Lassemi Bouellem et son ingénieure pour leurs explications.

Je remercie également le gérant du bureau d'étude hydraulique dehdouh pour ses explication et informations concernant mon mémoire durant un stage au milieu professionnel.

comme je remercie infiniment mes amis qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail par leurs encouragements surtout (Iman, Tinhinane, Samou Chahrazed et Ines).

Aussi, je me permets d'exprimer tout mon respect aux membres de jury qui me feront l'honneur d'apprécier notre travail.

Merci

KAMILIA BENHACINE

الغرض من هذه الدراسة هو التحقق من الحالة المادية و الشذوذ في شبكة الصرف الصحي الموجودة في بلدية صدوق. لذلك قمنا بدراسة هيدرولوجية لمنطقة الدراسة من اجل تقييم تدفقات هطول الامطار بحيث قبل اجراء ذلك قمنا بتشخيص لمعرفة حالة بنية الشبكة و معرفة جدوى اعادة تاهيل الشبكة مع ايجاد حلول للمشاكل القائمة حيث انالمشكلة الرئيسية وهي التصريف المباشر لمياه الصرف الصحي في وادي صدوق الذي يجرى دون أي علاج مسبق.

Résumé

L'objet de cette étude consiste à vérifier l'état physique et les anomalies de réseau d'assainissement existant de la commune de seddouk.

Alors on a fait une étude hydrologique pour la zone d'étude afin d'évaluer les débits pluvial tel que avant de faire ça on fait un diagnostic pour voir l'état de structure de réseau et voir la faisabilité de réhabiliter le réseau avec un réglage pour les problèmes existant comme le problème majeur :le rejet directe des eaux usée dans oued de seddouk sans aucun traitement préalable.

Abstract

The purpose of this study is to verify the physical condition and anomalies of the existing sanitation network in the municipality of Seddouk.

So we did a hydrological study for the study area in order to evaluate the rainfall flows such that before doing that we made a diagnosis to see the state of network structure and see the feasibility of rehabilitating the network with a regulation for existing problems as the major problem which is the direct discharge of wastewater in oued of seddouk happens without any prior treatment.

SOMMAIRE

Introduction Général	1
Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	
Introduction.....	2
I.1 Présentation de la commune	2
I.2 Situation Géographique	2
I.2.1 La commune:	2
I.2.2 Les villages :	4
I.3 Le relief.....	4
I.4 Situation géologique	6
I.5 Situation Sismique	7
I.6 Situation climatique	7
I.7 Réseau Hydrographique	8
I.8 Evaluation de la population	10
I.9 Urbanisation et aménagement de la zone	11
I.10 Ressources en eau	12
I.11 Assainissement	12
Conclusion.....	12
Chapitre II : Présentation de réseau existant et son état physique	
Introduction.....	13
II.1 Rôle de diagnostic	13
II.2 Dysfonctionnement ET diagnostic	13
II.3 Consistance de l'étude	14
II.4 Données sur le plan existant	14
II.5 Renseignements sur les différents quartiers de la commune de SEDDOUK	15
II.6 Proposition des solutions	28
Conclusion.....	28
Chapitre III : Etude hydrologique	
Introduction.....	29
III.1 Généralité.....	29
III.2 Classification des précipitations	29
III.3 Choix de la période de retour	31
III.4 Détermination de l'intensité moyenne des précipitations.....	31
III.5 Analyse des données pluviométriques et choix de la loi d'ajustement	31
III.6 loi GEV (loi généralisés pour les valeurs extrêmes)	35

III.7	calcul de l'intensité pluvial.....	38
	Conclusion	38
Chapitre IV : Réévaluation des débits totaux		
	Introduction	39
IV.1	Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales	39
IV.3	Tracé du réseau d'assainissement.....	44
IV.4	Découpage de l'air d'étude en sous bassin	45
IV.5	Evaluation du coefficient de ruissellement.....	46
IV.6	Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin	49
IV.7	Méthode de calcul des débits élémentaires pluvial de bassin versant	50
IV.8	Evaluation du debit domestique	55
	Conclusion	59
Chapitre V : Calcul Hydraulique		
	Introduction	60
V.1	Profil en long et mode de calcul des pentes.....	60
V.2	Estimation de débit pluvial pour chaque tronçon	60
V.3	Estimation de débit usée pour chaque tronçon	61
V.4	Exemple d'application	63
	Conclusion.....	64
Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes		
	introduction.....	65
VI.1	Dimensionnement du réseau d'assainissement.....	65
VI.2	Vérification des conditions d'autocurage	67
VI.3	Système d'information géographique utilisé	70
VI.4	Les différents ouvrages annexes.....	81
	Conclusion	109
Chapitre VII : Organisation du chantier et Estimation du coût du projet		
	Introduction	110
VII.1	Exécution des travaux.....	110
VII.2	Installation des ouvrages annexe	112
VII.3	Estimation du coût de projet	120
	Conclusion.....	124
	Conclusion Générale	125
	Bibliographie	
	Annexes	

Liste des tableaux

Chapitre I

Tableau I.1 : Coordonnées de la zone d'étude.....	2
Tableau I.2 : Températures moyennes mensuelles.....	7
Tableau I.3: humidité relative moyenne.....	8
Tableau I.4 : Pluviométrie mensuelle.....	9
Tableau I.5 : évolution de la population a l'horizon de calcul.....	11
Tableau I.6: Ressources en eau de la commune.....	12

Chapitre III

Tableau III.1 : précipitations maximales journalières à la station de Seddouk	32
Tableau III.2 : Caractéristiques de la série avec n=45ans.....	34
Tableau III.3 : Ajustement à la loi de GEV.....	37

Chapitre IV

Tableau IV. 1 les avantages et les inconvénients de l'un des systèmes de réseau d'assainissement.....	42
Tableau IV.2 : coefficient de ruissellement en fonction d'occupation du sol Et type de surface.....	47
Tableau IV.3 : Détermination du coefficient de ruissellement pondéré pour chaque sous bassin.....	48
Tableau IV.4 : Détermination du nombre d'habitants pour chaque sous bassin.....	50
Tableau IV.5 : coefficient de réduction en fonction de la distance.....	52
Tableau IV.6 : détermination de coefficient réducteur des sous bassin	53
Tableau IV.7: Évaluation des débits pluviaux pour chaque sous bassin.....	54
Tableau IV.8: Evaluation des débits d'eaux usées pour chaque sous bassin.....	57
Tableau IV.9 : Evaluation des débits des équipements des eaux usées pour chaque sous bassin.....	58
Tableau IV.10 : Evaluation de débit total pour chaque sous bassin	59

Chapitre V

Tableau V.1 : Débit spécifique de chaque sous bassin.. ..	61
---	----

Chapitre VI

Tableau VI.1 : détermination des diamètres et vérification des conditions d'autocurage.....	68
---	----

Tableau IV.2 : interprétation des résultats du paramètre ‘pente’	74
Tableau IV.3 : interprétation des résultats du paramètre ‘Diametre’	76
Tableau IV.4 : interprétation des résultats du paramètre ‘matériaux’	78
Tableau IV.5 : interprétation des résultats du paramètre ‘vitesse’	80
Tableau VI.6 : dimensions possible du regard de façade.....	83
Tableau VI.7 : dimensions possible du regard borgne.....	84
Tableau VI.8 : dimensions des regards de visite en fonctions des diamètres des conduites.....	87
Tableau VI.9 : dimension des regards de chute	89
Tableau VI.10 : résultats de dimensionnement des siphons de la zone d’étude	90
Tableau VI.11 : les résultats de dimensionnement des déversoirs d’orages	93
Tableau VI.12 : tailles des micro-stations.....	96
Tableau VI.13 : Vitesse de chute pour la décantation de certaines particules.....	100
Tableau VI.14 : résultats de dimensionnement des bassins de décantation.....	100
Tableau VI.15: Résultats de calcul des dégrilleurs.....	104
Tableau VI.16 : les surfaces utiles de chaque étage en fonction d’équivalent d’habitant....	105
Tableau VI.17 : déterminations des surfaces utiles pour les filtres verticaux	105
Tableau VI.18 : Valeurs de KDBO5 et de surfaces spécifiques en fonction du type d’eaux à traiter.....	106
Tableau VI.19 : dimensions des filtres horizontaux	107
Chapitre VI	
Tableau VII.1: volume de terrassement a exécution mécanique.....	112
Tableau VII.2 : bardeau des prix unitaire de réseau.....	121
Tableau VII.3 : coût total du projet	123

Liste des figures

Chapitre I

Fig I.1: délimitation de la commune de seddouk (Google maps, Wikipedia).....	3
Fig I.2:carte délimite la zone d'étude (earth explorer ,2019).....	4
Fig I.3:délimitation de bassin versant recouvrant la zone d'étude.....	5
Fig I.4 : présentation du relief de la zone d'étude en 3D.....	5
Fig I.5 : extrait de la carte géologique détaillée de sidi aich.....	6
Fig I.6: carte de zonage sismique de l'Algérie(CRAAG).....	7
Fig I.7 : réseau hydrographique du bassin versant couvrant la zone d'étude.....	9
Fig I.8 : réseau hydrographique de la zone de Seddouk.....	10
Fig I.9: Evaluation démographique.....	11

Chapitre II

Fig II .1: point de rejet vers le ravin ighil hmama du quartier cité d'urgence dans oued seddouk.....	16
Fig II .2 : rejet directe vers ighzar mika chatene pour le quartier Batiments.....	16
Fig II .3 :l'un des cas des regards qui sont sans tompan dans le quartier actel.....	20
Fig II .4:point de rejet du quartier stade vers le ravin directement.....	21
Fig II .5 :accumulation des dépôts.....	22
Présentation du type de matériau constituant l'ancien réseau.....	25
Présentation des diametres des collecteurs contituant l'ancien réseau.....	26
Présentation des types des systèmes composant l'ancien réseau	27

Chapitre III

Fig. III.1 : Précipitations de convection	30
Fig. III.2: Précipitations orographiques.....	30
Fig. III. 3: Précipitations de front.....	31
Fig. III.4: courbe chronologique.....	33
Fig III .5 Situation géographique des douze (12) régions homogènes	35
Fig III.6 : La densité de la distribution de la loi GEV.....	36
Fig III.7: ajustement a la droite de GEV.....	37

Chapitre IV

Fig IV 1 : Schéma d'un réseau unitaire.....	40
Fig IV 2 : Schéma d'un réseau séparatif.....	40
Fig IV 3 : Schéma d'un réseau pseudo-séparatif.....	41
Fig IV 4 : sens d'écoulement	44
Fig IV 5: présentation de l'emplacement des sous bassin de la zone d'étude	45

Chapitre V

Fig V.1: Représentation schématique de l'évaluation des débits moyens entrants et Sortants.....	62
---	----

Chapitre VI

Fig IV.1 : Définition de projection pour la carte du réseau.....	70
Fig IV.2 : Superposition des couches (réseau, bâti, courbe de niveau).....	71
Fig IV.3 : Description de la structure d'un field.....	71
Fig IV.4 : Structure de la table des collecteurs.....	72
Carte des pentes du nouveau réseau.....	73
Fig IV.5: Les différents types de pente dans le réseau d'assainissement.....	74
Présentation des diamètres dans le nouveau réseau.....	75
Fig IV.6: Les différents diamètres dans le réseau d'assainissement.....	76
Présentation du type de matériaux constituant le nouveau réseau.....	77
Fig IV.7: Les différents matériaux utilisés dans le réseau d'assainissement.....	78
Présentation du paramètre de la vitesse dans le nouveau réseau d'assainissement.....	79
Fig IV.8: Les différents vitesses dans le réseau d'assainissement.....	80
Fig VI.9 : schéma de principe d'un réseau d'assainissement pluvial.....	83
Fig VI.10 : la manière de faire le branchement au collecteur.....	84
Fig VI.11: composant principale d'un regard d'accès.....	86
Fig VI.12 : présentation de la zone d'étude (terrain Très accidenté).....	87
Fig VI.13: Mouvement de chute libre d'un corps lâché avec une vitesse initiale horizontale.....	89
Fig VI.14 : Schéma de principe du déversoir d'orage.....	91
Fig VI.15 : fonctionnement d'une micro-station d'épuration.....	94
Fig VI.16: délimitation des zones concernées par le traitement avec des microstations d'épurations.....	95
Fig VI.17 : emplacement des micro-stations d'épurations.....	96

Fig VI.18 : délimitation des zones concernées par le traitement avec des bassins de décantations.....	97
Fig VI.19 : emplacement des bassins de décantations	98
Fig VI.20 : délimitation des zones concernées par le traitement avec filtre planté de roseaux.....	101
Fig VI.21 : schéma de fonctionnement d'un filtre planté de roseaux à écoulement vertical....	101
Fig VI.22 : schéma de fonctionnement d'un filtre planté de roseaux à écoulement vertical et horizontal.....	102
Fig VI.23 : emplacement des filtres plantés de roseaux.....	103
Fig VI.24 : schéma synoptique de filtre planté de roseaux (calta palustiris).....	108

Chapitre VII

Fig VII.1 : schéma représentatif de la réglementation de l'emplacement d'une micro-station d'épuration.....	113
Fig VII.2 : lit de pose d'une micro station d'épuration.....	114
Fig VII.3 : Remblayage micro-station dans terrain sec.....	115
Fig VII.4 : bassin de décantation	116
Fig VII.5 : remplissage des bassins avec le gravier et sable.....	117
Fig VII.6 : emplacement des bassins chacun par rapport à l'autre.....	117
Fig VII.7 : irrigation des bassins	118
Fig VII.8 : la position des drains dans les bassins filtrant.....	120

Liste des annexes

Annexe N°1 : Les résultats des pentes des tronçons.

Annexe N°2 : Calcul des débits des tronçons des sous bassins.

Annexe N°3 : Tube PVC A joint PN10.

Annexe N°4 : Calcul des diamètres et la vérification des conditions
D'autocurage pour les sous bassins.

Annexe N°5 : Calcul des volumes de terrassement pour sous bassin 1

Annexe N°6 : Devis quantitatif et estimatif

Listes des planches

1-plan de masse

2-plan du réseau existant

3-plan de réseau projeté

4-les profils en long

5-les profils en long

6-les éléments du réseau d'égout

Introduction générale

L'Algérie se développe et les causes de pollution sont comme ailleurs, de plus en plus nombreuses, et parmi les problèmes liés à l'environnement et visibles à l'œil nu : les rejets directs des eaux usées dans le milieu naturel. Le problème est aggravé par la dégradation ou l'absence du réseau d'assainissement ainsi le manque d'entretien et de dispositifs inadéquat à l'évacuation de ces eaux usées.

C'est le cas auquel est confrontée la commune de seddouk où il y'a l'insuffisance ou l'inexistence de réseau d'assainissement, en résulte des rejets directs des déchets liquides dans oued seddouk, Ces rejets proviennent essentiellement des fuites, des réseaux d'égouts dont l'état physique est inadapté à la collecte et au transport des eaux usées jusqu'à un ouvrage d'épuration , Ces rejets dans le milieu naturel sans aucun traitement préalable qui engendre à un risque sérieux pour les eaux souterraines et pour la santé publique en particulier, surtout se qui concerne les odeurs qui est un grand problème dans la région.

Ce modeste travail consiste en premier lieu à déterminer et à décrire les points de rejets dans le milieu naturel au niveau de la commune de seddouk, et localisation des différents problèmes existant dans le secteur d'étude. Ce travail à aussi eu pour objectif de supprimer les risques et les problèmes liés à cette pollution et cela par l'étude de l'état de réseau existant et voir si il peut se réhabiliter afin d'arriver aux solutions convenable pour améliorer l'état de ce site, Ou tout le réseau va se refaire complètement avec un nouveau calcul de dimensionnement de réseau basant au premier lieu sur une étude hydrologique et voir comment le réalisera sur le terrain avec le suivie de tel façon à faire tout les étapes d'organisation de chantier et arriver à un bon résultat.

Chapitre I

Présentation de la zone d'étude

Introduction

L'assainissement des agglomérations a pour but d'assurer la collecte de l'ensemble des eaux polluées, pluviales et usées provenant de la consommation humaine, et de procéder aux traitements avant leurs rejets dans le milieu naturel par des modes compatibles avec les exigences de santé public et de l'environnement.

Pour notre étude, Il faut tout d'abord récolter certaines informations, Ces dernières sont nécessaires pour une bonne connaissance de notre zone d'étude.

I.1 Présentation de la commune

La commune de Seddouk, en kabyle Sedduq, est une commune de la wilaya de Bejaia, Située à 65 Km de chef-lieu de la wilaya et sur la rive droite de la vallée de la Soummam, elle s'étend sur une superficie globale de 5442 ha ; Seddouk est une commune à vocation agricole, ses principales ressources sont l'olive et la figue.

Cette zone avait les coordonnées qui sont présenté dans le tableau I.1

Tableau I.1 : Coordonnée de la zone d'étude

latitude	longitude
36°.5447	4°.6869

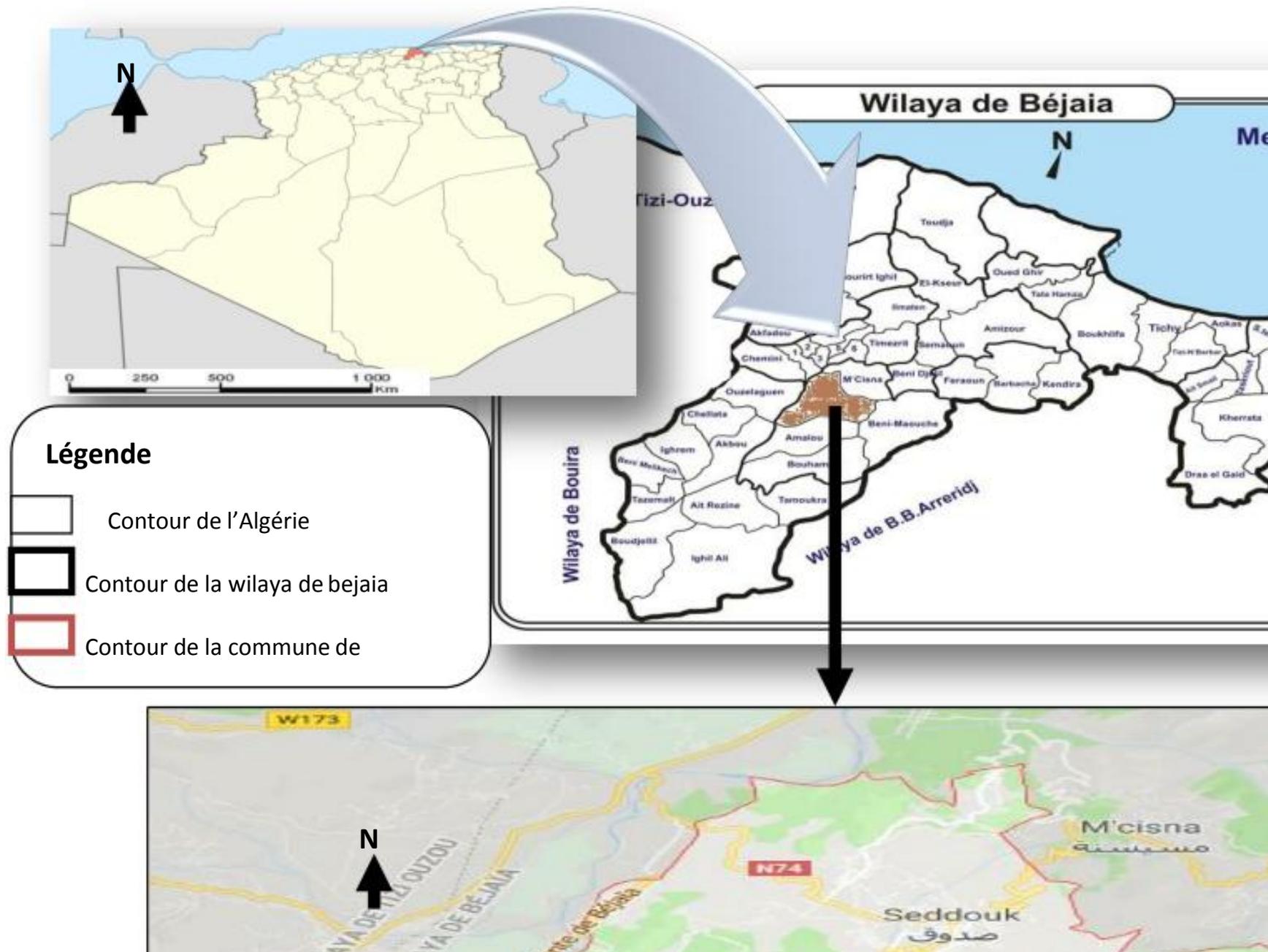
I.2 Situation Géographique

I.2.1 La commune:

La commune de Seddouk est située à l'Est de la wilaya de Bejaïa, elle est limitée par :

- Les communes de Souk Oufella, El-Flaye ,Mcisna et ouzellaguen au nord ;
- La commune de beni-Maouche à l'Est ;
- La commune d'Amalou au Sud ;
- La commune d'akbou au sud-Ouest;

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude



I.2.2 Les villages :

Le kilométrage entre les villages de la zone d'étude et le chef-lieu de la commune de Seddouk est présenté dans le tableau ci-dessous : **source** (APC SEDDOUK)

Villages	Distance du chef-lieu de la commune
SEDDOUK CENTRE	Chef-lieu
IGHIL N'DJIBER	5Km
SEDDOUK OUADDA	6Km
TIBOUAMOUCHE	5.5Km
TAKAATZ	2Km
SIDI MOUFFOK	2.3Km
MEZAB	1Km

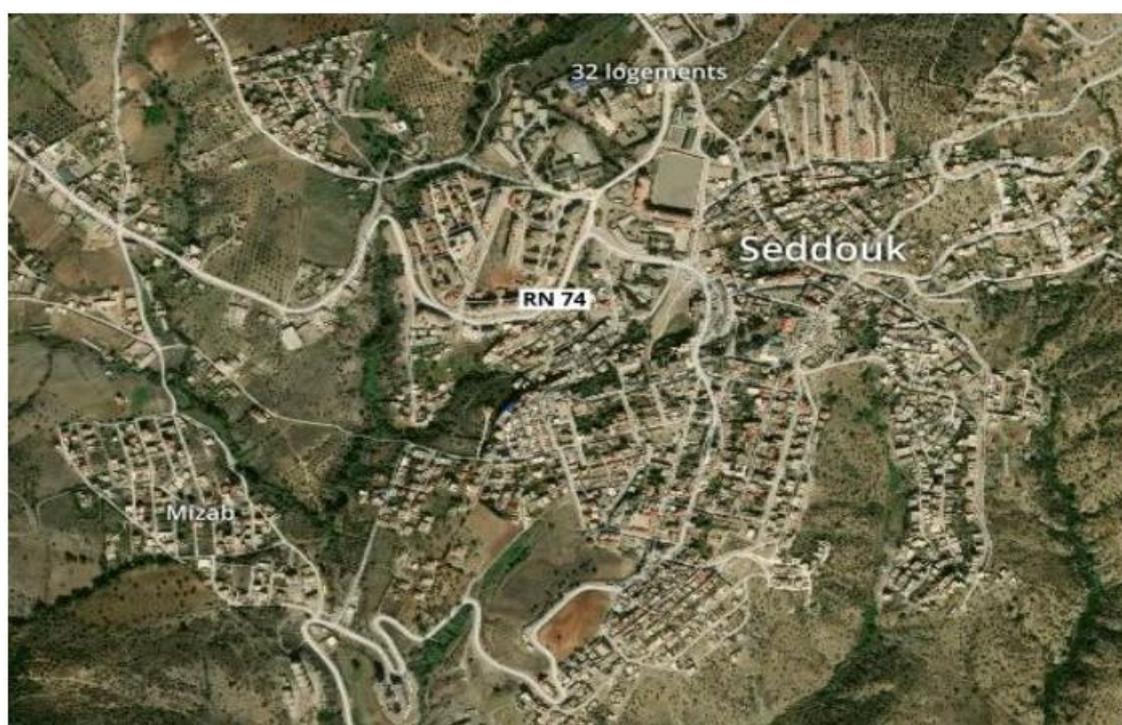


Fig I.2: image satellitaire présente la délimitation de la zone d'étude (earth explorer ,2019)

I.3 Le relief

Le relief joue un rôle important sur le comportement hydrologique d'un bassin, il détermine en grande partie l'aptitude des terrains au ruissellement, l'infiltration et la vaporisation, alors La commune de seddouk est située sur la rive droite de oued Soummam, qu'il la délimite au nord-ouest et elle s'élève sur le versant Est de la vallée.

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

Elle est surplombée par un sommet à 1400 mètres d'altitude ; Le territoire communal comprend :

- À l'Ouest, une plaine alluviale, la vallée de la Soummam et la vallée de l'Oued Seddouk qui est inondable en période de crue ;

- À l'Est, une zone de montagne au voisinage du chef-lieu, elle présente un relief moins accidenté, l'altitude varie de 300 m à 500 m à l'Ouest et allant jusqu'à 1100 m à l'Est du bassin versant recouvrant la zone d'étude.

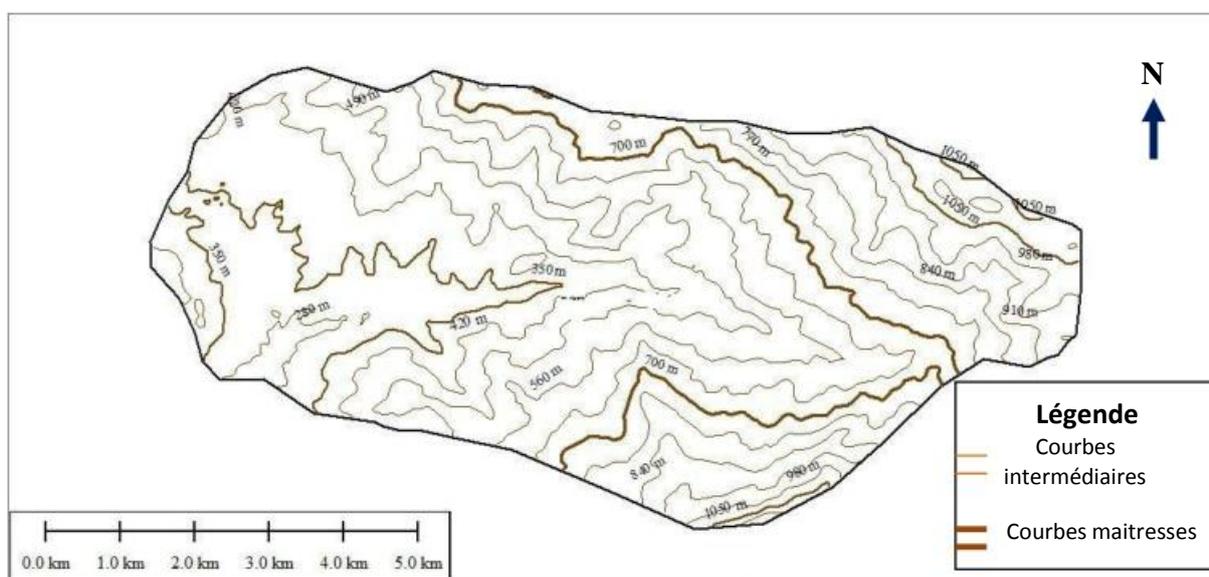


Fig I.3:délimitation de bassin versant recouvrant la zone d'étude utilisant globale mapper

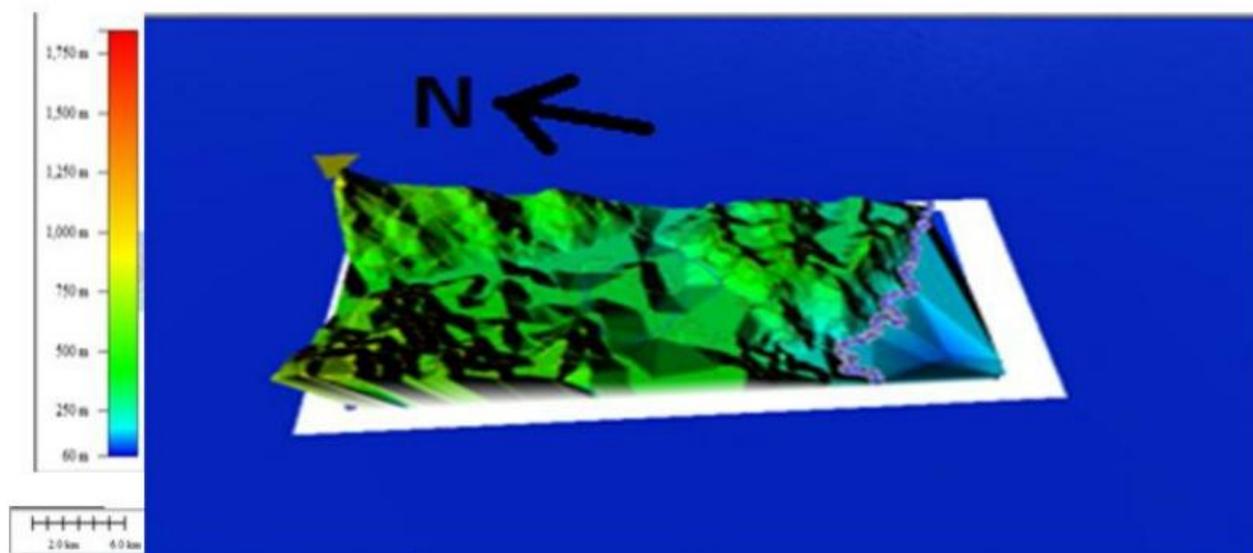


Fig I.4 : présentation du relief de la zone d'étude en 3D avec les classe d'altitude utilisant global mapper

I.4 Situation géologique

La zone d'étude a une texture des sols d'âge « complexe albo barrémienne » avec une formation de « schiste noir » qui composé essentiellement de grés, sable et argiles veut dire que notre zone est fragile en période de crue, alors ça ce qu'il faut prendre en considération lors de pose de la conduite.

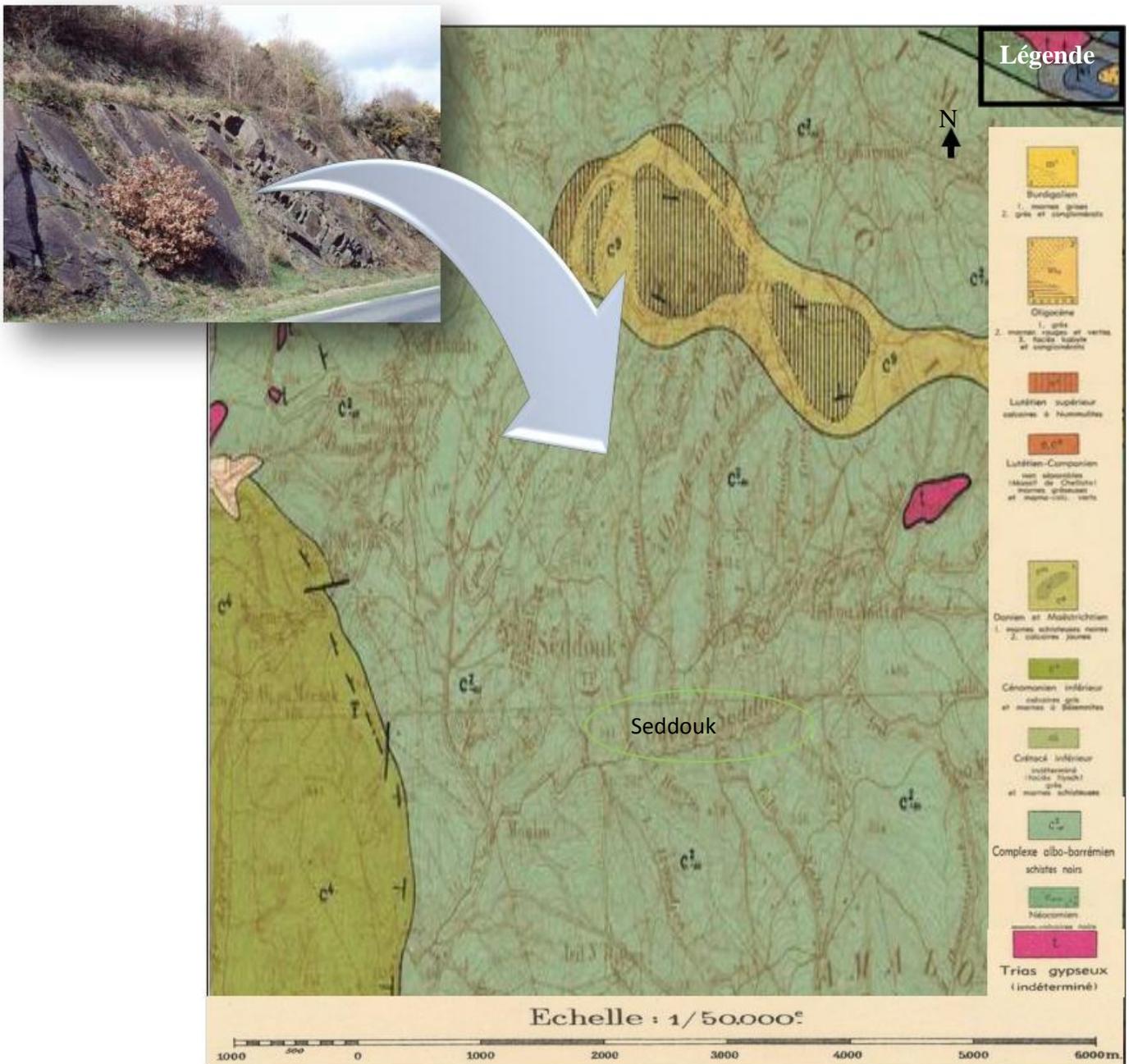


Fig I.5 : extrait de la carte géologique détaillée de la commune de Sidi Aich

I.5 Situation Sismique

Selon le degré des intensités maximales observées dans la wilaya sur l'échelle MERCALI; la commune de Seddouk est considérée parmi les régions sismiques qui présente une intensité sismique élevée se classe dans le niveau IIa



Fig I.6 : carte de zonage sismique d'Algérie (CRAAG)

I.6 Situation climatique

Le Climat appartenant au domaine méditerranéen subhumide, la commune de Seddouk jouit d'un climat pluvieux et froid en hiver, sec et chaud en été ; pour cette étude on prit les données de la station pluviométrique de Seddouk. On utilisant les données de la station pluviométrique de seddouk d'un aperçu de 1970 à 2007 pour chacun des paramètres qui suivent :

I.6.1 Température:

On remarque qu'il ya deux grandes fraicheurs thermiques, une période de basse température allant de novembre vers le mois d'avril avec plus de fraicheur au mois de janvier et le reste c'est la période de haute température tel que la température la plus haute c'est celle du mois de Août (27.4 °C).

Tableau I.2 : Températures moyennes mensuelles

Mois	sept	oct	nov	déc	jan	fev	mar	avri	mai	juin	juil	aou
T° moyenne	24.77	21.27	16.81	14.26	12.5	13.7	15.44	16.72	20.23	24	26.18	27.4

Source: (ONM 2017)

I.6.2 Humidité:

L'humidité du secteur d'étude varié entre 72 et 78 % ,ce qui veut dire qu'elle est très importante au cours de l'année ,tel que on a la valeur maximal dans le mois d'avril (78.2%)

Tableau I.3: humidité relative moyenne

Mois	Sep	oct	nov	dec	jan	fev	mar	avril	mai	Juin	juil	aout
Humidité(%)	75.4	74.2	76.3	75.5	74.9	77	76.8	78.2	78	77	72.7	75.5

Source :(ONM 2017)

I.6.3 La pluviométrie et le vent :

Pour savoir le type des ouvrages d'épurations et leurs emplacement qu'on doit implanter dans la zone on est obligé de voir la pluviométrie et le sens de direction du vent dans la zone ;.

On voit que la pluviométrie durant l'année varie entre 11 à 128 mm tel que le mois le plus pluvieux est le mois de janvier ; d'après ce qui est mentionner dans le tableau il figure que Seddouk est parmi les zone les plus pluvieuse en Algérie.

Tableau I.4 : Pluviométrie mensuelle

Mois	sept	oct	nov	dec	jan	fev	mar	avr	Mai	juin	juil	aout
Pluviométrie (mm)	69.369	57.59	96.32	60.93	128.03	84.7	39.68	71.64	38.04	14.2	12.5	11.3

Source : (ONM 2017)

Cette région est caractérisée par des vents calmes avec une vitesse allant de 2.4 à 3 m/s selon ONM (en 2017).

I.7 Réseau Hydrographique

La commune de Seddouk est située dans le bassin versant d'Oued Soummam qui passe à sa limite Nord-Ouest. Le territoire de la commune est aussi traversé par plusieurs cours d'eau et ravins, qui constituent les affluents de l'Oued Soummam, dont le plus Important est celui de l'Oued Seddouk, qui passe au centre de la commune dans le sens Est-Sud/Ouest pour se déverser dans l'Oued Soummam.

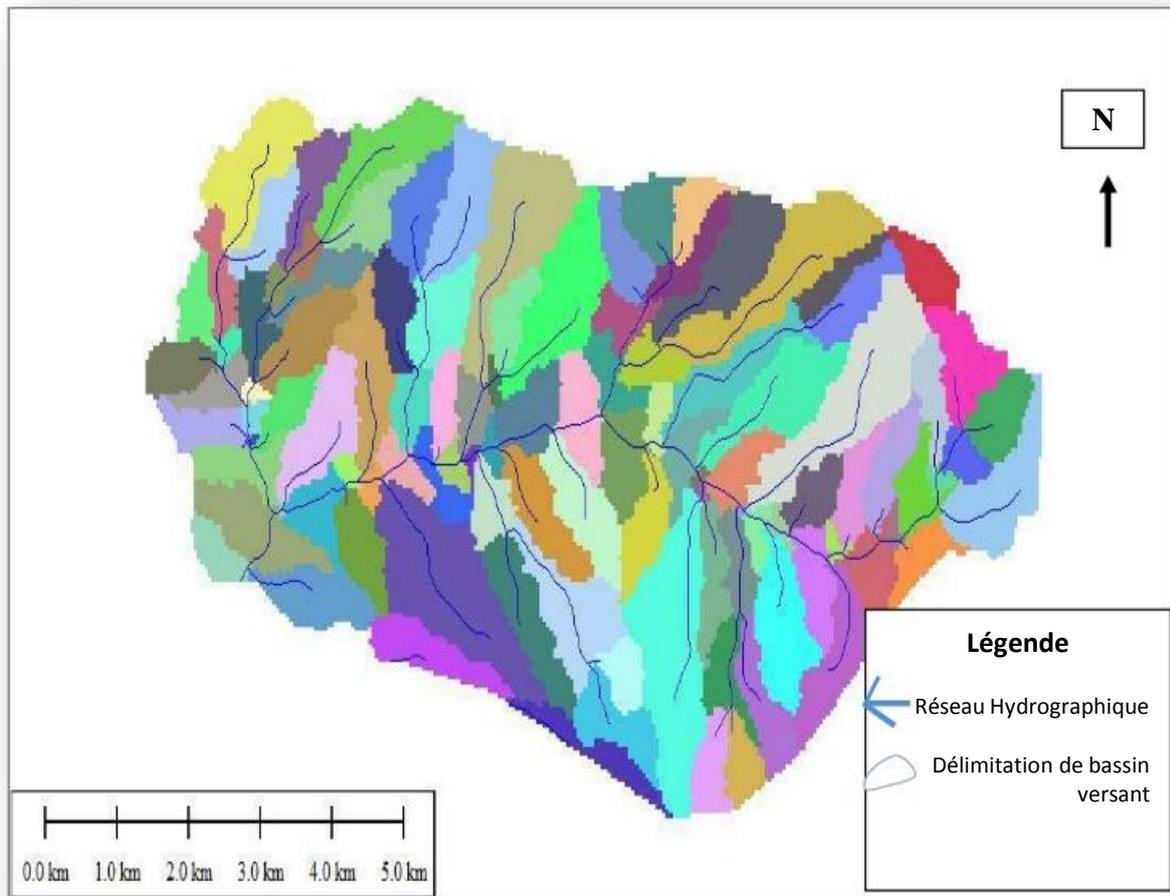


Fig I.7: réseau hydrographique du bassin versant couvrant la zone d'étude

Utilisant global mapper

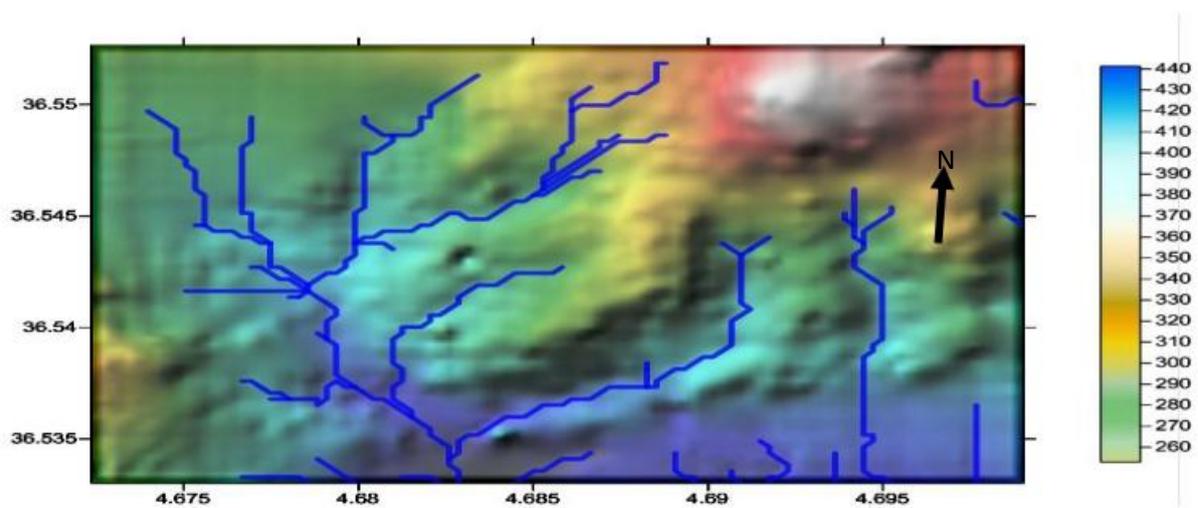


Fig I.8 : réseau hydrographique et relief de la zone de Seddouk avec le logiciel Surfer

I.8 Evaluation de la population

Selon le recensement général de la population et de l'habitat RGPH(2008), la population totale de la zone d'est d'environ 20 572 habitants. Cette information est requise au près des services de l'APC de Seddouk ; On évalue la population suivant la formule :

$$\dots\dots (I.1)$$

Avec :

- Pn : La population à l'horizon d'étude 30ans ;
- P0 : La population de l'année de référence (2008) ;
- : Taux d'accroissement annuel de la population en %, pris égale à 2,37 % ;
- n : Nombre d'année séparant l'année de référence et l'horizon de calcul.

L'évolution de l'effectif pour les horizons intermédiaires est présentée par le tableau ci-après :

Tableau I.5 : évolution de la population à l'horizon de calcul

Horizon	2008	2019	2049
Population (hab)	20572	26619	53750

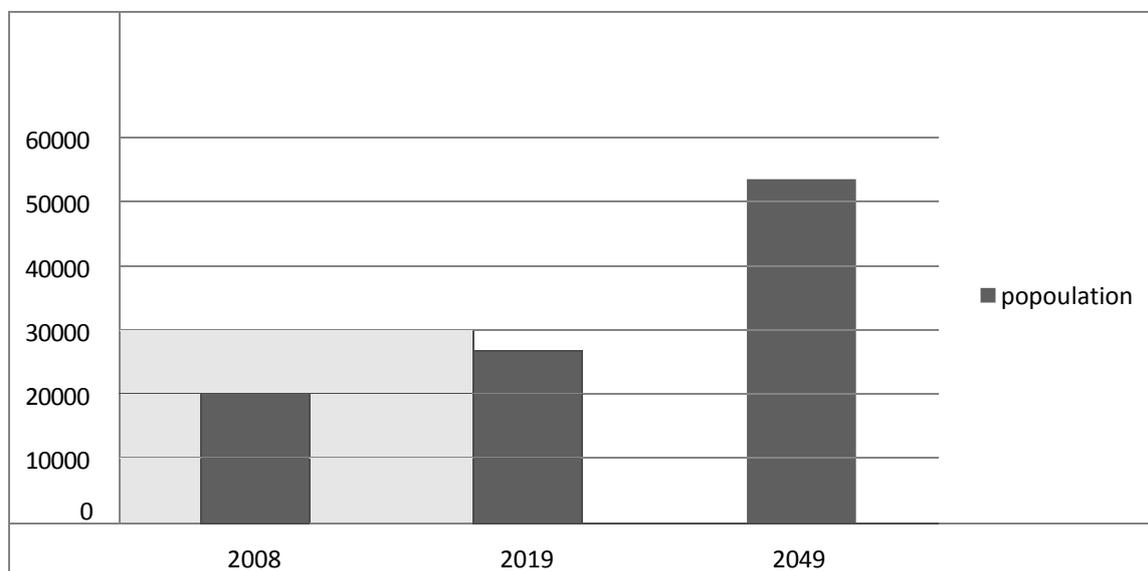


Fig I.9: Evaluation démographique

I.9 Urbanisation et aménagement de la zone

La ville de SEDDOUK est créée lors de la période coloniale, qui est actuellement le centre-ville, et qui abrite le siège de l'APC. Après l'indépendance, la ville est élargie par la création des quartiers autour du noyau centre-ville, cette extension se représente par les cités construites par les citoyens sous forme de lotissement comme IGHIL HMAMA, CITE AIT KHELIFA, L'MIZAB, CITE D'URGENCE et d'autres. Ces dernières manquent d'aménagement urbain, ils sont en cours de développement, de l'autre côté l'Etat a construit des bâtiments dans le cadre des programmes lancés avec des aménagements isolés c'est-à-dire des études juste pour ces cités sans considération de l'environnement global.

I.10 Ressources en eau

On va présenter les ressources en eau de la zone dans un tableau :

Tableau I.6: Ressources en eau de la commune (APC seddouk)

source	quantité
Nombre de retenues collinaires	02
Capacité des retenues collinaires m3	80000
Nombre de forage global (AEP, industrie, agriculture)	05
Réservoirs et châteaux d'eau existants	21
Nombre de logement disposant d'AEP	3800
Dotation journalière par habitant (litres/jour/habitant)	150

Notre zone est alimentée par les eaux de barrage de tichy haff parce que les forages existants sont de mauvaise qualité.

I.11 Assainissement

La commune de Seddouk est dotée d'un ancien réseau de type dominant pseudo séparatif dans sa conception première, mais au fil du temps il a subi plusieurs changements ; c'est un réseau qui rejette directement les eaux collectées vers Oued Seddouk.

Le système d'assainissement de cette commune ne comporte pas d'ouvrages comme déversoir d'orage ou station d'épuration, elle avait seulement un seul bassin de décantation avec des dimensions non normalisés, et Selon la topographie de la commune la quasi-totalité des effluents transitent gravitairement vers Oued Seddouk avec des collecteurs de forme circulaire.

Conclusion

Dans cette première partie nous avons analysé les données nécessaires concernant l'agglomération du point de vue : topographique, géologique, climatologique, démographique...

Il ressort de cette étude que la région de Seddouk est caractérisée par un climat méditerranéen. Le relief de cette zone est très accidenté, ce qui favorise l'écoulement gravitaire vers oued de Seddouk.

Chapitre II

Présentation de réseau existant et son état physique

Introduction

Pour voir l'état de réseau existant qu'on veut l'étudier on doit réaliser une étude de diagnostic du fonctionnement de réseau de la commune de seddouk afin de savoir son état physique, alors l'objectif de cette étude c'est d'établir un diagnostic de l'état de fonctionnement de réseau d'eau pluvial et d'eau domestique et même voir l'état des point de rejets et leurs impact environnemental.

II.1 Rôle de diagnostic

Les réseaux d'assainissement constituant un patrimoine important qui gèrent une gestion à long terme qui tient compte de l'état des tronçons et leur environnement, après voir si il ya des anomalies pour les régler ; en général il consiste à évaluer l'état (structure) et le fonctionnement (efficacité hydraulique) d'un réseau afin d'améliorer son exploitation.

II.2 Dysfonctionnement et diagnostic

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

- les inversions de pente ;
- la défaillance du joint d'étanchéité entraîne l'infiltration d'eaux ;
- 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 [1]

II.2.1 Control de réseau:

Pour analyser le fonctionnement des réseaux d'assainissement et d'identifier les causes de dysfonctionnement, l'exploitant a amené de faire différentes enquêtes :

- la vérification régulière de l'état des collecteurs et ouvrages bâtis ;
- la recherche des entrées des eaux parasites sur le réseau ;
- voir des impacts environnementaux qui sont causés par le réseau.

II.2.2 La nature de désordres:

L'enquête qui se fait sur l'état des ouvrages, elle permet de diagnostiquer l'un des désordres suivants :

- manque d'étanchéité au joint; -
- des fissures sur les canalisations ;
- dégradation des regards;
- obstructions.

II.2.3 Les enquêtes diagnostic:

Ces enquêtes portent sur l'évaluation de l'état des ouvrages qui va suivre différentes techniques :

- mesure du débit des effluents avec un débitmètre (instrument) ;
- essai de pression hydraulique ;
- Utilisation des caméras autotractées ;

II.2.4 Recherche d'eau parasite:

Pour éliminer les sources des eaux parasites comme les eaux qui interviennent du réseau d'alimentation en eau potable ou les eaux de réservoir à cause de phénomène de renard.

II.3 Consistance de l'étude

Pour le cas de réseau de Seddouk l'étude qu'on va réaliser doit comprendre :

- le point de la connaissance physique du système d'assainissement;
- Les points de rejets et leurs états.

II.4 Données sur le plan existant

Vu le plan topographique de réseau existant et les renseignements de bureau d'étude hydraulique Lassemi Boualem et l'APC de centre de Seddouk on constate que le périmètre d'étude avait une partie plus importante de système d'assainissement pseudo séparatif veut dire qu'ils n'ont pas pris en considération les eaux de ruissellement lors de dimensionnement.

II.4.1 Voirie:

Le périmètre d'étude est traversé par plusieurs voies :

Les voies principales :

- la rue nationale RN74

Les voies secondaires :

- la rue Bessa Mouloud.

Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état physique

- la rue hadroug amar
- la rue eoughali el yamine.
- la rue amrouch arabia.
- la rue ben ighil mouhand.
- la rue ait bouda l'arbi.

II.4.2 Secteur de rejet:

Les points de rejets sont présentés en 14 points avec un rejet directement dans oued de Seddouk.

II.5 Renseignements sur les différents quartiers de la commune de SEDDOUK

II.5.1 quartier cité d'urgence :

Nom du quartier	CITÉ D'URGENCE	
Coordonnées (m)	E : 651481.29	N : 4045597.87
Nature foncière	Lotissement privé	
Surface totale	160 000 m ²	
Année de début de construction	Année 80	
Équipements éducatifs	École primaire	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal	Fabrication mécanique, Mécanique auto, menuiserie, commerces.	
Unité spécial	Non	
État actuel des revêtements	Une bonne partie des routes est bétonnée, une partie revêtue en béton bitumé, le reste piste.	
Réseau des eaux usées domestique	Une bonne partie réalisée par les résidents	
Diamètre de la conduite (mm)	300	
Matériau de la conduite	Béton comprimé	
Réseau des eaux pluvial	Non	
Type de rejet	Libre (ravin ighzar Bouhiya et ighzar ighil hmama)	

Commentaire :

Une partie de quartier est sans réseau d'eau domestique et sans drainage d'eau pluvial, et comme il y'a une partie où les propriétaires réclame de déplacement de réseau, et certaine collecteur sans regards de visites.



Fig II .1: point de rejet vers le ravin ighil hmama du quartier cité d'urgence dans oued seddouk(bureau d'etude lassemi boualem)

II.5.2 quartier BÂTIMENTS :

Nom du quartier	BÂTIMENTS	
Coordonnées (m)	E : 651197.72	N : 4046322.62
Nature foncière	Étatique	
Surface totale	53 400 m ²	
Année de début de construction	/	
Équipements éducatifs	Non	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	SAA, sonal gaz, OPJ, Croissant rouge algérien,	
Équipements sportif	Terrain de proximité	
Unité artisanal	/	
Unité spécial	/	
Réseau des eaux usées domestique	Existe une partie	
Diamètre de la conduite (mm)	300	
Matériau de la conduite	Béton armé	
Réseau des eaux pluvial	non	
Type de rejet	Ravin (ighzar mika chatene 1)	

Commentaire :

Il Ya que le réseau des eaux domestiques qui s'écoulent à surface libre qui traduisent des mauvaise odeurs.

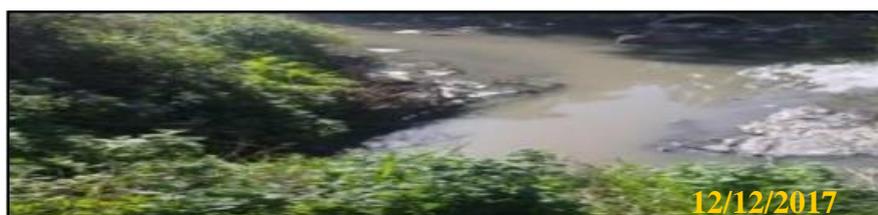


Fig II .2 : rejet directe vers ighzar mika chatene pour le quartier Batiments(Bureau d'etude lassemi)

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

II.5.3 quartier berkani :

Nom du quartier	BERKANI	
Coordonnées (m)	E : 650484.29	N : 4045493.22
Nature foncière	Lotissement privé	
Surface totale	117 500 m ²	
Année de début de construction	Année 1990	
Équipements éducatifs	Non	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal, commerciale	Commerce, menuiserie	
Unité spécial	Enterprise électronique	
État actuel des revêtements	BB	
Réseau des eaux usées domestique	Oui, non visitable	
Diamètre de la conduite (mm)	200-300	
Matériau de la conduite	Béton comprimé	
Réseau des eaux pluvial	/	
Type de rejet	Libre (ravin)	

Commentaire :

Le Réseau réalisé par les propriétaires sans prendre en considération les eaux pluvial qui ruissèlent ; ils ont mis dans une partie un système pseudo séparatif et l'autre partie uniquement un réseau des eaux domestique avec des Mauvaises odeurs en période d'été (proche des ravins).

II.5.4 LOTISSEMENT EN FACE BERKANI:

Nom du quartier	LOTISSEMENT EN FACE BERKANI	
Coordonnées (m)	E : 650674.83	N : 4045676.74
Nature foncière	Lotissement privé	
Surface totale	23 300 m ²	
Année de début de construction	Année 1960	
Équipements éducatifs	Non	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal, commerciale	Commerce, menuiserie, boulangerie.	
Unité spécial	Non	
État actuel des revêtements	BA	
Réseau des eaux usées domestique	Oui, non visitable	
Diamètre de la conduite (mm)	200-300	
Matériau de la conduite	Béton comprimé	
Réseau des eaux pluvial	Non	
Type de rejet	Libre (ravin)	

Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état physique

Commentaire :

Le quartier doté d'un ancien réseau qu'est réalisé par les propriétaires et il ya toujours le problème d'odeur surtout en été parce que ce quartier est proche du ravin.

II.5.5 quartier CENTRE VILLE. LOTISSEMENT 1 :

Nom du quartier	CENTRE VILLE. LOTISSEMENT 1	
Coordonnées (m)	E : 650790.81;	N : 4045547.42
Nature foncière	Étatique	
Surface totale	71 200 m ²	
Année de début de construction	Période coloniale	
Équipements éducatifs	École Primaire (2).	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Siège APC, SB agriculture, forêts, inspection d'éducation,	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal, commerciale	Unité de production, Commerce, menuiserie.	
Unité spécial	Lavage (Nombre 1), Restaurants, parc communal	
État actuel des revêtements	BB	
Réseau des eaux usées domestique	Oui, non visitable	
Diamètre de la conduite (mm)	300	
Matériau de la conduite	Béton comprimé	
Réseau des eaux pluvial	Oui (les eaux de toiture)	
Type de rejet	Libre (ravin)	

Commentaire:

Dans ce secteur on a un système pseudo séparatif avec le béton comprimée et pour le rejet se fait directement dans l'oued, sans prendre l'impact environnemental en considération et l'écoulement en surface avec des mauvaises odeurs.

II.5.6 Quartier L'MIZAB:

Nom du quartier	THIMZNININE	
Coordonnées (m)	E : 650014.05;	N : 4045439.72
Nature foncière	Lotissement privé	
Surface totale	158 000 m ²	
Année de début de construction	2000	
Équipements éducatifs	Non	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal	/	
Unité industrielle	/	
Etat actuel des revêtements	Non revêtu	
Réseau des eaux usées domestique	Réalisé par les citoyens	
Diamètre de la conduite (mm)	315 mm	
Matériau de la conduite	Béton comprimé /béton non comprimé	
Réseau des eaux pluvial	/	
Type de rejet	Ravin (ighzar l'mizab)	

Commentaire :

La zone avait qu'un réseau les eaux domestique qui est réaliser par les citoyens dans la plus part, le reste est réalisé par les PCD, cette zone dotée des puits que veut dire qu'il y'a un risque de contamination des eaux souterraines ce qui doit vérifier avec un control de qualité des eaux, et il y'aura un réseau du gaz et d'électricité incomplet et si on parle de l'état des regards sont avec parpaing et avec des tampons dégradé.

II.5.7 Quartier actel :

Nom du quartier	ACTEL	
Coordonnées (m)	E : 650835.69	N : 4045882.58
Nature foncière	Lotissement Privé	
Surface totale	94 886 m ²	
Année de début de construction	Année 80	
Équipements éducatifs	École primaire, École de formation privée	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Agence commercial AT,	
Équipements sportif	Maison de jeunes	
Unité artisanal, commerciale	Commerces, (alimentation, et divers), cafétéria.	
Unité spécial	Station Bus, Restaurants	
État actuel des revêtements	Piste, trois couches (dégradées), BB	
Réseau des eaux usées domestique	Oui non visitable.	
Diamètre de la conduite (mm)	300	
Matériau de la conduite	Béton comprimé.	
Réseau des eaux pluvial	Non	
Type de rejet	Libre ravin (ighzar mika chatene1)	

Commentaire :

Il Ya uniquement un réseau des eaux domestique et il n'ya pas un plan de recollement complet pour la zone et pour l'état des regards et sans tampon.



Fig II .3 :l'un des cas des regards qui sont sans tompan dans le quartier actel(Bureau d'étude lassemi boualem)

II.5.8 Quartier stade :

Nom du quartier	STADE	
Coordonnées (m)	E : 650971.54	N : 4046097.77
Nature foncière	Lotissement Étatique	
Surface totale	94 500m ²	
Année de début de construction	Période coloniale	
Équipements éducatifs	CEM, Mosquée, circuit auto,	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Stade communal, salle de sport, complexe sportif de proximité.	
Unité artisanal, commerciale	Commerces, (alimentation, et divers), cafétéria.	
Unité spécial	Station service, Restaurants	
État actuel des revêtements	BB	
Réseau des eaux usées domestique	Oui, non visitable.	
Diamètre de la conduite	/	
Matériau de la conduite	Béton comprimé et non comprimé	
Réseau des eaux pluvial	Oui	
Plan de recollement	non	
Type de rejet	Libre (Ravin)	

Commentaire :

Les eaux des toitures de l'agglomération sont prises en considération parce que les habitations de ce quartier avaient presque tous des gouttières qui permette d'assembler les eaux des toits au réseau des eaux domestique qui sont mis dans la même conduite des eaux domestique.



Fig II .4:point de rejet du quartier stade vers le ravin directement(bureau d'étude lassemi boualem)

Le déversement des rejets des eaux usées se fait directement dans l'Oued seddouk à partir de plusieurs points de rejet que comprend le réseau d'assainissement sans prétraitement. Cette

Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état physique

situation pose beaucoup de problème et il y a même des risques d'apparition des maladies à transmission hydrique.

II.5.9 Quartier cité koubi :

Nom du quartier	KOUBI	
Coordonnées (m)	E : 651210.96	N : 4046166.15
Nature foncière	Lotissement privé	
Surface totale	60 000 m ²	
Année de début de construction		
Équipements éducatifs	Non	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal	Commerciale	
Unité spécial	Non	
État actuel des revêtements	en BA.	
Réseau des eaux usées domestique	Oui, les regards n'appariassent pas.	
Diamètre de la conduite (mm)	300	
Matériau de la conduite	Béton non comprimé	

Commentaire :

Il Ya une grande partie du réseau des eaux domestique qui ne comprend pas des regards visitable et le reste plein des dépôts.



Fig II .5 :accumulation des dépôts (bureau d'étude lassemi boualem)

Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état physique

II.5.10 Quartier pompier :

Nom du quartier	POMPIER	
Coordonnées (m)	E : 650568.31;	N : 4046037.85
Nature foncière	Bâtiments.	
Surface totale	239 100 m ²	
Année de début de construction	Année 90	
Équipements éducatifs	École primaire, CEM, LYCÉE, CFPA	
Équipements sanitaires	Hôpital	
Équipements administratif	Protection civile, Daïra, Sb hydraulique	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal, commerciale	Commerces, (alimentation, et divers), cafétéria.	
Unité spécial	Non	
État actuel des revêtements	Piste, trois couches (dégradées), BB	
Réseau des eaux usées domestique	Oui non visitable.	
Diamètre de la conduite	/	
Matériau de la conduite	Béton comprimé.	
Réseau des eaux pluvial	La partie bâtiments en face daïra. le reste Non	
Type de rejet	Libre (ravin)	
Équipement de traitement	Non	

Commentaire :

La partie la plus importante de quartier est réalisée avec un réseau pour seulement les eaux domestique, le reste avec un système pseudo séparatif, le rejet de ce réseau est dans le réseau du quartier bâtiment 2 et ce dernier dans le ravin ighzar mika chatene 1

II.5.11 Quartier de zone d'activité:

Nom du quartier	ZONE D'ACTIVITE	
Coordonnées (m)	E : 650504.18;	N : 4044714.52
Nature foncière	Étatique	
Surface totale	45900 m ²	
Année de début de construction	1972	
Équipements éducatifs	Non	
Équipements sanitaires	Non	
Équipements administratif	Non	
Équipements sportif	Non	
Unité artisanal	/	
Unité industrielle	Fabrication mécanique	
État actuel des revêtements	En cours d'aménagement.	
Réseau des eaux usées domestique	Oui	
Diamètre de la conduite (mm)	300 mm	
Matériau de la conduite	PVC	
Réseau des eaux pluvial	Réseau unitaire	
Équipement de traitement	Bassin de décantation non normalisé	

Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état physique

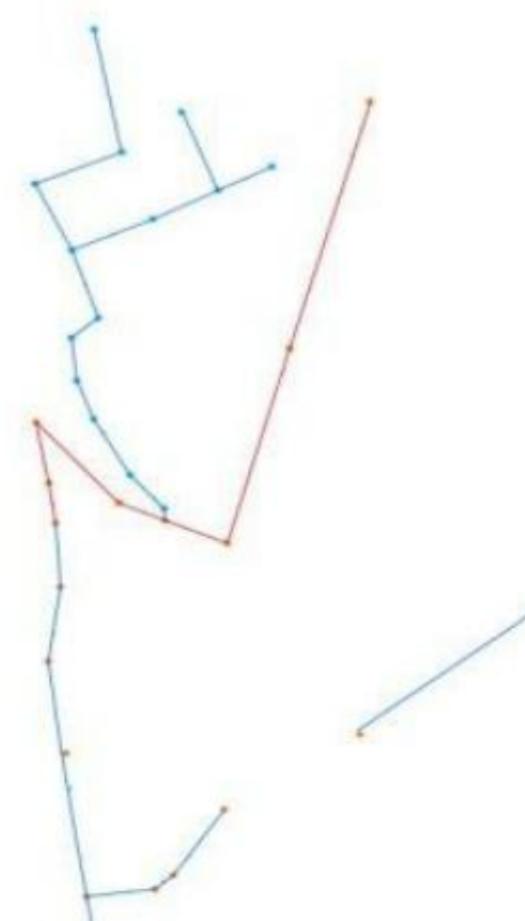
Commentaire :

Dans cette zone il ya un réseau d'assainissement de type unitaire qui est très ancien, tel que il ya une rénovation de conduite de béton comprimé par une conduite de pvc, Et pour le point de rejet est déversé dans un bassin de décantation qui est non normalisé.

Remarque : l'état des paramètres (Diametre, système, matériaux) de la zone d'étude sont présentées dans les cartes ci-dessous :

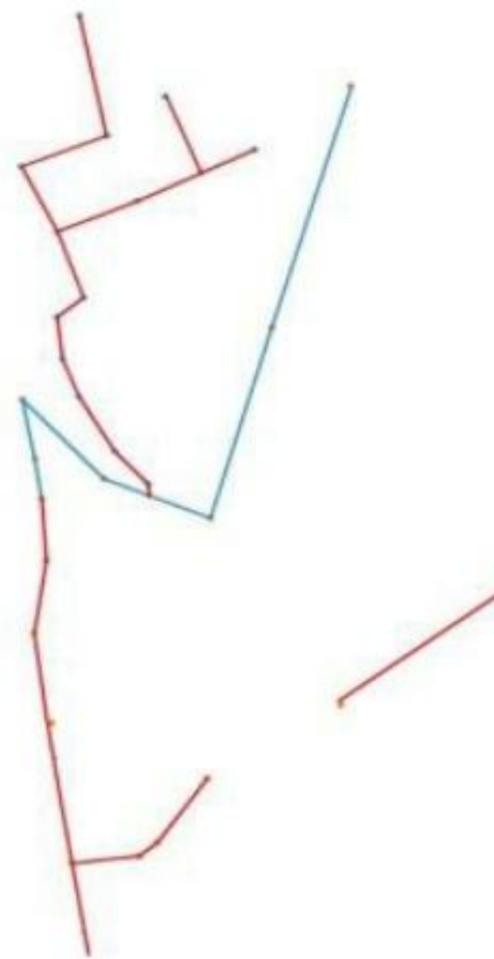
Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état phys

Fig II.6 : Présentation du type de n



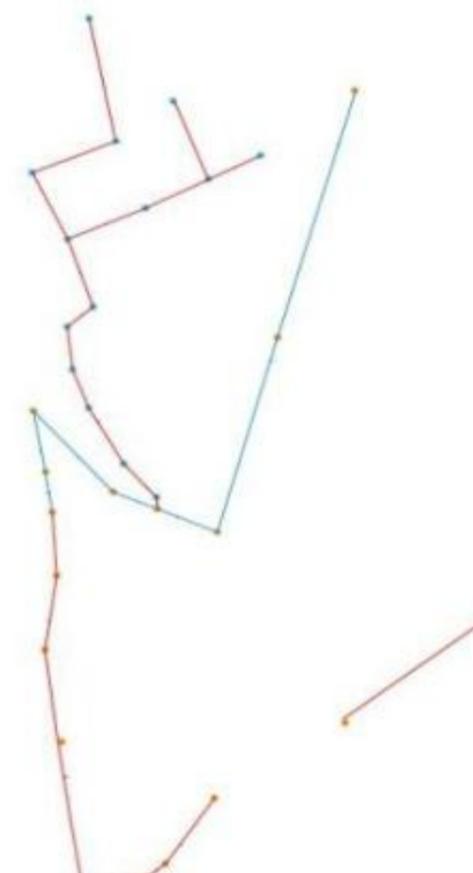
Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état phys

FigII.7 : Présentation des diamètres des



Chapitre II: Présentation de Réseau existant et son état phys

Fig II.8 :Présentation des types des



II.6 Proposition des solutions

Afin de remédier le dysfonctionnement dans notre réseau on propose certaines solutions techniques :

- on fait le nouveau tracé de toute la zone;
- on fait le dimensionnement du nouveau réseau car il n'ya pas comme données le diagnostic hydraulique en ce qui concerne les profondeurs des regards surtout.
- proposer des ouvrages d'épuration pour faire un prétraitement préalable avant le rejet dans l'oued pour après éliminer le problème des odeurs.

Conclusion

Après que nous avons vu l'état de réseau existant et voir les nouvelles zones d'extensions, les anomalies trouvées après le diagnostic du réseau sont :

- dans la totalité de réseau ils n'ont pas prendre en considération les eaux pluvial qui ruissèlent sur les routes
- l'état des regards non identifier ;
- absences de réseau pour une grande surface de la zone d'étude ;
- absence de plan de recollement dans certains quartiers ;
- le type de matériaux (béton) utilisé n'avait pas la caractéristique d'étanchéité qui est très importante ;
- le rejet des eaux usées se fait directement dans l'oued.

Chapitre III

Etude hydrologique

Introduction

En hydrologie on s'intéresse d'abord aux distributions elles-mêmes, à l'ampleur des Précipitations, au moment et à l'endroit où elles se produisent. L'étude hydrologique des Précipitations porte donc essentiellement sur leur quantité et leur rythme, dans le temps et Dans l'espace; cette étude se soucie aussi des problèmes de mesure, comme l'utilisation Correcte des données pluviométriques.

L'information sur la pluviométrie a une première importance pour la vie quotidienne.

Plus spécifiquement les ingénieurs ont besoin de connaître les paramètres de la pluie probable Afin de dimensionner les ouvrages qu'ils projettent ou qu'ils entretiennent.

Les mesures de précipitations intéressent des secteurs d'activités assez divers mais Principalement la météorologie, l'agriculture, l'hydrologie... etc.

III.1 Généralité

Les précipitations constituent la principale « entrée » des principaux systèmes Hydrologiques continentaux que sont les bassins versants. Ce sont l'ensemble des eaux Météoriques qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (Pluie, averse) que Sous forme solide (neige, grésil, grêle) et les précipitations déposées ou occultes (rosée, Gelée blanche, Givre). Elles sont provoquées par un changement de température ou de Pression.

La hauteur de précipitation est la hauteur de la lame d'eau précipitée qui s'accumulerait Sur Une surface horizontale si toutes les précipitations y étaient immobilisées sous forme Liquide. Son unité de mesure est le (mm). Sur une surface de 1 ha alors le 1mm de pluie représente 10 d'eau. [2]

III.2 Classification des précipitations

Les précipitations peuvent être classées en trois principaux types qui correspondent à différents mécanismes d'ascendance (formation des nuages) et Présentent des caractéristiques d'intensité et de durée diverses.

III.2.1 Précipitations de convection :

Par temps chaud, les masses d'air situées au voisinage du sol, Chauffées par l'action du soleil s'élèvent.

Il se forme alors des cellules de convection dans lesquelles les masses d'air Atteignent le de condensation, il y a formation du nuage. La condensation en libérant Des calories niveau Permettent la poursuite de l'ascension. Les nuages atteignent une altitude où la Température Sera suffisamment basse et l'aire suffisamment turbulent pour que les pluies se Déclenchent.

Chapitre III: Etude hydrologique

Ces pluies se produisent surtout dans les zones où l'air se chauffe durant la Matinée et les Pluies éclatent dans l'après midi.

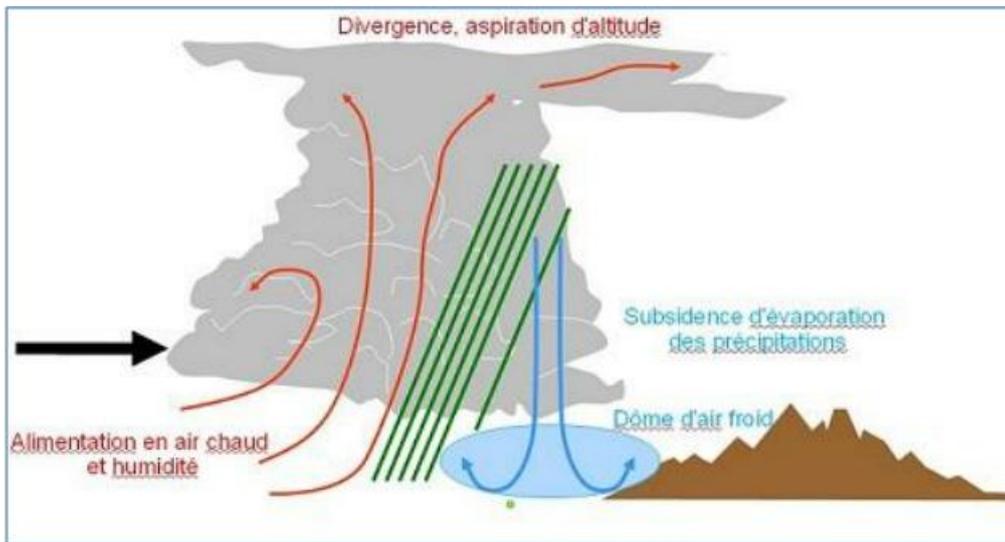


Fig. III.1 : Précipitations de convection (l'influence de la géographie sur l'identité, canadien2008)

III.2.2 Précipitations orographiques :

Si une masse d'air se déplaçant horizontalement rencontre un Obstacle topographique (chaîne de montagnes par exemple), il s'ensuit une élévation des masses d'air et par conséquent leur refroidissement. Comme précédemment on obtient Des précipitations sous forme de pluie mais aussi, si l'altitude est suffisante, de la neige.

Après le passage de la chaîne, l'air va redescendre, se comprimer et se réchauffer.



Fig. III.2: Précipitations orographiques (www.equaportail.com)

III.2.3 Précipitations de front :

Lorsque plusieurs masses d'air de propriétés différentes se rencontrent, les plus chaudes et les plus humides sont poussés vers les hautes Altitudes Où elles se refroidissent et se condensent. Ce sont ces précipitations qui sont les plus importantes, les plus longues et les plus Fréquentes sous nos climats tempérés. [3]

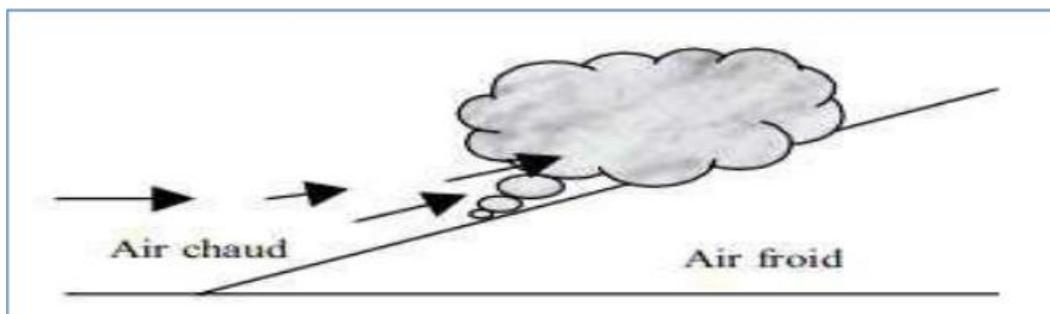


Fig. III. 3: Précipitations de front (Laborde2000)

III.2.4 Mesure des précipitations:

Quelle que soit la forme de la précipitation, liquide ou solide, on mesure la quantité d'eau tombée durant une période de temps. On l'exprime généralement en hauteur d'eau tombée horizontale (mm) ou en intensité (mm/h ou mm/mn). Les principaux instruments de mesure des précipitations sont le pluviomètre, le pluviographe et Nivomètre.

Le pluviomètre non enregistreur (le pluviomètre), qui donne la pluie globale à une station pendant un temps plus ou moins long;

Le pluviomètre enregistreur (le pluviographe), qui permet d'analyser de plus près la répartition de la pluie dans le temps.[3]

III.3 Choix de la période de retour

Elle est généralement prise égale à 10 ans, cette période est prise comme base de calcul. Le choix de la période de retour est le résultat d'un compromis entre le coût du réseau d'égout, l'entretien et la protection de ce dernier contre les risques auxquels il est exposé et ceux qu'il risque de provoquer en cas d'insuffisance.

III.4 Détermination de l'intensité moyenne des précipitations

Au début, on détermine les intensités moyennes maximales qui est le rapport entre la hauteur d'eau tombée et la durée Δt . tel que :

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

Avec :

i_m : intensité moyenne en mm/h.

Δh : hauteur de pluie précipitée pendant la durée Δt .

III.5 Analyse des données pluviométriques et choix de la loi d'ajustement

Les crues sont dues à des précipitations extrêmes, Les précipitations journalières sont les données les plus abondantes aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Chapitre III: Etude hydrologique

Dans une première étape nous avons choisi la station de Seddouk de code 151006 de 45 observations :

$X = 678.05$ Km.

$Y = 362.15$ Km

$Z=370$ m.

III.5.1 Caractéristiques de la série pluviométrique :

La série des précipitations maximales journalières est donnée dans le tableau suivant :

Tableau III.1 : précipitations maximales journalières à la station de Seddouk

Année	$P_{jmax}(mm)$	Année	$P_{jmax}(mm)$
1968	34.1	1990	40.2
1969	51.8	1991	47.1
1970	40.3	1992	40.5
1971	57.7	1993	33.2
1972	43.5	1994	37.5
1973	56	1995	72.2
1974	39.1	1996	19.9
1975	35.9	1997	49.8
1976	23.2	1998	33.6
1977	30.7	1999	75.4
1978	64.6	2000	33.6
1979	24.7	2001	17.8
1980	48.4	2002	46.7
1981	44.5	2003	37.5
1982	48.5	2004	32.4
1983	32.3	2005	37.9
1984	30.5	2006	68.1
1985	48.5	2007	51.6
1986	21.8	2008	42.5
1987	31.4	2009	30.4
1988	29.2	2010	31
1989	24.9	2011	28.1
		2012	25.4

Source: [ANRH Alger]

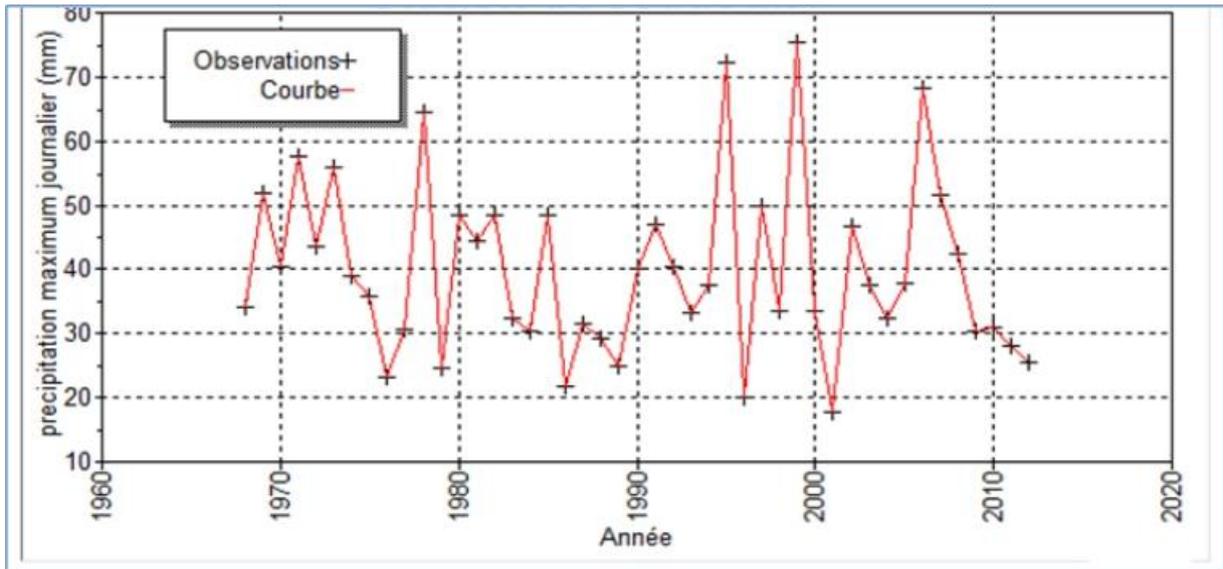


Fig. III.4: courbe chronologique des pluies maximales journalières

Les caractéristiques de cette série sont :

-La somme des précipitations maximales journalières durant 45 ans d'observations :

$$1795,5\text{mm} \dots\dots\dots(\text{III.2})$$

-Moyenne des précipitations maximales journalières :

$$\text{---} = 39.9\text{mm} \dots\dots\dots(\text{III.3})$$

-écart types : pour N=45 ans on aura :

$$\sigma_x = \left[\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}} \right] = 13.6 \dots\dots\dots(\text{III.4})$$

-médiane :

$$\text{Médiane}(X_{50\%}) = 37.5 \text{ mm}$$

-coefficient de variation :

$$\text{---} \dots\dots\dots(\text{III.5})$$

Tableau III.2 : Caractéristiques de la série avec n=45ans

Caractéristiques	Formules	Valeurs
La somme des Pjmax en (mm)		1795,5mm
La moyenne des Pjmax en (mm)		39.9mm
L'écart type « $\bar{\sigma}_x$ » ; Pour n > 30 ans	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}}$	13.6
Coefficient de variation « Cv »		

III.5.2 Choix de la loi d'ajustement :

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

Parmi les critères de Choix d'une loi sont liés à un ajustement graphique d'abord et ensuite à un test de dispersion.

L'allure des points sur du papier à probabilité permet à prime abord d'accepter ou de rejeter la Loi (Toute sinuosité, mauvaise courbure ou cassure de pente est considérée comme un Mauvais ajustement).[4]

Alors la distribution de Gumbel a longtemps été le modèle le plus utilisé pour estimer les quantiles, mais ce n'est pas le cas parce qu'il faut avoir une correction d'insuffisance et d'amélioration de l'estimation des quantiles des pluies journalière maximales, car l'application de la loi de Gumbel peut conduire a une mauvaise estimation du risque par une sous estimation des plus grandes valeurs extrêmes des pluies, spécialement lorsque l'on dispose de série de quelques décennies qui peuvent ne pas avoir la même distribution que la distribution réelle ce qui suggère que la loi Gumbel est le model adéquat, alors que ce n'est pas le cas .

Alors quand on a vu l'approche proposé par monsieur meddi et toumi (2015) qui ont découpé le nord en douze régions homogènes tel que la distribution des pluies maximales journalières de dix régions (côtières et hauts-plateaux de l'est) suivent la loi des valeurs extrêmes généralisées et les deux régions restant (hauts-plateaux de l'ouest) suivent une loi

Logistiques généralisée(GL), On voit que notre région se trouve d'après ce découpage dans le groupe 6 :

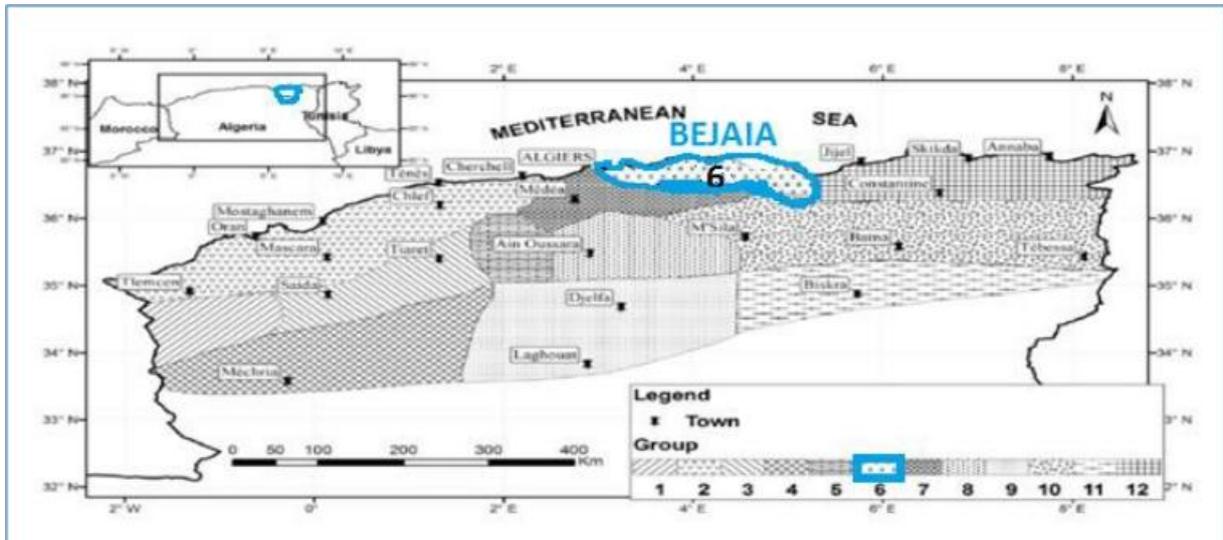


Fig III .5 Situation géographique des douze (12) régions homogènes [5]

Donc on applique la méthode de GEV pour notre région

III.6 Loi GEV (loi généralisés pour les valeurs extrêmes)

trois types de lois limites sont possibles (gumbul ,frechet,et weibull). Ces trois familles peuvent être réunies au sein d'une fonction de répartition plus générale appelée loi des valeurs extrêmes généralisée (GEV : Generalized Extreme Value).

$$G(x) = \begin{cases} \exp\left[-\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^k\right] & k > 0 \\ \exp\left[-\exp\left(-\frac{x-\mu}{\sigma}\right)\right] & k = 0 \end{cases} \quad \text{(III.6)}$$

Le paramètre k contrôle la forme de la queue de $G(x)$. Il est appelé indice des valeurs Extrêmes.

μ est le paramètre de localisation.

σ est le paramètre de dispersion. Dans le cas de la distribution de Gumbel où $k=0$, σ est connue sous le nom 'gradex'. En liaison avec k , des Ensembles des lois $F(x)$, Pour lesquelles le maximum normalisé suit asymptotiquement la loi G , sont définis:

$k = 0$ correspond au domaine d'attraction de Gumbel pour lequel présente une Décroissance De type exponentiel comme la loi normale, la loi exponentielle, la loi gamma, et la loi Log-normale.

$k < 0$ correspond au domaine d'attraction de Fréchet qui donne une probabilité plus Importante

de valeur extrêmes que la loi de Gumbel, soit une loi de X non bornée à Queue Épaisse (log-gamma).

$\kappa > 0$ correspond au domaine d'attraction de Weibull, lois de X bornées à droite Uniforme ou Beta par exemple.

La distribution GEV implique trois types de distribution des maxima: exponentielle (GEV-I), Queue hyperbolique (GEV-II), et maxima délimitée (GEV-III).

Le grand intérêt de ces fonctions de répartition est qu'il est facile d'en déduire les quantiles analytiquement, En effet, par définition un quantiles q_p vérifie $F(q_p)=p$, soit $q_p=F^{-1}(p)$.

Ce qui permet d'obtenir aisément les fonctions d'estimation des quantiles qui se présentent sous la forme : [5]

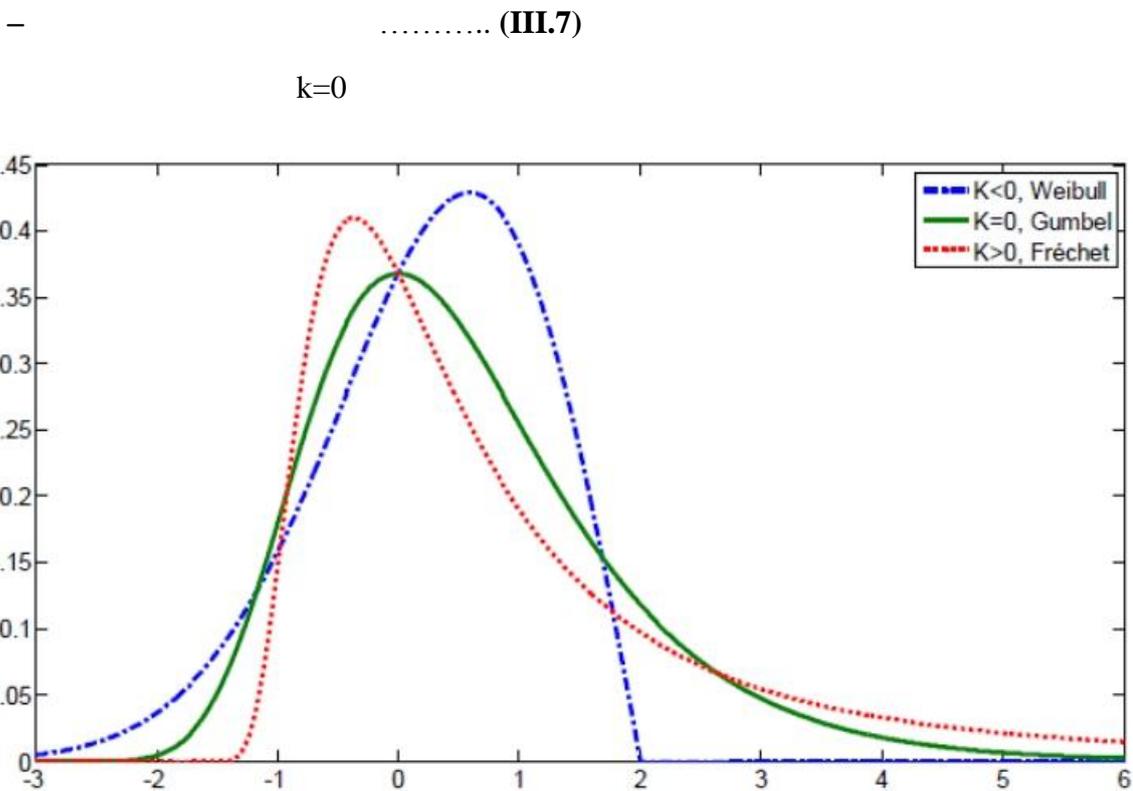


Fig III.6 : La densité de la distribution de la loi GEV. Les courbes en trait discontinu (grands Pointillés), trait continu et trait (petits pointillés) en rouge correspondent respectivement Aux densités de la loi des valeurs extrêmes d'indices $\kappa = -0.5$, $\kappa = 0$ et $\kappa = 0.5$ [5]

III.6.1 Résultat d'ajustement de la loi de GEV avec hyfran :

Tableau III.3 : Ajustement à la loi de GEV

T	F	P _{jmax} (mm)	Ecart types
100	0.99	79.9	9.55
50	0.98	73.5	7.25
20	0.95	64.9	4.89
10	0.9	57.9	3.66
5	0.8	50.3	2.87
3	0.6667	44	2.45

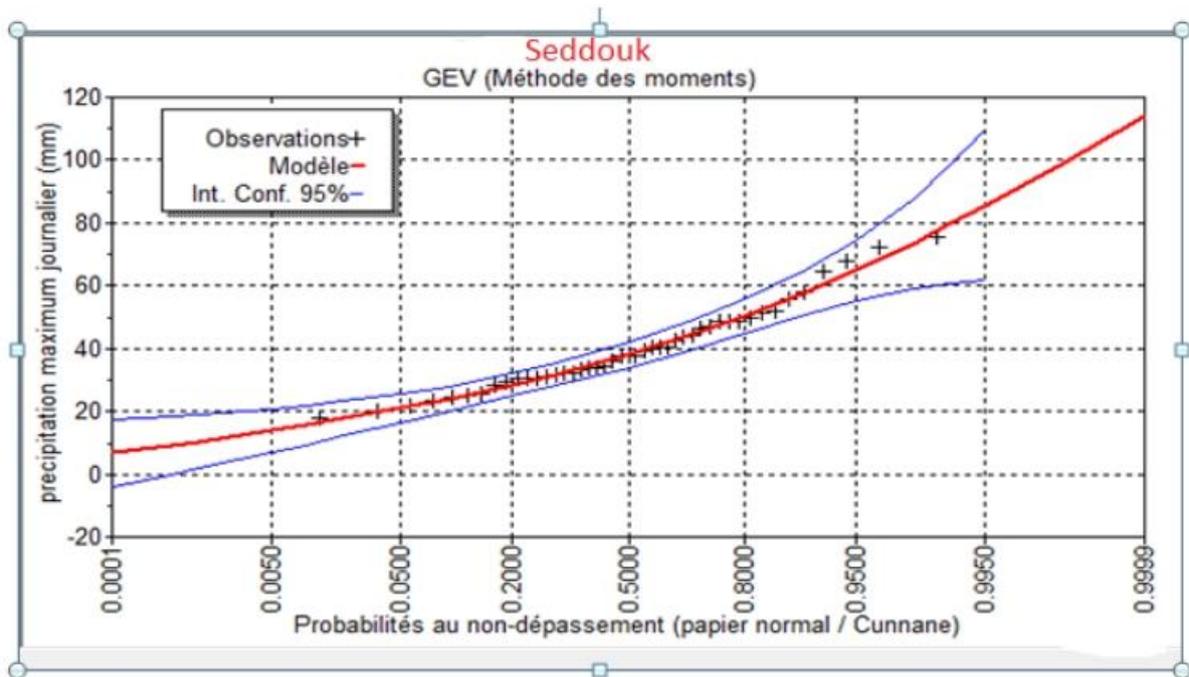


Fig III.7: ajustement à la droite de GEV

III.7 calcul de l'intensité pluvial

Le mode de calcul qu'on utilise nécessite la disponibilité d'une série des pluies max journalière. Le calcul de l'intensité pluviale est établi de la façon suivante:

$P_{t,T}$ est la pluie de durée (t) et de fréquence (T). Elle est établie suivant le principe de Montanari :

$$\text{---} \dots \dots \dots \text{(III.8)}$$

$$\text{---} \dots \dots \dots \text{(III.9)}$$

P_t, T : pluie de courte durée $t=15\text{min}=0.25\text{h}$ de fréquence donnée en mm ;

P_{j max} % : pluie journalière de fréquence donnée en mm ;

b : exposant climatique propre à la région.

Tel que :

$$b=1+\frac{\text{---}}{\text{---}} \dots \dots \dots \text{(III.10)} \quad [6]$$

Pour Notre cas on a

Veut dire:

$$b=0.395$$

Nous aurons donc :

$$\text{---} \text{---} \dots \dots \dots \text{(III.11)}$$

On trouve : 38.1716mm/h

Alors $\text{---} = 38.1716 * 10000 / 3600 = 106.032 \text{ l/s/ha}$

Remarque : on remarque que l'intensité de la commune de Seddouk est plus importante que celle des régions qui l'entour.

Conclusion

On conclut que la région de Seddouk s'ajuste bien à la loi généralisé des valeurs extrêmes qui nous a permis de déterminer l'intensité moyenne des précipitations (106 l/s/ha) pour but d'évaluer le débit pluviale ensuite dimensionner notre réseau .

Chapitre IV

Évaluation des débits d'effluents totaux

Introduction

Les réseaux d'assainissement ont pour but d'assurer la collecte et l'évacuation de l'ensemble des eaux pluviales et usées de la ville de Seddouk, on prend en considération d'avoir une manière compatible en protégeant l'environnement pour éviter l'impact négatif sur l'environnement comme la pollution.

Alors dans ce chapitre ; on va étudier le réseau d'assainissement de la zone d'étude commençant de choisir le système convenable et le schéma d'évacuation des eaux usées en suite on fait le calcul de base du réseau pour chaque sous bassin et le débit circulant dans chaque tronçons.

IV.1 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales

L'assainissement a pour objectif d'organiser pour un événement de période de retour (T) donnée la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement vers un exutoire.

En général le réseau d'assainissement de n'importe quelle agglomération doit :

- assurer l'évacuation des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et éliminer les eaux usées ménagères et les eaux des vanes.

IV.1.1 Systèmes d'évacuations:

Il y a quatre systèmes d'évacuation en assainissement :

- systèmes fondamentaux,
- système pseudo-séparatif,
- système composite,
- systèmes spéciaux.

Pour les **systèmes fondamentaux** On distingue :

- le système unitaire :

L'évacuation des eaux usées et pluviales est assurée par une seule canalisation tout le long de réseau jusqu'au point de rejet.

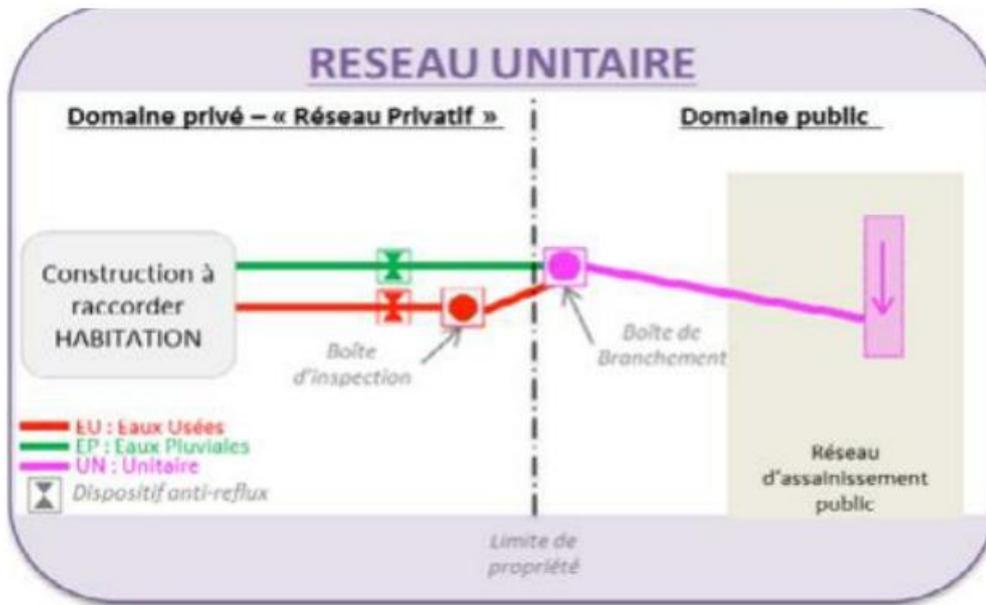


Fig IV 2 : Schéma d'un réseau unitaire [7]

- le système séparatif :

Il consiste à réserver un réseau à l'évacuation des eaux usées domestiques Avec celle de l'industrie et un autre réseau pour les eaux pluviales.

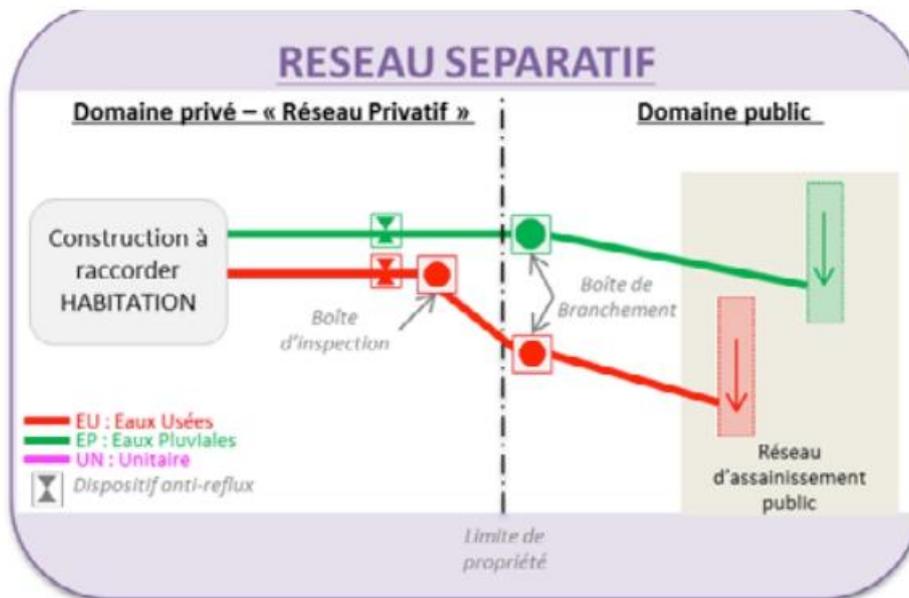


Fig IV 2 : Schéma d'un réseau séparatif [7]

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

- le système mixte :

C'est le réseau où une partie des canalisations sont réalisées en système unitaire, le reste de réseau en système séparatif.

Pour le **système pseudo-séparatif** :

C'est le cas où une canalisation va recevoir les eaux domestique, avec un rapport des eaux pluvial (toiture).

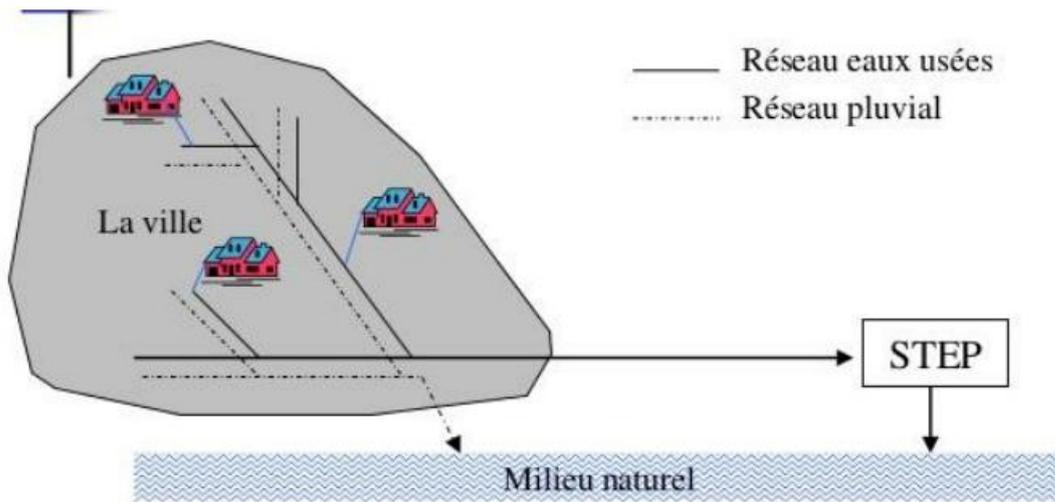


Fig IV 3 : Schéma d'un réseau pseudo-séparatif[7]

Pour le cas de **système composite** :

Est un cas du système séparatif tel que y'aura des eaux pluvial les plus polluées qui vont dériver vers le réseau d'eau usées en vue leur traitement.

Pour le dernier cas qui est **les systèmes spéciaux** :

Ce système est sous pression sur le long du réseau alors le réseau fonctionne en charge de façon permanente le long de réseau et Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression. [1]

Tableau IV. 2 les avantages et les inconvénients des systèmes de réseau d'assainissement

Système	Avantages	Inconvénients	Domaine d'utilisation privilégié
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> -Pour la conception est facile et simple -pas d'encombrement surtout pour les branchements qui ne vont pas inverser -plus économique. 	<ul style="list-style-type: none"> - débit à la station d'épuration très variable. - apport de sable important à la station d'épuration car les eaux pluvial sont mélangé avec les eaux usées. - avoir une collecte d'eau avec une pollution très importante lors des premières pluies après une période sèche. 	<ul style="list-style-type: none"> milieu récepteur éloigné des points de collecte. - imperméabilisation importante, topographie accidenté. - débit d'étiage du cours d'eau récepteur important.
séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées. - l'exploitation facile a la station d'épuration. 	<ul style="list-style-type: none"> -Augmentation d'encombrement Dans sous-sol. - coût très important. - risque important d'erreur de branchement et de s'inverser. 	<ul style="list-style-type: none"> -petites et moyennes agglomérations. - centre ville qui est propre. - faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur.

Suite des avantages et des inconvénients des systèmes de réseau d'assainissement			
Système	Avantage	inconvénient	Domaine d'utilisation privilégié
Pseudo-séparatif	<ul style="list-style-type: none"> -L'élimination des faux branchements - Les collecteurs qui traversent la ville sont moins importants (diametre) 	<ul style="list-style-type: none"> -la charge qui va vers la station d'épuration est variable et polluée. -risque d'inondation au futur. 	<ul style="list-style-type: none"> petits agglomération avec des extensions de la zone. -un milieu récepteur proche.
Spéciaux	<ul style="list-style-type: none"> -utilisable en terrain Plat (Sahara) - adapté lorsque la nappe est proche de la surface. 	<ul style="list-style-type: none"> -coût d'investissements et d'exploitation plus élevé qu'avec un système gravitaire. - risque de gaz H₂S surtout pour le cas de la conduite de refoulement pour des longues distances. - équipements fragiles et besoin d'entretien. 	<ul style="list-style-type: none"> -L'utilisation de ces systèmes dépendent de : <ul style="list-style-type: none"> - topographies spéciales. - liaisons intercommunales.

Source : (Office International de l'Eau - Janvier 2000)

Remarque:

Pour notre cas, on a choisie pour la zone d'étude le système unitaire, vue la topographie du terrain et la largeur des chaussées et pour but d'assurer a l'horizon choisie la collecte des eaux pluvial de la zone afin d'éliminer tout type d'inondation dans la zone, au même temps vu l'aspect économique qui est prise en considération.

Remarque :

Selon le relief de la zone et le sens d'écoulement qui sera représenté dans la figure suivante et les points de rejets et les ouvrages d'épuration qu'on va utiliser par la suite dans ce travail on est dans le cas d'assainissement semi collectif

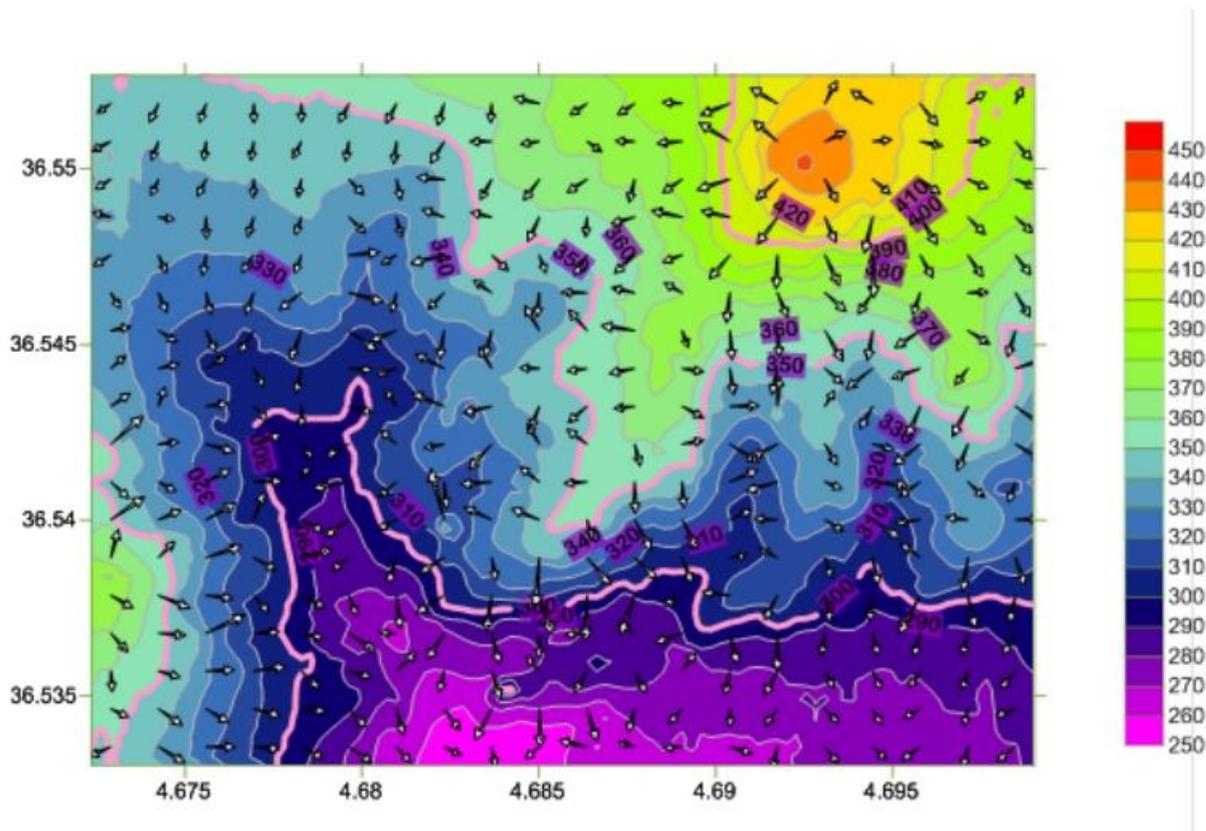


Fig IV 4 : sens d'écoulement de la zone d'étude (logiciel surfer 2013)

IV.2 Tracé du réseau d'assainissement

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constituant les branches du réseau sur un schéma global.

Les collecteurs sont définis par leur :

- Emplacements (en plan) ;
- Profondeur et pente (on évite les contre pente dans le tracé) ;
- Diamètre (intérieur et extérieur) ;
- Leur joint.
- Le regard de visites également sont définis par leur :

Emplacement(en plan) ;

Profondeur et cotes.

Le tracé d'un réseau d'assainissement doit se faire comme suit :

- suivre le plus possible le plan de la voirie ;
- distance entre deux regards varie de 50 à 80m quand le terrain est plat la distance entre 30 à 50 quand le terrain accidenté ;
- doit placé des regards de visite pour chaque changement de pente et pour changement de direction ;
- délimiter les sous bassin versants de la zone ;
- suivre le plus possible la pente de façon que le réseau soit gravitaire.

Source :(bureau d'étude Lassemi boualem)

IV.3 Découpage de l'air d'étude en sous bassin

Le bassin versant est défini comme l'air de collecte qui recueille les eaux de ruissellement vers l'exutoire.

Le découpage de la zone en sous bassin doit tenir compte :

- le type de système de réseau d'assainissement choisi ;
- les routes et les voiries existant dans la zone ;
- nature du sol ;
- les oueds, talweg...
- les points de rejets ;
- la densité d'habitation.

Remarque : On a devisé la zone d'étude de surface totale d'environ 200 hectares en 15 sous bassins qui seront représenté dans la figure suivante :

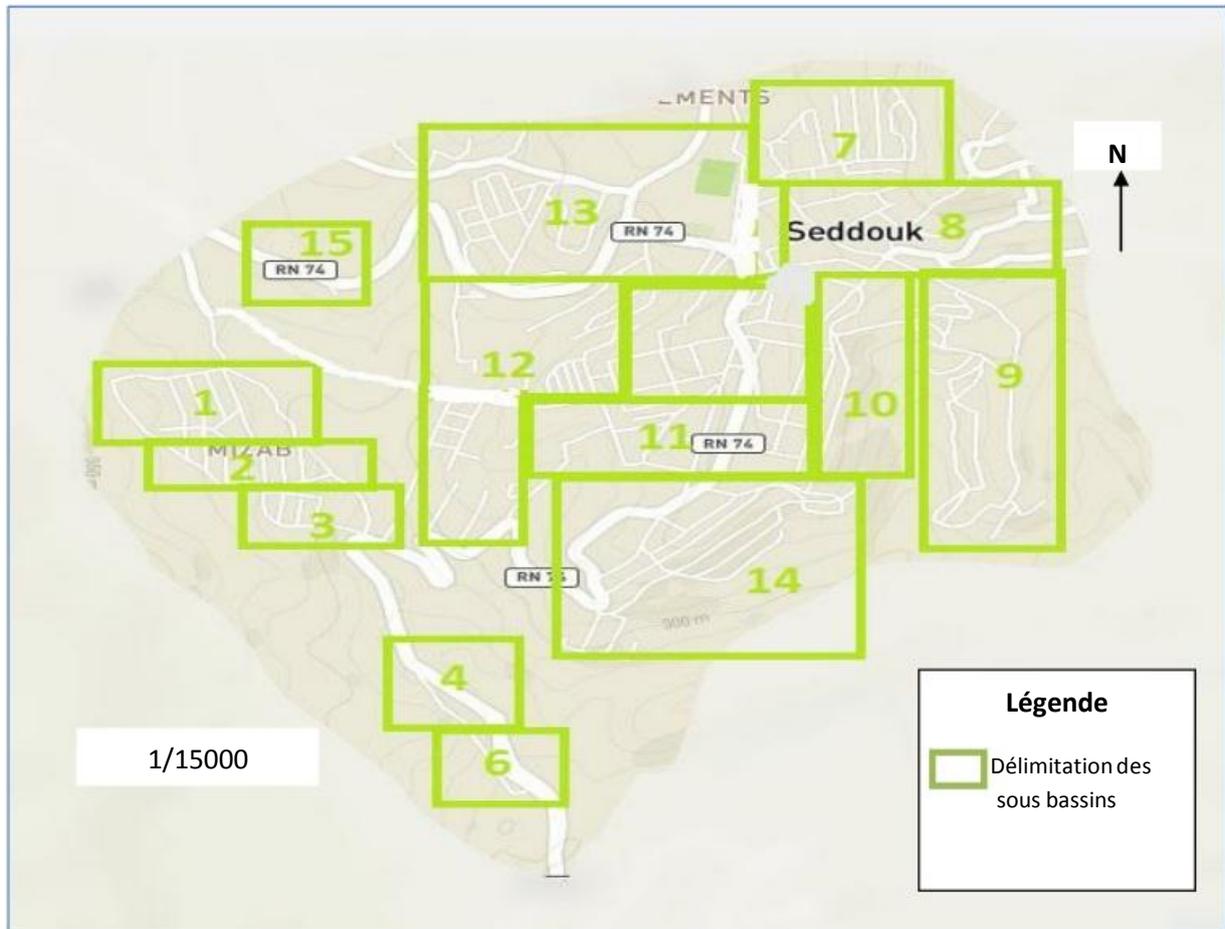


Fig IV 5: présentation de l'emplacement des sous bassins de la zone d'étude (google maps)

IV.4 Evaluation du coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement est le rapport du volume d'eau qui ruisselle à la sortie d'un bassin sur le volume d'eau tombée sur le bassin considéré variée de 0.05 à 1 :

$$\epsilon \dots \dots \dots (IV.1)$$

Ce coefficient est en fonction principalement du type d'occupation du terrain mais aussi de la nature des sols, de leur degré de saturation en eau, de la pente de terrain.

Il tient compte des pertes de ruissellement qui se composent de :

L'évaporation qui varie selon le climat et la saison ;

L'infiltration, qui varie avec la nature du sol ;

Du stockage dépressionnaire, qui tient compte de l'eau retenue dans les petites cavités du sol

Ou qui remplit les filets, rigoles, caniveaux et fossés ;

Il peut varier avec la durée de l'averse : la saturation des sols réduit ce qui implique que la

Capacité d'infiltration des terrains sera moins qui va poser des ruissellements sur terre donc

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

Avec le temps de l'averse le C augmente donc en réalité on doit admettre un coefficient C qui varie avec le temps et dépend de l'intensité $i(t)$.

Après l'identification des surface homogènes de la zone de Seddouk on calcul le coefficient de ruissèlement pondéré pour chaque sous bassin :

$$\text{-----} \dots \dots \dots \text{(IV.2)}$$

Tel que :

: Coefficient de ruissèlement équivalent (pondéré) ;

: Coefficient de ruissèlement de la surface élémentaire du sous bassin ;

: Surface total du sous bassin considéré.

Alors les valeurs de coefficient de ruissèlement relatif aux différents types de surface et aux types d'occupation du sol sont représenté dans le tableau suivant: [8]

Tableau IV.2 : coefficient de ruissèlement en fonction de type de surface

Type de surface	Coefficient de ruissèlement
-Pavage, chaussée revêtus, pistes ciment	$0.7 < C < 0.95$
-toitures et terrasses	$0.75 < C < 0.95$
-sols imperméables avec végétation :	
Pente < 2%	$0.13 < C < 0.18$
Pente 2% à 7%	$0.18 < C < 0.22 \text{ à } 0.25$
Pente > 7%	$0.25 < C < 0.35$
-sols perméables avec végétation :	
Pente < 2%	$0.05 < C < 0.1$
Pente 2% à 7%	$0.1 < C < 0.15$
Pente > 7%	$0.15 < C < 0.2$
-piste non revêtu	$0.3 < C < 0.35$
-surface goudronnée	$0.4 < C < 0.6$

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

Tableau IV.3 : Détermination du coefficient de ruissellement pondéré pour chaque sous bassin

N° de sous bassin	Surface « Ai » (ha)	Nature de surface	Coefficient de ruissellement cri	Crp
1	6,41	31% toit 69% piste non revêtue	0.95 0.35	0,54
2	5,176	48% toit 52% pistes non revêtus	0.95 0.35	0,63
3	6,5	30%toit 70% piste non revêtue	0.95 0.35	0,53
4	5,68	13% toit 87%piste non revêtue	0.95 0.35	0,42
5	2,71	18% toit 82% piste non revêtue	0.95 0.35	0,33
6	8,61	58% toit 23%piste non Revêtue 19%Surface goudronnée	0.95 0.35 0.5	0,73
7	10,89	46% toit 37% piste non revêtue 17%surface goudronnée	0.95 0.35 0.5	0,69
8	18,447	60% toit 13%piste non revêtue 27%surface goudronné	0.95 0.35 0.5	0,77
9	21,07	66% toit 23%piste non revêtue 11% surface goudronnée	0.95 0.35 0.5	0,76
10	11,28	35%toit 53% piste non revêtue 12%surface goudronné	0.95 0.35 0.5	0,58

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

11	16,135	81% toit 19% surface goudronné	0.95 0.5	0,86
12	16,4	35% toit 55% piste non revêtue 10% surface goudronné	0.95 0.35 0.5	0,58
13	17,4	63% toit 25% piste non revêtue 12% surface goudronné	0.95 0.35 0.5	0,75
14	23.9	51% toit 29% piste non revêtue 20% surface goudronné	0.95 0.35 0.5	0,68
15	7.72	39% toit 61% surface goudronné	0.95 0.35	0,67

IV.5 Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin

On a arrivé à déterminer le coefficient de ruissellement dans chaque sous bassin, maintenant on passe a la détermination de nombre d'habitant en chaque sous bassin.

On a la formule suivante :

$$\text{-----} \dots \dots \dots \text{(IV.3)}$$

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

Crt : coefficient de ruissellement total pondéré

At : surface totale (ha) A=178.328Ha ;

Pt : nombre total d'habitants (hab) à l'horizon 2049 =53750 hab.

Tel que :

$$\text{-----} = 0.682$$

Et pour le calcul de nombre d'habitant pour chaque sous bassin on suit la formule suivante :

$$P_i = d_i \cdot A_i \dots \dots \dots \text{(IV.4)}$$

Tableau IV.4 : Détermination du nombre d'habitants pour chaque sous bassin.

N° de sous bassin	Surface « Ai » (ha)	Di (hab/ha)	Nombre d'habitants
1	6,41	257,12	1648
2	5,176	299,98	1552
3	6,5	252,36	1640
4	5,68	199,98	1136
5	2,71	157,13	426
6	8,61	347,59	2993
7	10,89	328,55	3578
8	18,447	366,64	6763
9	21,07	361,88	7625
10	11,28	276,17	3115
11	16,135	409,49	6607
12	16,4	276,17	4529
13	17,4	357,12	6214
14	23,9	323,79	7739
15	7,72	319,028	2463

IV.6 Méthode de calcul des débits élémentaires pluvial de bassin versant

Il ya plusieurs méthodes qui sont faites pour évaluer le débit des eaux pluviales tel que la plus part de ces méthodes fait une transformation simple de la pluie en débit parmi ses méthode on a :

-Les méthodes sommaires (CRUPEDIX et SOCOSE) sont des méthodes qui ont été obtenues par traitement statistique. Elles permettent de calculer le débit de pointe de la crue décennal à partir de paramètres de terrain et de la pluie journalière décennale c'est des méthodes connaissent une incertitude pour une surface moins de 200Km². [9]

-méthode superficielle ou modèle de Caquot Elle permet de calculer en un certains nombres de Points du système, l'écoulement des débits maxima pour un orage donné elle connait une incertitude pour les surface moins de 200 ha .

-méthode rationnelle tel que Cette méthode suppose que le débit de crue de fréquence de retour Qu'il est proportionnel à l'intensité de la pluie de même fréquence de retour et à la superficie du bassin versant. Le coefficient de proportionnalité ou coefficient de ruissellement est en fonction de la nature du terrain. Il détermine la superficie utile lors d'un événement pluvieux.

La formule rationnelle exploite donc :

- La nature des sols et la pente générale du terrain, au travers du coefficient de ruissellement,
- La morphologie du bassin versant (pente, longueur de cheminement, vitesse de ruissellement) par l'intermédiaire du temps de concentration du bassin versant qui intervient dans la détermination de l'intensité de la pluie, L'évolution de l'intensité de la pluie en fonction de la durée critique de l'épisode pluvieux.

-Quand on considère une averse d'intensité constante i sur un secteur de superficie S ayant un coefficient de ruissellement pondéré C , le débit résultant du ruissellement s'exprime par la relation : $Q=Cr.i.S.....(IV.5)$

Mais si on tient compte que l'intensité n'est pas uniforme et pour éviter les erreurs quand on a fait lors d'estimation de coefficient de ruissellement et de la surface il convient d'appliquer un coefficient α de répartition de réduction de la pluie qui On obtiendra alors la relation :

$$Q=Cr. \alpha .i.S.....(IV.6)$$

Tel que :

Q : débit d'eau de ruissellement [l/s] ;

S : surface de l'aire d'influence [ha] ;

Cr : coefficient de ruissellement ;

i : intensité de précipitation [l/s/ha].

α : Coefficient correcteur de l'intensité tenant compte de la distribution de la pluie dans l'espace

Alors les paramètres qui entre dans la méthode rationnelle sont :

-la surface (ha)

-le coefficient de ruissellement

-l'intensité (l/s/h)

Remarque :

Le nombre considérable de facteurs intervenant dans le calcul des débits de pointe D'eaux pluviales en différents points d'un réseau d'assainissement a conduit-les Chercheurs a la mise Au point de méthodes donnant une Représentation globale et simplifiée des phénomènes

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

de pluie, de ruissellement, et de transfert en collecteur, Dans ce point la méthode rationnelle qui est facilement applicable pour des agglomération de terrain accidenté et plus exacte pour les surface inférieure ou égale à 200ha .Alors dans notre étude on utilise la méthode rationnelle.

IV.6.1 Evaluation de coefficient de répartition :

Pour maintenir de la répartition de la pluie dans la zone d'étude homogène on applique le coefficient de répartition qui tient compte de la répartition irrégulière de la pluie Courte de forte intensité, il est déterminé expérimentalement tel que on calculant le cheminement le plus long suivant les courbes de niveau, mais pour cette détermination juste pour les formules remarquable ce coefficient est valable pour les cheminements variée entre 200 à 2800 m.

Tableau IV.5 : coefficient de réduction en fonction de la distance [8]

(p-2)en m	200	400	600	800	1000	1200	1400
Y<X/2	0.91	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77
Y>X/2	0.90	0.86	0.83	0.80	0.78	0.76	0.75
(P-2)en m	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Y<X/2	0.76	0.75	0.73	0.72	0.70	0.69	0.68
Y>X/2	0.72	0.70	0.69	0.67	0.66	0.64	0.63

On a utilisé le tableau précédent pour la détermination de coefficient réducteur de chaque sous bassin.

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

Tableau IV.6 : détermination de coefficient réducteur des sous bassin

N° de sous bassin	x/ 2	y	l	
1	226,495	220,3	439	0,87
2	271	160,8	542	0,86
3	174,8	443,7	339	0,85
4	184,1	398,6	210,2	0,9
5	106	224,8	212,5	0,9
6	216,3	306,02	432	0,85
7	247,45	323,09	488,8	0,85
8	330,6	624,4	487,4	0,85
9	221,45	759,6	532,3	0,84
10	161,8	559,9	315,6	0,87
11	271,35	478,7	647,16	0,82
12	268,06	741,5	686,3	0,81
13	250,95	601,3	624,9	0,83
14	360.52	832.8	500.7	0.88
15	192.65	383.19	296.42	0,84

On applique la formule de la méthode rationnelle pour estimer le débit pluvial pour chaque sous bassin.

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

Tableau IV.7: Évaluation des débits pluviaux pour chaque sous bassin

N° de sous bassin	Surface (ha)	Cr	i (l/s/ha)	α	Q pluvial (m3 /s)
1	6,41	0,54	106	0,87	0.32
2	5,176	0,63	106	0,86	0.3
3	6,5	0,53	106	0,85	0.31
4	5,68	0,42	106	0,9	0.23
5	2,71	0,33	106	0,9	0.085
6	8,61	0,73	106	0,85	0.566
7	10,89	0,69	106	0,85	0.677
8	18,447	0,77	106	0,85	1.279
9	21,07	0,76	106	0,84	1.425
10	11,28	0,58	106	0,87	0.6
11	16,135	0,86	106	0,82	1.2
12	16,4	0,58	106	0,81	0.816
13	17,4	0,75	106	0,83	1.148
14	23.9	0,68	106	0,84	1.447
15	7.72	0,67	106	0,88	1.482

IV.7 Evaluation du débit domestique

IV.7.1 Généralité :

L'eau potable distribuée pour la consommation aux agglomérations n'est pas totalement consommée elle est utilisée après réduction avec des pertes d'environ de 20% à 30% avec une mauvaise qualité qui est l'eau usée, dans notre étude on n'a pas la quantité exacte perdue alors on l'estime à 80% **Kr=80%**.

IV.7.2 Nature des eaux usées à évacuer :

On classe les eaux usées en :

-Les eaux d'origine urbaines (les eaux de service) : constituées par les eaux de lavage (marché, rue) sont recueillies dans les ouvrages de collecte.

- les eaux industrielles : représentent l'ensemble des eaux qui proviennent de l'activité industrielle avait des substances chimiques et des huiles qui attaquent les collecteurs et ralentissent la vitesse des eaux usées, alors dans ce cas il faut faire une analyse qualitative et quantitative et même augmenter la pente pour éviter l'attaque contre les collecteurs et une rampe pour les regards pour ne pas laisser le temps au H₂S transformer au gaz de le dégager par les regards.

Pour les usines qui demandent une quantité importante de l'eau potable on leur donne un réseau propre et on leur donne un K_p=3.

- Les eaux usées domestiques : constituent les eaux ménagères, cuisine, sanitaire, les eaux de vanne pleines des détergents et contiennent des matières organiques.

IV.7.3 Evaluation de la consommation moyenne journalière domestique des eaux usées de la ville de Seddouk :

La dotation est définie comme étant la quantité d'eau que doit utiliser l'être humain pour satisfaire ses différents besoins ;

Les données de base pour l'estimation de ces besoins consistent en Dotation domestique :

Situation actuelle : 150 l/j/hab ;

Situation future : 200 l/j/hab.

Source : Bureau d'étude hydraulique dehdouh

La consommation moyenne journalière, se détermine en tenant compte des différents types

De consommation :

- domestique ;
- socioculturels ;
- scolaires ;

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

- sanitaire ;
- administratifs ...

Elle est donnée par la formule suivante :

$$Q_{\text{moy},j} = \dots \dots \dots (l/s) \dots \dots \dots \text{(IV.7)}$$

Avec:

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

K_r : coefficient de rejet ;

D : dotation journalière (l/j /hab);

N : nombre d'habitants ;

IV.7.4 Calcul de débit de pointe :

Le débit moyen journalier sera multiplié par un coefficient majoration appelé coefficient de pointe; qui exprime les variations horaires de débit. De là on obtiendra le débit de pointe journalier.

$$Q_p = K_{pt} \times Q_{\text{moy},j} \dots \dots \dots \text{(IV.8)}$$

Ou:

K_{pt} : coefficient de pointe défini comme étant le rapport du débit maximum horaire sur le débit moyen journalier.

Coefficient est donné par la relation ci-dessous:

$$K_{pt} = 1.5 + 2.5 / Q_{\text{moy},j} \dots \dots \dots \text{(IV.9)}$$

Cette formule n'est valable que pour les valeurs de $Q_{\text{moy},j}$ supérieur à 2.8 l/s.

Si non on prend $K_{pt} = 3$

Les résultats des calculs du débit d'eau usée sont résumés dans le tableau IV.8

Chapitre IV : Evaluation des débits d'effluents totaux

Tableau IV.8: Evaluation des débits d'eaux usées pour chaque sous bassin

N° de sous bassin	Nombre d'habitant	dotation	Qmoy j (l/s)	Kp	Qpte usées (m³/s)
1	1648	200	3,048	2,93	0,00893
2	1552	200	2.872	2,975	0,00854
3	1640	200	3.032	2,937	0,008905
4	1136	200	2.096	3	0,006288
5	426	200	0.784	3	0,002352
6	2993	200	5.536	2,56	0,01417
7	3578	200	6.624	2,47	0,01636
8	6763	200	12.52	2,2	0,02754
9	7625	200	14.12	2,165	0,0305
10	3115	200	5.768	2,54	0,0146
11	6607	200	12.232	2,214	0,027
12	4529	200	8.384	2,36	0,0197
13	6214	200	11.504	2,237	0,0257
14	7739	200	14.32	2,16	0,03093
15	2463	200	4.56	2,67	0,01217

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Tableau IV.9 : Evaluation des débits des équipements des eaux usées pour chaque sous bassin

SOUS Bassin	équipements	Unité	Nbr d'unité	dotation	QUsée (l/s)	Qequi total (l/s)
6	police	Policier	30	80	0,027	0,2014
	poste PTT	Personne	10	25	0,00289	
	sonalgaz	Employeur	15	40	0,006944	
	opj	Personne	70	80	0,0648	
	boulangier	Employeur	7	150	0,012	
	centre culturel	Personne	100	25	0,0289	
	centre commercial	Personne	200	25	0,057	
7	Ecole primaire	Elèves	504	35	0.2041	0.29
	Locaux commerciaux	Visiteurs	150	25	0.0434	
	Station d'essence	Personnes	250	15	0.0434	
8	Banque	Fonctionnaire	10	20	0,00231	4,68
	cnas	Fonctionnaire	52	20	0,012	
	APC	Fonctionnaire	42	15	0,00729	
	biblio	Visiteur	50	15	0,00868	
	impôts	Fonctionnaire	50	10	0,00578	
	2ecole primaire	Elèves	1322	35	0,5355	
	maison des jeunes	Personnes	25	10	0,00289	
	Algérie télécom	Employées	8	15	0,00138	
	complexe sportif	Visiteurs	50	25	0,01446	
	stade	m2	7060	50	4,085	
	poste	Employées	10	30	0,00347	
9	/	/	/	/	/	/
10	Salle des fêtes	Personnes	450	40	0.208	0.22
	Air de jeu	Personnes	50	20	0.0116	
11	2 CEM	Elèves	1150	35	0.465	1.392
	mosquée	Fidèles	800	100	0.925	
12	/	/	/	/	/	/
13	Daïra	Fonctionnaire	80	20	0.0185	0.403
	Lycée	Elèves	856	35	0.346	
	atelier	M ²	130	25	0.376	

Enfin on trouve les débits totaux pour chaque sous bassin on les présentés dans le tableau IV.10

Tableau IV.10 : Evaluation de débit total pour chaque sous bassin

N° de sous bassin	Q pluvial (m ³ /s)	Qpte usées (l/s)	Qequi total (l/s)	Qusée total (l/s)	Qtotal (m ³ /s)
1	0.32	0,0106	/	0.0106	0.32001
2	0.3	0,0101	/	0.0101	0.30001
3	0.31	0,0105	/	0.0105	0.31002
4	0.23	0,00786	/	0.00786	0.230008
5	0.085	0,00294	/	0.00294	0.085003
6	0.566	0,0169	0,2014	0.2183	0.56642
7	0.677	0,0196	0.29	0.3096	0.6773
8	1.279	0,0333	4.68	4.7133	1.2837
9	1.425	0,0369	/	0.0369	1.425
10	0.6	0,0175	0.22	0.2375	0.60023
11	1.2	0,0327	1.392	1.4247	1.2014
12	0.816	0,0237	/	0.0237	0.817
13	1.148	0,031	0.403	0.434	1.1484
14	1.447	0,0374	/	0.0374	1.44704
15	0.482	0,0145	/	0.0145	0.48202
				Le débit total	10.89 (m³ /s)

Conclusion

On a choisie dans notre projet le système unitaire après on a calculé le débit pluvial avec la méthode rationnelle qui est bien adapté pour notre zone d'étude et le débit usée pour chaque sous bassin, On remarque que le débit des eaux usées pour chaque sous bassin est très petit devant le débit pluvial pour le même sous bassin.

Chapitre V

Calcul hydraulique

Introduction

Nous sommes arrivés à l'étape la plus importante dans notre projet qui est la détermination des débits des tronçons du réseau mais au premier lieu on doit suivre des étapes et déterminer quelques paramètres comme les pentes.

V.1 Profil en long et mode de calcul des pentes

Le profil en long est une représentation longitudinale du réseau qui suit l'axe de la voirie. Pour le représenter:

- On rapporte les points du terrain naturel sous les points du terrain qu'on a mis déjà dans le plan de masse (MNT) et sur l'axe des ordonnées, on rapporte les altitudes.
- On mit pour chaque tronçon présenter dans le tracé son profil du terrain naturel.
- On choisie la hauteur de la tranché de la génératrice supérieure jusqu'à au plan terrain naturel égal à 1.5m on présente après le projet en évitant le maximum les contres pentes.
- on remplit le cartouche VRD pour avoir la pente de chaque tronçon qu'on utilise dans le dimensionnement.

Pour le calcul des pentes de chaque tronçon on fait leur calcule comme suit :

$$I = \frac{\text{Caval} - \text{Camont}}{L} \quad \text{..... (V.1)}$$

I : pente en %

Caval : côte du projet aval [m]

Camont : côte du projet amont [m]

L : distance entre deux regards d'égout [m]

Les distances et les pentes des regards de la zone sont reportés l'ANNEXE 1

V.2 Estimation de débit pluvial pour chaque tronçon

Pour le calcul de débit pluvial route pour chaque tronçon on suit ces étapes :

- calcul de la longueur total de parcours hydraulique de chaque sous bassin;
- trouver la surface effective pour chaque tronçon parce que on considère que la surface est totalement homogène dans le bassin et remarquable selon l'hypothèse de la méthode rationnel;
- calcul de débit pluvial route pour chaque tronçon avec la méthode rationnel qu'on a déjà choisie utilisant la surface effective propre à chaque tronçon.

$$\text{.....(V.2)}$$

-calcul de débit pluvial entrant au tronçon qui est donnée par la formule:

$$\text{..... (V.3)}$$

Avec:

: Le débit pluvial entrant à chaque tronçon

: Le débit pluvial sortant

-calcul de débit pluvial sortant qui est donné par la formule:

$$\dots\dots\dots(V.4)$$

V.3 Estimation de débit usée pour chaque tronçon

Après l'évaluation des valeurs globales des débits correspondant à la situation futures, on répartira ces débits proportionnellement au développement du réseau à l'intérieur de chaque sous bassin, on obtiendra ainsi les valeurs des débits de route sur chaque tronçon.

Pour le calcul de débit usée pour chaque tronçon on doit suivre aussi certaines étapes:

-calcul de débit spécifique pour chaque sous bassin qui est donné par la formule suivante:

$$Q_m \dots\dots\dots(V.5)$$

Avec:

-

(l/s)

Les résultats du calcul de débit spécifique sont donnés dans le tableau V.1 ci –dessous

Tableau V.1 : Débit spécifique de chaque sous bassin

Sous bassin	Qm (l/s)	La somme des longueurs (m)	Débit spécifique (l/s/m)
1	3,048	1515.636	0.00201104
2	2,872	1150.912	0.00601816
3	3,032	708.932	0.004276856
4	2,096	505.53	0.00414614
5	0,784	300.834	0.0069673
6	5,536	1345.552	0.0041143
7	6,624	1728.936	0.00383126
8	12,52	2619.675	0.00477922
9	14,12	4106.163	0.003438733
10	5,768	1373.177	0.004200478
11	12,232	3351.058	0.00365019
12	8,384	4174.943	0.003382082
13	11,504	3030.286	0.00379634
14	14,32	3090.194	0.004634013
15	4,56	341.33	0.013359388

-calcul de débit route usée pour chaque tronçon qui est donnée par la formule suivante:

$$\dots\dots\dots(V.6)$$

Avec:

$$\frac{\zeta}{L_i}$$

L_i : longueur du tronçon 'i'

-calcul de débit moyen entrant par la formule:

$$+ \dots\dots(V.7)$$

Avec:

$$\frac{\epsilon}{\zeta}$$

calcul de débit moyen sortant qui est donné par la formule :

$$\dots\dots(V.8)$$

Avec :

-

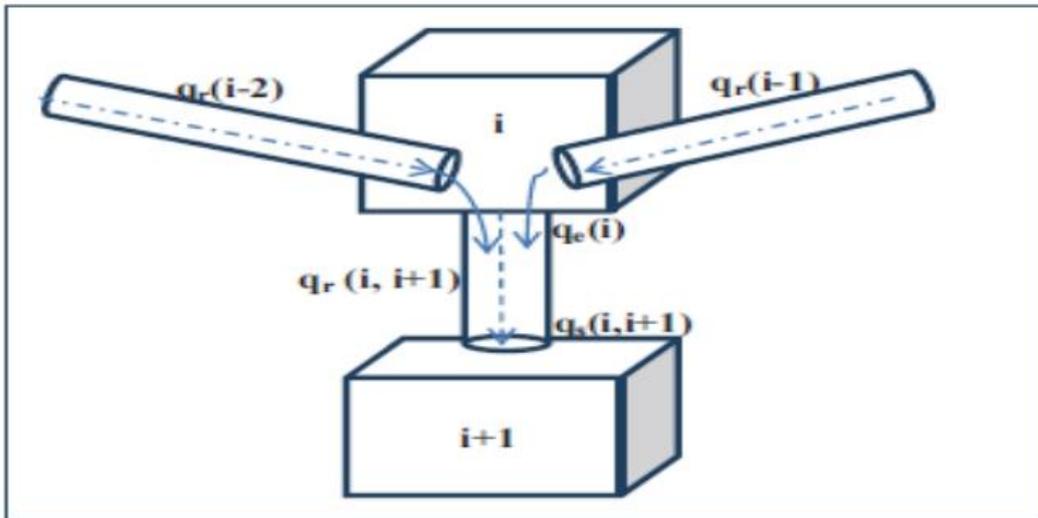


Fig V.1: Représentation schématique de l'évaluation des débits moyens entrants et Sortants.

-calcul du coefficient de pointe entrant et sortant :

$$\text{---} \dots\dots\dots(\text{ V.9})$$

$$=1.5+\text{---}$$

On utilise l'un de ses deux formules Quand $Q_m > 2.81/s$ mais quand $Q_m < 2.81/s$ on prend directement $K_p=3$

Avec :

calcul de débit de point entrant et sortant comme suit :

$$\dots\dots\dots(\text{ V.10})$$

$$\dots\dots\dots(\text{ V.11})$$

Avec :

$$(\text{L/s})$$

$$(\text{L/s})$$

-calcul du débit de pointe pour chaque tronçon avec une moyenne arithmétique qui serait donnée par la formule suivante:

$$\dots\dots\dots(\text{ V.12})$$

-calcul de débit total pour chaque tronçon tel qu'on a choisie comme on a dit déjà le système unitaire alors :

$$\dots\dots\dots(\text{ V.13})$$

Avec :

Les résultats du calcul de débit des tronçons de sous bassin 1 sont regroupés dans l'ANNEXE 2

V.4 - Exemple d'application

Pour le sous bassin 1 : le tronçon R19-R22

$$L(\text{R19-R22}) = 40.82$$

V.4.1 Calcule de surface effective:

$$\text{---} \text{---} = 0.167 \text{ Ha}$$

V.4.2 Calcule de débit route pluvial :

$$Q_{plr} = \dots\dots\dots = 0,008361911 \text{ m}^3/\text{s}$$

V.4.3 Calcul de débit pluvial entrant :

$$Q_{ple} = \quad \text{m}^3/\text{s}$$

V.4.4 Calcul de débit pluvial sortant :

$$Q_{pls} = Q_{plr(R19-R22)} + Q_{ple} = 0,0800656 \text{ m}^3/\text{s}$$

V.4.5 Calcul de débit route usée :

$$Q_{ri} = \quad = 0,08209 \text{ (l/s)}$$

V.4.6 Calcul de débit moyen usée entrant :

$$Q_{me(R19-R22)} = Q_{me(R18-R19)} = 1,45442 \text{ (l/s)}$$

V.4.7 Calcul de débit moyen usée sortant :

$$Q_{ms(R19-R22)} = Q_{ri} + Q_{me(R19-R22)} = 1,536518705 \text{ (l/s)}$$

V.4.8 Calcul de coefficient de Pointe entrant et sortant :

Au temps que le débit moyen usée entrant et sortant est inférieure à 2.8l/s alors :

$$K_{pe} = 3$$

$$K_{ps} = 3$$

V.4.9 Calcul de débit de pointe entrant, sortant et le débit de pointe final usée :

$$Q_{pe} = K_{pe} \quad Q_{me} = 3$$

$$Q_{ps} = K_{ps} \quad Q_{ms} = 3 \quad \text{(l/s)}$$

$$Q_p = (Q_{pe} + Q_{ps}) / 2 = 4,486420323 \text{ (l/s)}$$

V.4.10 calcul de débit total :

$$Q_p + Q_{pls} = 0,006497457 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Conclusion

Par l'effet du relief très accidenté de notre zone d'étude, on a essayé de minimiser les pentes pour après on évite le problème d'avoir des grandes vitesses alors on a les profondeurs importantes des regards (> 2.5m) et après le suivi de tout les étapes pour le calcul des débits on a remarqué que les débits domestiques calculé pour chaque tronçon sont presque négligeable devant le débit pluvial.

Chapitre VI

Dimensionnement du réseau d'assainissement et de ses différents ouvrages annexes

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Introduction

Le dimensionnement du réseau d'assainissement doit se faire avec beaucoup de rigueur en suivant une méthodologie précise basée surtout sur le travail en plan.

En effet, on prend en considération le débit de tout les tronçons qui sont évaluées précédemment ; on doit ensuite trouver l'état de curage de nos conduites, finir avec l'implantation des ouvrages d'évacuation utilisée dans notre zones avec leurs dimensions.

VI.1 Dimensionnement du réseau d'assainissement

Le dimensionnement des réseaux d'assainissement est complexe, vu la structure et la constitution de divers éléments de l'amont jusqu'à l'aval, vu aussi la variation des apports le long de cheminement hydraulique, donc il faut voir si les conditions d'autocurage sont vérifiées pour tout les tronçons.

Mais avant d'appliquer l'enchaînement de dimensionnement on prend en considération les hypothèses suivantes :

- l'écoulement est uniforme à surface libre, ce qui veut dire que c'est un écoulement caractériser par existence d'une surface libre en contact directe avec l'air ou quand le gradient hydraulique de perte de charge est égal à la pente du radier ;
- la perte de charge est la différence des cotes de fil d'eau entre l'amont et l'aval ;
- L'écoulements gravitaire. [1]

VI.1.1 Détermination des diamètres des conduits:

Après qu'on fait le tracé des profils en long et après détermination des pentes, on détermine les diamètres tel que le dimensionnement basé sur la formule de Manning Strickler :

$$V = K R h^{2/3} \dots \dots \dots \text{(VI.1)}$$

I (m/m) : Pente nécessaire à l'écoulement

Rh (m): Rayon hydraulique.

K : Coefficient de rugosité qui dépend de la nature de matériau des collecteurs

$$\frac{1}{K} = \dots \dots \dots \text{(VI.2)}$$

Avec :

γ : coefficient de Bazin qui dépend de la nature de la canalisation.

Et comme l'écoulement uniforme régi l'équation de continuité :

$$\dots \dots \dots \text{(VI.3)}$$

Alors on tire la formule de débit :

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

$$\dots\dots\dots (VI.4)$$

On arrive au calcul des diamètres des différentes conduites utilisant la formule suivante :

$$\dots\dots\dots (VI.5)$$

Pour les réseaux unitaires le diamètre nominal minimal est de 300 mm.

Avec :

D : diamètre de la conduite(m)

n : la rugosité qui est égale à 0.0083 (PVC de pression nominal 10 avec des joints)

Qp : débit

I : pente de la conduite (%)

VI.1.2 Détermination des débits pleine section

Ce débit est donné par la relation suivante :

$$\dots\dots\dots (VI.6)$$

Avec :

Qps : débit pleine section (m³/s)

Dint : diamètre intérieure commercialisé (m)

VI.1.3 Détermination des vitesses de pleine section :

On détermine d'après les formules précédentes la formule de vitesse pleine section selon cette formule :

$$\dots\dots\dots(VI.7)$$

Avec :

Vps : vitesse pleine section

VI.1.4 Calcule des rapports:

Rapport du débit — ;

Rapport de la vitesse : — ;

Rapport des hauteurs : —.

VI.1.5 Calcule de la vitesse et la hauteur de remplissage :

$$V = \dots\dots\dots(VI.8)$$

$$H = \dots\dots\dots(VI.9)$$

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Avec :

V:vitesse de remplissage ;

H:hauteur de remplissage.

VI.2 Vérification des conditions d'autocurage

VI.2.1 Définitions:

L'autocurage est l'aptitude d'une conduite d'assainissement à transporter les écoulements qu'elle reçoit sans s'encrasser. En pratique, un bon autocurage impose que la capacité de transport des particules solides soit suffisante pour éviter leur dépôt et leur sédimentation.

VI.2.2 Les conditions d'autocurage:

Pour des raisons hygiène et d'entretien il faut qu'on prend en compte certaines conditions, En effet si la vitesse est trop faible des dépôts et des déchets fermentescibles peuvent stagner dans les conduites alors les conditions des satisfactions de l'autocurage sont :

-1^{eme} condition :

Pour un $Q= 10\%Q_{ps}$, la vitesse doit être

-2^{eme} condition :

Pour $Q=1\%Q_{ps}$, la vitesse doit être

Dans le tableau ci-dessous sont reportés quelques résultats de dimensionnement et de la vérification des conditions d'autocurage. Et pour les diametre normalisé sont dans **l'ANNEXE 3**

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Tableau VI.1 :détermination des diamètres et vérification des conditions

	tronçon	Pente(%)	Q _l (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse pleine section		Les rapports hydrauliques			Vitesse d'écoulement et hauteur de remplissage		Rapp vitesse débits 10% c (
				Dcal	Dn	Dint	Qps	VPS	RQ	RV	Rh	V	H	rv'
Sous bassin N° 1	R1-R2'	4.17	0.0021	46.25	315	290,8	0.285	4.288	0,0074	0,276	0.056	1,186	16,366	0.232
	R2'-R3'	2.909	0.0024	51.50	315	290,8	0.238	3.581	0,0098	0,292	0.063	1,047	18,246	0.233
	R3'-R4'	4.02	0.0026	50.24	315	290,8	0.279	4.210	0,0092	0,288	0.061	1,214	17,769	0.233
	R5-R4'	4.605	0.0022	46.13	315	290,8	0.299	4.506	0,0073	0,276	0.056	1,245	16,32	0.231
	R4'-R6	4.39	0.0031	53.15	315	290,8	0.292	4.400	0,0107	0,298	0.065	1,3115	18,90	0.234
	R6-R7	2.866	0.0032	58.18	315	290,8	0.236	3.555	0,0136	0,316	0.072	1,124	21,063	0.236
	R7-R8'	5.041	0.0033	52.88	315	290,8	0.313	4.715	0,0106	0,297	0.065	1,401	18,79	0.234
	R8'-R10'	1.850	0.0035	64.92	315	290,8	0.190	2.856	0,0183	0,344	0.084	1.002	24,38	0.239
	R9'-R10'	4.45	0.0023	46.79	315	290,8	0.294	4.430	0,007	0,278	0.057	1,232	16,54	0.232
	R10'-R13'	4.67	0.0042	62.45	315	290,8	0.301	4.538	0,016	0,333	0.073	1,262	23,11	0.236
	R11-R12	3.68	0.0022	47.85	315	290,8	0.267	4.028	0,0081	0,281	0.058	1,133	16,90	0.232
	R12-R13'	6.332	0.0025	45.36	315	290,8	0.351	5.284	0,0070	0,274	0.055	1,449	16,07	0.231
	R13'-R16'	4.197	0.0050	63.69	315	290,8	0.286	4.302	0,017	0,338	0.082	1,457	23,741	0.238
	R14-R15'	6.198	0.0022	43.3	315	290,8	0.347	5.228	0,0062	0,268	0.053	1,405	15,437	0.231

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

	tronçon	pente	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse pleine section		Les rapports hydrauliques			Vitesse d'écoulement et hauteur de remplissage		Rapport vitesse débit 10%
				Dcal	Dn	Dint	Qps	VPS	RQ	RV	Rh	V	H	rv'
Sous bassin N° 1	R22-R23	6.141	0.0071	67.82	315	290,8	0.345	5.204	0.021	0.357	0.089	1.859	25.95	0.24
	R23-R24'	2.350	0.0073	81.82	315	290,8	0.214	3.219	0.034	0.429	0.119	1.380	34.57	0.25
	R24'-R25	4.277	0.0074	73.79	315	290,8	0.288	4.343	0.026	0.386	0.101	1.677	29.42	0.24
	R25-R26	2.261	0.0076	84.03	315	290,8	0.210	3.157	0.036	0.441	0.124	1.392	36.07	0.25
	R26-R27	1.198	0.0078	95.19	315	290,8	0.153	2.298	0.051	0.505	0.152	1.161	44.07	0.26
	R30-R29	2.94	0.0021	49.09	315	290,8	0.239	3.600	0.009	0.285	0.060	1.026	17.35	0.23
	R29-R28	1.368	0.0022	57.96	315	290,8	0.163	2.456	0.014	0.315	0.072	0.775	20.96	0.23
	R28-R27	2.305	0.0024	53.94	315	290,8	0.212	3.188	0.011	0.301	0.066	0.959	19.22	0.23
	R27-DO10	0.99	0.0025	64.79	315	290,8	0.139	2.089	0.018	0.344	0.084	0.718	24.31	0.23
	R31-R33'	5	0.0021	44.76	315	290,8	0.312	4.695	0.007	0.273	0.055	1.280	15.88	0.23
	R32-R33'	4.705	0.0021	45.09	315	290,8	0.302	4.555	0.007	0.273	0.055	1.246	15.99	0.23
	R33'-R35	5.33	0.0026	47.46	315	290,8	0.322	4.848	0.008	0.280	0.058	1.358	16.77	0.23
	R35-R37'	5.76	0.0042	56.46	315	290,8	0.335	5.040	0.013	0.310	0.070	1.561	20.29	0.23
	R37'-R38	6.29	0.0060	63.36	315	290,8	0.350	5.266	0.017	0.337	0.081	1.777	23.57	0.23
	R38-R40'	4.26	0.0062	69.02	315	290,8	0.288	4.334	0.022	0.363	0.092	1.573	26.62	0.24
R39-R40'	4	0.0022	47.07	315	290,8	0.279	4.200	0.008	0.279	0.057	1.172	16.64	0.23	

La suite des calculs pour les autres sous bassins sont dans **L'ANNEXE 4**

Dans le cas où l'un de ces conditions ne sont pas vérifiées on doit, soit changer la pente ou le diamètre, soit mettre un regard de chute.

Remarque :

Vu le type de matériau utilisé qui est dégradé, parce que c'est des anciens conduites, les dimensions, le type de réseau existant, le manque de données sur l'état des regards et leurs profondeurs on a proposé de refaire tout le réseau avec le PVC **ANNEXE 4**.

VI.3 Système d'information géographique utilisé

La mise en place d'un SIG pour le réseau d'assainissement de seddouk avec la Constitution des bases de données descriptives du réseau sont Indispensable.

La démarche adoptée pour élaborer et exploiter la base de données du réseau d'assainissement de seddouk en utilisant le logiciel ArcGIS est détaillée.

VI.3.1 La démarche utilisée :

La démarche est donnée dans les sections suivantes :

- Après avoir débuté le travail sur le logiciel covadis 2008 tel le tracé du réseau, la délimitation des bassins. Après le transfert vers ArcGIS est nécessaire pour pouvoir continuer le travail.
- Sous ArcGis, deux modules ont été utilisés pour la mise en place de la base de données du réseau d'assainissement de Seddouk à savoir ; ArcMap et ArcCatalogue .
- Calage de la carte : Cette opération est faites par l'importation du fichier AUTOCAD vers arc gis tout en corrigeant la projection ' UTM Zone 31N' comme c'est illustré dans la figure VI.1.

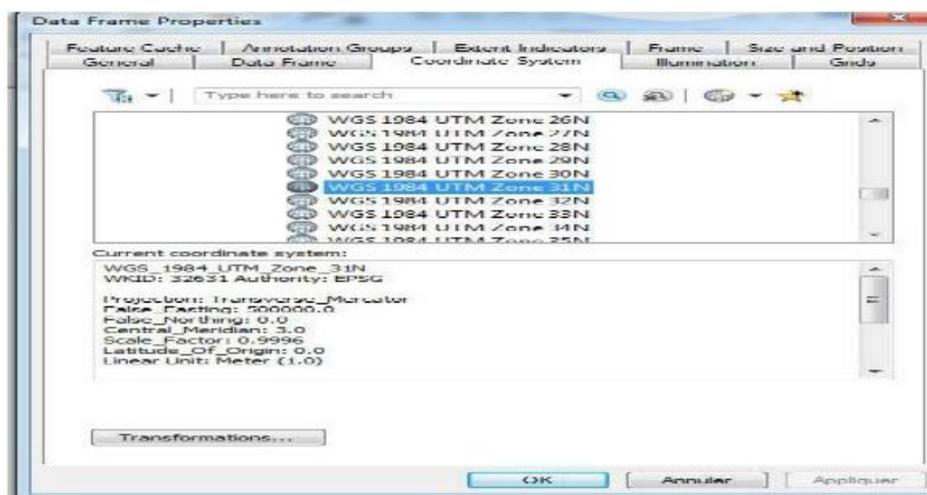


Fig VI.1 : Définition de projection pour la carte du réseau

Cette opération est faite pour toutes les couches (réseau, bâti, courbe de niveau...) le résultat est donné dans la figure VI.2.

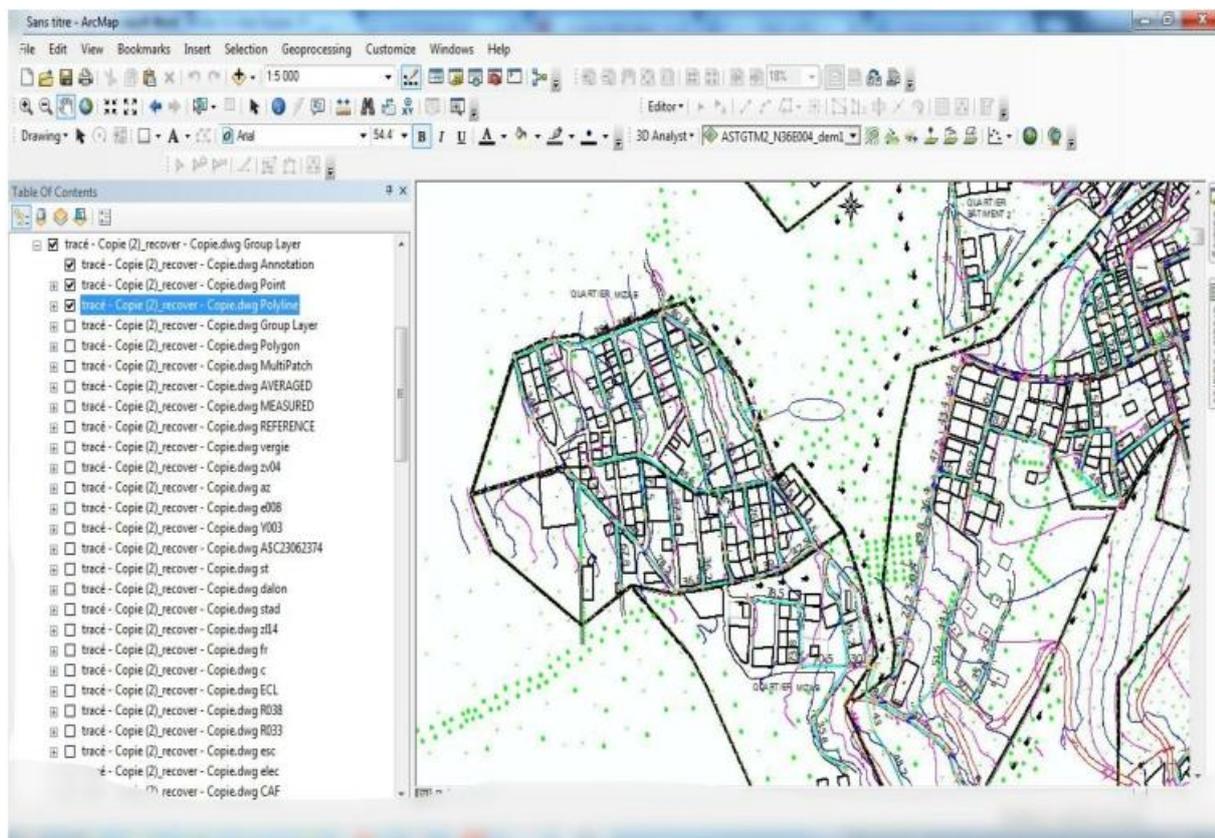


Fig VI.2 : Superposition des couches (réseau, bâti, courbe de niveau).

-Créations des fils Les données attributaires sont organisées sous forme de table.

Les noms d'attributs sont introduit par fields selon leurs types (short integer, long integer, float, double, texte, date, blob, raster, guid). (fig VI.3).

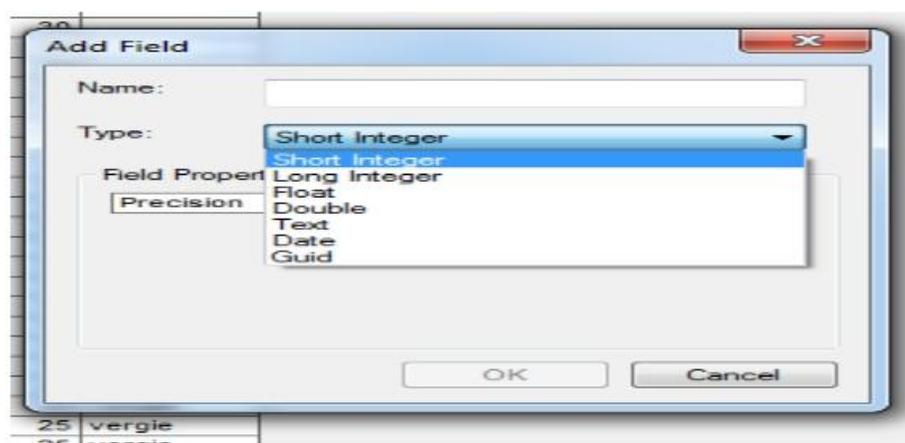


Fig VI.3 : Description de la structure d'un field

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

- Présentation des tables et des informations attributaires : Les informations tabulaires constituent la base des entités géographiques qui permet d'afficher, d'interroger et d'analyser les données.

-on ajoute des nouveaux fields pour les tables d'attributaires comme : le matériau, le diamètre, la vitesse et la pente et on saisie tout les valeurs des résultats trouvé précédemment dans la table.

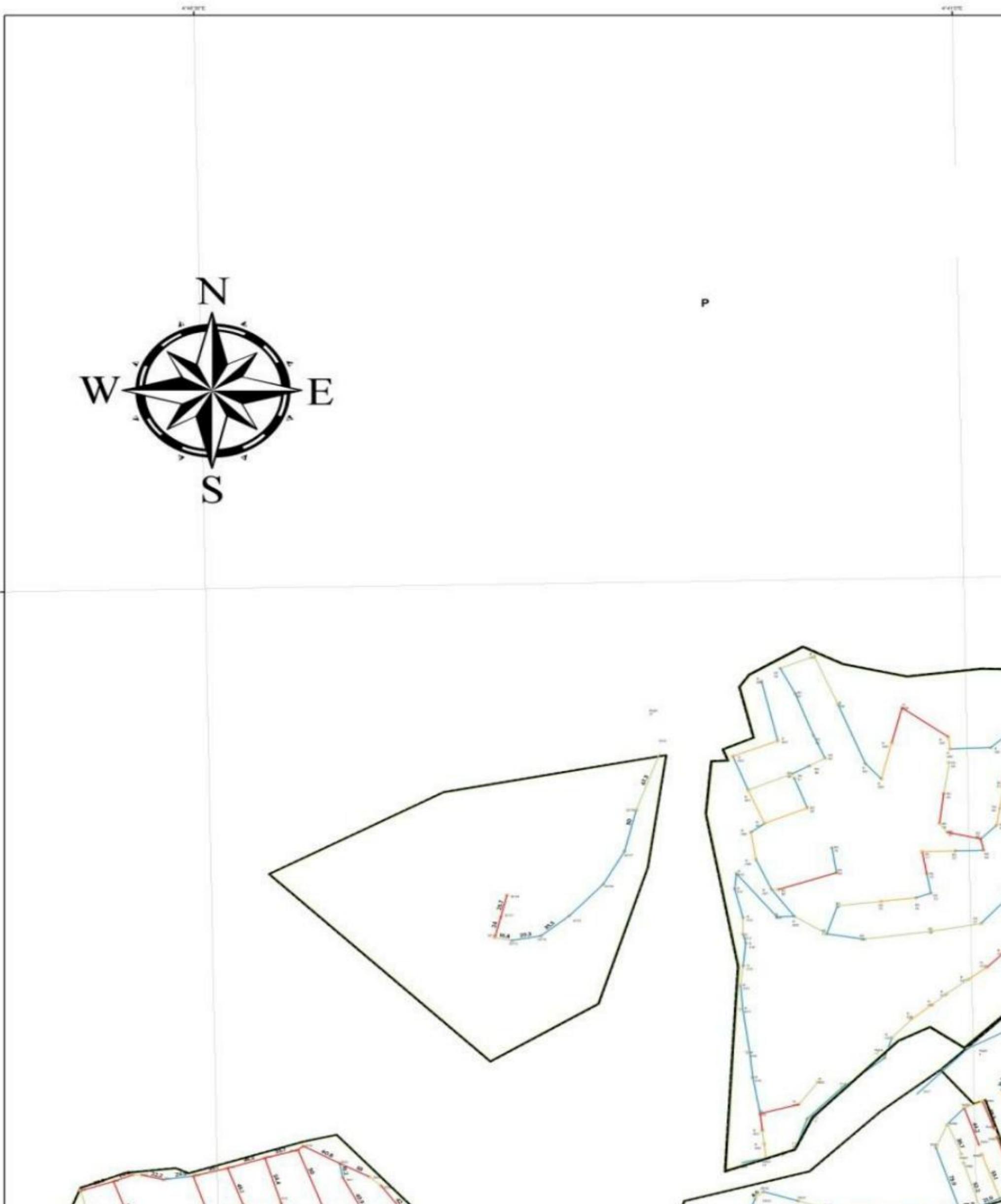
OBJECTID *	Shape *	FID_	Entity	Layer	Color	Linetype	Elevation	LineWt	Reflame	Diametre	vitesse_d	pente	materiaux	Shape_Length
196	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	20.3	40	0	315	2.16	2	PVC	52.247798
218	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	20.1	40	0	315	1.45	2.4	PVC	20.052402
627	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	6.3	40	0	315	2.28	1	PVC	6.359064
988	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	6.5	40	0	315	2.48	1.3	PVC	50.317826
989	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	40.9	40	0	315	2.39	3.7	PVC	41.506373
990	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	22.9	40	0	315	3.09	4.8	PVC	22.989998
991	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	10.2	40	0	315	3.85	3.3	PVC	10.19103
992	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	15.7	40	0	315	3.33	2.1	PVC	15.65076
993	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	13.8	40	0	315	3.3	2.1	PVC	13.840487
994	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	80	40	0	315	3.88	4.8	PVC	80.578698
995	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	11.9	40	0	315	1.67	4.2	PVC	11.952683
996	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	23.4	40	0	315	2.58	4.1	PVC	23.411684
997	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	52.9	40	0	315	2.096	2	PVC	52.863114
998	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	25.9	40	0	315	3.44	5.8	PVC	25.890792
999	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	10.2	40	0	315	3.94	5.1	PVC	10.152519
1000	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	59.7	40	0	315	3.25	6.2	PVC	58.033162
1001	Polyline ZM	0	LWPolyline	AQU_TR	4	Continuous	25.4	30	0	315	0.93	0.5	PVC	31.972323
1002	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	25.9	40	0	315	3.44	5.8	PVC	19.317753
1003	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	52.9	40	0	315	2.096	2	PVC	50.15377
1004	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	6	Continuous	15.5	40	0	300	2.25	1.6	acier	15.527566
1005	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	11.6	40	0	315	3.58	4.8	PVC	11.313983
1006	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	20.4	40	0	315	2.77	6.1	PVC	20.455764
1007	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	51.7	40	0	315	3.27	3.8	PVC	47.03649
1008	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	6	Continuous	23.2	40	0	300	3.72	0.5	acier	23.223646
1009	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	66.2	40	0	315	1.17	4	PVC	66.213402
1010	Polyline ZM	0	LWPolyline	reseau	4	Continuous	22.6	40	0	315	1.58	2.2	PVC	22.589607

Fig VI.4 : Structure de la table des collecteurs

-on présente chaque l'un des fields sous forme des couleurs utilisant la fonction de la symologie on présente les résultats dans les cartes qui suivent :

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Fig VI.5 :Présentation du paramètre pente pour le nouveau réseau



Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Commentaire :

On a classé les pentes des collecteurs en 4 classes et chaque classe est représenté sous forme d'une couleur, après analyse du réseau suivant le paramètre de la pente on a abouti aux résultats suivants :

Le réseau s'étend sur une longueur totale d'environ 28370.35 m avec un nombre totale de 823 tronçons qui avaient des pentes sont classées en catégories comme suit :

Tableau VI.2 : interprétation des résultats du paramètre 'pente'

N°	Intervalle de la pente(%)	Longueur total (m)	Nombre de collecteur	Pourcentage par rapport à la longueur total du Réseau(%)
1	(0.3-2)	9123.54	268	32.2
2	(2.1-3)	5480.24	173	19.2
3	(3.1-4)	5054.53	144	17.3
4	(4.1-7.1)	8895.04	243	31.3

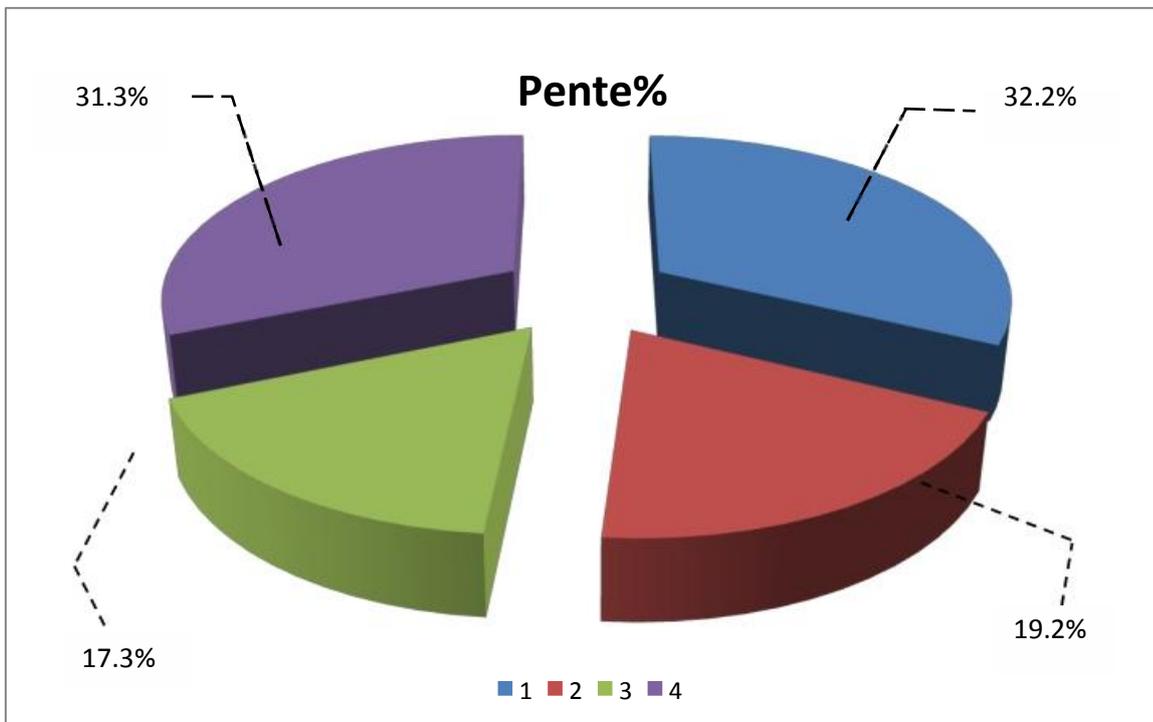
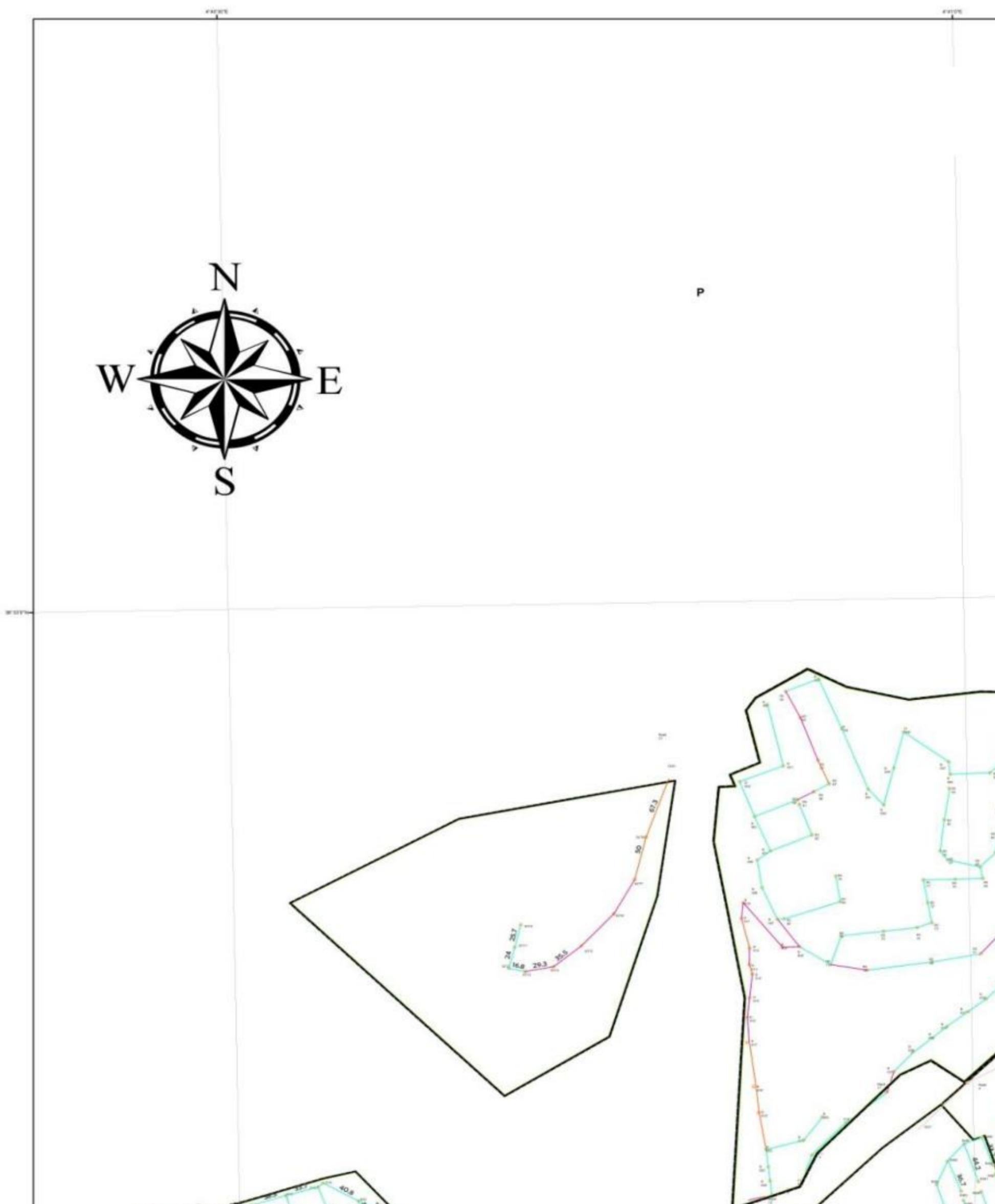


Fig VI.6: Les différents types de pente dans le réseau d'assainissement.

Fig VI.7 : Présentation du paramètre diametre du nouveau réseau



Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Commentaire :

On a classé les diamètres en classes tel que chaque diamètre avec une couleur différente pour faire différencier entre les diamètres, ces derniers varient entre 300 jusqu'à 1500mm :

Tableau VI.3 : interprétation des résultats du paramètre ''Diametre''

Diametre (mm)	Longueur Total(m)	Pourcentage %
300	90.068	0.31
315	22387.77	78.98
400	3213.20	11.375
500	1729.70	6.1
630	532.63	1.88
800	90.21	0.31
1000	192.94	0.68
1200	51.03	0.18
1500	52.52	0.185

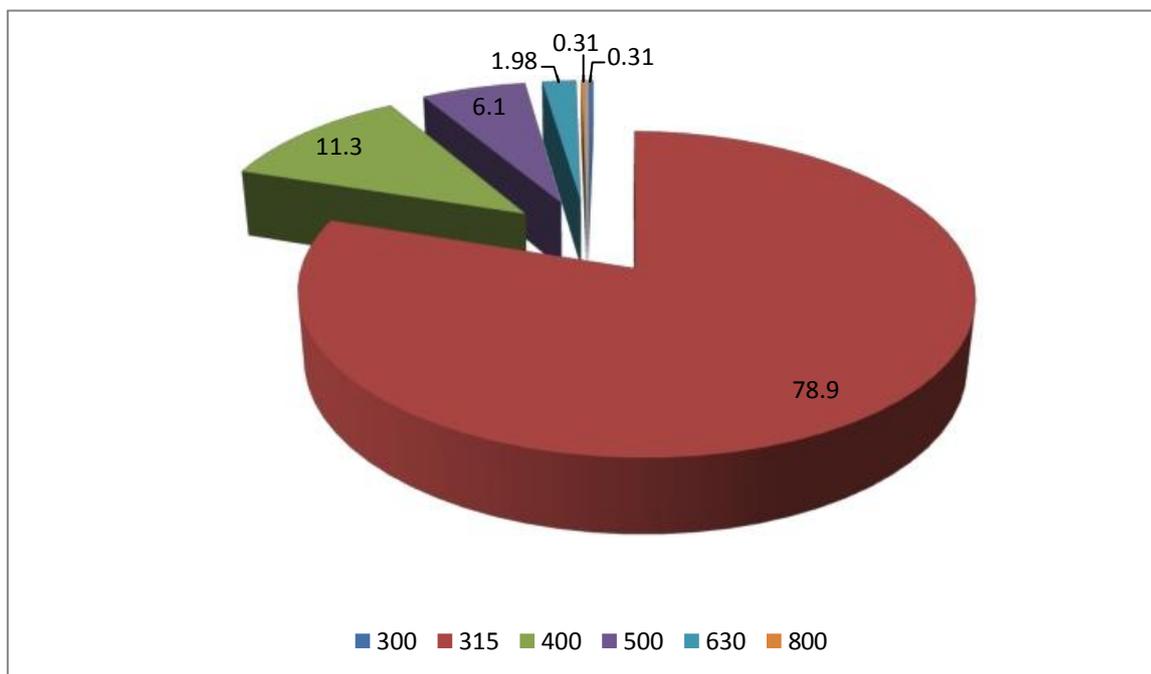
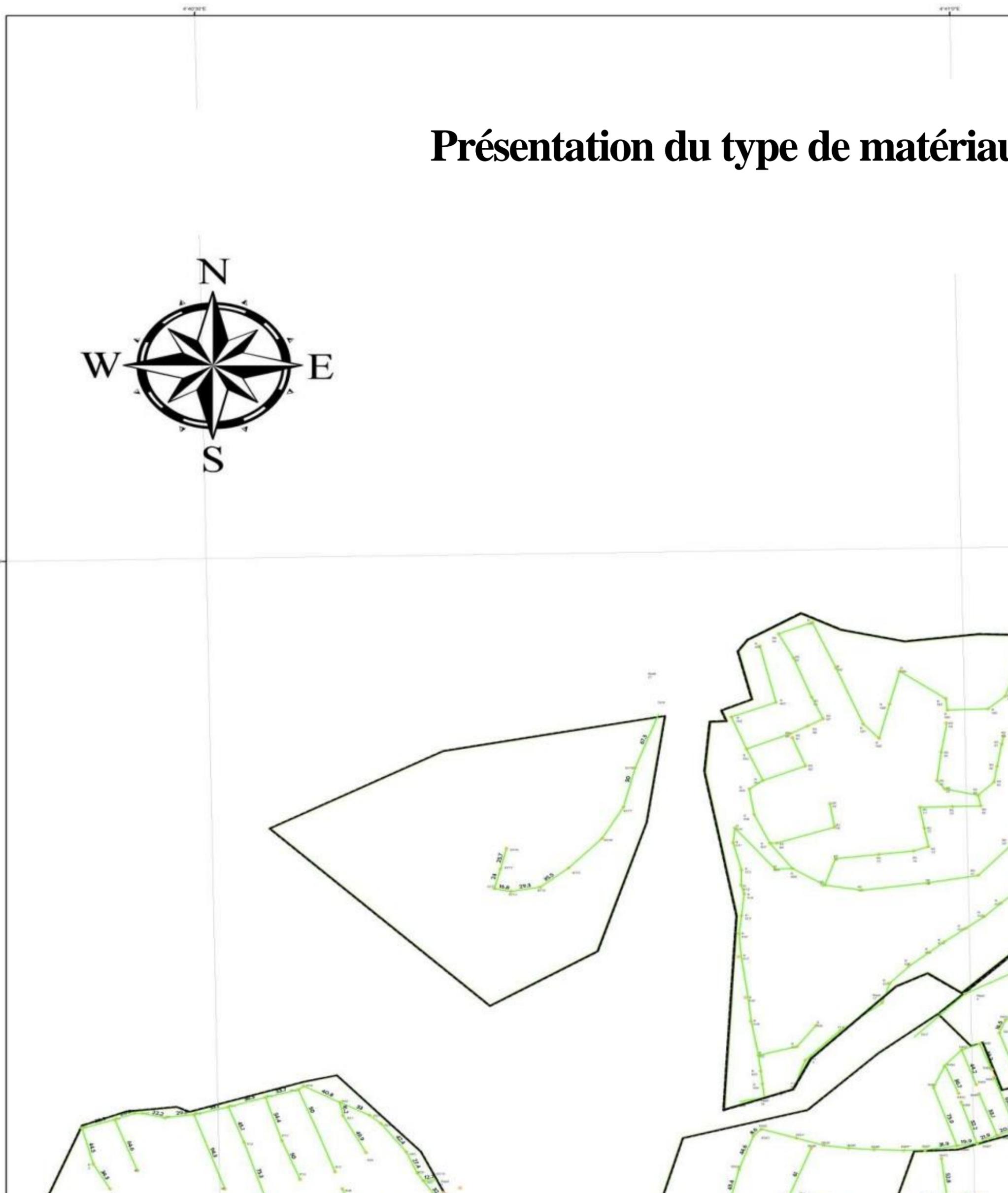


Fig VI.8: Les différents diamètres dans le réseau d'assainissement.

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

FigVI.9 :Présentation du type de matériaux constituant le nouveau réseau



Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Commentaire :

On à 3 types de matériaux dans le nouveau réseau tel que pour les siphons on a utilisé l'acier et pour les diamètres qui sont supérieures à 630mm on a utilisée le béton armée les résultats présenté dans le tableau suivant :

Tableau VI.4 : interprétation des résultats du paramètre 'matériaux'

matériau	Nombre de tronçons	Longueur total (m)	Pourcentage(%)
PVC	808	27852.792	98.27
Béton armée comprimé	9	388.05	1.36
Acier	6	129.61	0.37

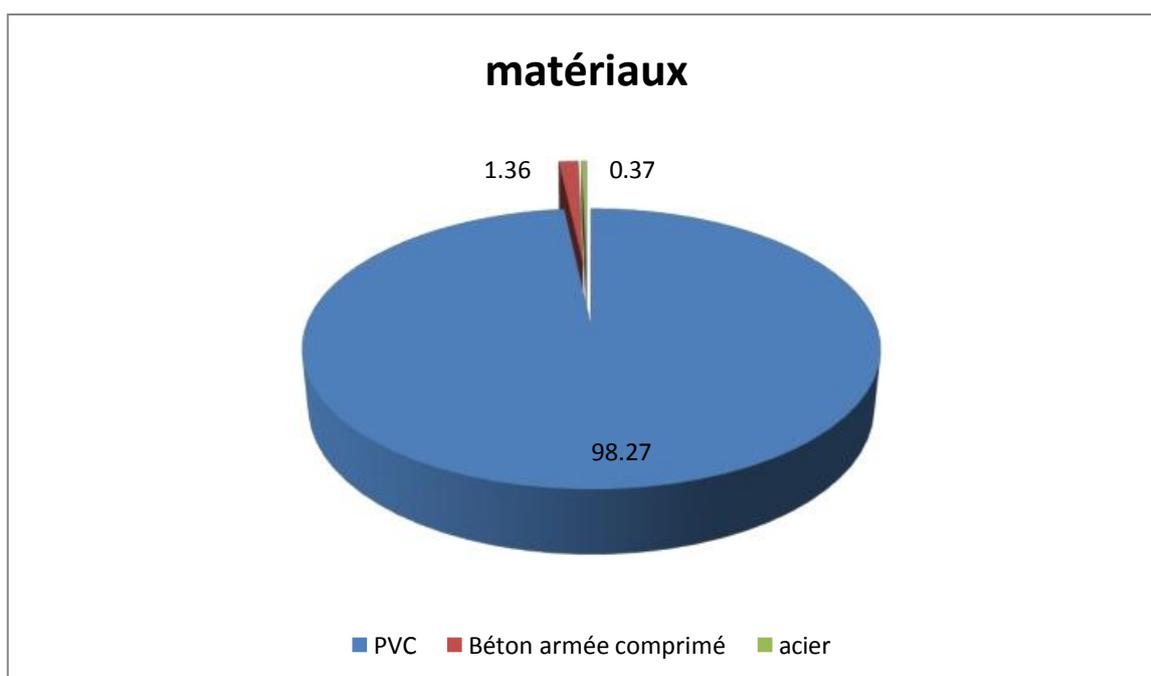
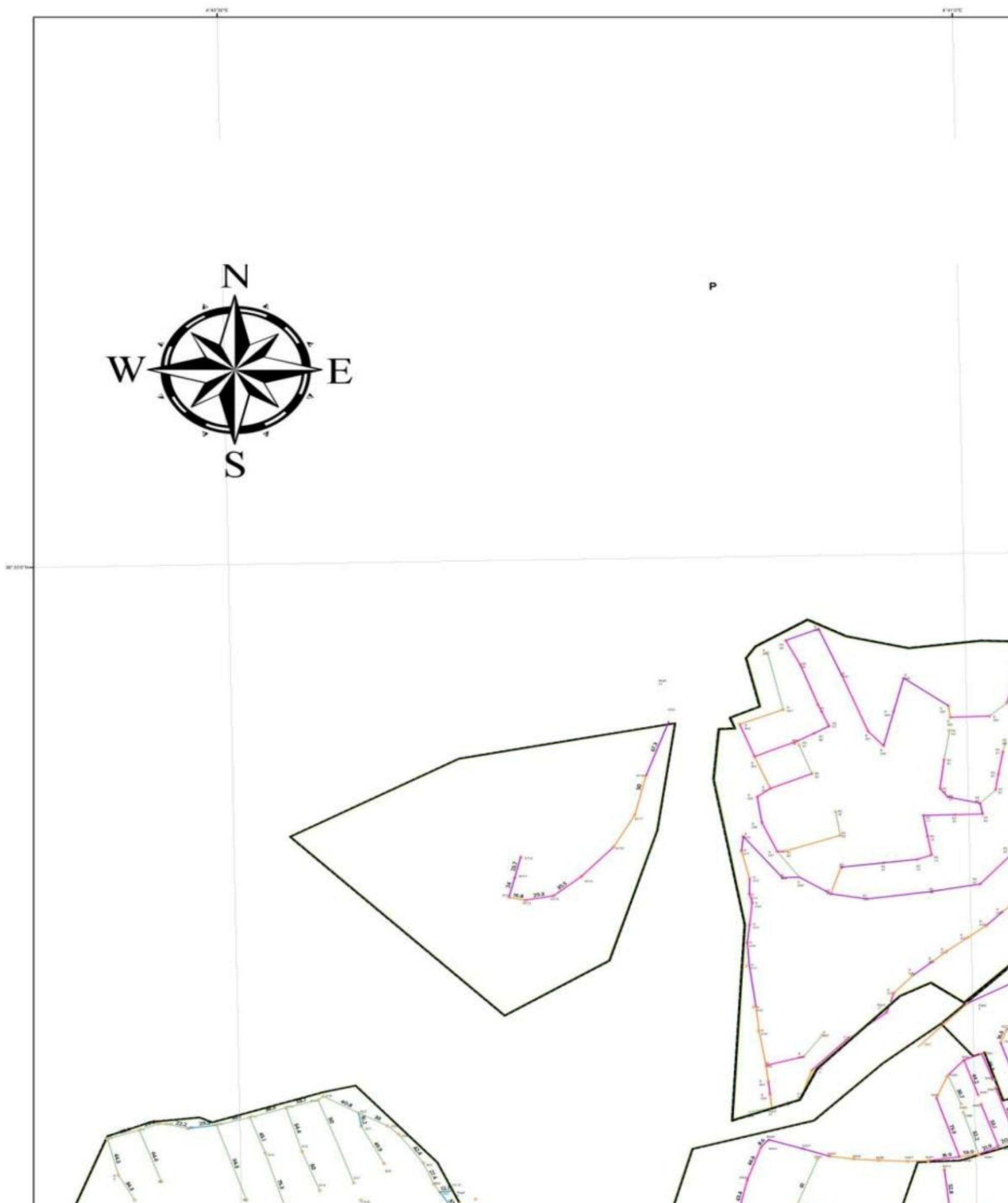


Fig VI.10: Les différents matériaux utilisés dans le réseau d'assainissement.

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement

Fig VI.11 : présentation du paramètre vitesse dans le nouveau réseau



Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Commentaire :

On a devisé les vitesses d'écoulement des collecteurs en 5 classes tel que :

Tableau VI.5 : interprétation des résultats du paramètre 'vitesse'

N°	Vitesses(m/s)	Nombre de collecteurs	Longueur total(m)	Pourcentage(%)
1	(0.72-1)	6	142.895	0.5
2	(1.000001-2)	145	4534.432	16.13
3	(2.000001-3)	267	9613.77	33.79
4	(3.000001-3.5)	178	5557.32	19.42
5	(3.500001-4.192)	227	8528.565	30.16

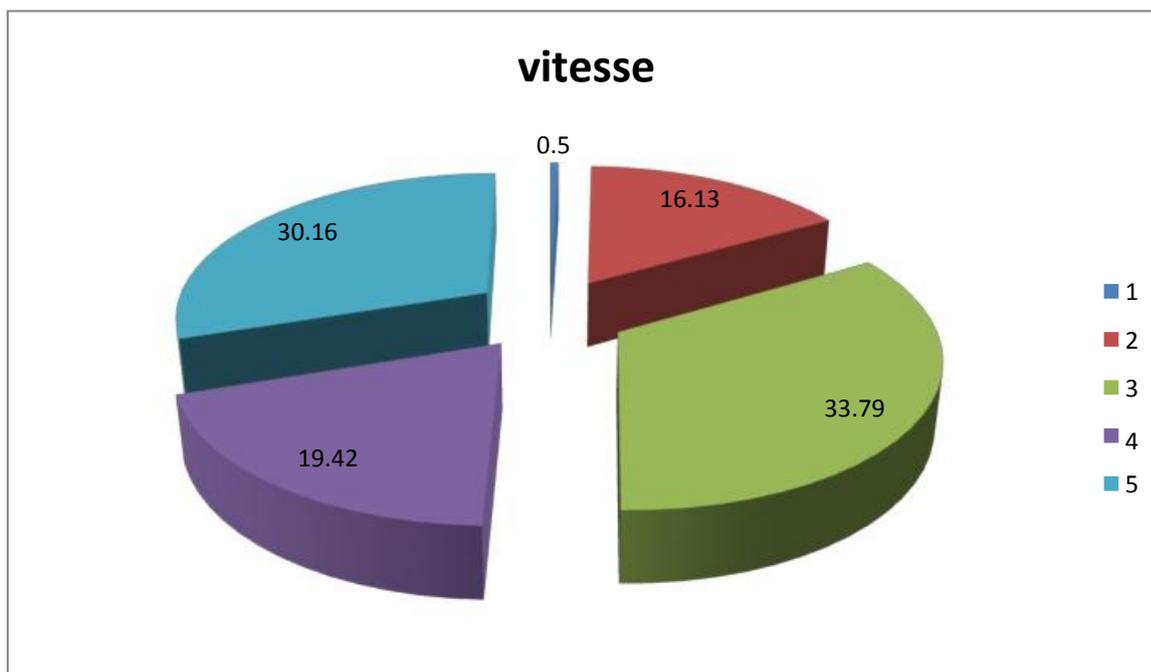


Fig VI.12: Les différentes vitesses dans le réseau d'assainissement.

VI.4 Les différents ouvrages annexes

Un réseau d'assainissement a pour objet la collecte des eaux usées et pluvial et pour objectif la protection du milieu naturel ; il constitue un équipement public essentiel. Il doit être parfaitement étanche, même en cas de mouvements de terrain ; il doit avoir un degré très élevé de durabilité.

Les ouvrages d'assainissement comprennent des ouvrages principaux et des ouvrages annexes.

VI.4.1 Les ouvrages principaux :

Correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation à l'exutoire et l'entrée des effluents dans la station d'épuration ou autres ouvrages de traitement ; ces tuyaux se présentent par tronçons de diamètre croissant de l'amont vers l'aval ; suivant la grandeur de leur section, on les classe ainsi :

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

Concerne aussi les ouvrages visitables de profit particulier réservé aux émissaires importants d'évaluation et qui sont en usage dans les grandes villes.[10]

Canalisations: Sont de formes différentes : cylindrique préfabriqué en usine, sont désignés par leur diamètres nominaux en millimètre, ou ovoïde préfabriqué qui sont désignés par la hauteur Exprimés en centimètre, Pour notre cas on a utilisé la forme circulaire de type polychlorure de vinyle(PVC) non plastifié tel que les matières plastiques ont un comportement différent face à une élévation De température qui conduit à distinguer deux grandes familles : les thermoplastiques et les thermodurcissables.

Le PVC fait partie de la famille des thermoplastiques ; Suivant la quantité de plastifiant qu'on adjoint, le PVC peut donner des produits souples ou rigides.

Le PVC rigide non plastifié, utilisé en assainissement, est opaque et de couleur normalisé Gris Clair.

Si les tuyaux ne sont pas destinés à être assemblés par manchons à double bague d'étanchéité, ils comportent à l'une de leurs extrémités une emboîture façonnée en usine, munie d'un dispositif pour loger ou retenir une bague en élastomère Les joints collés ne peuvent être admis que pour les tuyaux de petite diamètre, c'est-à-dire pour les branchements avait une longueur minimale est 6m.

On a utilisé aussi dans deux tronçon (R369-rejet12 et R84-rjet2) et dans la collecte des deux rejets 2 et 15 avec des conduite de type béton armé car le diamètre dépasse 630mm .[1]

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Choix des éléments constitutifs des canalisations : Lorsqu'on élabore un projet d'assainissement, on se trouve confronté aux contraintes suivantes :

- la pente de terrain
- la nature du sol et sous sol traversé
- nature d'effluent et leur volume
- l'impact environnemental ...

Alors nous avons pris toutes ces contraintes en considération et on a choisie de réaliser le réseau avec PVC qui a un grand intérêt vu surtout la durabilité et l'anticorrosion avec pression nominal de 10bars qui est de diametre de 315 à 630mmet pour le reste des diametre on a utilisé le béton armé comme solution (800à1500mm).

VI.4.2 Les ouvrages annexes :

Les ouvrages annexes ont une importance considérable dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout ils se composent avec des constructions et des installations qui sont nombreux constitue des ouvrages normaux et des ouvrage spéciaux.

Les ouvrages normaux : Dans tous les types des réseaux d'assainissement on trouve ce genre d'ouvrage dans la totalité du réseau.

1-les branchements : Sont des ouvrages qui sert a relie une ou deux propriétés au réseau comme Les branchements des immeubles bâtis, de diamètre $\varnothing 160$ minimum, comportent Un ouvrage monobloc accessible et contrôlable visuellement appelé « boîte de branchement » placé sous le domaine public, le plus près possible de la limite de propriété, permettant le contrôle et l'entretien du branchement.

Si on voit le système séparatif ; Les grilles d'eaux pluviales sont raccordées individuellement sur les réseaux par une conduite de diamètre $\varnothing 200$ minimum sur un regard de visite de préférence. (www.4geniecivil.com).

Les branchements particuliers se composent de :

-Le regard de façade : c'est la boîte de branchement qui est en béton armé de section carré qui doit être déposé en bordure de territoire sur la façade de la propriété à raccorder, son rôle est permet le raccordement des canalisations intérieures collectant les eaux vannes ,ménagères ...

Alors sa conception doit respecter les critères de fonctionnalité et de la mise en ouvre, il doit être sans encombrement avec un entretien simple en béton armé de classe B2 avec dosage 350Kg/m³.

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Tableau VI.6 : dimensions possible du regard de façade [11]

Dimensions possibles en fonction des paramètres pertinents	
Section interne	0.5m
Profondeur minimale	H
Profondeur maximale	H
Epaisseur parois	0.12m
Epaisseur radier	0.15m
Epaisseur béton propreté	0.1m
Matériau	Béton armé B2 dosé à 350Kg/m ³
Ferrailage	Légèrement armé (40kg acier/m ³ de béton)
Tolérances : il n'est pas imposé de profondeur au radier, celle-ci est à définir en fonction des contraintes d'encombrement du sous sol et du calage du réseau public	

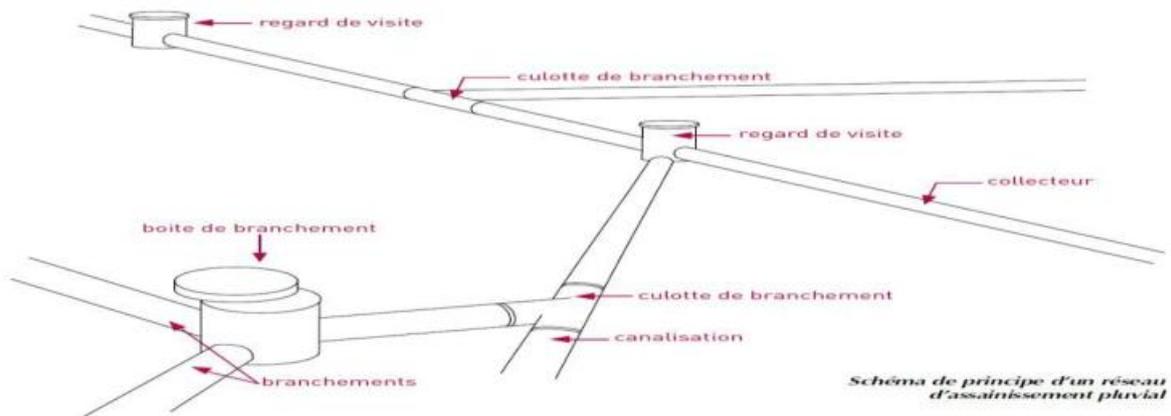


Fig VI.13 : schéma de principe d'un réseau d'assainissement pluvial (www.sevesc.fr)

La canalisation de branchement : C'est une conduite de raccordement utilisé pour relier le regard de façade au réseau public. De diamètre minimal D.200 mm pour les eaux Usées et D.300 mm pour les eaux pluviales. La Pente est égale au minimum à 2% et l'angle de Raccordement est compris entre 60° et 45° dans Le sens de l'écoulement sauf si la chute est Supérieure au diamètre aval, l'angle 90° est autorisé pour éviter le retour de l'eau aux habitations.

Pour implanter ce type de canalisation il faut que la profondeur minimale de couverture sous chaussée respecter avec une largeur de tranché =0.6m.

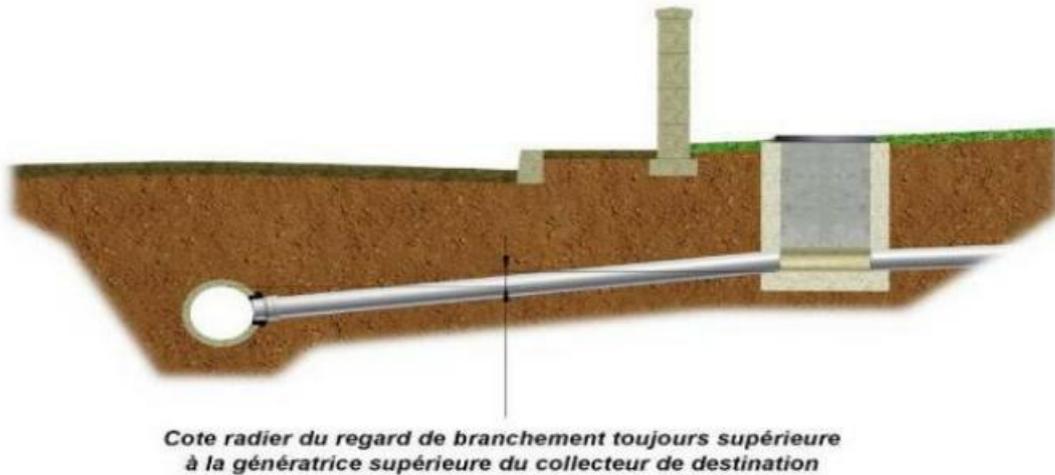


Fig VI.14: la manière de faire le branchement au collecteur [12]

Les dispositifs de raccordement : Le raccordement de la canalisation de branchement sur le Collecteur public se fait soit par le biais du regard borgne avait diametre réduit et non visitable implanté directement sur le réseau public ; le regard borgne il est en béton de forme carrée implanté sur le réseau public.

Tableau VI.7 : dimensions possible du regard borgne [11]

Dimensions possibles en fonction des paramètres pertinents	
Section interne	<ul style="list-style-type: none"> • 0,4 x 0,6 pour $\varnothing \leq 400$ • $\varnothing \times 0,6$ pour $\varnothing > 400$
Profondeur minimale	$H = \varnothing + 0,30m$
Epaisseur parois	0,15m
Epaisseur Radier	0,20m
Epaisseur béton propreté	0.1m
Matériau	Béton légèrement armé dosé à 350kg/m ³
Daliette de recouvrement	Trappe en béton armé classe B2 avec cornière (épaisseur = 0,15m)
Niveau de raccordement	$\geq D/2$ de la conduite maîtresse du haut

Il y'a aussi un autre type de branchement qui est un branchement direct (culotte ou tulipe), ce dernier type avait certaines exigences :

Par culotte :

-sur canalisation de faible diamètre ($\varnothing < 0,4m$) ;

-longueur minimum de raccordement 1,00m en amont et 0,70m en aval.

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Par tulipe :

- sur canalisation en béton armé ou non armé de diamètre $\geq \text{Ø}400$;
- perpendiculaire à l'axe de raccordement ;
- $\text{Ø}_{\text{max}} \text{branchement} \leq \frac{1}{2} \text{Ø} \text{collecteur}$;

Par raccord de piquage avec collage au mortier adhésif :

- sur canalisation de faible diamètre ($\text{Ø} < 0,4\text{m}$) ;
- minimum 0,60m de raccordement en amont et aval.

Pour le cas où on a utilisé le béton armé on va faire le raccordement par tulipe.

2-les ouvrage de surface et recueillis : Il Y'a deux types d'ouvrages de collecte en surface des eaux pluviales :

Les ouvrages D'engouffrement, en tête et sur le cours du réseau principal tels que les bouches d'égout à avaloirs ou à grilles et les ouvrages de collecte et de transport tels que les caniveaux :

Bouche d'égout : Sert à collecter les eaux de surface devront avoir une profondeur maximal 1.5m, ayant un dispositif en fonte pour éviter la dégradation du tampon qui sert a la fermeture de creux, elle se devise en deux types essentielles :

-Bouche d'égout à grille : constitués d'une fosse de section carrée en béton, d'une grille concave à cadre carré en fonte ductile, est un ouvrage sous chaussée avec ou sans décantation, généralement elle est implantée isoler ou coller à un regard de visite, elle doit être implanté à l'exutoire de la surface a drainé, en tête et sur le cours de réseau principale de distance entre chaque bouche d'égout de 50m , avait un panier pour le ramassage de la boue.

-bouches d'égouts à avaloir : Ce sont des ouvrages d'engouffrement à avaloir constitués d'une fosse de section carrée en béton, d'un tampon en fonte ductile classe C250 et cadre carré avec trou de 12mm et système de verrouillage avait un système de décantation.

Caniveaux : Sont des ouvrages qui avaient différents section rectangulaire ou trapézoïdal ,être ouvertes ou fermées, avec grilles ou dalles en béton armé. Permettent la collecte des eaux pluviales ruisselant sur le Profil Transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux

On le dimensionne comme suit :

$$V = 60 R^{3/4} I^{1/2} \text{ (caniveau revêtu)}$$

$$V = 40 R^{3/4} I^{1/2} \text{ (caniveau en terre)}$$

Deux conditions importantes sont à respecter dans le dimensionnement et le Calage des caniveaux d'assainissement notamment :

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

1. la vitesse minimale permettant l'autocurage des collecteurs. $V_{min} = 0.60$ m/s pour un débit égal au 1/10 du débit de la canalisation à pleine section.
2. la vitesse maximale admise pour les parois des collecteurs ($V \leq 4$ m/s)[10]

3- les ouvrages d'accès au réseau :

Regards de visite : Permettent d'accéder au réseau d'assainissement afin d'y pénétrer si sa dimension est suffisante (ouvrage visitable), ou simplement de l'inspecter et d'assurer sa maintenance et son entretien. On peut donc répertorier les regards :

- d'accès pour visite ;
- d'entretien pour curage ;
- descente de matériel ;
- d'aération (qui peuvent être de dimension inférieure) ;
- de faire des coudes allant jusqu'à 'à 90° pour la canalisation. Ils se composent d'un tampon, d'une cheminée et d'un branchement d'accès. Ils sont le plus souvent matérialisés en surface par un tampon en fonte.

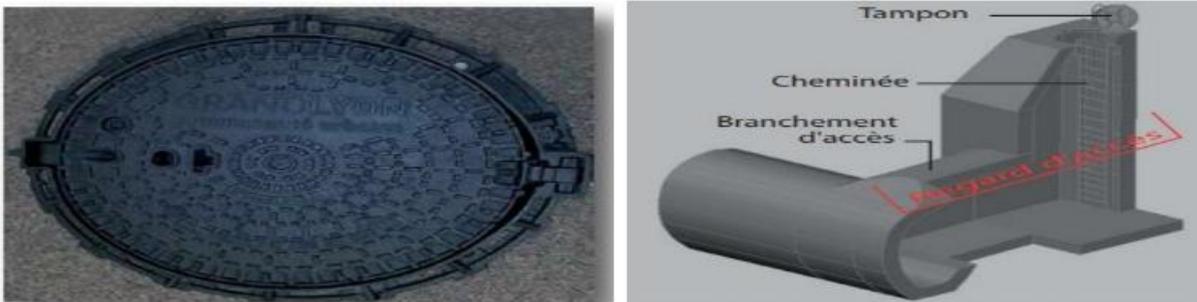


Fig VI.15: composant principale d'un regard d'accès [12]

Les regards d'accès comportent des équipements de sécurité :

- Si la profondeur est > 2.5 m, l'échelle est obligatoire,
- Si la profondeur est > 3 m, d'autres équipements de sécurité seront nécessaires,
- Si la profondeur est > 6 m, la présence de pallier est obligatoire.

Alors pour notre cas on a les 3 cas dans le réseau alors d'un regard à un regard voisin on va remarquer qu'il y'a une différence dans les équipements de sécurité.

Ce type de regard il va se mettre dans tout changement de direction ou de pente dans le réseau et à chaque distance de 50 à 80m dans terrain à faible pente on met un regard et pour le terrain accidenté on le met dans 30 à 50m.

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Tableau VI.8 : dimensions des regards de visite en fonctions des diamètres des conduites

Dimensions des conduites (mm)	Dimensions du regard
300	1.1
400	1.1
500	1.2 x 1.2
600	1.2 x 1.2
800	1.6 x 1.6
1000	2 x 2
1200	2.2 x 2.2
1500	2.5 x 2.5
1800	3 x 3

Source : (bureau d'étude lassemi boualem)

Regard de chute : pour briser l'énergie cinétique de diminuer la vitesse d'écoulement, on utilise ce type de regard ; l'utilisation de regard de chute a une grande influence dans la zone d'étude de seddouk parce qu'au début sans l'utilisation de ce type des regards on est arrivé a avoir des pentes très forte car c'est un terrain très accidenté **Fig VI.4** alors les vitesses seraient très importantes donc pour diminuer les vitesses on a insérer dans quelques points des regards de chutes (374regard) .

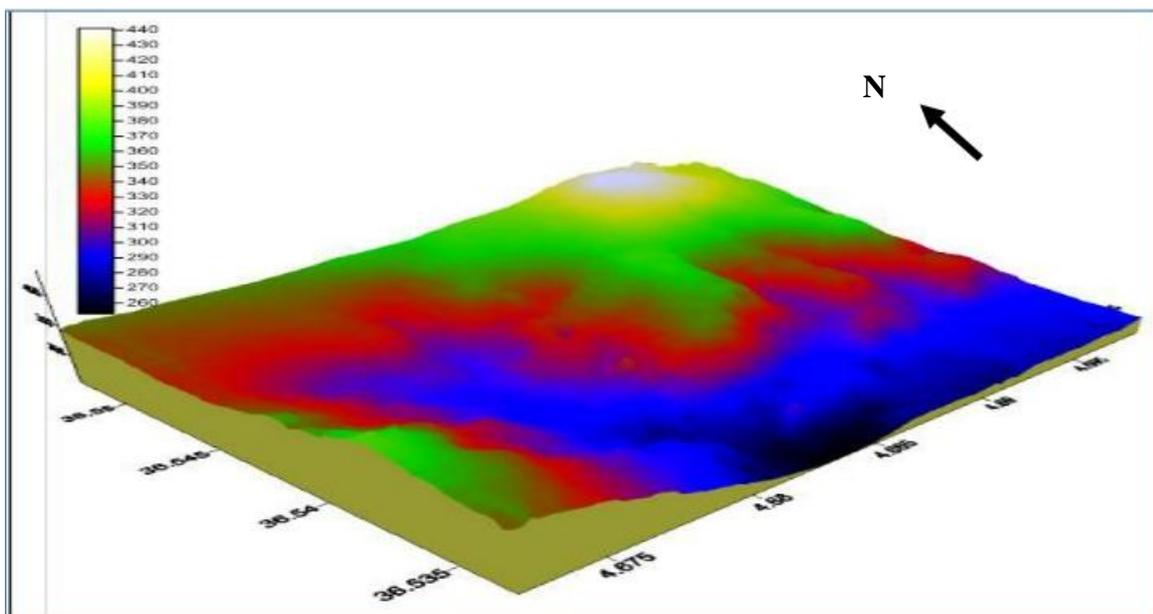


Fig VI.16 : présentation des classe d'altitude au niveau de la zone d'étude (terrain Très accidenté)

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Dimensionnement des regards de chute : Pour établir un regard de chute nous proposons la méthode suivante :

-Les caractéristiques des conduites, à l'amont ($V_{o(am)}$, $H_{o(am)}$, $i_{o(am)}$) sont connues ;

-Les caractéristiques des conduites, à l'aval ($V_{o(av)}$, $H_{o(av)}$, $i_{o(av)}$) sont connues ;

On va prendre un exemple d'application de l'un des regards de chute que nous avons implanté dans le réseau c'est le regard R2'

On a les données suivantes :

H = profondeur de radier aval – profondeur de radier amont

Alors :

$$H = 3 - 1.5 = 1.5 \text{ m}$$

$$V = 1.047 \text{ m/s}$$

Tel que on peut considérer que quand on lâche un objet Lors d'une chute libre, la hauteur de chute est proportionnelle au carré du temps écoulé, alors La hauteur de chute ne dépend pas ni de la masse, ni de la forme, ni du matériau, mais seulement du temps. Comme il est présenté dans la formule suivante la fonction trajectoire du mouvement :

$$- \dots\dots\dots (\text{VI.10})$$

C'est la même chose pour la chute d'eau dans le regard alors on va appliquer cette formule.

Tel que il n'ya pas de mouvement mise en jeu sur l'axe (X) alors on a l'équation du mouvement uniforme :

$$\dots\dots\dots (\text{VI.11})$$

Tel que :

$$= \text{constant ;}$$

$$\mathbf{X=0}$$

Sur Oz, P est prise en considération. Nous sommes en présence d'un mouvement uniformément varié

$$y = 1/2gt^2 \dots\dots\dots (\text{VI.12})$$

$$V = gt \dots\dots\dots (\text{VI.13})$$

$$a=g$$

La trajectoire du corps va alors être la résultante des deux forces :

$$t = x/v \dots\dots\dots (\text{VI.14})$$

$$\Rightarrow y = 1/2.g.(x/v_0)^2 \dots\dots\dots (\text{VI.15})$$

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

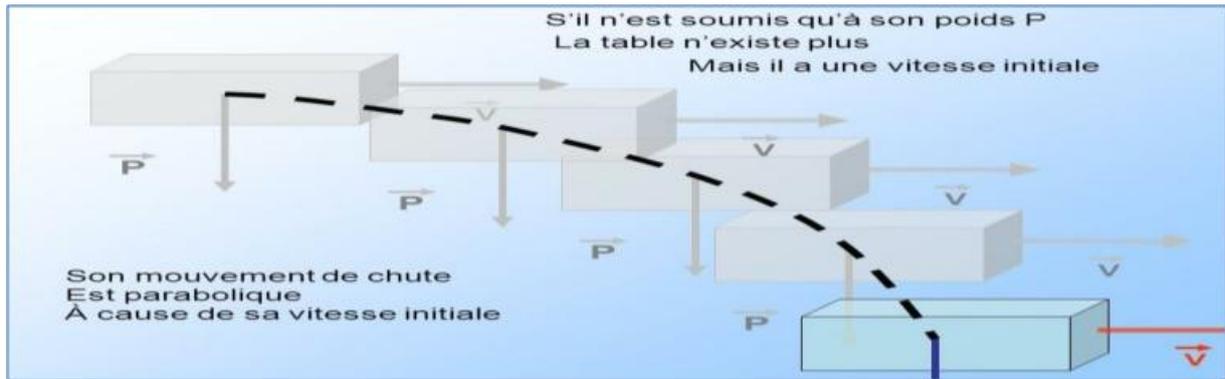


Fig VI.17: Mouvement de chute libre d'un corps lâché avec une vitesse initiale horizontale

tel que on est dans le cas où la vitesse initial horizontal est constante, pour appliquée ce procédé de dynamique pour la chute d'eau dans le regard on prend :

$Y=H$ et $X=b=\text{largeur du regard}$

$$\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \implies b=v \quad \text{---} = 1.186 \quad \text{---} = 0.65\text{m} \end{array}$$

Alors les caractéristiques de regard R'2 est :

$$H=1.5$$

$$b=0.66\text{m}$$

Pour le cas des regards de chute a double entrée on va prendre le cas le plus défavorable veu dire on prendre la vitesse maximal de l'un des collecteurs de l'entrée pour le dimensionnement.

Les dimensions de quelque regard de chute sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau VI.9 : dimension des regards de chute

regard	profondeur (m)	Vitesse (m/s)	largeur (m)
R2'	1.5	1.186	0.66
R3'	4.5	1.0479	1.00
R4'	2	1.245	0.79
R'8	2.5	1.4	1.00
R10'	2	1.32	0.84
R13'	3	1.449	1.13
R15'	1	1.405	0.63

Les ouvrages spéciaux : Sont constitués des ouvrages de traverse, des déversoirs de différent type et d'ouvrages de rejet.

1-ouvrages de traversée : Les ouvrages de traversée sont des dispositifs permettant la traversée d'un obstacle par une Canalisation d'assainissement. Les principaux obstacles généralement traversés sont l'Oued, Le chemin de fer et les routes bitumées.

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Pour notre réseau La traversée d'Oued sera réalisée, par un siphon enterré en acier galvanisé à chaud protégée par une toile de jute bitumineuse, le reste de tranchée sera remblayé par un tout venant compacté traité à 5% de ciment. Et le tous sera protégée par gabionnage de dimension approprie avait deux conduite en charge tel que quand l'une serait bouchée l'autre conduite va la remplacer, Pour la détermination de diametre de la conduite qui passe sous l'oued on va utiliser l'équation de Darcy-Weisbach de perte de charge linéaire qui correspond à l'écoulement général dans une conduite rectiligne :

$$\Delta H = \frac{f L Q^2}{2 g D^5} \dots \dots \dots \text{(VI.16)}$$

Avec :

ΔH : perte de charge(m)

Coefficient de perte de charge de Darcy en fonction de type de matériau (0.15mm pour . Acier galvanisé) ;

Longueur de conduite en (m) ;

debit entré a la conduite (m3/s) ;

On fait ressortir le diametre :

$$D = \left(\frac{f L Q^2}{2 g \Delta H} \right)^{1/5} \dots \dots \dots \text{(VI.17)}$$

Les dimensions des six siphons utilisé dans la ragions sont représenté dans le tableau suivant :

Tableau VI.10 : résultats de dimensionnement des siphons de la zone d'étude

tronçon	Perte de charge $\Delta H(m)$	Longueur L(m)	Débit (m3/s)	Diametre calculé(m)	Diametre à prendre (mm)
F1'-F2	0.158	10.184	0.25904	0.3512	400
rejet7-rejet12	0.107	22.78	0.1272589	0.1337	300
rejet8'-F3	0.305	19.302	0.04189481	0.0672	300
rejet9-F5	0.244	15.528	0.05970903	0.0776	300
rejet10'-F8	0.256	9.412	0.06589265	0.0723	300
rejet3-F13	0.122	23.224	0.329318	0.1912	300

2-Les déversoirs d'orages : Le déversoir d'orage est un ouvrage en béton constitué d'un bassin rectangulaire ou carré, muni de déversoir à seuil unique ou double, latéral ou frontal.

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Ça fonction essentielle est de soulager les réseaux aval d'une quantité des eaux ou de soulager les ouvrages de traitement de ces eaux, dans le cas ou ces ouvrages n'ayant pas la capacité de traité tout ces eaux rejeter, veut dire sont placés pour la régularisation.

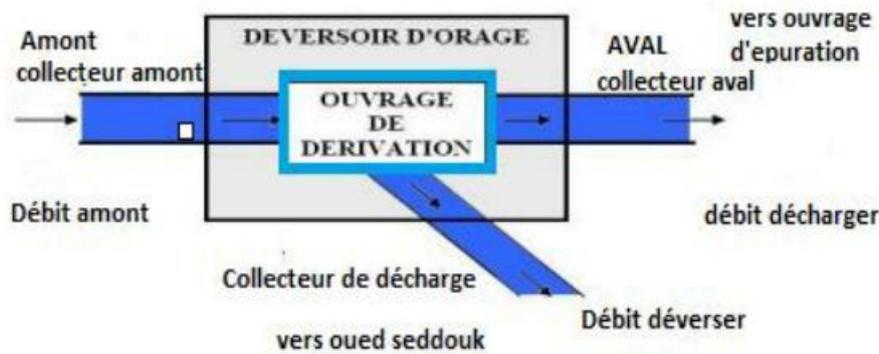


Fig VI.18: Schéma de principe du déversoir d'orage

Pour notre cas on distingue les types des ouvrages utilisé dans cette étude selon l'emplacement des ouvrage d'épuration et la pente et même le sens d'écoulement tel que :

On a utilisé deux types frontal est latéral tel que :

Déversoir d'orage latéral: Son seuil il s'agit d'un seuil haut ou bas, on le place quand l'ouvrage de traitement située dans le même sens que l'écoulement.

Déversoir d'orage frontal: Il s'agit toujours d'un seuil haut on le place quand l'ouvrage de traitement se situe dans le coté latéral de collecteur d'arrivée.

On dimensionne les déversoirs dans la zone tel que on a placé 10 déversoirs on essaie d'appliquer ces étapes :

-on détermine le débit total Q_t qui est la somme de débit usée et pluvial :

$$Q_t = Q_P + Q_{US} \dots \dots \dots (VI.18)$$

-détermination du temps de concentration qui est le temps écoulé entre le début d'une précipitation d'une goutte et son arrivée au déversoir d'orage, il se compose de trois temps différents : $T_c = t_1 + t_2 + t_3 \dots \dots (VI.19)$

-calcul de coefficient de retardement a pour but la diminution des débits, cette diminution peut être prise en considération dans le dimensionnement des Déversoirs d'orage :

$$Z = 1 - \dots / 100 \dots \dots \dots (VI.20)$$

-détermination de débit critique qui se compose d'un débit déversée Q_{dev} et débit du step Q_{step} :

$$Q_{cr} = Q_T * Z \dots \dots \dots (VI.21)$$

-détermination de débit step tel que on calcul le débit de pointe pour les eaux usée seulement tel que on tenant compte d'une dilution de 3 veut dire : $Q_{step} = Q_{pte}(1+2)$ (VI.22)

-Détermination des hauteurs d'eau correspondant aux débits a l'amont du déversoir : R_Q, R_v, R_h
 -tirer H_{cr} et H_{step} tel que : $h_{dev} = h_{tcr} - h_{step}$(VI.23)

Détermination de la longueur du seuil, déversant (L) On applique la formule de BAZIN :

$$\text{.....(VI.24)}$$

Tel quand le déversoir est frontal on prend $m=2/3$ avec $\alpha=0.45$ et quand le déversoir de type latéral $m=$

Les résultats de dimensionnement des déversoirs implantés dans le réseau sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Chapitre VI : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages ann

Tableau VI.11 : les résultats de dimensionnement des déversoirs d'orages

Les déversoirs d'orages type latéral												
déversoirs	Q_t (m ³ /s)	Q_{ps} (m ³ /s)	D d'entrée (mm)	L_p (m)	T_c (min)	Z	Q_{cr} (m ³ /s)	Q_{step} (l/s)	Q_{dev} (m ³ /s)	RQ_{step}	Rh_{step}	H_s (m)
DO1	0.08272	0.101	290.8	275.218	4.53	0.9547	0.0803	6.528	0.0737	0.065	0.175	50
DO3	0.21468	0.280	290.8	270.885	4.5	0.955	0.2073	6.678	0.2006	0.024	0.097	28
D04	0.18912	0.249	369.4	246.438	4.37	0.956	0.1808	22.838	0.1579	0.092	0.213	78
DO5	1.55791	2.491	1000	835.643	7.64	0.923	1.4388	52.672	1.3811	0.021	0.09	9
DO6	0.329318	0.403	461.8	820.506	7.56	0.9244	0.3044	33.777	0.2706	0.084	0.203	93
DO7	0.7291674	0.731	581.8	1019.939	8.67	0.9133	0.6659	39.019	0.627	0.053	0.156	90
D09	0.493708144	0.704	461.8	341.33	4.9	0.951	0.469	33.68	0.4358	0.087	0.207	76
Les déversoirs d'orages type frontal												
DO2	0.30112	0.546	461.8	268.824	4.49	0.955	0.2923	25.959	0.2663	0.048	0.146	67
DO8	0.177329391	0.311	461.8	1250.806	9.95	0.9005	0.1596	15.524	0.144	0.049	0.15	69
DO10	0,002530277	0,139	290.8	490.145	5.73	0.9427	$2.38 \cdot 10^{-3}$	1.557	$8.23 \cdot 10^{-4}$	0.0112	0.066	19

Tel que :

L_p : longueur de cheminement le plus long

TC : temps de concentration qui se compose de T1, T2 et T3 avec :

T1 : le temps mis par l'eau pour s'écouler dans la canalisation de longueur L d'une vitesse variée entre 3 à 5 m/s

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

3-les ouvrages d'épuration : Pour notre réseau on va proposer différentes filières de traitement au temps que on ne peut pas réaliser un intercepteur pour amener les eaux à un seul point qui est la station, car la longueur de l'intercepteur est très grande avec des grandes dimensions, alors on a évité ce choix. Pour notre cas il y a 21 rejets on propose 3 types de scénarios.

scénario 1 :Micro station d'épuration : plusieurs micro-stations d'épuration devraient être installées sur le territoire de la commune, tel que chacune traite les eaux d'un point de rejet pour un certain nombre d'habitants, cette technologie est récente et dont le principe de fonctionnement se rapproche de celle de la station d'épuration classique, mais dont le volume est très réduit, ce type est enfouie dans le sol et ne sont pas visible par l'extérieur, ce type de traitement a une efficacité épuratoire importante, mais a besoin d'alimentation en électricité pour pouvoir fonctionner, et a besoin de curage régulier pour l'extraction des boues formées lors de l'épuration, cette technologie est sous forme de citerne enterrée dans le sol et se compose de 3 parties, la première partie concerne l'arrivée des eaux usées dans la zone primaire pour liquéfier et retenir les gros solides en attendant leur liquéfaction, ensuite les eaux séparées des boues passent par gravité dans la zone de traitement tel que dans cette partie l'air comprimé en fines bulles brasses les eaux et les supports bactériens qui assurent leur auto-nettoyage tout en évitant automatiquement leur colmatage, alors ce contact entre l'oxygène, les eaux usées chargées de nutriments et les bactéries attachées au support en mouvement continu est la base de traitement efficace de dégrader les matières organiques, finalement les eaux épurées passent par voie gravitaire dans la zone de clarification avec les fines matières en suspension reculant vers la partie supérieure après la sortie des eaux après un dernier palissage par gravité. (Page Officielle Youtube).

Le fonctionnement d'une microstation est présenté dans la figure suivante :

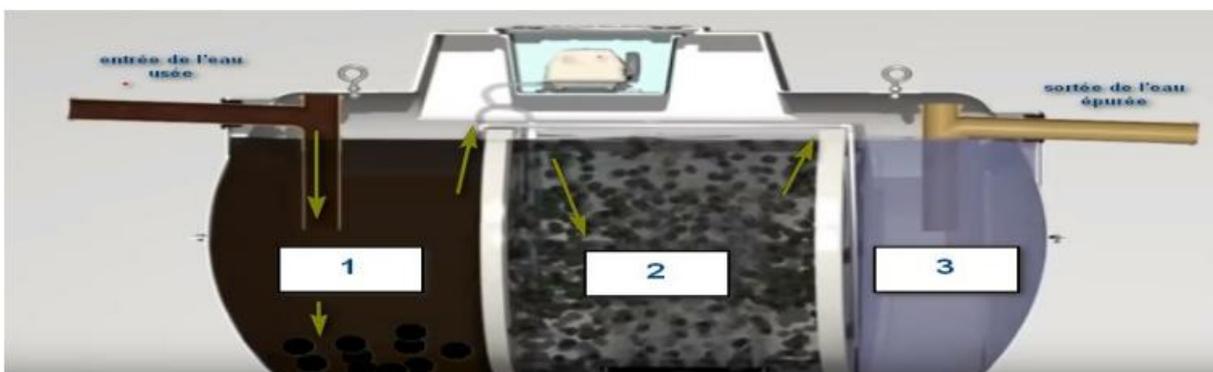


Fig VI.19 : fonctionnement d'une micro-station d'épuration (youtube, BioKlar ULTRA)

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Et pour le coût d'installation, il serait augmenter en fonction de nombre d'habitant et le rendement serait le même pour n'importe quelle taille de la station.

On va installer 6 stations, les zones concernées par ce type de traitement sont présentées dans la figure suivante :

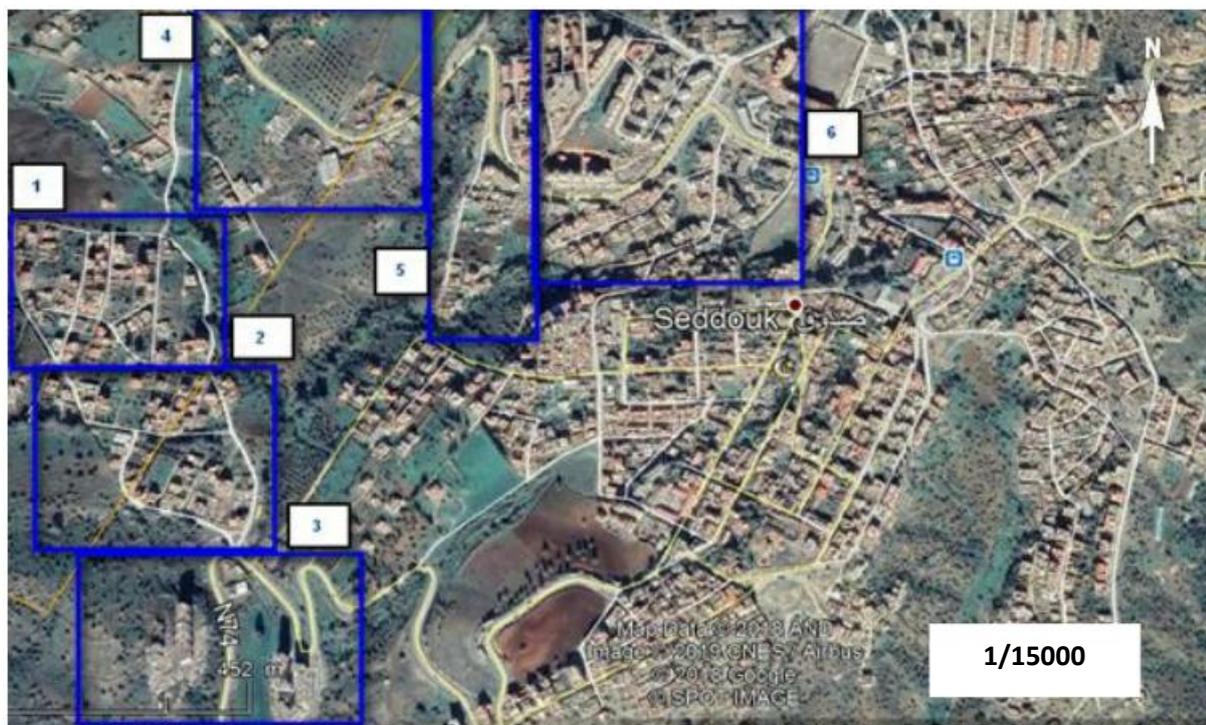


Fig VI.20 :délimitation des zones concernées par le traitement avec des microstations d'épurations

Chacune de ces zones avaient une micro station qui serait dimensionné en fonction de nombre d'équivalent d'habitant.

On va présenter le nombre d'habitation avec la taille des micro- stations dans un tableau, tel que on compte en moyenne 1.2m²/EH Selon les normes en vigueur, c'est une pièce disposant d'une surface d'au moins 7 m² et dont la hauteur sous plafond est d'au moins 2,30 mètres.

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Tableau VI.12 : tailles des micro-stations

Numéro de la zone	Bassin inclus dans la zone	Nombre d'habitant	Taille de la micro-station /EH
1	Sous bassin1	1648	0.197Ha
2	Sous bassin 2,3,12	7721	0.926Ha
3	Sous bassin 4,5	1562	0.187Ha
4	Sous bassin 15	2463	0.295Ha
5	Sous bassin 8	6763	0.811Ha
6	Sous bassin 13	6214	0.745Ha

L'emplacement exacte dans la zone d'étude des stations est sera présenté dans la figure qui suit :

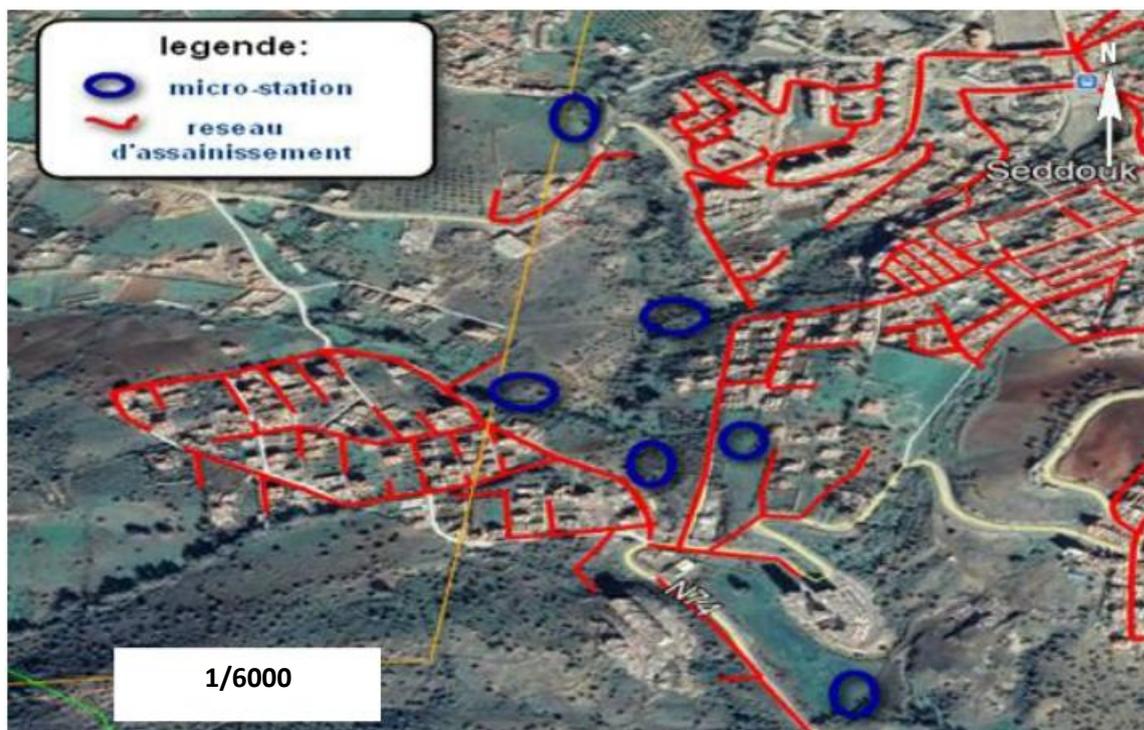


Fig VI.21 : emplacement des micro-stations d'épurations

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Scénario 2 : bassin de décantation : On va utiliser 5 bassins de décantation pour 6 point de rejet dans cité Khalifa on va présenter la délimitation de chaque bassin concerner de traité les eaux de certaines nombres d'habitant dans la figures qui suit :



Fig VI.22 : délimitation des zones concernées par le traitement avec des bassins de décantations

Lors de passage des eaux usées par un bassin de décantation sera éliminé 60 à 90 % des matières en suspension ainsi que 30 à 35 % des matières organiques.

Son principe consiste à la réduction continue de la vitesse d'écoulement qui oblige les particules en suspensions de flocculer, sédimenter à se déposer sous forme de boue. Les bassins de décantation sont construits de telle sorte que les substances solides telles que les morceaux de ciment, le gravier, le sable et les particules de boue se déposent au fond du bassin. Alors Les boues en dépôt doivent ensuite être éliminées en bonne forme. Deux systèmes d'élimination sont possibles: les boues sont transportées sous forme compacte sur une décharge pour substances inertes ou sous forme liquide dans une gravière et déposées dans un bassin de boue.

Pour le dimensionnement des bassins on choisie une simple formes pour la simplicité de la réalisation on donne un rapport de 1/3 de largeur par la longueur et on prend la hauteur 2 m pour assurer un écoulement laminaire stable et on prend en considération d'éviter de maitre

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Les eaux traverser le bassin avec une durés supérieure à 3h pour éviter la fermentation des eaux.

Source : (Mm Tafat, cours, 2018)

On présente l'emplacement exact des bassins de décantations de notre zone dans la figure qui suit :

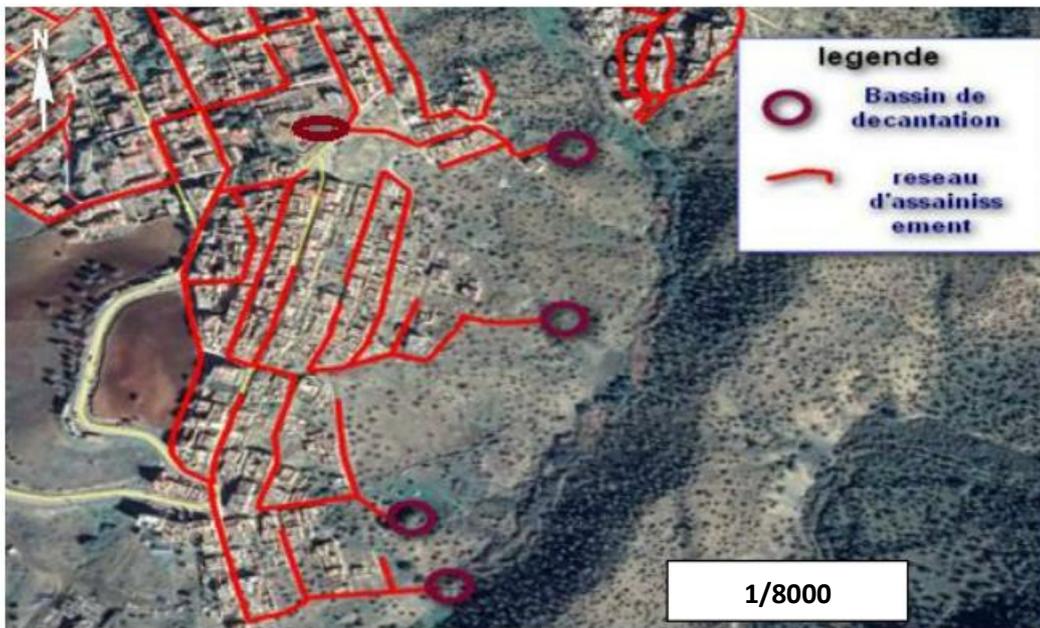


Fig VI.23 : emplacement des bassins de décantations

Pour le dimensionnement on suit certaine étapes :

-Le temps de chute < temps de séjour ;

$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{La vitesse (m/s)} = \frac{\text{déplacement(m)}}{\text{temps(s)}} \dots\dots\dots(\text{VI.25}) \\ \\ \text{Le débit} = \text{la vitesse} \cdot \text{La section} \dots\dots\dots(\text{VI.26}) \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{temps} = \frac{\text{vitesse}}{\text{déplacement}} \\ \\ \text{vitesse} = \frac{\text{débit}}{\text{section}} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

On détermine les surfaces horizontale et vertical :

Tel que

$$S_1 = L_b \cdot l ; \dots\dots\dots (VI.27)$$

$$S_2 = H \cdot l \dots\dots\dots (VI.28)$$

Donc :

$$H/V_c < L_b/V_h \quad \text{On a aussi :}$$

$$V_h = \frac{Q}{S_2} \dots\dots\dots (VI.29)$$

Ce qui veut dire :

$$H/V_c < L_b / (Q/S_2) ;$$

$$H/V_c < (L_b \cdot S_2) / Q ;$$

$$H/V_c < L_b \cdot H \cdot l / Q ;$$

$$1/V_c < (L_b \cdot l) / Q ;$$

$$L_b > Q / (V_c \cdot l) \quad \text{On suppose que } L_b = 3 \cdot l$$

$$3l > Q / (V_c \cdot l) ;$$

$$l_2 > Q / (3 \cdot V_c) ;$$

$$\text{alors } : l > \frac{Q}{3 \cdot V_c} \dots\dots\dots (VI.30)$$

$$t_{ch} = H/V_c \text{ et } t_{sej} = L_b / V_h \dots\dots\dots (VI.31)$$

$$\Leftrightarrow t_{sej} = L_b / (Q / S_2) \dots\dots\dots (VI.32)$$

Donc pour dimensionner un bassin de décantation on est besoin de certaines données :

- la vitesse de chutes des particules ;
- la profondeur de bassin (H=2m) ;
- le débit de point de rejet.

Au premier lieu pour qu'on puisse déterminer la vitesse de chute de particules on doit déterminer le types de particules qui concerner par cette décantation alors on a le tableau suivant qui va présenter les types des particules avec leur dimensions et leurs vitesses :

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Tableau VI.13 : Vitesse de chute pour la décantation de certaines particules

(www.suezwaterhandbook.fr)

Type	Diametre moyen (mm)	vitesse de chute (cm/s)
sable grossier	0,5	Environ5,8
sable moyen	0,2	Environ1,9
sable fin	0,1	Environ0,7
silt grossier	0,005	Environ0,19
silt moyen	0,02	Environ0,03
silt fin	0,01	Environ0,007
argile	0,005	Environ0,0018

On va prendre une taille des particules de 0.1 mm c'est celle de sable fine parce que lors de décantation les particules les plus fines comme sable qui va décanter les dernières.

Les résultats de dimensionnement pour les 5 bassins dans le tableau suivant :

Tableau VI.14 : résultats de dimensionnement des bassins de décantation

Bassin N°	Rejet N°	Débit (m ³ /s)	l	Lb	t _{ch} (s)	t _{sej} (s)	condition
1	13	0.46372	4.7	14.1	285.71	285.82	vérifié
2	18	0.475169	4.8	14.4	285.71	290.93	vérifié
3	19	0.113501	2.4	7.2	285.71	304.49	vérifié
4	20	0.25615	3.5	10.5	285.71	286.94	vérifié
5	14	0,14804264	2.7	8.1	285.71	295.455	vérifié

Les conditions de dimensionnement des bassins de décantation est vérifier pour les 4 bassins.

Scénario 3 : filtre planté de roseaux à l'aval : Est un système de traitement des eaux usées en utilisant le pouvoir épurateur des plantes, dans notre cas on va utiliser 4 filtres pour 8 rejet dans la cité d'urgence, on est délimiter les quartiers concerné par le traitement pour chaque filtre dans la figure qui suit :



Fig VI.24 : délimitation des zones concernées par le traitement avec filtre planté de roseaux
Les rectangles marrons délimités les quartiers concernés par l'installation des filtres planté de roseaux avec leur numérotations.

Le filtre planté de roseaux est un dispositif composé de deux communément de deux bassins, remplit du sable et gravier dans laquelle y'aura une plantation des roseaux. Tel que le premier filtre est planté des roseaux à écoulement vertical et le deuxième à écoulement horizontal tel que la combinaison entre ses deux bassins permet d'avoir une bonne épuration des MES et de la matière organique et azotée tel que les roseaux avaient différentes fonctions comme leurs racines sécrètent des acides organiques, dégagent de l'oxygène (en quantités limitées).[13]



Fig VI.25 : schéma de fonctionnement d'un filtre planté de roseaux à écoulement vertical

(www.build-green.fr)

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Le système qu'on a choisi est composé d'un dégrilleur pour enlever les éléments grossiers, et des filtres Plantés de roseaux à deux étages.

Le premier étage sera composé de 3 filtres verticaux en parallèle alimentés par bâchées pour
Le deuxième étage sera composé de deux filtres horizontaux Les eaux traitées et récupérées par la suite, déversées dans oued seddouk.

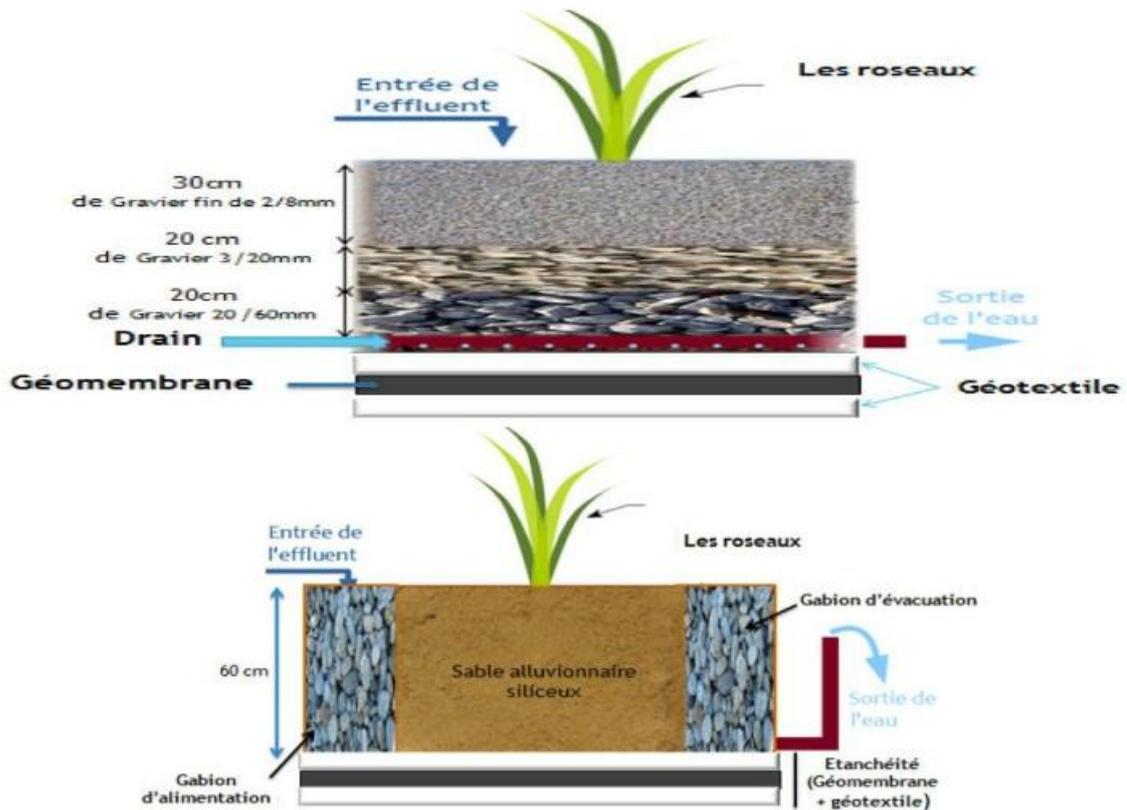


Fig VI.26 : schéma de fonctionnement d'un filtre planté de roseaux à écoulement vertical et horizontal

(www.build-green.fr)

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

On présente l'emplacement exact des filtres dans la zone d'étude par rapport au réseau projeté :



Fig VI.27 : emplacement des filtres plantés de roseaux

Pour le dimensionnement on suit ces étapes :

-Calcul des dimensions de dégrilleur pour les 4 filtres installés :

Pour le calcul de la grille, on utilise la méthode de KIRSCHMER.

La largeur de la grille est donnée par l'expression :

$$L = \frac{Q}{\beta \cdot \delta \cdot \sin \alpha} \quad \text{(VI.33)}$$

L : Largeur de la grille (m).

α : Angle d'inclinaison de la grille avec l'horizontal = 65°

h max : Hauteur maximum admissible sur une grille (m). h max = (0,15 – 1.5) on le prend 1m

Tel que :

d : épaisseur des barreaux (cm) on choisie des grilles a fonctionnement manuel alors on prend d=6cm

e : espacement entre les barreaux (cm) on prend e=2cm

β : Fraction de surface occupée par les barreaux.

$$\beta = 0.75 \quad \text{(VI.34)}$$

δ : Coefficient de colmatage de la grille tel que on choisie une grille manuelle donc: $\delta = 0.25$

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

S : Surface de passage de l'effluent tel que :

$$\text{---} \dots \dots \dots \text{(VI.35)}$$

V : vitesse de l'effluent entre le barreau de 0.5 à 1.5 m/s on la prend $v=0.8\text{m/s}$

La Hauteur de la chambre de dégrillage est donnée par la formule suivante :

$$H_g = 2H_{\max} + \Delta h + 0,5 \dots \dots \dots \text{(VI.36)}$$

Pour le calcul des pertes de charges Elles peuvent être calculées par la formule suivant

$$\Delta h = \text{---} \text{---} = \text{---} \text{---}$$

Avec:

B' : Coefficient de forme des barreaux :

$B' = 2.42$ pour des barreaux rectangulaires.

$B' = 1.75$ pour des barreaux ronds.

on choisie les barreaux de forme rond

H_{max} : Hauteur maximale de l'eau admissible sur la grille (m) ;

Δh : Pertes de charges au niveau du dégrilleur ;

Alors

$$H_g = 2 \cdot 1 + 0.23 + 0.5 = 2.73\text{m}$$

Pour le nombre des barreaux :

$$\text{Nbr} = L / (d+e) \dots \dots \dots \text{(VI.37)}$$

Les résultats de calcul du dégrilleur pour les 4 filtres sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau VI.15: Résultats de calcul des dégrilleurs

filtre	rejet	Débit de pointe (l/s)	Surface (m ²)	L(m)	Nombre de barreaux
1	6, 7,12	22.838	0.028548	0.42	6
2	5	6.528	8.16	0.12	2
3	8, 9,10	6.678	8.348	0.121	2
4	11	25.959	0.03245	0.47	6

-Dimensionnement des filtres verticaux (1^{er} étage) :

On va déterminer les surfaces des filtres appliquant La règle générale établie expérimentalement par Pr KICHUTH est reportée dans le tableau suivant :

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Tableau VI.16 : les surfaces utiles de chaque étage en fonction d'équivalent d'habitant [13]

Surface utile totale	2 à 3 m ² /habitant
Premier étage (3lits en parallèle)	1.2 à 1.5 m ² /habitant
Deuxième étage	0.8 à 1 m ² /habitant

tel que Les surfaces des 3 filtres qu'on va déterminer représentent les surfaces utiles de traitement, auxquelles il faut ajouter les surfaces occupées par les digues alors Les surfaces brutes sont donc supérieures.

Pour notre cas d'étude, nous avons calculé la surface des lits verticaux en utilisant cette Méthode, alors on trouve au débit le nombre d'habitants correspond pour chaque filtre Utilisé Dans la zone d'étude.

Alors, la surface utile du filtre par habitant choisie pour notre station est de 1.5 m²/hab.

Surface des filtres verticaux = nbr d'habitant × 1.5 (VI.38)

On va choisir la Densité de plantation : Densité de plantation 4 plantes/m²

Tableau VI.17 : déterminations des surfaces utiles pour les filtres verticaux

Filtre	Cr	Densité d'habitation (Hab/Ha)	Nombre d'habitant	Surface utile (Ha)	Surface des casiers (Ha)	Nombre de plante
1	0.86	380.079	1594	0.2391	0.0797	598
2	0.71	313.785	2180	0.327	0.109	819
3	0.89	393.337	1287	0.193	0.0643	483
4	0.7	309.38	2564	0.3846	0.1282	321

En principe le système nécessite généralement deux étages et ce que nous avons faire parce qu'on n'a pas installé un système pour le traitement primaire avant les filtres.

Et pour ce qui concerne les profondeurs on a ces recommandations :

Premier étage => 0,75 à 0,90 m on prend H=0.8m

Second étage => 1 m

Et pour la pente : les filtres doit être dans une surface plate avec un fond avait une légère pente 1% et le système doit avoir une bâchée doit apporter 1 à 3 cm d'eau sur la surface du

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Filtre de fonctionnement et les canalisations qui sont raccordées au système de bûchées mises en surface pour un écoulement gravitaire. -

Dimensionnement des filtres verticaux (1^{er} étage) :

On a calculé la surface utile des filtres horizontaux en utilisant une relation empirique. Elle

Détermine la surface du filtre en fonction des paramètres :

$$\dots\dots\dots (VI.39)$$

Tel que:

Q_j:debit domestique moyen journalier (m³/j) ;

DBO_e : Concentration moyenne journalière en DBO₅ à l'entrée mg/L ;

DBO_s: Concentration moyenne journalière en DBO₅ souhaitée à la sortie mg/L ;

K_{DBO} : Constant dépend du type d'eaux à traiter.

Au début on va choisir la valeur souhaitable de la DBO a la sortie alors selon les normes algériennes de rejet d'effluents la DBO a la sortie doit avoir une valeur limités qui de 30mg/L.

L'application de cette formule conduit, en fonction du type d'eaux à traiter et donc de la valeur de K_{DBO}, aux surfaces résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau VI.18 : Valeurs de K_{DBO5} et de surfaces spécifiques en fonction du type d'eaux à traiter[13]

Type d'eau	Concentration DBO _s (mg/l)	K _{DBO5}	Surface spécifique/habitant m ² /hab
Brutes	-	-	-
Décantés	150-300	0.1	5
Traitées biologiquement	10-20	0.3	1
Surverse de réseau unitaire	-	0.3-0.6	0.5-1

Selon les données de ce tableau, on a choisi la valeur de K_{DBO5}=0.1 car les autres cas ne sont pas adaptés à notre cas d'étude et on va prendre C_{DBOe} = 180mg/L.

Pour La profondeur maximale des lits pourront être de 0.6m. Elle correspond à la profondeur atteinte par les plantes des roseaux en milieu saturé et aussi La surface des filtres Soit Légèrement ascendante, avec une pente de 0.5 à 2% et une différence de niveau maximale de 100mm. Ceci permet d'atténuer les écoulements de surface et force-le passage de l'eau dans

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Le massif filtrant ; On la prit $i=2\%$.

Les résultats de calcul des filtres plantés roseaux horizontaux sont présentés dans le Tableau suivant :

Tableau VI.19 : dimensions des filtres horizontaux

Filtres	Débit moyen journalier(Qj) (m³/j)	Surface utiles (m²)	Surface de chaque casier (m²)	Nombre de plante
1	225.52	4040.7	2020.38	1011
2	70.09	1256	628	314
3	69.049	1237.2	618.6	310
4	254.53	4560.6	2280.3	1140

Les dépôts, partie intégrante de l'activité biologique des filtres, se minéralisent à environ 60 %, conduisant à une augmentation de la hauteur de boues stockées sur les filtres du 1er étage de 1,5 cm par an environ. Ces dépôts doivent être évacués lorsqu'ils atteignent une hauteur de 20 cm, soit au bout de 10-15 ans. Ils peuvent être valorisés en agriculture en absence d'industrie connectée au réseau.(youtube :les jardin d'assainissement aquatiris).

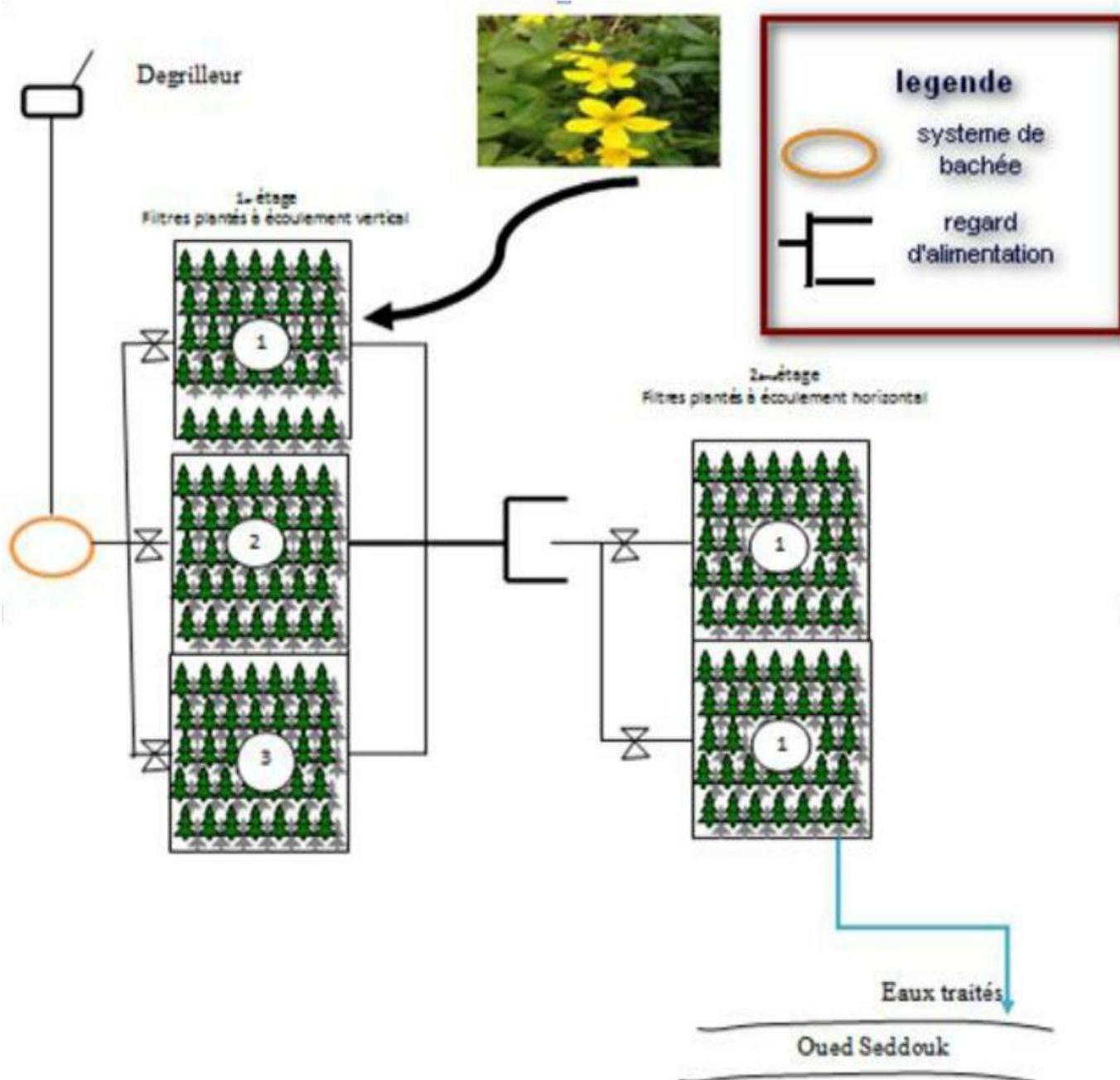


Fig VI.28 : schéma synoptique de filtre planté de roseaux (*calta palustris*)

Chapitre V I : Dimensionnement du réseau d'assainissement et ses différents ouvrages annexes

Conclusion

Au terme de ce chapitre on a pu dimensionner le réseau d'assainissement et analyser les résultats trouvés, ceci après avoir tracé le schéma d'évacuation et estimé les débits totaux s'écoulant dans chaque tronçon. On a ensuite implanté des ouvrages annexes dans le réseau, d'une manière à remédier aux anomalies enregistrées dans l'ancien réseau surtout en ce qui concerne le rejet direct dans l'oued. Avec un choix de trois filières de traitement pour chacun des points rejet du nouveau réseau selon la surface libre disponible et selon la répartition des zones urbaines dans ces secteurs.

Chapitre VII

Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Introduction

Après la phase d'étude on passe à la réalisation du projet, ce dernier est dans la majorité des cas confiée à un entrepreneur spécialisé, le financement étant assuré par le maître d'ouvrage. Ce dernier, ou son délégué (maître d'œuvre), doit surveiller lors de l'exécution que les travaux sont bien réalisés conformément aux prescriptions contenues dans les documents contractuels ainsi qu'aux règles de l'art.

VII.1 Exécution des travaux

L'installation du chantier comprend deux cabanes l'une matériel et l'autre réfectoire, et une zone de stockage de matériaux et les éléments à poser et la signalisation sécurise le travail sous chaussée, et le chef de chantier trace l'implantation au sol, et avant la réalisation des travaux d'avancement des sondages sont réalisés pour connaître la position exacte de réseau de sèddouk existant, et avant tout sondages les documents suivants sont nécessaires :

-Ordre de service (ODS)

L'emplacement de réseau théorique est repéré avec le concessionnaire ou à l'aide de plan de cheminement, on respectant le code couleur de réseau, après le terrassement sera réalisé mécaniquement jusqu'à 50cm de profondeur, au-delà le sondage se fait manuellement pour ne pas endommager les réseaux existants, et le sondage continue jusqu'à trouver le réseau, quand on trouve le réseau on mesure sa profondeur pour la comparer avec celle de dimensionnement de niveau réseau, dans le cas où on est obligé de s'approfondir de plus pour placer le nouveau réseau on creuse plus profond, et dans le cas où on fait un tracé de nouveau réseau qui n'est pas le même tracé de réseau existant, on fait le terrassement mécaniquement jusqu'à avoir la profondeur qu'on a mise dans le dimensionnement, et pour le cas où on suit le réseau existant les sondages seront réalisés tout 20 à 30m.

VII.1.1 Calcul des volumes de terrassement du réseau

On suit les étapes suivantes :

-Calcul de surface de conduite : $S = \frac{\pi D^2}{4}$;

-Calcul de largeur de la fouille quand $200 < D < 630$: $L = D + 2e$ et quand $630 < D < 1000$: $L = D + 2e + 2r$ et si le diamètre est supérieur à 1000 mm :

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

-Calcul de la hauteur du sable : ;

-La hauteur totale de la fouille :

-Calcul de volume excavé du terrassement :

-Calcul du volume de la conduite :

-Calcul de volume du sable

ξ

-Calcul de volume de remblais avec TVO :

C'est le volume excavé du terrassement –volume du sable- volume de la conduite ;On utilise le tout venant parce que d'après ce que nous avons vu dans l'étude géologique que on a un terrain avait une formation contenant du schiste d'âge albo barrémienne donc si on utilise le même sol qu'on a excavé on a le problème que le schiste quand il ya des précipitations ou il y'a beaucoup d'humidité, on peut être en présence du risque des tranchées drainantes.

-Calcul du volume de terrassement en terrain rocheux exécution mécanique :

é

- Calcul de volume total de terrassement en terrain dur exécution mécanique

-Volume du transport :

F

Tel que :

F : coefficient de foisonnement on a le pris égal a 1.1

Les calcules des volumes d'un seul sous bassin sont représentés dans l'**Annexe 5**

Les calcules des volumes totales de terrassement pour des terrains rocheux et dur sont présentés dans le tableau suivant :

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Tableau VII.1: volume de terrassement a exécution mécanique

Sous bassin N°	Volume de terrassement en terrain rocheux	Volume de terrassement en terrain dur
1	412.589164	3713.30247
2	298.473601	2686.262
3	217.514267	1957.6284
4	152.604872	1373.44385
5	116.863	1051.769
6	370.163152	3331.46837
7	483.016672	4347.150
8	803.347724	7230.12952
9	1169.46349	10525.1714
10	411.132567	3700.1931
11	879.3231946	7913.90875
12	680.836822	2135.1501
13	1604.858098	14443.72289
14	848.769137	7638.92224
15	95.518	859.659

VII.2 Installation des ouvrages annexe

Dans cette partie on va présenter les étapes comment on installe les ouvrages d'épuration qu'on a utilisé déjà dans le réseau.

VII.2.1 Installation d'une micro station d'épuration :

Cette installation d'assainissement permettra de collecter les eaux usées, de les traiter et de les rejeter dans le milieu naturel. Ceci demande de bien prendre connaissance des préconisations légales et techniques qui permettront le bon fonctionnement et la longévité de la station. Puis il faudra un peu d'huile de coude et le matériel adapté au terrassement de terrain.

- Etude du projet de réseau d'assainissement du quartier concerné par installation d'une micro station d'épuration qui doit être efficace et durable et doit faire l'objet d'une étude de conception

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Afin d'identifier les besoins et les contraintes, et ainsi faire le choix des technologies adaptées.

Cette étude permettra de déterminer le budget. (<https://www.materiaux-naturels.fr/dossier/35-installation-microstation>)

Pour la localisation des contraintes tel que faut voir si les habitations en zone sensible tel que dans ce cas l'installation d'une micro station sera une problématique comme avoir des puits dans la zone parce que on devait savoir si la parcelle présente des particularités comme une nappe phréatique proche de la surface, la présence d'un puits à proximité, quels sont les niveaux et dénivelés de terrain, s'il est inondable alors on a pris tous ça en considération tel que pour notre zone d'étude on a que dans la région haute de mizab des puis alors on a installer ces micro station loin de cette zone La pente de la canalisation ,D100mm entre la sortie eaux usées et l'entrée dans la cuve de traitement doit être au minimum comprise entre de 2% et 4%. Il n'y a pas de contrainte de distance minimum entre la conduite d'amener , on a éviter de maitre aucun poste relevage en amont des micro station d'épuration parce que ça ce n'est pas autorisé car En cas de panne non détectée de la pompe de relevage, la micro- station pourrait se vider et tourner sans réalimentation d'eaux usées, ce qui pourrait la détériorer rapidement ;ci-dessous un schéma explicatif des réglementation pour l'emplacement de la micro station d'épuration qu'on a appliquer dans notre étude :

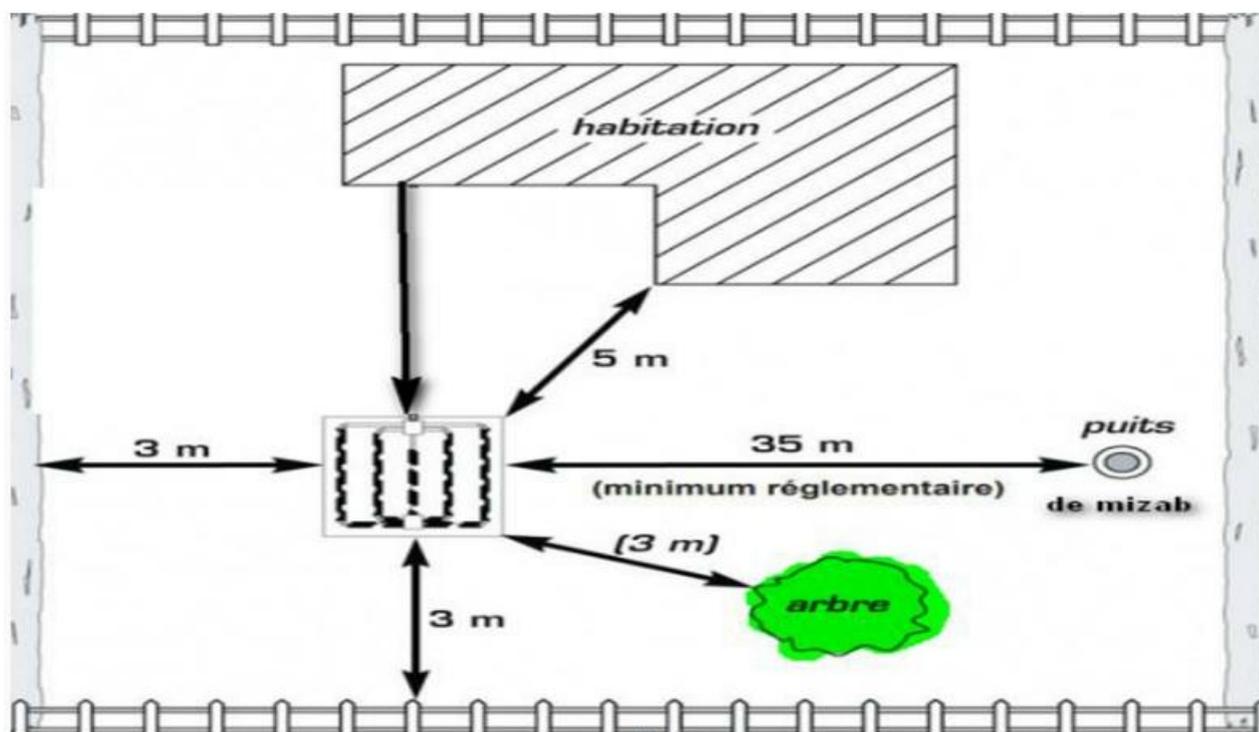


Fig VII.1 : schéma représentatif de la réglementation de l'emplacement d'une micro-station d'épuration (page officielle greentchjournal)

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Plus on éloigne les microstations des habitations, plus elles devront être enterrées profondes (pour respecter la pente minimum d'écoulement). Dans certains cas, on pourrait avoir besoin d'une rehausse, qui sert à compenser les pentes de terrains et les contraintes d'écoulement des eaux usées.

Réaliser la fosse et les tranchées : La profondeur d'enfouissement de la micro-station devra être calculée en fonction du niveau de sortie des eaux usées non traitées (sortie maison) et du niveau d'entrée des eaux dans la micro-station d'épuration. La profondeur à creuser doit aussi tenir compte de la réalisation du lit de pose au fond de la fosse.

-Pose de la micro-station : La micro-station doit être posée sur un lit de pose, le lit de pose est constitué de sable humidifié tassé sur une hauteur de 10 à 20 cm. Dans un sol plus humide qui retient l'eau au fond du trou, le lit de pose sera réalisé avec 20cm de sable stabilisé.



Fig VII.2 : lit de pose d'une micro station d'épuration

On Dépose ensuite la station dans la fosse. et Vérifie l'horizontalité à l'aide d'un niveau en prenant comme base le dessus de la cuve.

On Remplisse ensuite les compartiments de la micro-station à 1/3 de leur capacité avec de l'eau claire. Ceci permettra à la micro-station de ne plus bouger en attendant le remblayage.

- Raccordement des canalisations : Le réseau de circulation des eaux doit se faire dans des tuyaux PVC D100mm, raccordés entre eux de façon étanche. On Prévoit d'installer ces canalisations de façon à ce qu'elle ne soit pas trop soumise à des efforts d'écrasement lors du tassement de la terre qui les recouvrira et on installe le réseau d'alimentation d'eau non traitée et on le raccorde à la

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

- Raccordement électrique et mise en service : on installe le réseau d'alimentation électrique en utilisant une gaine D40mm et de fils 4 x 1,5mm².
- Remblayage: Le remblayage se fait par couches successives jusqu'à une hauteur suffisante au-dessus de la nature du sol.

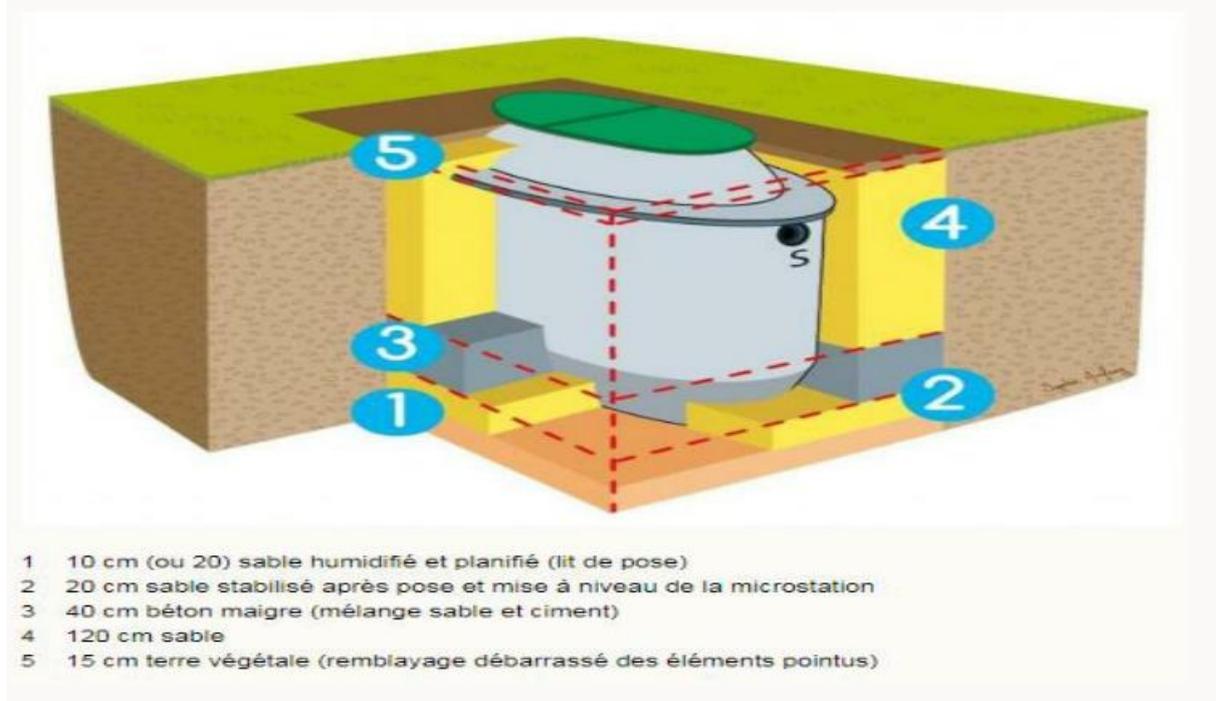


Fig VII.3 : Remblayage micro-station dans terrain sec source :(www.materiaux-naturels.fr) dans le cas où on a une nappe phréatique on doit faire 10 cm (ou 20) radier d'ancrage (dalle de béton) au lieu de lit de sable .

VII.2.2 Installation bassin de décantation :

L'installation de ce type de bassin comprend notamment les suggestions suivantes :

- Les sondages et l'implantation définitive des ouvrages sur le terrain,
- Les terrassements et remblais nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage,
- Les étalements et blindages,
- L'épuisement de l'eau de surface et de ruissellement autour des terrassements de l'ouvrage,
- Les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité de l'ouvrage contre les eaux, de surface, de ruissellement et de nappe,
- Le nettoyage et le compactage du fond de fouilles,
- La réalisation du béton de propreté sur 10 cm d'épaisseur en béton type B4 dosé au minimum à 250 kg/m³ de ciment CPJ 45 ou équivalent, et présentant à 28 jours, une résistance nominale à la Compression, d'au moins 180 bars,

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

- La fourniture et la mise en place des coffrages soignés, en bois ou métalliques,
- La fourniture, le façonnage et la mise en place de ferrailage, conformément aux plans d'exécutions approuvés par le maître d'ouvrage,
- La fourniture et transport des agrégats agréés par le maître d'œuvre, pour la préparation des bétons,
- Les adjuvants éventuellement nécessaires pour obtenir les caractéristiques prescrites pour une mise en œuvre convenable ;
- La réalisation de l'enduit au mortier de ciment, sur toutes les surfaces de l'ouvrage,
- La réalisation d'un enduit à base d'émulsion bitumineuse sur les parements de l'ouvrage, qui sont en contact avec le terrain naturel,
- Le repiquage des trous de scellement,
- La mise en place de conduites d'évacuation des sables avec vanne d'isolement en fond de chaque bassin de décantation.



Fig VII.4 : bassin de décantation **source :**(www.materiaux-naturels.fr)

VII.2.3 Installation des filtres plantés de roseaux :

Les bassins seront creusés puis étanchés et isolés de milieu environnant. Ils seront ensuite remplis de gravier et de sable et faire ensuite des murs en béton pour limiter les surfaces des bassins.



Fig VII.5 : remplissage des bassins avec le gravier et sable(page officielle youtube)

Les bassins ensuite vont se maitre en cascade et traité chaqu'une a son tour les effluents

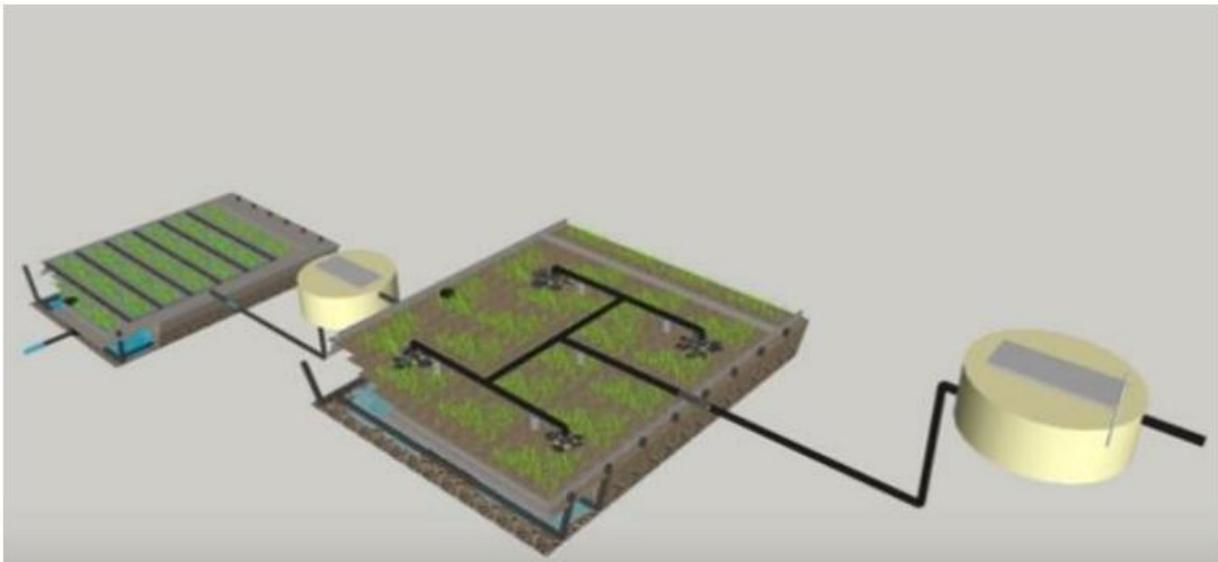


Fig VII.6 : emplacement des bassins chacun par rapport à l'autre(page officielle youtube)

Des cuves de remplissage (bâchée) situées en amont des bassins filtrant, libérer leurs contenant une fois sont pleines sur l'effet de chasse pour irrigué la surface concerné



Fig VII.7 : irrigation des bassins(page officielle youtube)

Et des contrôles de pompages et des débitmètres assurent le fonctionnement finalement rejeté dans le milieu naturel.

-pour le terrassement Il consiste à réaliser en pleine masse :

- les terrassements pour la pose des filtres et de la cuve tampon ;
- les tranchées de liaison pour la pose des canalisations reliant les différentes unités de traitement ;
- une tranchée ceinturant l'ensemble de la filière pour la pose des drains périphériques. Les déblais sont mis en dépôt, repris et mis en œuvre en remblai compacté. Les fosses de réception des filtres doivent être suffisamment profondes sachant que ces derniers ont une hauteur que na déjà saisie dans le chapitre précédent en ajoutant une revanche de 30cm et qu'ils reposent sur 5 cm de sable rapporté. Pour protéger la géo-membrane de tous les éléments agressifs (pierres, racines, objets divers ...) ceux-ci seront soigneusement enlevés des parois ainsi que des fonds de fouille sur lesquels on disposera 5 cm de sable rapporté.

-Lors de sa mise en place la fosse ne doit être ni traînée ni poussée : procéder toujours à l'aide d'un engin de levage et Les parois de la fouille sont débarrassées de tous éléments agressifs

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

et distantes d'au moins 30 cm de la fosse qui est posée sur une surface stabilisée, plane, horizontale, drainée et lit de sable fortement tassé. Le remblayage latéral est réalisé avec du sable que l'on mouille progressivement pour en faciliter le tassement. La fosse est remplie d'eau au fur et à mesure du remblayage latéral afin d'équilibrer les pressions internes et externes. Une fois cette opération terminée, le branchement définitif des tuyauteries peut être effectué. Les tuyauteries de raccordement ne doivent pas présenter une pente inférieure à 2 %. Les tampons de visite et réhausses doivent être étanches et rester apparents.

- lors d'emplacement de ces Bassins il faut Éviter les zones d'affleurement rocheux rendant difficiles l'enfouissement de la fosse toutes eaux et des massifs filtrants. Les terrains vaseux, tourbeux ou sablonneux doivent également être évités compte tenu de leur manque de stabilité (risques d'effondrement des talus, poussée sur la fosse toutes eaux) et il faut faire une étude du sol parce que il faut Éviter les zones à proximité d'une source ou d'une nappe affleurant ainsi que les zones inondables. En tout état de cause, le drainage des ouvrages est obligatoire.

-Pour L'implantation idéale se situe à proximité du bloc traite afin de diminuer la longueur du réseau, et de faciliter la surveillance et l'entretien du dispositif.

- Après la construction des filtres, les mauvaises herbes ne s'implantent généralement plus vite que les roseaux. Jusqu'à ce que les roseaux soient dominants. Le faucardage des roseaux est réalisé une fois par an pour notre zone est située dans les régions aux hivers doux, cette opération qui consiste à couper et extraire les parties aériennes des roseaux des filtres, doit être réalisée à l'automne dès flétrissement des plantes – et avant leur verse.

-Le système de drainage de l'effluent est posé en aval des filtres et occupe toute la longueur ; Il est constitué de deux tubes d'épandage raccordés sur un T fixé à la conduite d'évacuation.

-La surface de géo- membrane doit être suffisante pour recouvrir les bordures extérieures des massifs et isoler parfaitement ces derniers du milieu environnant. La surface de membrane nécessaire pour un étage de filtration se calcule selon la formule suivante :

$S = (L + 5) \times (l + 5)$ S : surface de la géo- membrane ; L : longueur de l'étage de filtration ;

l : largeur de l'étage de filtration.

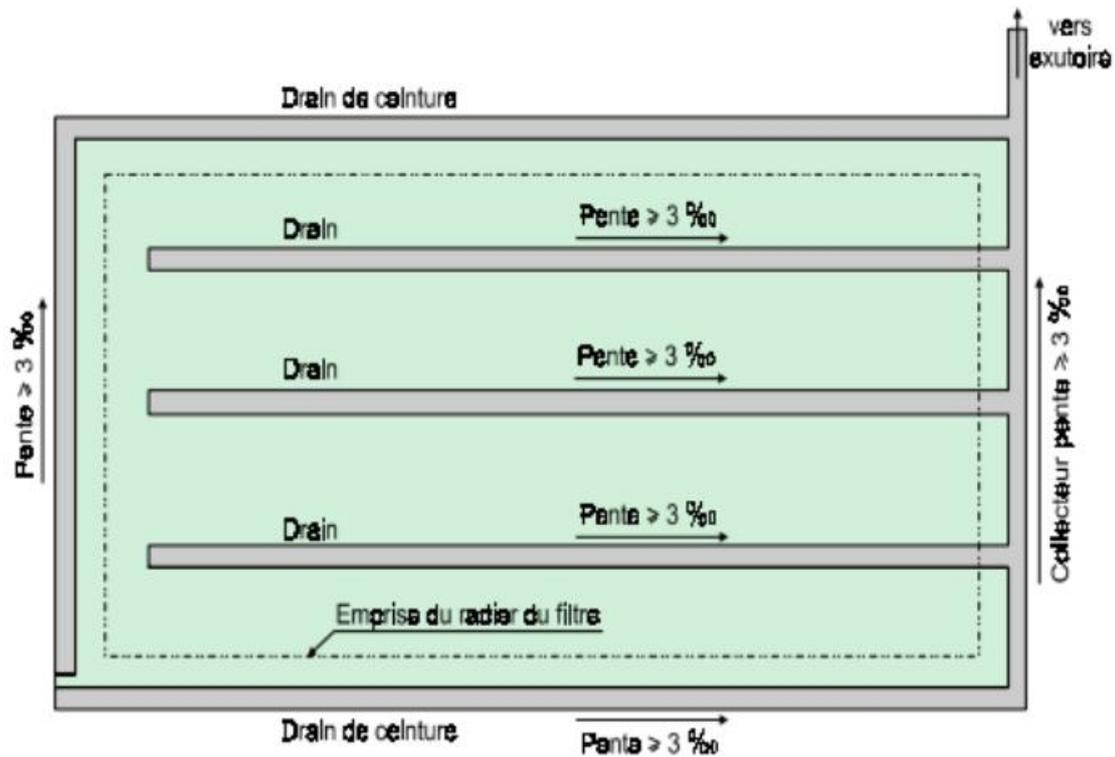


Fig VII.8 : la position des drains dans les bassins filtrant

VII.3 Estimation du coût de projet

On va déterminer le coût pour réaliser ce projet pour chaque sous bassin tel que déjà on va présenter le bordeaux des prix unitaire qu'on va utiliser par la suite pour déterminer le montant total de cette étude.

Tableau VII.2 : bardeau des prix unitaire de réseau

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE & POPULAIRE
 WILAYA DE BEJAIA
 DAÏRA DE SEDDOUK
 COMMUNE DE SEDDOUK

Bordereau des Prix Unitaires

Intitulé de l'opération: diagnostic et Réhabilitation de réseau d'assainissement du seddouk

N°	Désignation des travaux	Unité	Prix Unitaire
Travaux de terrassements, canalisation et génie civil (regards)			
1	<p><i>Découpage de la chaussée avec la machine découpeuse</i> Ce prix rémunère, le découpage , arrachement de la chaussée sur la largeur de la fouille plus une surlargeur de 30 cm de part et d'autre et toutes sujétions de bonne exécution. Mètre linéaire:</p>	ml	200.00
2	<p><i>Terrassement en tranchée en terrain dur exécuté mécaniquement</i> Ce prix rémunère le terrassement en tranchée en terrain dur exécuté mécaniquement, avec ajustement et compactage du fond de fouille ,blindage des parois, drainage, y compris toutes sujétions de bonnes exécution Mètre cube:.....</p>	m ³	1 000.00
3	<p><i>Terrassement dans un terrain rocheux exécuté mécaniquement</i> Ce prix rémunère le terrassement dans un terrain rocheux exécuté mécaniquement, avec ajustement et compactage du fond de fouille , blindage des parois , drainage, y compris toutes sujétions de bonnes exécution. Mètre cube:</p>	m ³	8 000.00
4	<p><i>Transport des terres excédentaires</i> Ce prix rémunère, le transport des surplus des terres ainsi que la masse de terre excavée non valable pour remblai, la zone de décharge doit être autorisée, les dépôts doivent être établis, ne gênant pas la circulation et l'écoulement. Y compris toutes sujétions de bonnes exécution Mètre cube:.....</p>	m ³	600.00

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

5	<p align="center"><i>Lit de sable et enrobage de la conduite</i></p> <p>Ce prix rémunère, la fourniture, le transport et pose d'un lit de sable fin de 10 cm , remplissage de l'espace annulaire entre la conduite et les parois et une couche de 10 cm au dessus de la de la génératrice supérieure de la conduite y compris compactage en toute sujétion.</p> <p>Mètre cube :</p>	m ³	3 000.00
6	<p align="center"><i>Fourniture et pose de conduite en PVC</i></p> <p>Ce prix rémunère, la fourniture, le transport, et la pose des conduites en PVC à joints avec respect des normes techniques de pose (repérage, nettoyage, montage du joint, lubrification du bout de la conduite) y compris les essais et la mise en service.</p> <p align="center">Diamètre 315 mm PN 10 Diamètre 400 mm PN 10 Diamètre 500 mm PN 10 Diamètre 630 mm PN 10</p> <p align="center">Mètre linéaire :</p>	ml	2 898,14 4638.7 7232.83 112529 3
	<p align="center"><i>Fourniture et pose de conduite en béton armée</i></p> <p>Ce prix rémunère, la fourniture, le transport, et la pose des conduites en Béton armée à joints avec respect des normes techniques de pose (repérage, nettoyage, montage du joint, lubrification du bout de la conduite) y compris les essais et la mise en service</p> <p align="center">Diamètre 800mm Diamètre 1000mm Diamètre 1200mm</p>		5642.00 9248.00 13107.00
7	<p align="center"><i>Travaux de remblais avec Tout-Venant Ordinaire</i></p> <p>Ce prix rémunère, la fourniture, le transport, le remblaiement de la zone entre la limite d'enrobage et le terrain naturel avec TVO compactés à des couche de 15 cm , les remblais doivent être consistant compactés et arrosés. La réalisation s'effectuera en moyens adapté . y compris toutes sujétions de bonnes exécution,</p> <p>Mètre cube :</p>	m ³	1 600.00
8	<p align="center"><i>Fourniture et pose de grillage avertisseur</i></p> <p>Ce prix rémunère la fourniture, le transport et pose de grillage avertisseur doté de deux fils en acier inoxydable (détectable) à 30 cm au dessus de la génératrice supérieure de la conduite en toutes sujétions de bonne exécution</p> <p align="center">Mètre linéaire :</p>	ml	30.00

Chapitre VII: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

9	<p>Confection de regards de forme circulaire avec tampon en fonte Ce prix rémunère, le ferrailage en T12 double nappe, épaisseur de 15cm, le coffrage, la fabrication et la mise en place du béton armé in situ dosé à 400 kg/m³. L'utilisation d'un vibreur, engin de manutention, coffrage bois neuf ou métallique avec échelle en acier galvanisé, y compris la mise en place du béton de propreté dosé à 150 Kg/m³, l'excavation, le remblaiement (l'espace annulaire entre le béton et la limite de terrassement doit être largement suffisant pour faire un bon compactage (30 cm min)) (travaux de laboratoire à la charge de l'entreprise) et tampon en fonte C400, ainsi la protection des parois extérieure des regards avec deux couches de FLINTKOTE. Unité:</p>	U	70 000.00
10	<p>Remise en état de la chaussée Ce prix rémunère, la remise en état de la chaussée avec les matériaux et épaisseurs d'origine, y compris toutes sujétions de bonne exécution. Mètre linéaire: </p>	ml	1 000.00
11	<p>Installation des déversoirs d'orages Ce prix rémunère à l'unité la réalisation du déversoir d'orage et se rapporte à tous les travaux de génie civil y compris cadre et tampon en fonte ductile classe D400 ou C250, échelon en acier inox, raccordement et toutes sujétions conformément aux plans types d'exécutions approuvés par le maître d'ouvrage.</p>	U	10 000.00
	<p>Installation des ouvrages d'épuration Ce prix rémunère les filières de traitement contenant tout les études du sol et ferrailage.</p> <p style="text-align: center;">Micro-station d'épuration Bassin de décantation Filtre planté de roseau</p>	U	837 900 386 961 213 376 0

On a mis un exemplaire d'un seul lot(sous bassin 1) dans l'annexe 6

Tableau VII.3 : coût total du projet

TOTAL HT	633 816 477.9
TVA	107 748 801.2
TOTAL TTC	741 565 279.2

Chapitre V II: Organisation du chantier et estimation du coût du projet

Conclusion

Au terme de ce chapitre, il faut insister sur le fait que le déroulement des opérations de réalisation doit respecter un ordre bien précis, c'est-à-dire que les opérations peuvent être en série ou elles peuvent se faire simultanément. A cet effet l'entreprise de réalisation doit impérativement en tenir compte pour pouvoir estimer la durée du projet.

Une estimation du cout du projet a été faite en se basant sur les prix actualisés de chaque article établi à partir de la nature des opérations. On a par conséquent estimé le coût total du projet à. 741 565 279.2 DA

Conclusion Générale

L'état du réseau d'assainissement des eaux usées dans la commune de seddouk est aujourd'hui très détérioré et ne réponds désormais plus aux exigences requises en termes de collecte et de drainage des effluents ; et ce d'après les rapports du diagnostic physique effectué surplace. En effet, le souci des faux branchements et des branchements non répertoriés est prépondérant, ajouté à cela la vétusté du réseau existant et la situation anarchique des points de rejets surtout par rapport aux habitations et aux cours d'eau naturels. Cette situation délicate exige inévitablement d'entreprendre des actions afin d'améliorer le rendement et d'assurer la fonction de ce réseau.

En effet, le premier pas de ce travail a consisté à réévaluer les débits d'effluents provenant des agglomérations mais aussi des ruissèlements en période pluviale. Un schéma d'évacuation semi collectif d'un linéaire total de 28370.35 m a été fixé en veillant à collecter le maximum des points de rejet vers 16 exutoires communs.

Une simulation des débits en tenant compte de la topographie du terrain nous a permis de dimensionner les différents compartiments du réseau avec des diamètres qui vont de 315 à 1500 mm.

Vu le caractère abrupt du terrain l'installation de plusieurs regards de chute (376 regards de chute) est indispensable dans le réseau afin de briser l'énergie.

Pour éliminer les problèmes des odeurs dans la zone on a proposés différentes scénarios pour chaque point de rejet selon l'emplacement : 5 bassins de décantation, 6 micro-stations d'épuration et 4 filtres plantés de roseaux et on a cité les étapes d'installation de ce types de filières de traitement dans le chantier terminant avec un coût de réalisation d'environ 741 565 279.2 DA.

Dans l'espoir que ces techniques utilisées dans ce travail soient généralisées en Algérie surtout dans les régions accidentées ou dépourvues de points de rejets ; nous osons espérer que ce manuscrit soit un outil d'aide de prise de décision afin de réaliser d'avantage de projets similaires.

Bibliographie

- [1] : **Satin M., Béchir S**, *Evacuation des eaux usées domestiques et pluviales-Conception et composants des réseaux- Epuration des eaux et protection de l'environnement- Exploitation et gestion des systèmes d'Assainissement. Moniteur référence technique. Guide technique de l'assainissement*, Paris (France),1999
- [2] : **BEDDIAR.A**, *Diagnostic et conception du réseau d'assainissement de la ville de Baghai* (W.KHENCHELA), Ecole nationale supérieure de l'hydraulique d'ARBAOUI Abdellah.
- [3] : **SARI ,Ahmed**, *L'hydrologie de surface*, initiation A, 2009.
- [4] **TOUAÏBIA.B**,2015. Manuel pratique d'hydrologie, *Ecole nationale supérieur d'Hydraulique. Blida, Algérie.*
- [5] : **MEDDI ;TOUMI**.*methode de zonage* ,2015.
- [6] : **GHANEMI,Hanen**,Thèse de doctorat, *estimation des courbes intensités –durée-air - fréquence(IDAF) De la région de Tunis dans un contexte multi fractal*, 2014.
- [7]Article de **Direction des services de l'environnement et de l'assainissement**, 2014.
- [8] : **SALAH.B**, 2014.Assainissement des eaux usées et pluviales des agglomérations. Support du cours. *Ecole nationale supérieur d'Hydraulique. Blida, Algérie.*
- [9]: étude hydraulique, sécurisation des carrefours RD1203/RD27 et RD1203/RD277, juin 2012.
- [10] : hydraulique urbaine, *étude et chantier*, 2016
- [11] : **direction assainissement et environnement**, *étude de l'élaboration des plan types des ouvrages d'assainissement*, Maroc, 2007.
- [12] : *Référentiel technique d'assainissement collectif et de gestion des eaux pluviales sous domaine privé*, 2012.
- [13] : **Agence de l'eau R.M.C**, *guide technique de l'épuration des eaux usées domestiques*, 2005.

ANNEXE 1

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 1

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R1 R2'	R1-R2'	340.911	339.411	34.284	4.173	sans
		339.48	337.98			avec
R2' R3'	R2'-R3'	339.48	336.48	44.506	2.909	avec
		337.185	335.185			avec
R3' R4'	R3'-R4'	337.185	330.685	33.93	2.55	avec
		333.318	329.818			avec
R5 R4'	R5-R4'	336.792	333.292	64.58	5.37	sans
		333.318	329.818			avec
R4' R6	R4'-R6	333.318	327.818	20.85	1.99	sans
		330.402	327.402			sans
R6 R7'	R6-R7'	330.402	327.402	8.197	2.866	Avec
		329.167	327.167			avec
R7' R8'	R7-R8'	329.167	326.167	22.155	5.041	avec
		326.55	325.05			sans
R8' R10'	R8'-R10'	326.55	322.55	29.508	1.85	sans
		324.504	322.004			sans
R9 R10'	R9-R10'	330.57	325.57	80	4.457	avec
		324.504	322.004			sans
R10' R13'	R10'-R13'	324.504	320.004	35.18	4.67	avec
		320.36	318.36			Sans
R11 R12	R11-R12	326.64	325.14	54.202	7.23	sans
		323.217	321.217			avec
R12 R13'	R12-R13	323.217	321.217	45.115	6.332	avec
		320.36	318.36			avec
R13' R16'	R13'-R16	320.36	315.36	38.45	4.197	avec
		315.246	313.746			sans
R14 R15'	R14-R15	322.019	320.519	50	6.198	avec
		320.42	317.42			avec
R15' R16'	R15-R16	320.42	316.42	54.436	4.91	avec
		315.246	313.746			Sans
R17 R18'	R17-R18	316.644	313.644	67.45	5.67	Avec
		311.254	309.754			avec
R16' R18'	R16'-R18	315.246	310.746	33.68	4.429	avec
		311.254	309.254			Avec
R18' R19	R18-R19	311.254	309.745	6.7	4.7	Sans
		310.43	308.93			sans
R19 R22	R19-R22	310.43	308.93	40.82	5.93	sans
		308.006	306.506			Sans
R20 R21	R20-R21	313.82	309.82	49.94	6.167	sans
		309.74	306.74			sans
R21 R22	R21-R22	309.74	306.74	16.22	1.442	sans
		308.006	306.506			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 1

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R22 R23	R22-R23	308.006	306.506	32.99	6.141	sans
		305.98	304.48			sans
R23 R24'	R23-R24'	305.98	304.48	15.23	2.35	sans
		305.622	304.122			avec
R24' R25	R24'-R25	305.622	302.622	42.38	4.277	sans
		302.309	300.809			sans
R25 R26	R25-R26	302.309	300.809	27.37	2.261	sans
		301.69	300.19			sans
R26 R27	R26-R27	301.69	300.19	11.098	1.198	sans
		301.557	300.057			sans
R30 R29	R30-R29	303.264	301.764	23.16	2.94	Sans
		302.583	301.083			sans
R29 R28	R29-R28	302.583	301.083	19.59	1.368	sans
		302.315	300.815			sans
R28 R27	R28-R27	302.315	300.815	32.885	2.305	sans
		301.557	300.057			sans
R27 DO10	R27-Rejet1	301.557	300.057	20.86	0.99	sans
		301.35	299.85			Sans
R31 R33'	R31-R33'	329.652	328.152	36.23	5.001	Avec
		327.84	326.34			Sans
R32 R33'	R32-R33'	330.37	328.37	28.69	4.705	Avec
		328.52	327.02			Sans
R33' R35	R33'-R35	328.52	324.52	52.32	5.336	Sans
		324.728	321.728			Avec
R35 R37'	R35-R37'	324.728	321.728	66.52	4.95	Avec
		319.39	318.43			sans
R37' R38	R37'-R38	319.39	315.39	45.59	6.295	sans
		315.52	312.52			Avec
R38 R40'	R38-R40'	315.52	312.52	21.443	4.262	sans
		313.106	311.606			Avec
R39 R40'	R39-R40'	316.714	313.714	52.67	4.002	sans
		313.106	311.606			avec
R40' R42'	R40'-R42'	313.106	309.606	13.75	2.734	avec
		311.73	309.23			sans
R42' R44	R42'-R44	311.43	307.43	24.63	2.070	sans
		309.42	306.92			sans
R43 R44	R43-R44	312.559	309.559	66.213	3.985	sans
		309.42	306.92			sans
R44 R46'	R44-R46'	309.42	306.92	13.53	5.129	avec
		307.726	306.226			sans
R46' R48	R46-R48	307.726	304.226	38.284	4.270	sans
		304.091	302.591			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 2

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R34 R35	R34-R35	325.69	324.19	72.48	3.396	sans
		324.728	321.728			sans
R36 R37'	R36-R37'	320.38	318.88	80	1.237	sans
		319.39	317.89			avec
R41 R42'	R41-R42'	313.103	311.603	55.139	4.303	sans
		311.73	309.23			avec
R45 R46'	R45-R46'	311.37	309.87	76.09	4.789	sans
		307.726	306.226			Avec
R47 R48	R47-R48	307.121	305.621	50.663	5.980	sans
		304.091	302.591			sans
R48 R49'	R48-R49'	304.091	302.591	48.51	1.851	sans
		303.193	301.693			avec
R49' R68'	R49' - R68'	303.193	300.693	54.46	3.769	avec
		301.64	298.64			avec
R50 R53'	R50-R53'	334.71	333.21	19.31	4.298	sans
		333.88	332.38			avec
R51 R52	R51-R52	338.2	336.7	50.15	5.365	sans
		335.509	334.009			sans
R52 R53'	R52-R53'	335.509	334.009	38.72	4.207	sans
		333.88	332.38			avec
R53' R55'	R53' -R55'	333.88	329.38	73.68	4.362	sans
		329.166	326.166			sans
R54 R55'	R54-R55'	329.553	328.053	67.79	2.783	sans
		329.166	326.166			avec
R55' R56'	R55' -R56'	329.166	325.366	43	2.548	avec
		325.77	324.27			avec
R56' R57'	R56' -R57'	325.77	318.77	78.18	2.09	avec
		318.63	317.13			avec
R57' R59'	R57' -R59'	318.63	314.83	36.62	2.430	avec
		315.44	313.94			avec
R58 R59'	R58-R59'	316.013	314.513	36.19	2.96	sans
		315.44	313.94			avec
R59' R62'	R59' -R62'	315.44	311.44	43.81	3.398	avec
		311.451	309.951			avec
R60 R61	R60-R61	312.92	311.42	11.95	4.200	sans
		312.418	310.918			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 2

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R61 R62'	R61-R62'	312.418	310.918	23.41	4.130	sans
		311.451	309.951			avec
R62' R64'	R62' - R64'	311.418	308.418	37.81	3.967	avec
		308.418	306.918			avec
R63 R64'	R63-R64'	311.28	308.28	27.67	4.922	sans
		308.418	306.918			avec
R64' R66'	R64'-R66	308.418	304.218	38.98	1.893	avec
		304.98	303.48			avec
R65 R66'	R65-R66'	307.54	305.54	32.24	6.389	sans
		304.98	303.48			avec
R66' R67'	R66'- R67'	304.98	302.28	11.59	2.157	avec
		303.53	302.03			avec
R67' R68'	R67'- R68'	303.53	300.53	42.47	0.918	avec
		301.64	300.14			avec

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 3

Nom du regard	Nom du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R68' R72'	R68'-R72'	301.64	296.59	23.48	1.873	avec
		297.65	296.15			avec
R72' R73'	R72'-R73'	297.65	291.65	54.22	2.071	avec
		292.027	290.527			avec
R73' R74'	R73'-R74'	292.027	288.527	81.05	1.020	avec
		289.7	287.7			avec
R69 R70	R69-R70	298.86	295.86	12.92	2.647	sans
		298.518	295.518			sans
R70 R71'	R70-R71'	298.518	295.518	24.57	6.788	avec
		295.35	293.85			sans
R75 R76'	R75-R76'	310.075	308.575	78.55	6.403	sans
		305.045	303.545			avec
R76' R77'	R76'-R77'	305.045	302.045	73.77	5.551	avec
		299.45	297.95			avec
R77' R83'	R77'-R83'	299.45	292.45	70.501	4.726	avec
		290.618	289.118			sans
R71' R83'	R71'-R83'	295.35	291.85	76.166	3.586	avec
		290.618	289.118			sans
R78 R79	R78-R79	298.67	297.17	44.52	6.289	sans
		295.87	294.37			sans
R79 R80	R79-R80	295.87	294.37	35.805	5.172	sans
		294.018	292.518			sans
R80 R81'	R80-R81'	294.018	292.518	13.94	4.555	avec
		293.383	291.883			sans
R81' R82	R81'-R82	293.383	290.883	25.608	3.682	avec
		291.44	289.94			sans
R82 R83'	R82-R83'	291.44	289.94	44.801	1.834	avec
		290.618	289.118			avec
R74' R84'	R74'-R84'	289.7	287.36	7.552	2.039	avec
		289.206	287.206			avec
R83' R84'	R83'-R84'	291.44	288.24	3.005	1.779	avec
		289.206	287.706			avec
R84' Rejet2'	R84- Rejet2	289.206	286.606	11.47	0.88	avec
		289.005	286.505			avec

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 4

Nom du regard	Nom du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R85	R85-R86	282.24	279.24	42.45	0.824	sans
R86		281.89	278.89			sans
R86	R86-R87	281.89	278.89	7.618	2.848	sans
R87		280.173	278.673			sans
R87	R87-R88'	280.173	278.673	55.73	1.771	sans
R88'		280.686	277.686			sans
R88'	R88'-R89'	280.686	277.686	29.428	1.376	sans
R89'		279.781	277.281			avec
R89'	R89'-R90'	279.781	276.781	18.89	1.598	avec
R90'		278.979	276.479			avec
R90'	R90'-R91	278.979	274.479	49.524	1.219	sans
R91		276.375	273.875			sans
R91	R91-R92'	276.375	273.875	23.179	1.484	sans
R92'		275.031	273.531			avec
R92'	R92'-R93'	275.031	272.531	11.145	1.561	avec
R93'		274.357	272.357			avec
R93'	R93'-R94'	274.357	269.857	23.179	1.777	avec
R94'		270.945	269.445			avec
R94'	R94'-R95'	270.945	265.745	79.886	0.951	avec
R95'		266.485	264.985			avec
R95'	R95'-R95''	266.485	264.085	16.755	3.133	avec
R95''		265.06	263.56			avec
R96	R96-R97'	275.481	272.481	46.93	5.467	sans
R97'		271.415	269.915			avec
R97'	R97'-R98	271.415	267.215	33.69	4.496	sans
R98		268.2	265.7			sans
R98	R98-R99'	268.2	265.7	15.882	4.313	avec
R99'		266.515	265.015			avec
R99'	R99'-R100'	266.515	261.515	20.904	3.382	avec
R100'		262.808	260.808			avec
R95''	R95''-R100'	265.06	261.66	30.336	2.808	avec
R100'		262.808	260.808			avec

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 5

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R100' R101'	R100'-R101'	262.808	260.108	25.76	2.309	avec
		261.013	259.513			avec
R101' F1'	R101'-F1'	261.013	259.513	30.92	1.863	avec
		250.137	258.637			avec
F1' F2	F1'-F2	260.137	258.437	10.148	1.55	avec
		259.779	258.279			sans
F2 R102'	F2-R102'	259.779	258.279	37.402	0.61	sans
		259.55	258.05			avec
R102' R103'	R102'-R103'	259.55	257.05	76.354	1.701	avec
		257.251	255.751			avec
R103' R104'	R103'-R104'	257.251	254.251	76.67	1.89	avec
		254.3	252.8			avec
R104' Rejet3	R104'- Rejet3	254.3	250.8	43.53	1.83	avec
		251.5	250			sans
Rejet3 F13	Rejet3-F13	251.5	250	23.224	0.52	sans
		253.978	249.878			sans
F13 D06	F13-D06	253.978	249.878	80	0.72	sans
		253.501	249.301			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 6

Nom du regard	Nom du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R105 R106'	R105-R106'	409.718	406.718	44.34	4.497	sans
		406.724	404.724			avec
R106' R110	R106'-R110	406.724	401.724	21.291	3.405	sans
		402.499	400.999			sans
R107 R108	R107-R108	405.204	403.704	38.408	4.795	sans
		403.362	401.862			sans
R108 R109	R108-R109	403.362	401.862	31.126	1.220	sans
		403.482	401.482			sans
R109 R110	R109-R110	403.482	401.482	51.7	3.835	sans
		402.499	399.499			sans
R110 R110'	R110-R110'	402.499	399.499	42.264	5.406	sans
		398.714	397.214			avec
R110' R113'	R110'- R113'	398.714	393.214	24.42	4.377	avec
		393.645	392.145			avec
R111 R112	R111-R112	395.314	393.814	50.309	3.156	sans
		393.726	392.226			sans
R112 R113'	R112-R113'	393.726	392.226	44.21	1.314	avec
		393.645	391.645			avec
R113' R114'	R113'- R114'	393.645	388.145	28.661	2.581	avec
		389.405	387.405			avec
R114' R118'	R114'- R118'	389.405	384.905	18.523	1.90	avec
		386.053	384.553			avec
R115 R116	R115-R116	394.67	390.17	34.64	5.225	sans
		389.86	388.36			sans
R116 R117	R116-R117	389.86	388.36	50	4.452	sans
		389.134	386.134			sans
R117 R118'	R117-118'	389.134	386.134	56.615	5.442	avec
		386.053	383.053			avec
R118' R126'	R118'- R126'	386.053	379.053	44.349	2.690	avec
		380.86	377.86			avec
R119 R120'	R119-R120'	405.695	402.695	18.671	4.916	sans
		403.277	401.777			avec
R120' R121'	R120'- R121'	403.695	400.195	12.257	6.159	avec
		400.94	399.44			avec
R121' R122'	R121-R122'	400.94	397.94	11.499	5.478	avec
		398.81	397.31			avec
R122' R123'	R122'- R123'	398.81	393.81	30.196	5.696	avec
		393.59	392.09			avec
R123'' R125'	R123''- R125'	388.13	383.63	36.7	5.594	avec
		383.077	381.577			avec
R123' R123''	R123'- R123''	393.59	388.59	32.66	6.001	avec
		388.13	386.63			avec
R124 R125'	R124-R125'	384.025	382.525	29.32	3.233	sans
		383.077	381.577			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 6

Nom du regard	Nom du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R125' R126'	R125'- R126'	383.077	379.077	29.2	4.167	avec
		380.86	377.86			avec
R127 R128	R127-R128	384.654	383.154	38.57	1.436	sans
		384.6	382.6			sans
R128 R129'	R128-129'	384.6	382.6	34.218	0.917	avec
		384.286	382.286			avec
R129' R130'	R129'- R130'	384.286	380.286	70.57	4.146	avec
		379.86	377.36			avec
R126' R130'	R126'- R130'	380.86	377.46	5.92	1.689	avec
		379.86	377.36			avec
R130' R133'	R130'- R133'	379.86	374.86	27.15	2.394	avec
		376.71	374.21			avec
R131 R132	R131-R132	379.578	378.078	64.86	1.677	sans
		378.49	376.99			sans
R132 R133'	R132-R133'	378.49	376.99	47.551	4.782	avec
		376.716	374.716			avec
R133' R135'	R133'- R135'	376.716	371.616	32.491	2.634	avec
		373.26	370.76			avec
R134 R135'	R134-R135'	373.93	371.93	54.86	2.132	sans
		373.26	370.76			avec
R135' R139'	R135'- R139'	373.26	367.76	59.73	2.2	avec
		367.94	366.44			avec
R136 R137	R136-R137	373.608	370.608	50.004	5.179	sans
		369.518	368.018			sans
R137 R138	R137-138	369.518	368.018	30.329	3.580	sans
		368.432	366.932			sans
R138 R139'	R138-139'	368.432	366.932	47.94	3.738	avec
		367.64	365.14			avec

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 7

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R140 R140'	R140-R140'	404.97	399.47	25.618	5.41	sans
		399.583	398.083			avec
R140' R140''	R140'- R140''	399.583	395.08	20.91	5.02	avec
		399.58	394.03			avec
R140'' R142	R140''- R142	395.53	391.03	26.37	4.96	avec
		394.22	388.223			avec
R142 R143'	R142-R143'	391.223	388.223	17.067	5.14	avec
		389.345	387.345			avec
R143' R144'	R143'- R144'	389.345	386.845	10.34	1.68	avec
		388.171	386.671			avec
R144' R144''	R144'- R144''	388.171	385.171	25.89	5.6	avec
		385.22	383.72			avec
R144'' R145	R144'-R145	385.22	379.22	24.11	6.22	sans
		381.22	377.72			avec
R145 R145'	R145-R145'	381.22	377.72	17.52	5.19	avec
		378.31	376.81			avec
R145' R145''	R145'- R145''	378.31	373.9	22.76	5	avec
		374.26	372.76			avec
R145'' R199'	R145''- R199'	374.26	371.56	43.33	4.38	avec
		368.865	367.36			avec
R146 R146'	R146'- R146''	403.94	397.44	23.76	5.17	sans
		397.71	396.21			avec
R146' R146''	R146'- R146''	397.71	392.21	26	5.41	avec
		392.303	390.803			avec
R146'' R148	R146'''- R148	392.303	385.303	24.92	6.17	sans
		386.764	383.764			sans
R147 R148	R147-R148	386.114	385.264	53.204	2.81	sans
		386.764	383.764			sans
R148 R148'	R148-R148'	386.764	383.764	44.55	4.17	avec
		383.404	381.904			avec
R148' R150'	R148'- R150'	383.404	378.404	24.92	3.01	avec
		379.453	377.653			avec
R149 R150'	R149-R150'	380.22	378.72	53.905	1.97	sans
		379.453	377.653			avec
R150' R152'	R150'- R152'	379.453	375.153	18.808	1.52	sans
		376.366	374.866			sans
R152' R197	R152'-R197	376.366	370.866	58.42	3.6	sans
		370.26	368.76			sans
R151 R152'	R151-R152'	379.193	376.193	44.58	2.97	sans
		376.366	374.866			avec
R153 R155'	R153-R155'	429.254	423.754	48.34	5.32	sans
		422.679	421.179			avec
R154 R155'	R154-R155'	423.98	422.48	45.59	3.29	sans
		422.679	421.179			avec
R155' R157'	R155'- R157'	422.679	418.679	21.804	2.47	avec
		419.64	418.14			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 7

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R157' R157''	R157'- R157''	419.64	414.64	20.95	2.38	avec
		415.64	414.14			avec
R157'' R158'	R157''- R158'	415.64	409.14	29.044	4.3	avec
		409.39	407.89			avec
R158' R160'	R158'- R160'	409.39	401.89	26.126	4.79	avec
		402.138	400.638			avec
R159 R160'	R159-R160'	402.36	400.86	32.36	0.99	sans
		402.138	400.538			avec
R160' R160''	R160'- R160''	402.138	395.638	26.124	5.73	avec
		395.64	394.14			avec
R160'' R162'	R160''- R162'	395.64	391.64	15.407	4.76	avec
		392.406	390.906			avec
R161 R162'	R161-R162'	392.86	391.36	18.56	2.44	sans
		392.406	390.906			avec
R162' R171'	R162'- R171'	392.406	388.906	11.37	4.88	avec
		389.85	388.35			avec
R163 R169	R163-R169	398.915	393.415	29.75	4.82	sans
		393.98	391.98			sans
R169 R170	R169-R170	393.98	391.98	20.456	6.12	sans
		392.228	390.728			sans
R170 R171'	R170-R171'	392.228	390.728	38.64	6.153	avec
		389.85	388.35			avec
R171' R171''	R171'- R171''	389.85	384.85	21.114	2.368	avec
		385.85	384.35			avec
R171'' R178'	R171''- R178'	385.85	380.65	26.86	4.05	avec
		381.06	379.56			avec
R164 R165	R 164-R165	391.79	390.29	13.92	4.76	sans
		391.127	389.627			sans
R165 R166'	R165-R166'	391.127	389.627	11.89	4.93	avec
		390.54	389.04			avec
R167 R168'	R167-R168'	395.117	393.617	14.52	3.63	sans
		394.59	393.09			avec
R168' R166'	R168'- R166'	394.59	398.59	25.38	2.15	avec
		390.543	389.043			avec
R179 R180	R179-R180	388.741	386.241	10.98	3.48	sans
		387.358	385.858			sans
R180 R189	R180-R189	387.358	385.858	50.64	5.93	sans
		384.85	382.85			sans
R166' R189	R166'-R189	390.543	385.543	55.67	4.83	avec
		384.85	382.85			sans
R189 R190'	R189-R190'	384.85	382.85	20.69	4.035	avec
		383.515	382.015			avec
R190' R191'	R190'- R191'	383.515	381.515	22.501	4.302	avec
		382.047	380.547			avec
R191' R192'	R191'- R192'	382.047	379.547	50	4.054	avec
		379.02	377.52			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 7

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R192' R193'	R192'- R193'	379.02	376.82	45.24	3.91	avec
		377.051	375.051			
R193' R194'	R193'- R194'	377.051	374.851	17.7	3.96	avec
		375.65	374.15			
R178' R194'	R178'- R194'	381.06	375.36	30.004	4.032	avec
		375.65	374.15			
R194' R195'	R194'- R195'	375.65	372.65	35.23	2.469	avec
		373.28	371.78			
R195' R196'	R195'- R196'	373.28	370.78	24.79	0.887	avec
		372.06	370.56			
R196' R197	R196'-R197	372.06	370.36	79.19	2.02	sans
		370.26	368.76			
R197 R198	R197-R198	370.26	368.76	50	1.38	sans
		369.57	368.07			
R198 R199'	R198-R199'	369.57	368.07	49.33	1.43	avec
		368.86	367.36			
R199' R200'	R199'- R200'	368.86	366.36	43.39	1.604	avec
		367.164	365.664			

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 8

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R139' R201'	R139'-R201'	367.94	364.94	24.63	2.103	avec
		365.922	364.422			avec
R201' R202'	R201'-R202'	365.922	359.922	80	1.695	avec
		359.881	658.381			avec
R202' R205'	R202'-R205'	359.881	357.181	27.47	1.605	avec
		358.24	356.74			avec
R203 R205'	R203-R205'	358.67	357.17	53.77	0.799	sans
		358.24	356.74			avec
R200' R200''	R200'-R200''	367.164	361.164	54.206	2.018	avec
		361.57	360.07			avec
R200'' R205'	R200''-R205'	361.57	357.57	57.55	1.442	avec
		358.24	356.74			avec
R204 R205'	R204-R205'	363.55	360.55	79.32	4.803	sans
		358.24	356.74			avec
R205' R205''	R205'-R205''	358.24	355.04	54.67	1.381	avec
		355.785	354.285			avec
R205'' R235'	R205''-R235'	355.785	353.785	55.81	0.512	avec
		354.999	353.499			avec
R206 R207	R206-R207	373.84	370.84	54.902	3.874	sans
		370.213	368.713			sans
R207 R208	R207-R208	370.213	368.713	16.279	5.031	sans
		369.394	367.894			sans
R208 R209	R208-R209	369.394	367.894	50	4.568	sans
		367.11	365.61			avec
R209 R210	R209-R210	367.11	365.61	47.148	4.933	avec
		364.784	363.284			sans
R210 R211'	R210-R211'	364.784	363.284	12.891	3.638	sans
		364.315	362.815			avec
R211' R212'	R211'- R212'	364.315	361.815	13.479	2.767	avec
		362.942	361.442			avec
R212' R213'	R212'- R213'	362.942	359.242	24.863	1.134	avec
		360.46	358.96			Avec
R213' R214'	R213'- R214'	360.46	356.46	54.72	2.951	avec
		357.345	354.845			avec
R214' R234'	R214'- R234'	357.345	353.345	34.553	1.311	avec
		354.392	352.892			avec
R215 R216'	R215- R216'	377.23	372.23	51.939	4.191	sans
		371.553	370.053			avec
R216' R217	R216'- R217	371.553	366.553	36.224	4.590	avec
		366.39	364.89			sans
R217 R218'	R217- R218'	366.39	364.89	41.156	2.412	sans
		365.397	364.6			avec
R218' R218''	R218'-R218''	370.6	364.2	22.17	5.557	avec
		364.868	363.368			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 8

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R218'' R222	R218''-R222	364.868	359.368	15.22	2.312	avec
		360.516	395.016			sans
R219 R220	R219-R220	363.243	361.743	40.882	3.688	sans
		363.235	360.235			sans
R220 R221	R220-R221	363.235	360.235	22.9	4.825	sans
		360.63	359.13			sans
R221 R222	R221-R222	360.63	359.13	23.874	2.571	sans
		360.516	359.016			sans
R222 R223	R222-R223	360.516	359.016	22.021	3.233	sans
		360.804	358.304			sans
R223 R224	R223-R224	360.804	358.304	26.33	0.296	sans
		360.226	358.226			sans
R224 R225	R224-R225	360.226	358.226	26.706	0.891	Sans
		359.488	357.988			sans
R225 R230'	R225-R230'	359.488	357.988	17.168	1.613	avec
		359.211	357.711			sans
R226 R227'	R226-R227'	375.454	373.954	52.414	2.327	sans
		374.234	372.734			avec
R227' R228'	R227'-R228'	374.234	368.734	53.385	4.165	avec
		368.01	366.51			sans
R228' R229	R228'-R229	368.01	361.81	54.754	5.265	sans
		360.427	358.927			sans
R229 R230'	R229-R230'	360.427	358.927	35.096	3.464	avec
		359.211	357.711			sans
R230' R231	R230'-R231	359.211	357.211	29.658	2.977	sans
		357.828	356.328			Sans
R231 R232	R231-R232	357.828	356.328	50	3.062	sans
		356.297	354.797			sans
R232 R233	R232-R233	356.297	354.797	52.047	2.493	sans
		354.999	353.499			sans
R233 R234'	R233-R234'	354.999	353.499	34.377	1.765	avec
		354.392	352.892			sans
R234' R235'	R234'-R235'	354.392	352.592	19.506	1.666	sans
		353.767	352.267			sans
R235' R236	R235-R236	353.767	352.267	9.561	2.154	Sans
		353.561	352.061			sans
R236 R237'	R236-R237'	353.561	352.061	20.533	2.016	avec
		353.147	351.647			sans
R237' R238'	R237'-R238'	353.147	350.147	50	2.062	avec
		350.616	349.116			sans
R238' R239'	R238'-R239'	350.616	348.216	53.233	2.381	avec
		348.948	346.948			sans
R239' R240'	R239'-R240'	348.948	345.448	52.069	1.448	avec
		346.194	344.694			sans
R242 R243'	R242-R243'	346.225	344.255	22.196	3.239	sans
		245.006	343.506			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 8

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R240' R243'	R240'-R243'	346.194	343.794	26.918	1.069	avec
		345.006	343.506			avec
R243' R244'	R243'-R244'	345.006	340.506	33.774	1.838	avec
		341.885	339.885			avec
R244' R245'	R244'-R245'	341.885	339.485	14.365	1.601	avec
		340.755	339.255			avec
R245' R246'	R245'-R246'	340.755	335.455	61.875	2.157	avec
		335.62	334.12			avec
R246' R247	R246'-R247	335.62	332.62	45.36	1.492	avec
		333.443	331.943			sans
R247 R248'	R247-R248'	333.443	331.943	22.679	0.802	avec
		333.261	331.761			avec
R248' R249'	R248'-R249'	333.261	330.261	70.504	1.636	avec
		330.607	329.107			avec
R250 R251'	R250-R251'	358.363	354.363	68.989	4.861	sans
		353.009	351.009			avec
R251' R252'	R251'-R252'	353.009	350.009	69.067	5.562	avec
		347.667	346.167			avec
R252' R253'	R252'-R253'	347.667	345.667	71.073	4.565	avec
		343.922	342.422			avec
R253' R254'	R253'-R254'	343.922	341.922	36.994	3.081	avec
		342.282	340.782			avec
R254' R255	R254'-R255	342.282	339.922	45.609	1.758	avec
		340.62	339.12			sans
R255 R256'	R255-R256'	340.62	339.12	59.625	3.211	avec
		338.705	337.205			avec
R256' R257	R256'-R257	338.705	336.905	16.547	1.571	sans
		338.145	336.645			sans
R257 R258'	R257-R258'	338.145	336.645	60.128	2.243	avec
		336.796	335.296			avec
R258' R249'	R258'-249'	336.796	329.596	57.766	2.473	avec
		330.667	328.167			avec
R249' R259'	R249'-R259'	330.667	325.867	50	1.128	avec
		326.803	325.303			avec
R259' Rejet4	R259'- REJET4	326.803	320.803	65.84	1.183	sans
		321.524	320.024			sans
Rejet4 DO7	REJET4-DO	321.524	320.024	71.98	0.6800.	sans
		328.734	319.534			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 9

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R260 R261	R260-R261	374.433	372.933	72.56	4.468	sans
		371.191	369.691			avec
R261 R262'	R261-R262'	371.191	369.691	77.206	1.211	avec
		370.256	368.756			avec
R262' R264'	R262'-R264'	370.256	364.256	80	4.771	avec
		361.939	360.439			avec
R263 R264'	R263-R264'	366.58	363.58	48.975	6.413	sans
		361.939	360.439			avec
R264' R265'	R264'-R265'	361.939	359.939	9.921	1.088	avec
		391.331	359.831			avec
R265' R271'	R265'-R271'	361.331	356.831	38.469	3.522	avec
		356.976	355.476			sans
R266 R267	R266-R267	364.67	359.67	43.49	5.727	sans
		359.679	357.179			sans
R267 R268	R267-R268	359.679	357.179	26.789	6.379	sans
		356.67	355.47			sans
R268 R269	R268-R269	356.97	355.47	45.045	0.421	sans
		356.78	355.28			sans
R269 R270	R269-R270	356.78	355.28	31.61	0.559	sans
		358.603	355.103			sans
R270 R271'	R270-R271	358.603	355.103	28.289	0.448	avec
		356.976	354.976			avec
R271' R272	R271-R272	356.976	354.976	41.112	1.325	sans
		355.931	354.431			sans
R272 R273'	R272-R273'	355.931	354.431	14.38	4.589	avec
		355.771	353.771			avec
R273' R274'	R273'-R274'	355.771	351.771	62.684	3.760	avec
		350.914	349.414			avec
R274' R278	R274'-R278	350.914	347.414	60.9	3.405	avec
		346.84	345.34			sans
R275 R275'	R275-R275'	356.253	350.753	41.643	4.637	avec
		350.322	348.822			sans
R275' R277	R275'-R277	350.322	344.322	38.525	4.578	sans
		344.058	342.558			sans
R276 R277	R276-R277	349.29	344.29	41.064	4.217	sans
		344.058	342.558			sans
R277 R277'	R277-R277'	344.058	342.558	36.064	1.059	avec
		344.476	342.176			sans
R277' R278	R277'-R278	344.476	341.976	43.591	1.438	sans
		346.849	341.349			sans
R279 R280	R297-R280	348.44	346.94	50	1.42	sans
		349.23	346.23			sans
R280 R278	R280-R278	349.23	346.23	64.547	1.364	sans
		346.849	345.349			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 9

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R281 R282	R281-R282	352.78	348.78	50	5.12	sans
		347.72	346.22			sans
R282 R283'	R282-R283'	347.72	346.22	36.266	3.413	sans
		346.482	344.982			avec
R283' R285	R283'-R285	346.482	341.482	53.776	5.013	sans
		340.286	338.786			sans
R285 R286	R285-R286	340.286	338.786	46.02	1.392	sans
		339.645	338.145			sans
R286 RDO1	R286-RDO1	339.645	338.145	49.877	0.529	sans
		339.381	337.881			sans
R287 R288'	R287-R288'	372.44	370.44	8.857	4.042	sans
		372.582	370.082			avec
R288' R289	R288'-R289	372.582	369.582	9.941	4.667	sans
		371.618	369.118			sans
R289 R290	R289-R290	371.618	369.118	12.289	3.816	sans
		370.149	368.649			sans
R290 R291'	R290-R291'	370.149	368.649	22.965	1.066	sans
		369.904	368.404			avec
R291' R291''	R291'-R291''	369.9	364.9	26.64	3.795	avec
		365.389	363.889			avec
R291'' R292'	R291''-R292'	365.389	361.389	20.008	2.693	avec
		362.35	360.85			avec
R292' R302	R292'-R302	362.35	358.35	19.748	2.27	avec
		360.317	357.9			avec
R293 R295'	R293-R295'	372.074	368.574	34.337	5.312	sans
		368.25	366.75			avec
R295' R299'	R295'-R299'	368.25	364.75	13.497	3.334	avec
		365.8	364.3			avec
R299' R302	R299'-R302	365.8	359.8	34.482	5.51	sans
		360.317	357.9			sans
R294 R295'	R294-R295'	369.064	367.064	16.53	1.899	sans
		368.25	366.75			avec
R296 R297	F296-R297	369.19	367.19	10.266	3.691	sans
		368.311	366.811			sans
R297 R298	R297-R298	368.311	366.811	42.017	4.257	avec
		366.522	365.022			avec
R298 R299'	R298-R299'	366.522	365.022	30.835	2.341	avec
		365.8	364.3			avec
R300 R301	R300-R301	359.601	358.101	14.739	0.58	sans
		359.715	358.015			sans
R301 R302	R301-R302	359.715	358.015	35.67	0.32	sans
		360.317	357.9			sans
R302 rejet6'	R302-rejet6'	360.317	357.9	14.73	0.27	sans
		359.715	358.215			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 9

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R303 R304'	R303-R304'	369.23	366.23	35.495	1.126	sans
		368.83	365.83			avec
R304' R305'	R304'-R305'	368.83	363.83	56.9	3.356	avec
		363.42	361.92			avec
R305' R307'	R305'-R307'	363.42	358.42	30.38	3.39	avec
		358.89	357.39			avec
R306 R307'	R306-R307'	365.308	361.308	58.243	6.726	sans
		358.89	357.39			avec
R307' R309'	R307'-R309'	358.89	355.39	12.412	1.554	avec
		356.697	355.197			avec
R308 R309'	R308-R309'	359.22	357.72	55.095	4.579	sans
		356.697	355.197			avec
R310 R311	R310-R311	356.148	354.648	31.104	4.735	sans
		355.175	353.175			sans
R312 R313	R312-R313	355.63	353.13	12.83	6.734	sans
		354.266	352.266			sans
R313 R314	R313-R314	354.266	352.266	9.719	5.895	sans
		353.193	351.693			sans
R311 R314	R311-R314	355.175	353.175	25.337	5.849	sans
		353.193	351.693			sans
R314 R315	R314-R315	353.193	351.693	29.502	1.281	sans
		352.815	351.315			sans
R309' R315	R309'-R315	356.697	352.197	24.214	3.654	avec
		352.812	351.312			sans
R315 rejet7	R315-rejet7	352.812	351.312	8.297	3.736	sans
		352.502	351.002			sans
R316 R317'	R316-R317'	348.515	347.015	38.501	6.145	sans
		346.149	344.649			avec
R317' rejet8'	R317'-rejet8'	346.149	341.149	59.646	5.594	avec
		339.312	337.812			avec
R318 R319	R318-R319	343.648	342.148	39.997	2.455	sans
		342.666	341.166			sans
R319 R320	R319-R320	342.666	341.166	27.29	5.745	sans
		342.098	339.598			sans
R320 R321'	R320-R321'	342.098	339.598	41.647	4.787	sans
		339.104	337.604			avec
R321' R322	R321'-R322	339.104	334.104	31.184	4.704	sans
		334.637	332.637			sans
R322 rejet9	R322-rejet9	334.637	332.637	11.571	4.787	sans
		333.583	332.083			sans
R323 R324'	R323-R324'	341.641	338.141	33.08	5.045	sans
		337.972	336.472			avec
R324' R325	R324'-R325	337.972	333.972	50	4.982	sans
		333.481	331.481			sans
R326 R327'	R326-327'	337.76	333.76	20.997	3.057	sans
		334.618	333.118			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 9

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R327' R329'	R327'-R329'	334.618	331.118	30.899	3.016	avec
		331.686	330.186			avec
R328 R329'	R328-R329'	335.03	332.03	42.958	4.292	sans
		331.686	330.186			avec
R325 R329'	R325-R329'	333.481	331.481	32.595	3.97	sans
		331.686	330.186			avec
R329' R333	R329'-R333	331.686	329.686	17.432	4.468	sans
		330.407	328.907			sans
R330 R331	R330-R331	332.754	331.254	37.143	2.121	sans
		331.966	330.466			sans
R331 R332	R331-R332	331.966	330.466	34.352	3.496	sans
		330.765	329.265			sans
R332 R333	R332-R333	330.765	329.265	58.376	0.613	sans
		330.407	328.907			sans
R333 Rejet10'	R333-rejet10'	330.407	328.907	45.14	2.290	sans
		329.373	327.873			sans
R334 R335	R334-R335	338.136	336.636	50	0.382	sans
		339.445	336.445			sans
R335 R336	R335-R336	339.445	336.445	54.839	1.45	sans
		339.645	335.645			sans
R336 R337'	R336-R337'	339.645	335.645	26.616	0.97	avec
		336.885	335.385			avec
R337' R338'	R337'-R338'	336.885	331.885	54.192	4.185	avec
		331.117	329.617			avec
R338' R339	R338'-R339	331.117	327.117	19.519	5.112	sans
		328.119	326.119			sans
R339 R342'	R339-R342'	328.119	326.119	10.153	5.092	avec
		327.102	325.602			avec
R342' R343'	R342'-R343'	327.102	324.102	16.351	2.128	avec
		325.254	323.754			avec
R343' R344	R343'-R344	325.254	320.254	14.98	3.184	sans
		321.277	319.777			sans
R344 R345	R344-R345	321.277	319.777	38.681	1.096	sans
		322.353	319.353			sans
R345 R346'	R345-R346'	322.353	319.353	25.578	3.913	avec
		321.352	318.352			avec
R346' R347	R346'-R347	321.352	317.352	34.62	2.848	sans
		317.866	316.366			sans
R347 R360'	R347-R360'	317.866	316.366	20.34	1.273	avec
		321.107	316.107			avec
R348 R349'	R348-R349'	328.408	325.408	25.424	0.475	sans
		326.787	325.287			avec
R349' R360'	R349'-R360'	326.787	319.787	59.732	6.160	avec
		321.107	316.107			avec
R350 R351	R350-R351	347.818	346.318	75.707	0.762	sans
		347.241	345.741			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 9

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R351 R352	R351-R352	347.241	345.741	30.816	2.819	sans
		346.372	344.872			sans
R352 R353	R352-R353	346.372	344.872	59.456	5.02	sans
		343.276	341.776			sans
R353 R354'	R353-R354'	343.276	341.776	18.94	0.77	sans
		345.13	341.63			avec
R354' R355	R354'-R355	345.13	340.63	24.302	1.859	sans
		342.678	340.178			sans
R355 R355'	R355-R355'	342.678	340.178	37.462	0.344	avec
		341.549	340.049			avec
R355' R356'	R355'-R356'	341.549	338.549	22.975	3.216	avec
		339.31	337.81			avec
R356' R357'	R356'-R357'	339.31	330.81	40.27	4.32	avec
		330.57	329.07			avec
R357' R358'	R357'-R358'	330.57	326.57	16.39	2.5	avec
		327.66	326.16			avec
R358' R359'	R358'-R359'	327.66	322.66	20.8	0.913	avec
		323.97	322.47			avec
R359' R360'	R359'-R360'	323.97	319.97	16.863	2.152	avec
		321.107	319.607			avec
R360' R360''	R360'-R360''	321.107	316.007	15.023	1.471	avec
		317.286	315.786			avec
R360'' R360'''	R360''-R360'''	317.286	311.586	11.798	1.415	avec
		312.919	311.419			avec
R360''' DO2	R360'''-RDO2	312.919	305.719	14.877	1.304	sans
		307.025	305.525			sans
R361 R362	R361-R362	376.665	374.665	64.551	3.806	sans
		375.208	372.208			sans
R362 R363	R362-R363	375.208	373.708	28.887	3.991	sans
		374.055	372.555			sans
R363 R364	R363-R364	374.055	372.555	27.689	0.541	sans
		374.905	372.405			sans
R364 R365'	R364-R365'	374.905	372.405	26.108	4.557	avec
		375.015	371.215			avec
R365' R366'	R365'-R366'	375.015	370.015	52.74	4.345	avec
		369.223	367.723			avec
R366' R367	R366'-R367	369.223	366.223	29.84	3.233	sans
		366.758	365.258			sans
R367 R368'	R367-R368'	366.758	365.258	45.66	1.176	avec
		366.221	364.721			avec
R368' R369'	R368'-R369'	366.221	362.221	32.024	3.70	avec
		362.536	361.036			avec
R369' rejet12	R369'-rejet12	362.536	354.536	52.086	7.111	sans
		354.132	350.832			sans
rejet6' rejet7	rejet6'-rejet7	357.273	352.273	30.33	4.19	avec
		352.502	351.002			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 9

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
rejet7 rejet12	rejet7-rejet12	352.502	351.002	22.78	0.47	Sans
		354.295	350.895			
rejet8' F3	rejet8'-F3	339.789	337.289	19.302	1.580	avec
		338.484	336.984			
F3 F4'	F3-F4'	338.484	336.984	10.598	1.254	sans
		338.851	336.851			
F4' F7'	F4'-F7'	338.851	331.851	18.587	2.980	avec
		335.297	331.297			
F5 F7'	F5-F7'	334.213	331.813	13.548	3.80	sans
		335.297	331.297			
F7' F6'	F7-F6'	335.297	331.297	59.114	5.232	avec
		331.154	328.204			
rejet9 F5	rejet9-F5	333.557	332.057	15.528	1.571	sans
		334.213	331.813			
rejet10' F8	rejet10'-F8	329.359	327.559	9.412	2.719	avec
		328.803	327.303			
F8 F6'	F8-F6'	328.803	328.303	14.709	0.673	sans
		331.154	328.204			
F6' D03	F6'-359D03	331.151	327.654	33.276	4.032	avec
		327.812	326.312			
R278' R286	R278'-R286	346.849	341.349	68.71	4.66	sans
		339.645	338.145			

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 10

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R370 R371	R370-R371	379.763	376.963	49.86	4.64	sans
		376.148	374.648			sans
R371 R372'	R371-R372'	376.148	374.648	61.823	3.31	sans
		374.101	372.601			avec
R372' R373'	R372'-R373'	374.101	367.101	60.178	5.11	avec
		365.52	364.02			avec
R373' R374'	R373'-R374'	365.52	360.52	50.78	4.012	avec
		359.982	358.482			avec
R374' R375	R374'-R375	359.982	357.482	45.506	3.08	sans
		357.455	355.955			sans
R375 R380	R375-R380	357.455	355.955	63.45	1.56	sans
		356.463	354.961			sans
R376 R377	R376-R377	358.743	357.243	27.48	1.59	sans
		358.304	356.804			sans
R377 R378	R377-R378	358.304	356.804	50	1.086	sans
		357.761	356.261			sans
R378 R379	R378-R379	357.761	356.261	50	1.306	sans
		357.108	355.608			sans
R379 R380	R379-R380	357.108	355.608	45.156	1.432	sans
		356.461	351.961			sans
R380 R381'	R380-R381'	356.461	351.961	22.65	1.655	avec
		355.286	353.786			sans
R381' R382	R381'-R382	355.286	352.486	14.432	4.517	sans
		353.334	351.834			sans
R382 R383	R382-R383	353.334	351.834	50	1.05	sans
		352.809	351.309			sans
R383 R384'	R383-R384'	352.809	351.309	70.119	0.805	avec
		353.744	350.744			avec
R384' R384''	R384'-R384''	353.744	345.644	35.25	3.21	avec
		345.709	344.509			avec
R384'' R386	R384''-R386	345.709	337.709	43.139	2.48	sans
		338.135	335.411			sans
R385 R386	R385-R386	337.775	336.275	24.95	3.46	sans
		338.135	335.411			sans
R386 R386'	R386-R386'	338.135	335.411	14.97	1.84	sans
		338.011	335.135			sans
R386' R387	R386'-R387	338.011	335.135	33.49	0.982	sans
		338.006	334.806			sans
R387 R394	R387-R394	338.006	334.806	9.551	0.82	sans
		338.727	337.727			sans
R388 R389	R388-R389	365.118	363.118	77.53	2.89	sans
		363.874	360.874			sans
R389 R390'	R389-R390'	363.874	360.874	51.45	4.68	sans
		359.963	358.463			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 10

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R390' R391'	R390'-R391'	359.963	355.963	31.195	4.19	avec
		356.153	354.653			avec
R391' R392'	R391'-R392'	356.153	352.153	57.48	4.3	avec
		351.176	349.676			avec
R392' R393'	R392'-R393'	351.176	343.676	56.882	4.14	avec
		342.821	341.321			avec
R393' R394'	R393'-R394'	342.821	337.821	21.98	2.7	avec
		338.727	337.227			avec
R395 R396'	R395-R396'	343.437	340.137	52.863	1.97	sans
		341.091	339.091			avec
R396' R397'	R396'-R397'	341.091	336.091	25.89	5.82	avec
		337.483	334.583			avec
R394' R397'	R394'-R397'	338.727	334.727	9.57	1.504	avec
		337.483	334.583			avec
R397' R398'	R397'-R398'	337.483	330.983	33.23	4.01	avec
		331.149	329.649			avec
R398' R398''	R398'-R398''	331.149	326.649	27.813	1.72	avec
		327.67	326.17			avec
R398'' R399'	R398''-R399'	327.67	320.17	21.09	0.68	avec
		321.526	320.026			avec
R399' R399''	R399'-R399''	321.526	313.026	26.23	2.6	avec
		313.844	312.344			avec
R399'' BD1	R399''-BD1	313.844	311.844	18.54	0.458	sans
		314.759	311.759			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 11

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R400 R401'	R400-R401'	374.479	368.679	68.448	5.66	sans
		366.304	364.804			avec
R401' R402'	R401'-R402'	366.304	361.804	36.996	4.14	avec
		361.77	360.27			avec
R402'- R418'	R402'-R418'	361.77	356.77	42.469	4.3	avec
		357.143	354.943			avec
R403 R418'	R403-R418'	360.418	358.418	71.437	3.88	sans
		357.143	355.643			avec
R404 R405	R404-R405	369.303	367.803	50.793	3.63	sans
		367.458	365.958			sans
R405 R406	R405-R406	367.458	365.958	49.515	2.91	sans
		366.017	364.517			sans
R406 R407	R406-R407	366.017	364.517	50	1.05	sans
		365.492	363.992			sans
R407 R408	R407-R408	365.492	363.992	42.601	0.633	sans
		365.622	363.722			sans
R409 R410	R409-R410	373.916	371.916	50	3.35	sans
		371.741	370.241			sans
R410 R411	R410-R411	371.741	370.241	50	4.41	sans
		369.932	368.032			sans
R411 R412	R411-R412	369.932	368.032	50	4.11	sans
		367.475	365.975			sans
R412 R413'	R412-R413'	367.475	365.975	53.79	4.19	avec
		365.219	363.719			sans
R408 R413'	R408-R413'	365.622	363.722	52.69	0.76	sans
		365.219	363.719			avec
R413' R414'	R413'-R414'	365.219	362.219	50.075	2.18	avec
		362.627	361.127			avec
R414' R415'	R414'-R415'	362.627	360.627	21.87	1.46	avec
		361.806	360.306			avec
R415' R416'	R415'-R416'	361.806	358.806	53.45	2.71	avec
		358.856	357.356			avec
R416' R417	R416'-R417	358.856	356.356	46.449	2.66	sans
		356.62	355.12			sans
R417 R418'	R417-R418'	356.62	355.12	15.35	2.45	avec
		357.143	354.743			avec
R418' R419'	R418'-R419'	357.143	354.643	62.2	0.25	avec
		356.882	354.482			avec
R419' R420'	R419'-R420'	356.882	353.882	40.38	2.28	avec
		354.459	352.959			avec
R420' R423'	R420'-R423'	354.459	352.659	52.521	4.39	avec
		352.549	350.349			avec
R421 R422'	R421-R422'	365.122	363.122	73.76	2.22	sans
		362.984	361.484			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 11

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R422' R423'	R422'-R423'	362.984	355.984	80	6.01	avec
		352.676	351.176			avec
R424 R423'	R424-R423'	355.269	353.769	77.98	3.32	sans
		352.676	351.176			avec
R423' R425	R423'-R425	352.676	347.476	50.82	1.94	avec
		347.988	346.488			sans
R425 R426	R425-R426	347.988	346.488	43.47	0.74	sans
		348.36	346.16			sans
R426 R427'	R426-R427'	348.36	346.16	42.68	0.712	sans
		348.556	345.856			avec
R427' R428'	R427'-R428'	348.556	343.556	50	1.098	avec
		344.507	343.007			avec
R428' R431'	R428'-R431'	344.507	341.407	49.502	1.57	avec
		342.128	340.628			sans
R429 R430	R429-R430	341.912	340.412	18.128	2.559	sans
		341.448	339.948			sans
R430 R431'	R430-R431'	341.448	339.948	23.92	1.33	avec
		342.128	339.628			avec
R431' R432'	R431'-R432'	342.128	338.128	32.924	4.6	avec
		338.112	336.612			avec
R432' R433	R432'-R433	338.112	333.112	50	4.23	sans
		332.497	330.97			sans
R434 R435	R434-R435	341.85	339.35	18.644	3.52	sans
		340.693	338.693			sans
R435 R436	R435-R436	340.693	338.693	49.277	4.52	sans
		337.965	336.465			sans
R436 R437	R436-R437	337.965	336.465	41.43	4.45	sans
		336.617	334.617			sans
R438 R440	R438-R440	349.878	346.878	39.78	3.8	sans
		346.864	345.364			sans
R439 R440	R439-R440	355.904	349.404	75.45	5.35	sans
		348.864	345.364			Sans
R440 R442	R440-R442	348.864	345.364	65.77	0.33	sans
		348.148	345.148			Sans
R441 R442	R441-R442	350.493	348.993	73.094	5.26	Sans
		348.148	345.148			sans
R442 R443'	R442-R443'	348.148	345.148	49.702	0.95	sans
		346.674	344.674			avec
R443' R444'	R443'-R444'	346.674	341.674	59.914	3.54	avec
		341.052	339.552			avec
R445 R444'	R445-R444'	341.497	339.997	21.35	2.084	sans
		341.052	339.552			avec
R444' R446'	R444'-R446'	341.052	337.552	35.818	3.048	avec
		337.96	336.46			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 11

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R446 ⁷ R447 ⁷	R446'-R447'	337.96	335.46	50.103	3.08	avec
		335.414	333.914			avec
R447 ⁷ R448 ⁷	R447'-R448'	335.414	329.414	34.705	1.51	avec
		332.089	328.889			avec
R449 R450	R449-R450	341.344	339.344	45.156	1.32	sans
		340.247	338.747			sans
R450 R465 ⁷	R450-R465'	340.247	338.747	7.265	1.5	avec
		340.238	338.638			sans
R451 R452	R451-R452	347.44	344.24	28.003	4.428	sans
		344.6	343.1			sans
R452 R453 ⁷	R452-R453'	344.6	343.1	3.259	3.59	avec
		344.683	342.983			avec
R453 ⁷ R463	R453'-R463	344.683	341.183	12.85	4.15	avec
		342.149	340.649			sans
R454 R455 ⁷	R454-R455'	359.428	353.928	57.31	5.023	avec
		352.549	351.049			sans
R455 ⁷ R456	R455'-R456	352.549	347.549	49.69	5.029	sans
		348.55	345.05			sans
R457 R458	R457-R458	348.467	346.967	50	2.876	sans
		347.029	345.529			sans
R458 R456	R458-R456	347.029	345.529	69.61	0.688	sans
		348.55	345.05			sans
R456 R459 ⁷	R456-R459'	348.55	345.05	9.42	0.52	avec
		348.001	345.001			avec
R459 ⁷ R460 ⁷	R459'-R460'	348.001	344.001	34.205	2.327	avec
		344.705	343.205			avec
R460 ⁷ R461 ⁷	R460'-R461'	344.705	342.705	29.59	3.56	avec
		343.15	341.65			avec
R461 ⁷ R462	R461'-R462	343.15	340.45	14.183	3.6	sans
		341.439	339.939			sans
R462 R463	R462-R463	341.439	339.939	14.51	0.62	sans
		342.149	339.849			sans
R463 R464	R463-R464	342.149	339.849	50	0.608	sans
		341.745	339.545			sans
R464 R465 ⁷	R464-R465'	341.745	339.545	55.38	1.456	avec
		340.238	338.738			avec
R465 ⁷ R466	R465'-R466	340.238	335.538	24.123	2.82	sans
		336.356	334.856			Avec
R466 R467 ⁷	R466-R467'	336.356	334.856	27.615	0.586	avec
		336.694	334.694			avec
R467 ⁷ R468 ⁷	R467'-R468'	336.694 334.445	333.694 332.945	24.306	3.081	avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 11

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R437 R468 ²	R437-R468'	336.617	334.617	36.84	4.53	sans
		334.445	332.945			avec
R468 ² R469'	R468'-R469'	334.445	331.445	33.73	1.001	avec
		332.607	331.107			avec
R469 ² R470	R469'-R470	332.607	330.207	39.806	2.883	sans
		330.559	329.059			sans
R433 R470	R433-R470	332.49	330.99	44.538	4.335	sans
		330.559	329.059			sans
R470 R448 ²	R470-R448'	330.559	329.059	14.448	1.176	avec
		332.089	328.889			sans
R471 R472	R471-R472	331.532	330.032	41.118	0.84	sans
		332.283	329.683			sans
R473 R472	R473-R472	335.213	332.213	52.76	4.79	sans
		332.283	329.683			sans
R472 R474 ²	R472-R474'	332.283	329.683	31.75	1.518	avec
		330.701	329.201			sans
R474 ² R475	R474'-R475	330.701	326.701	36.96	5.81	sans
		326.553	324.553			Avec
R448 ² R475	R448'-R475	332.089	327.089	80	3.17	sans
		326.553	324.553			avec
R475 R476 ²	R475-R476'	326.553	324.553	8.42	2.89	sans
		325.809	324.309			avec
R476 ² R480	R476'-R480	325.809	319.809	37.337	3.47	sans
		320.511	318.511			sans
R477 R478 ²	R477-R478'	331.383	327.383	41.34	2.07	avec
		328.026	326.526			avec
R478 ² R479 ²	R478 ² -R479'	328.026	323.026	46.316	3.59	avec
		322.86	321.36			Sans
R479 ² R480	R479'-480	322.86	319.36	25.067	3.38	sans
		320.511	318.511			sans
R480 BD5	R480-BD5	320.511	318.511	6.71	2.71	sans
		319.829	318.329			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 12

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R481 R482	R481-R482	339.841 336.788	338.341 335.288	52.57	5.8	sans
R482 R484	R482-R484	336.788 336.626	335.288 335.126	21.84	0.74	sans
R483 R484	R483-R484	339.97 336.626	337.97 335.126	65.59	4.33	sans
R485 R486'	R485-R486'	338.784 336.647	336.78 334.947	53.061	3.46	sans
R484 R486'	R484-R486'	336.626 336.647	335.126 334.947	20.091	0.89	sans
R486' R487'	R486'-R487'	336.647 336.509	334.647 334.509	21.93	0.629	avec
R488 R487'	R488-R487'	337.617 336.509	336.117 334.509	52.24	3.07	sans
R489 R490	R407-R408	339.832 337.201	336.832 335.201	33.214	4.91	sans
R490 R492	R490-R492	337.201 335.964	335.201 334.464	19.367	3.8	sans
R491 R492	R491-R492	338.748 335.964	336.248 334.464	44.23	4.03	sans
R492 R494	R492-R494	335.964 335.526	334.46 334.026	24.641	1.77	sans
R493 R494	R493-R494	337.615 335.526	335.115 334.026	36.704	2.96	sans
R494 R495	R494-R495	335.526 334.694	334.026 333.194	29.26	2.84	sans
R495 R496'	R495-R496'	334.694 336.097	333.194 333.04	73.909	0.2	avec
R487' R496'	R487'-R496'	336.509 336.097	333.509 333.04	19.92	2.35	avec
R496' R497'	R496'-R497'	336.097 334.217	332.597 332.217	31.92	1.19	avec
R497' R497''	R497'-R497''	334.217 331.697	330.517 330.197	20.78	1.53	avec
R497'' R498'	R497''-R498'	331.697 325.781	324.697 324.281	29.84	1.39	avec
R498' R499'	R498'-R499'	325.781 320.92	319.781 319.42	25.031	1.44	avec
R499' R500'	R499'-R500'	320.92 317.799	316.62 316.299	24.96	1.28	avec
R500' R501'	R500'-R501'	317.799 314.247	313.299 312.747	24.43	2.258	avec
R501' R502	R501'-R502	314.247 311.075	310.247 309.575	36.46	1.84	sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 12

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R502	R502-R503	311.075	309.575	8.64	2.35	sans
R503		310.871	309.371			sans
R503	R503-R504	310.871	309.371	44.58	1.027	sans
R504		310.413	308.913			sans
R504	R504-R505	310.413	308.913	43.38	0.938	sans
R505		310.006	308.506			sans
R505	R505-R516'	310.006	308.506	47.208	1.94	sans
R516'		309.09	307.59			avec
R506	R506-R510	316.535	315.035	60.96	0.667	sans
R510		316.428	314.628			sans
R507	R507-R508'	329.441	326.441	29.7	3.35	sans
R508'		326.946	325.446			avec
R508'	R509'-R508'	326.946	320.946	29.5	3.81	sans
R509'		321.321	319.821			avec
R509'	R509'-R510'	321.321	316.321	28.76	4.84	sans
R510'		316.428	314.928			avec
R510'	R510'-514'	316.428	314.628	69.72	0.69	sans
R514'		315.646	314.146			avec
R511	R511-512'	322.792	318.292	20.052	2.93	sans
R512'		319.203	317.703			avec
R512'	R512'-R513	319.203	315.203	20.29	4.3	sans
R513		315.83	314.33			avec
R513	R513-R514'	315.83	314.33	11.901	1.56	sans
R514'		315.64	314.146			avec
R514'	R514'-R515'	315.64	310.64	28.295	2.039	sans
R515'		311.56	310.069			avec
R515'	R515'-R516'	311.56	308.56	25.96	3.77	sans
R516'		309.09	307.59			avec
R516'	R516'-R517'	309.09	306.09	25.35	3.81	sans
R517'		307.623	305.123			avec
R517'	R517'-R518'	307.623	304.623	26.35	2.53	sans
R518'		305.454	303.954			avec
R518'	R518'-R519'	305.454	301.454	49.773	3.325	sans
R519'		301.299	299.799			avec
R519'	R519'-R520'	301.299	297.299	50.416	4.54	sans
R520'		296.508	295.008			avec
R520'	520'-R521'	296.508	293.508	27.227	2.36	sans
R521'		294.365	292.865			avec
R521'	R521'-R522	294.365	288.865	22.56	3.7	sans
R522		289.53	288.03			avec
R522	R522-R523'	289.53	288.03	24.117	3.02	sans
R523'		288.8	287.3			avec
R523'	R523'-R524'	288.8	286.8	31.099	2.08	sans
R524'		287.653	286.153			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 12

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R524' R544	R524'-R544	287.653	285.153	31.407	1.33	avec
		286.234	284.734			sans
R525 R526'	RR525-R526'	311.172	308.172	19.64	4.43	sans
		308.8	307.3			avec
R526' R527'	R526'-R527'	308.8	306.1	15.28	2.99	avec
		307.142	305.642			avec
R527' R528'	R527'-R528'	307.142	304.142	15.156	3.35	avec
		305.134	303.634			avec
R528' R529	R528'-R529	305.134	301.634	34.091	3.99	sans
		301.773	300.273			avec
R529 R535	R529-R535	301.773	300.273	51.56	1.74	sans
		301.371	299.371			avec
R530 R530'	R530-R530'	313.346	310.346	20.76	1.79	sans
		311.473	309.973			avec
R530' R531'	R530'-R531'	311.473	308.973	18.509	3.61	avec
		309.804	308.304			avec
R531' R532	R531'-R532	309.804	306.804	28.98	5.71	sans
		307.147	305.147			sans
R532 R533'	R532-R533'	307.147	305.147	35.27	4.32	avec
		305.121	303.621			avec
R533' R534	R33'-R534	305.121	302.621	23.89	3.76	sans
		303.221	301.721			sans
R536 R537	R536-R537	295.028	292.528	26.065	2.17	sans
		293.462	291.962			sans
R537 R538	R537-R538	293.462	291.962	30.909	4.81	sans
		291.975	290.475			sans
R538 R539	R538-R539	291.975	290.475	27.37	5.65	sans
		290.426	288.926			sans
R539 R543'	R539-R543'	290.426	288.926	47.53	5.62	avec
		287.751	286.251			avec
R535 R540'	R535-R540'	301.371	299.371	12.25	1.62	avec
		300.672	299.172			avec
R540' R541'	R540'-R541'	300.672	296.172	22.581	3.07	avec
		296.978	295.478			avec
R541' R542'	R541'-R542'	296.978	291.478	17.64	3.259	avec
		292.403	290.903			avec
R542' R543'	R542'-R543'	292.403	286.703	17.62	2.56	avec
		287.751	286.251			avec
R543' R544	R543'-R544	287.751	286.151	47.98	2.95	sans
		286.234	284.734			sans
R544 Rejet15'	R544-Rejet15'	286.234	284.734	17.96	0.734	avec
		286.202	284.602			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 12

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
Rejet2' Rejet15'	Rejet2'- Rejet15'	289.005	284.855	36.081	0.42	avec
		286.202	284.702			avec
Rejet15' F9'	Rejet15'-F9'	286.202	284.202	42.95	0.568	avec
		285.458	283.958			avec
F9' F10'	F9'-F10'	285.458	283.608	32.851	0.496	avec
		284.945	283.445			avec
F10' F11'	F10'-F11'	284.945	282.645	48.249	0.511	avec
		283.898	282.398			avec
F11' F12'	F11'-F12'	283.898	281.398	51.77	0.46	avec
		282.659	281.159			avec
F12' DO5	F12'-DO5	282.659	280.659	60.063	0.44	avec
		281.893	280.393			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 13

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R545 R546'	R545-R546'	358.606	355.606	54.67	3.59	sans
		355.14	353.64			avec
R546' R547	R546'-R547	355.14	350.64	24.22	3.16	sans
		352.373	349.873			avec
R547 R548	R547-R548	352.373	349.873	16.52	2.34	sans
		350.985	349.485			sans
R548 R549'	R548-R549'	350.985	349.485	43.89	0.79	sans
		352.535	349.135			avec
R549' R550'	R549'-R550'	352.535	349.035	18.67	4.42	avec
		349.709	348.209			sans
R550' R551'	R550'-R551'	349.709	346.709	13.84	3.35	avec
		347.745	346.245			avec
R551' R552	R551'-R552	347.745	344.745	17.42	3.5	sans
		345.634	344.134			sans
R552 R553'	R552-R553'	345.634	344.134	50	2.63	sans
		344.315	342.815			avec
R553' R554'	R553'-R554'	344.315	341.315	50	4.212	avec
		341.209	339.209			avec
R554' R555'	R554'-R555'	341.209	338.509	50	3.62	avec
		338.196	336.696			avec
R555' R556'	R555'-R556'	338.196	336.196	40.35	2.61	avec
		336.642	335.142			avec
R556' R557	R556'-R557	336.642	333.642	49.46	1.3	sans
		334.499	332.999			sans
R557 R558'	R557-R558'	334.499	332.999	50	2.94	avec
		333.028	331.528			avec
R558' R559'	R558'-R559'	333.028	330.528	66.167	2.93	avec
		330.086	328.586			avec
R559' R577	R559'-R577	330.086	326.586	37.54	1.96	sans
		327.349	325.849			sans
R560 R561	R560-R561	348.069	345.069	9.94	4.23	sans
		346.848	344.648			sans
R561 R562	R561-R562	346.848	344.648	27.137	3.78	sans
		345.122	343.622			sans
R462 R563	R562-R563	345.122	343.622	18.87	3.7	sans
		344.423	342.923			sans
R563 R568'	R563'-R568'	344.423	342.923	22.33	1.25	avec
		345.642	342.642			sans
R564 R565	R564-R565	350.616	348.616	35.28	2.63	sans
		349.186	347.686			sans
R565 R566	R565-R566	349.186	347.686	34.53	4.25	sans
		347.718	346.218			sans
R566 R567	R566-R567	347.718	346.218	13.122	2.22	sans
		347.426	345.926			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 13

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R567 R568	R567-R568	347.426	345.926	33.99	5.24	sans
		345.642	344.142			sans
R568 R569	R568-R569	345.642	344.142	13.126	4.55	sans
		345.044	343.544			sans
R569 R570'	R569-R570'	345.044	343.544	28.239	0.8	avec
		344.818	343.318			avec
R570' R571'	R570'-R571'	344.818	340.818	32.155	3.71	avec
		341.124	339.624			avec
R571' R572'	R571'-R572'	341.124	335.624	25.088	4.47	avec
		336.002	334.502			avec
R572' R573'	R572'-R573'	336.002	333.502	22.9	1	sans
		334.773	333.273			sans
R573' R574	R573'-R574	334.773	332.773	15.72	1.46	sans
		334.043	332.543			sans
R574 R575'	R574-R575'	334.043	332.543	34.44	3.34	avec
		332.891	331.391			avec
R575' R576'	R575'-R576'	332.891	330.791	43.319	2.99	avec
		330.993	329.493			sans
R576' R577	R576'-577	330.993	326.493	33.39	1.92	sans
		327.349	325.849			sans
R578 R579'	R578-R579'	334.114	332.614	28.69	1.12	sans
		333.992	323.292			avec
R579' R580'	R579'-R580'	333.992	328.992	60.171	5.49	avec
		327.187	325.687			avec
R580' R607	R580'-R607	327.187	325.187	6.79	2.43	sans
		326.522	325.022			sans
R581 R582'	R581-R582'	333.791	332.291	36.38	1.07	sans
		333.701	331.901			avec
R582' R604'	R582'-R604'	333.701	329.701	45.701	3.93	avec
		329.402	327.902			avec
R583 R584	R583-R584	355.347	352.347	50	3.27	sans
		352.211	350.711			sans
R584 R585	R584-R585	352.211	350.711	23.708	0.92	sans
		352.793	350.493			sans
R585 R586	R585-R586	352.793	350.493	40.57	1.36	sans
		351.438	349.938			sans
R586 R587	586-R587	351.438	349.938	13.903	3.24	sans
		352.487	349.487			sans
R587 R588	R587-R588	352.487	349.487	56.178	4.91	sans
		348.227	346.727			sans
R588 R589'	R588-R589'	348.227	346.727	40.84	4.66	avec
		346.323	344.823			avec
R589' R590'	R589'-R590'	346.323	344.323	42.401	3.84	avec
		344.192	342.692			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 13

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R590' R591	R590'-R591	344.192	341.192	23.556	0.99	sans
		342.457	340.957			
R591 R592	R591-R592	342.457	340.957	72.295	1.53	sans
		341.35	339.85			
R592 R593'	R592-R593'	341.35	339.85	59.59	2.37	avec
		339.934	338.434			
R593' R594	R593'-R594	339.934	336.634	36.105	2.3	sans
		337.303	335.803			
R594 R595	R594-R595	337.303	335.803	32.662	0.75	sans
		338.058	335.558			
R595 R596	R595-R596	338.058	335.558	50.436	0.626	sans
		337.842	335.242			
R596 R597'	R596-R597'	337.842	335.242	28.298	0.699	avec
		337.844	335.044			
R597' R598'	R597'-R598'	337.844	334.844	17.51	2.37	avec
		335.928	334.428			
R598' R599'	R598'-R599'	335.928	332.528	19.43	1.17	avec
		333.8	332.3			
R599' R603	R599'-R603	333.8	329.3	46.98	2.29	sans
		329.722	328.222			
R600 R601'	R600-R601'	334.525	333.025	69.58	0.86	avec
		333.92	332.42			
R601' R602	R601'-R602	333.92	330.42	47.52	3.6	sans
		330.209	328.709			
R602 R603	R602-R603	330.209	328.709	41.418	1.17	sans
		329.722	328.222			
R603 R604	R603-R604	329.722	328.222	41.112	3.21	sans
		329.402	326.902			
R604 R605	R604-R605	329.402	326.902	16.75	1.64	sans
		328.127	326.627			
R605 R606	R605-R606	328.127	326.627	31.192	3.31	sans
		327.092	325.592			
R606 R607	R606-R607	327.092	325.592	37.708	1.51	sans
		326.522	325.022			
R607 R608'	R607-R608'	326.522	325.022	37.857	0.56	avec
		326.307	324.807			
R577 R608'	R577-R608'	327.349	325.849	37.45	2.78	sans
		326.307	324.807			
R608' R609'	R608'-R609'	326.307	324.307	17.334	1.82	avec
		325.49	323.99			
R609' R610'	R609'-R610'	325.49	323.49	63.205	1.7	avec
		323.913	322.413			

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 13

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	Longueur	Pente %	Protection RG
R610' R611'	R610'-R611'	323.913	322.113	17.707	2.01	avec
		323.257	321.757			avec
R611' R612	R611'-R612	323.257	319.757	33.632	1.1	avec
		320.885	319.385			avec
R612 R613'	R612-R613'	320.885	319.385	18.29	2.137	avec
		320.494	318.994			avec
R613' R614'	R613'-R614'	320.494	318.794	10.71	0.77	avec
		320.211	318.711			avec
R614' R615'	R614'-R615'	320.211	318.211	26.64	1.52	avec
		319.304	317.804			avec
R615' R616'	R615'-R616'	319.304	317.304	21.61	2.19	avec
		318.829	316.829			avec
R616' R617'	R616'-R617'	318.829	316.229	27.228	1.96	avec
		317.194	315.694			avec
R617' R618'	R617'-R618'	317.194	312.694	48.904	1.36	avec
		314.025	312.025			avec
R618' R619'	R618'-R619'	314.025	311.325	29.52	1.12	avec
		312.494	310.994			avec
R619' R622	R619'-R622	312.494	309.294	41.88	1.09	sans
		310.337	308.837			sans
R620 R621	R620-R621	313.88	310.882	32.39	2.8	sans
		312.474	309.974			sans
R621 R622	R621-R622	312.474	309.974	39.705	4.12	sans
		310.337	308.337			sans
R622 R623	R622-R623	310.337	308.337	19.301	5.08	sans
		309.355	307.355			sans
R623 R624'	R623-R624'	309.355	307.355	15.34	2.95	avec
		308.402	306.902			avec
R624' Rejet16	R624'-Rejet16	308.402	301.002	15.781	3.89	sans
		301.887	300387			Sans
R625 R626'	R625-R626'	339.128	336.128	4.1	12.22	avec
		337.126	335.626			avec
R626' R627'	R626'-627'	337.126	334.126	16.758	3.64	avec
		335.015	333.515			avec
R627' R628	R627'-R628	335.015	332.515	24.64	2.95	sans
		333.286	331.786			sans
R628 R629	R628-R629	333.286	331.786	31.421	3.62	sans
		332.146	330.646			sans
R629 R630	R629-R630	332.146	330.646	34.56	3.96	sans
		330.775	329.275			sans
R630 R631	R630-R631	330.775	329.275	36.412	4.12	sans
		329.274	327.774			sans

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 13

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R631 R632'	R631-R632'	329.274	327.774	26.69	4.37	sans
		328.106	326.606			avec
R632' R633'	R632'-R633'	328.106	326.106	22.89	3.27	avec
		326.856	325.356			avec
R633' R634'	R633'-R634'	326.856	323.856	27.107	2.65	avec
		324.635	323.135			avec
R634' R635'	R634'-R636'	324.635	321.635	19.503	2.17	Avec
		322.71	321.21			avec
R635' R636	R635'-R636	322.71	318.51	25.17	3.87	sans
		320.035	317.535			sans
R636 R637	R636-R637	320.035	317.535	28.183	2.35	sans
		318.37	316.87			sans
R637 Rejet17'	R637-Rejet17'	318.37	316.87	26.26	0.22	avec
		320.412	316.812			avec
Rejet17' F14'	Rejet7'-F14'	320.412	316.712	53.063	2	avec
		318.65	315.65			avec
F14' F15'	F14'-F15'	318.65	314.15	48.73	1.24	avec
		315.041	313.541			avec
F15' F16'	F15'-F16'	315.041	311.041	34.43	2	avec
		311.849	310.349			avec
F16' F17'	F16'-F17'	311.849	305.049	16.522	2	avec
		306.217	304.717			avec
F17' Rejet16	F17'-Rejet16	306.217	300.717	14.83	2.22	sans
		301.887	300.387			sans
Rejet16 DO8	Rejet16-DO8	301.887	300.387	24.59	0.42	sans
		309.783	300.283			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R638 R642'	R638-R642'	355.449	353.949	40.01	3.92	sans
		353.878	352.378			avec
R639 R640	R639-R640	358.445	356.945	11.32	1.41	sans
		358.785	356.785			sans
R640 R641'	R640-R641'	358.785	356.785	49.75	5.34	sans
		355.624	354.124			avec
R641' R642'	R641'-R642'	355.624	353.124	19.74	3.77	avec
		353.878	352.378			avec
R643 R641'	R643-R641'	357.33	354.63	20.92	2.41	sans
		355.625	354.125			avec
R642' R644	R642'-R644	353.878	350.878	26.119	1.99	avec
		351.857	350.357			sans
R644 R645'	R644-R645'	351.857	350.357	25.71	4.51	sans
		350.696	349.196			avec
R645' R646	R645'-R646	350.696	347.696	28.64	3.53	sans
		348.683	346.683			sans
R646 R647'	R646-R647'	348.683	346.683	15.063	3.37	avec
		347.675	346.175			avec
R647' R648'	R647'-R648'	347.675	345.975	18.83	3.43	avec
		346.828	345.328			avec
R648' R653'	R648'-R653'	346.828	344.928	6.33	0.96	avec
		346.367	344.867			avec
R649 R650	R649-R650	358.57	356.37	22.59	2.16	sans
		357.38	355.88			Sans
R650 R651'	R650-R651'	357.38	355.88	42.48	1.92	sans
		356.561	355.061			avec
R651' R652'	R651'-R652'	356.561	353.561	54.82	2.31	avec
		353.792	352.292			avec
R652' R653'	R652'-R653'	353.792	347.292	52.6	4.61	avec
		347.367	344.86			avec
R653' R654'	R653'-R654'	347.36	344.36	6.54	1.34	avec
		345.772	344.272			avec
R654' R655'	R654'-R655'	345.772	344.072	42.706	4.24	avec
		345.761	342.261			avec
R655' R656'	R655'-R656'	345.761	341.761	26.196	3.46	avec
		342.854	340.854			avec
R656' R657'	R656'-R657'	342.854	337.454	48.38	3.04	avec
		337.482	335.982			avec
R657' R658'	R657'-R658'	337.482	333.482	19.078	1.26	avec
		334.74	333.24			avec
R658' R659'	R658'-R659'	334.74	330.14	24.89	2.79	avec
		330.944	329.444			avec
R659' R665'	R659'-R665'	330.944	328.244	38.85	2.87	avec
		328.626	327.126			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R660 R661'	R660-R661'	341.233	338.233	19.45	4.51	sans
		338.854	337.354			avec
R661' R662'	R661'-R662'	338.854	335.854	15.909	3.5	avec
		336.797	335.297			avec
R662' R663'	R662'-R663'	336.797	333.797	14.64	2.23	avec
		334.97	333.47			avec
R663' R664	R663'-R664	334.97	329.97	37.94	5.07	sans
		330.546	328.046			avec
R664 R665'	R664-R665'	330.546	328.046	25.038	3.67	avec
		328.626	327.126			avec
R665' R666'	R665'-R666'	328.626	324.126	24.77	1.34	avec
		325.293	323.793			avec
R666' R667'	R666'-R667'	325.293	323.593	10.218	1.93	avec
		324.895	323.395			avec
R667' R668'	R667'-R668'	324.895	321.595	19.75	0.92	avec
		322.912	321.412			avec
R668' R669'	R668'-R669'	322.912	318.612	15.55	0.617	avec
		320.016	318.516			avec
R669' R670'	R669'-R670'	320.016	316.316	14.69	1.61	avec
		317.579	316.079			avec
R670' R671'	R670'-R671'	317.579	314.57	11.68	1.37	avec
		315.918	314.41			avec
R671' R672'	R671'-R672'	315.918	312.918	12.14	1.136	avec
		314.28	312.78			avec
R672' R673'	R672'-R673'	314.28	310.88	12.169	1.27	avec
		312.225	310.725			avec
R673' R674'	R673'-R674'	312.225	307.82	14.041	0.548	avec
		309.248	307.84			avec
R674' R675'	R674'-R675'	309.248	305.748	10.193	0.48	avec
		307.199	305.699			avec
R675' R676'	R675'-R676'	307.199	303.899	10.183	1.2	avec
		305.276	303.776			avec
R676' R677'	R676'-R677'	305.276	301.776	13.192	1.18	avec
		303.12	301.62			avec
R677' R685'	R677'-R685'	303.12	297.12	32.68	0.73	avec
		398.379	296.87			avec
R678 R679'	R678-R679'	312.741	309.041	12.39	3.26	sans
		310.136	308.636			avec
R679' R680'	R679'-R680'	310.136	306.636	22.14	4.85	avec
		307.061	305.561			avec
R680' R681'	R680'-R681'	307.061	303.561	15.47	3.057	avec
		304.588	303.088			avec
R681' R682'	R681'-R682'	304.588	301.588	10.356	3.55	avec
		302.72	301.22			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R682' R683'	R682'-R683'	302.72	298.72	14.283	0.78	avec
		300.108	298.608			avec
R683' R684	R683'-R684	300.108	296.608	11.64	0.41	sans
		298.06	296.56			avec
R684 R685'	R684-R685'	298.06	296.56	21.62	0.83	avec
		298.37	296.37			avec
R685' R686'	R685'-R686'	298.37	292.87	25.38	0.92	avec
		297.144	292.64			avec
R686' R689'	R686'-R689'	297.144	289.644	44.5	1.16	avec
		290.625	289.125			sans
R687 R688'	R687-R688'	296.162	292.662	19.58	2.77	avec
		293.619	292.119			avec
R688' R689'	R688'-R689'	293.619	289.619	20.239	2.44	avec
		290.625	289.125			sans
R689' BD2	R689'-BD2	290.625	286.425	42.94	1.54	avec
		288.963	285.763			sans
BD2 R690'	BD2-R690'	288.963	285.763	27.26	1.09	avec
		286.965	285.465			avec
R690' Rejet18	R690'-Rejet18	286.965	284.765	16.69	1.67	sans
		285.987	284.487			sans
R691 R692	R691-R692	354.29	352.79	53.022	2.84	sans
		354.281	351.28			sans
R692 R693	R692-R693	354.281	351.28	26.234	2.74	sans
		353.061	350.56			sans
R693 R694'	R693-R694'	353.061	350.561	21.51	3.04	avec
		351.407	349.907			avec
R694' R695'	R694'-R695'	351.407	348.907	18.21	3.26	avec
		349.813	348.313			avec
R695' R696'	R695'-R696'	349.813	347.113	9.28	2.21	avec
		348.407	346.907			avec
R696' R697'	R697'-R696'	348.407	344.907	15.037	1.84	avec
		346.13	344.63			avec
R697' R707'	R697'-707'	346.13	342.63	13.046	2.39	avec
		343.818	342.318			sans
R698 R699	R698-R699	358.615	357.115	49.097	1.37	sans
		358.438	356.438			sans
R699 R700	R699-R700	358.438	356.438	32.306	2.556	sans
		357.112	355.612			sans
R700 R701'	R700-R701'	357.112	355.612	28.147	4.63	Avec
		355.808	354.308			avec
R701' R702'	R701'-R702'	355.808	353.808	26.246	3.4	avec
		354.414	352.914			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R702'	R702'-R703'	354.414	352.414	24.186	3.73	avec
R703'		353.01	351.51			
R703'	R703'-R704'	353.01	350.01	25.487	3.42	avec
R704'		350.638	349.138			
R704'	R704'-R705'	350.638	347.638	21.223	2.97	avec
R705'		348.507	347.007			
R705'	R705'-R706'	348.507	345.007	26.137	4.09	avec
R706'		345.437	343.937			
R706'	R706'-R707'	345.437	342.937	25.341	2.44	avec
R707'		343.818	342.318			
R707'	R707'-R708'	343.818	341.118	10.191	3.32	avec
R708'		342.279	340.779			
R708'	R708'-R709'	342.279	336.279	15.65	2.15	avec
R709'		337.442	335.942			
R709'	R709'-R710'	337.442	333.942	13.84	2.07	avec
R710'		335.155	333.655			
R710'	R710'-R711'	335.155	332.155	15.304	2.19	avec
R711'		333.319	331.819			
R711'	R711'-R712'	333.319	319.819	18.453	3.15	avec
R712'		330.737	329.237			
R712'	R712'-R713'	330.737	327.037	13.73	2.3	avec
R713'		328.221	326.721			
R713'	R713'-R714'	328.221	325.221	7.712	1.15	avec
R714'		326.632	325.132			
R714'	R714'-R715'	326.632	322.632	9.64	1.59	avec
R715'		323.978	322.478			
R715'	R715'-R716	323.978	320.978	14.59	1.87	sans
R716		322.205	320.705			
R716	R716-R717	322.205	320.705	15.65	2.53	sans
R717		321.808	320.308			
R717	R717-R718'	321.808	320.308	35.59	2.18	avec
R718'		321.03	319.53			
R718'	R717-R718'	321.03	318.03	32.908	2.61	avec
R719'		318.668	317.168			
R719'	R719'-R720'	318.668	315.168	8.19	2.65	avec
R720'		316.45	314.95			
R720'	R720'-R721'	316.45	310.75	14.662	2.23	avec
R721'		312.522	310.422			
R721'	R721'-R722'	312.522	309.722	7.405	1.29	avec
R722'		311.126	309.626			
R722'	R722'-R723'	311.126	308.626	5.91	0.94	avec
R723'		310.07	308.57			

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R723' R724'	R723'-R724'	310.07	306.37	12.19	0.918	avec
		307.758	306.258			avec
R724' R725	R724'-R725	307.758	303.258	12.57	1.61	sans
		304.555	303.055			avec
R725 R735'	R725-R735'	304.555	303.055	12.063	0.5	sans
		304.494	302.994			avec
R726 R727'	R726-R727'	326.175	323.575	7.43	4.3	sans
		324.755	323.255			avec
R727' R728'	R727'-R728'	324.755	321.255	10.6	5.05	avec
		322.219	320.719			avec
R728' R729'	R728'-R729'	322.219	318.419	11.74	2.6	avec
		319.613	318.113			avec
R729' R730'	R729'-R730'	319.613	316.613	10.91	4.8	avec
		317.58	316.089			avec
R730' R731'	R730'-R731'	317.58	314.589	9.293	1.44	avec
		315.955	314.455			avec
R731' R732'	R731'-R732'	315.955	312.955	11.82	4.33	avec
		313.942	312.442			avec
R732' R733'	R732'-R733'	313.942	309.942	17.258	3.14	avec
		310.9	309.4			avec
R733' R734'	R733'-R734'	310.9	306.9	18.58	2.39	avec
		307.955	306.455			avec
R734' R735'	R734'-R735'	307.955	303.955	19.832	4.84	avec
		304.494	302.994			avec
R735' R736'	R735'-R736'	304.494	302.494	22.22	4.63	avec
		302.963	301.463			avec
R736' R737'	R736'-R737'	302.963	299.363	17.58	2.25	avec
		300.967	298.967			avec
R737' R738'	R737'-R738'	300.967	297.96	32.72	1.62	avec
		298.93	297.43			avec
R738' BD3	R738'-BD3	298.93	295.93	22.23	1.09	sans
		297.692	295.69			avec
BD3 R739'	BD3-R739'	297.692	295.69	16.35	2.05	avec
		296.856	295.35			avec
R739' Rejet19	R739'-Rejet19	296.856	294.856	22.75	1.72	sans
		295.963	294.463			sans
R740 R741	R740-R741	340.72	339.22	62.83	3.03	sans
		338.811	337.311			sans
R741 R742'	R741-R742'	338.811	337.311	21.884	4.03	avec
		337.929	336.429			avec
R742' R743'	R742'-R743'	337.929	334.129	10.469	2.48	avec
		335.369	333.869			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R743' R744	R743'-R744	335.369	330.369	25.12	3.87	avec
		330.895	329.395			sans
R744 R745	R744-R745	330.895	329.395	21.35	2.21	sans
		330.423	328.923			sans
R745 R746	R745-R746	330.423	328.923	50.021	1.3	sans
		330.27	328.27			sans
R746 R747	R746-R747	330.27	328.27	50.26	0.62	sans
		330.558	327.958			sans
R747 R748'	R747-R748'	330.558	327.958	49.4	0.56	sans
		331.077	327.677			avec
R748' R749'	R748'-R748'	331.077	326.877	27.093	2.18	avec
		327.784	326.284			avec
R749' R757'	R749'-R757'	327.784	325.584	40.64	2.44	sans
		326.089	324.589			sans
R750 R751'	R750-R751'	340.83	339.334	61.018	2.178	sans
		339.505	338.005			avec
R751' R752'	R751'-R752'	339.505	335.505	32.993	4.28	avec
		335.591	334.091			avec
R752' R753	R752'-R753	335.591	333.191	8.72	5.011	sans
		334.554	332.754			sans
R753 R754'	R753-R754'	334.554	332.754	16.32	4.29	avec
		333.553	332.053			avec
R754' R755'	R754'-R755'	333.553	331.653	70.97	3.09	avec
		332.906	331.406			avec
R755' R756'	R755'-R756'	332.906	329.406	8.76	2.24	avec
		330.709	329.209			avec
R756' R757'	R756'-R757'	330.709	325.909	27.054	4.87	avec
		326.089	324.589			avec
R757' R758'	R757'-R758'	326.089	323.489	9.86	3.49	avec
		324.644	323.144			avec
R758' R761'	R758'-R761'	324.644	320.114	35.88	4.25	avec
		320.119	318.619			sans
R759 R760	R759-R760	321.182	319.682	27.608	1.07	sans
		320.886	319.386			sans
R760 R761'	R760-R761'	320.886	319.386	29.69	2.58	avec
		320.119	318.619			avec
R761' R762'	R761'-R762'	320.119	317.419	9.25	2.99	avec
		318.642	317.142			avec
R762' R763'	R762'-R763'	318.642	316.142	9.81	0.917	avec
		317.552	316.052			avec
R763' R764'	R763'-R764'	317.552	314.552	32.128	1.54	avec
		315.557	314.057			avec

Suite des résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 14

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R764' R765'	R764'-R765'	315.557	312.557	22.97	2.99	avec
		313.37	311.87			avec
R765' R766	R765'-R766	313.37	309.37	35.012	2.28	sans
		310.069	308.569			sans
R766 R767	R766-R767	310.069	308.569	10.5	1.43	sans
		309.918	308.418			sans
R767 R768'	R767-R768	309.918	308.418	52.36	2.41	avec
		308.653	307.153			avec
R768' BD4	R768'-BD4	308.653	303.453	45.48	1.596	sans
		306.427	302.427			sans
BD4- R769'	BD4-R769'	306.427	302.427	19.94	2.29	avec
		303.469	301.969			avec
R769' Rejet20	R769'-Rejet20	303.469	297.96	25.201	2.09	sans
		298.94	297.44			sans

Les résultats des pentes des tronçons de SOUS BASSIN 15

NOM du regard	NOM du tronçon	CTN	CTP	longueur	Pente %	Protection RG
R770 R771'	R770-R771'	336.72	332.72	25.65	5.086	sans
		332.915	331.415			avec
R771' R772	R771'-R772	332.915	329.915	24.003	4.57	sans
		330.317	328.817			sans
R772 R773	R772-R773	330.317	328.817	16.79	2.8	sans
		330.346	328.346			sans
R773 R774	R773-R774	330.346	328.346	29.29	0.69	sans
		330.441	328.141			sans
R774 R775	R774-R775	330.441	328.141	35.45	0.68	sans
		329.399	327.899			sans
R775 R776'	R775-R776'	329.399	327.899	50	1.094	sans
		328.852	327.352			avec
R776' R777'	R776'-R777'	328.852	326.852	42.82	1.59	sans
		327.67	326.17			avec
R777' R778'	R777'-R778'	327.67	324.67	50	1.164	sans
		325.588	324.088			avec
R778' DO9	R778'-DO9	325.588	322.288	67.29	2.167	sans
		322.329	320.829			sans

Tel que :

R' et R'' : c'est des regards de chutes.

R : regard de visite ;

CTN : Cote terrain naturel ;

CTP : cote du projet ;

Pour la protection des regards concerne juste les regards des chute tel que cette protection se faite avec montage d'un coude 90° sous le mur de regard avec renforcement du coude avec une butée en acier, la buté est un bras en tube de diametre 50mm d'épaisseur de 3mm fixé sur le mur par cheville métallique M12, un collier tient le coude avec le bras .

ANNEXE 2

Calcul des débits des tronçons de sous bassin 1

Tronçon	L(m)	Seff(ha)	Qplr(m ³ /s)	Qple(m ³ /s)	Qpls(m ³ /s)	Qri(l/s)	Qmei(l/s)	Qmes(l/s)	kpe	Kps	Qpe
R1-R2'	34,284	0,1410	0,00702302	0	0,00702302	0,0689	0	0,068946391	0	3	0
R2'-R3'	44,506	0,183	0,00911698	0,00702302	0,01614	0,08950	0,06894	0,158449601	3	3	0,20683
R3'-R4'	33,93	0,1395	0,00695051	0,01614	0,02309051	0,06823	0,158449	0,226684085	3	3	0,47534
R5-R4'	64,58	0,2656	0,01322911	0	0,01322911	0,12987	0	0,129872766	0	3	0
R4'-R6	20,85	0,0857	0,00427109	0,03631962	0,04059071	0,04193	0,35655	0,398486972	3	3	1,06967
R6-R7'	8,197	0,0337	0,00167914	0,04059071	0,04226985	0,01648	0,39848	0,414971442	3	3	1,19546
R7'-R8'	22,155	0,0911	0,00453842	0,04226985	0,04680826	0,04455	0,41497	0,459525965	3	3	1,24497
R8'-R10'	29,508	0,1213	0,00604467	0,04680826	0,09361653	0,059348	0,459525	0,518867644	3	3	1,37857
R9'-R10'	80	0,329	0,01638787	0	0,01638787	0,16088	0	0,160882956	0	3	0
R10'-R13'	35,18	0,1447	0,00720657	0,01638787	0,02359444	0,07074	0,6797	0,75049888	3	3	2,03923
R11-R12	54,202	0,2229	0,01110319	0	0,01110319	0,10900	0	0,109002225	0	3	0
R12-R13'	45,115	0,1855	0,00924173	0,01110319	0,02034493	0,09072	0,109002	0,199730157	3	3	0,32700
R13'-R16'	38,45	0,1581	0,00787642	0,02034493	0,02822135	0,07732	0,95022	1,027553407	3	3	2,85067
R14-R15'	50	0,2056	0,01024242	0	0,01024242	0,10055	0	0,100551848	0	3	0
R15'-R16'	54,436	0,2239	0,01115113	0,01024242	0,02139354	0,10947	0,100551	0,210024655	3	3	0,30165
R17-R18	67,45	0,2774	0,01381702	0	0,01381702	0,13564	0	0,135644442	0	3	0
R16'-R18	33,68	0,1385	0,00689929	0,04961489	0,05651418	0,06773	1,23757	1,305309787	3	3	3,71273

Suite de Calcul des débits des tronçons de sous bassin 1

Tronçon	L(m)	Seff(ha)	Qplr(m³/s)	Qple(m³/s)	Qpls(m³/s)	Qri(l/s)	Qmei(l/s)	Qmes(l/s)	kpe	Kps	Qpe(l/s)
R24'-R25	42,38	0,17433	0,00868147	0,02343056	0,03211203	0,08522	1,76654	1,851768857	3	3	5,29962
R25-R26	27,37		0,0056067	0,03211203	0,03771873	0,05504208	1,851768857	1,906810939	3	3	5,55530
R26-R27	11,098		0,00227341	0,03771873	0,03999214	0,02231849	1,906810939	1,929129427	3	3	5,72043
R30-R29	23,16	0,0952	0,00474429	0	0,00474429	0,04657562	0	0,046575616	0	3	0
R29-R28	19,59		0,00401298	0,00474429	0,00875727	0,03939621	0,046575616	0,08597183	3	3	0,13972
R28-R27	32,885	0,1352	0,00673644	0,00875727	0,01549371	0,06613295	0,08597183	0,15210478	3	3	0,2579
R27-DO10	20,86		0,00427314	0,01549371	0,01976684	0,04195023	0,15210478	0,194055011	3	3	0,4563
R31-R33'	36,23	0,149	0,00742166	0	0,00742166	0,07285987	0	0,072859869	0	3	0
R32-R33'	28,69	0,118	0,0058771	0	0,0058771	0,05769665	0	0,05769665	0	3	0
R33'-R35	52,32		0,01071767	0,01329876	0,02401642	0,10521745	0,130556519	0,235773972	3	3	0,39160
R35-R37'	66,52		0,01362651	0,07507275	0,08869927	0,13377418	0,671970209	0,805744387	3	3	2,0159
R37'-R38	45,59		0,00933904	0,13856597	0,14790501	0,09168317	1,287197187	1,378880361	3	3	3,86159
R38-R40'	21,443		0,00439256	0,14790501	0,15229757	0,04312267	1,378880361	1,422003027	3	3	4,13664
R39-R40'	52,67	0,2166	0,01078936	0	0,01078936	0,10592132	0	0,105921316	0	3	0
R40'-R42'	13,75		0,00281667	0,16308693	0,1659036	0,02765176	1,527924343	1,555576101	3	3	4,5837
R42'-R44	24,63		0,00504542	0,2002736	0,20531901	0,04953184	1,887411425	1,936943265	3	3	5,66223
R43-R44	66,213	0,27232	0,01356363	0	0,01356363	0,13315679	0	0,13315679	0	3	0
R44-R46'	13,53	0,0556	0,0027716	0,21888264	0,22165424	0,02720933	2,070100055	2,097309385	3	3	6,21030

Tel que :

L : la longueur du tronçon

S_{ef} : la surface effective

Q_{pl_{ri}} : débit route pluvial de chaque tronçon

Q_{pl_e} : débit entrant pluvial

Q_{pl_s} : débit sortant pluvial

Q_{ri} : débit route usée

Q_{me} : débit moyen usée entrant

Q_{msi} : débit moyen usée sortant

K_{pe} : coefficient de pointe entrant

K_{ps} : coefficient de pointe sortant

Q_{pe} : débit de pointe entrant

Q_{ps} : débit de pointe sortant

Q_{pi} : débit de pointe

Q_t : débit total

ANNEXE 3

Tube PVC A joint PN10

référence	Désignation	Diametre extérieure en mm	Epaisseur en mm	jonction	Pression de service
10 006 0631	Tube PVC	63	3,0	A Joint	10 Bars
10 006 0751	Tube PVC	75	3,6	A Joint	10 Bars
10 006 0901	Tube PVC	90	4,3	A Joint	10 Bars
10 006 1101	Tube PVC	110	4,2	A Joint	10 Bars
10 006 1251	Tube PVC	125	4,8	A Joint	10 Bars
10 006 1601	Tube PVC	160	6,2	A Joint	10 Bars
10 006 2001	Tube PVC	200	7,7	A Joint	10 Bars
10 006 2501	Tube PVC	250	9,6	A Joint	10 Bars
10 006 3151	Tube PVC	315	12,1	A Joint	10 Bars
10 006 4001	Tube PVC	400	15,3	A Joint	10 Bars
10 006 5001	Tube PVC	500	19,1	A Joint	10 Bars
10 006 0631	Tube PVC	630	24.1	A Joint	10 Bars

Source : (catalogue groupe chiali 2016)

ANNEXE 4

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 2

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		R _a pour 10%
				Dcal	Dn	Dint	Q _{ps}	Vps	RQ	RV	Rh	H	V	Rv
SOUS BASSIN N°2	R34-R35	3.396	0.046	152,36	315	290,8	0,256	3,869	0,178	0,784	0,294	85,6	3,034	0,34
	R36-R37'	1.237	0.051	191,07	315	290,8	0,15	2,335	0,326	0,883	0,38	113,3	2,062	0,42
	R41-R42'	4.303	0.035	131,54	315	290,8	0,289	4,355	0,12	0,704	0,245	71,3	3,070	0,30
	R45-R46'	4.789	0.048	145,48	315	290,8	0,305	4,595	0,157	0,761	0,278	81,0	3,491	0,32
	R47-R48	5.980	0.032	119,80	315	290,8	0,340	5,134	0,093	0,646	0,215	62,7	3,322	0,28
	R48-R49'	1.851	0.293	342,17	400	369,4	0,358	3,352	0,815	1,104	0,681	251,7	3,701	0,61
	R49'-R68	3.769	0.328	312,38	315	290,8	0,270	4,076	1,210	0,682	0,995	289,5	2,781	0,70
	R50-R53'	4.298	0.012	88,776	315	290,8	0,2889	4,353	0,042	0,46	0,135	39,3	2,036	0,25
	R51-R52	5.365	0.032	121,80	315	290,8	0,3228	4,863	0,098	0,657	0,22	64,2	3,196	0,29
	R52-R53'	4.207	0.057	158,47	315	290,8	0,285	4,307	0,198	0,802	0,308	89,6	3,454	0,35
	R53'-R55'	4.362	0.116	205,68	315	290,8	0,291	4,385	0,397	0,928	0,435	126,7	4,072	0,45
	R54-R55'	2.783	0.043	154,24	315	290,8	0,2325	3,503	0,184	0,789	0,298	86,8	2,767	0,34
	R55'-R56'	2.548	0.187	272,42	315	290,8	0,2225	3,351	0,84	1,107	0,699	203,2	3,716	0,61
	R56'-R57'	2.090	0.237	308,93	400	369,4	0,381	3,564	0,620	1,063	0,572	211,5	3,787	0,54

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapp vit pour déb 10% et 1
				Dcal	Dn	Dint	Q _{ps}	V _{ps}	RQ	RV	Rh	H	V	Rv'
	R63-R64'	4.922	0.017	99.04	315	290.8	0.309	4.659	0.057	0.528	0.161	46.95	2.460	0.265
	R64'-R66'	1.893	0.393	380.63	630	581.8	1.219	4.587	0.323	0.881	0.387	225.31	4.041	0.420
	R65-R66'	6.38	0.020	99.910	315	290.8	0.352	5.304	0.058	0.533	0.164	47.60	2.828	0.266
	R66'-R67'	2.157	0.422	381.25	400	369.4	0.387	3.617	1.088	1.076	0.951	351.36	3.893	0.681
	R67'-R68'	0.91	0.448	458.76	500	461.8	0.456	2.727	0.983	1.123	0.832	384.40	3.061	0.657

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin3

	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport pour 10%
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	RQ	RV	Rh	H	V	RV
SOUS BASSIN N° 3	R68'-R72'	1.873	0.787	494.80	630	581.8	1.212	4.563	0.649	1.074	0.588	342.01	3.900	0.55
	R72'-R73'	2.071	0.811	491.04	630	581.8	1.275	4.798	0.636	1.070	0.581	338.01	3.22	0.55
	R73'-R74'	1.02	0.847	569.95	630	581.8	0.895	3.367	0.946	1.121	0.793	461.6	3.773	0.64
	R69-R70	6.517	0.006	61.54	315	290.8	0.356	5.361	0.015	0.330	0.078	22.66	1.767	0.23
	R70-R71'	6.788	0.017	91.24	315	290.8	0.363	5.471	0.045	0.482	0.142	41.17	2.637	0.25
	R75-R76	6.4	0.034	121.52	315	290.8	0.353	5.312	0.097	0.656	0.220	64.02	3.483	0.29
	R76-R77'	5.55	0.067	160.44	315	290.8	0.328	4.947	0.204	0.807	0.313	90.93	3.994	0.35
	R77'-R83'	4.72	0.099	190.92	315	290.8	0.303	4.562	0.325	0.883	0.389	113.19	4.026	0.42
	R71'-R83'	3.586	0.130	223.01	315	290.8	0.264	3.976	0.492	0.994	0.498	144.84	3.952	0.49
	R78-R79	6.289	0.020	98.53	315	290.8	0.350	5.266	0.055	0.525	0.160	46.56	2.764	0.26
	R79-R80	5.172	0.035	127.92	315	290.8	0.317	4.775	0.111	0.688	0.236	68.75	3.285	0.30
	R80-R81'	4.55	0.042	139.36	315	290.8	0.297	4.479	0.140	0.738	0.264	76.86	3.307	0.318
	R81'-R82	3.68	0.053	158.64	315	290.8	0.267	4.028	0.198	0.803	0.309	89.74	3.232	0.35
	R82-R83'	1.83	0.073	203.64	315	290.8	0.189	2.841	0.386	0.922	0.429	124.74	2.617	0.45
	R74'-R84	2.039	0.851	501.38	630	584.8	1.282	4.777	0.663	1.078	0.595	348.09	4.02	0.56

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 5

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport pour d 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
SOUS BASSIN N°5	R100'-R101'	2.309	0.243	306,28	400	369,4	0,4	3,74	0,606	1,057	0,565	208,77	3,959	2,034
	R101'-F1'	1.86	0.254	324.64	400	369.4	0.3598	3.359	0.708	1.089	0.618	228.61	3.659	0.579
	F2-R102'	0.612	0.27	408.65	500	461.8	0.374	2.235	0.721	1.092	0.625	289.03	2.441	0.583
	R102'-R103'	1.701	0.293	346,38	400	369,4	0,344	3,212	0,842	1,107	0,700	258,79	3,558	1,993
	R103'-R104'	1..89	0.315	350.61	400	369.4	0.363	3.388	0.870	1.111	0.722	266.78	3.764	0.628
	R104'-rejet3	1.837	0.328	358.29	400	369.4	0.337	3.332	0.921	1.118	0.768	283.88	3.723	0.642
	F13-D06	0.721	0.329	428.05	500	461.8	0.403	2.408	0.816	1.105	0.682	315.15	2.666	0.613

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 6

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de Emplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport pour 10%
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv
SOUS BASSIN N°6	R105-R106'	4.49	0.019	103,79	315	290,8	0,295	4,44	0,064	0,556	0,173	50,55	2,474	0,23
	R106'-R110	3.405	0.028	127,1	315	290,8	0,257	3,874	0,110	0,683	0,2343	68,15	2,650	0,24
	R107-R108	4.795	0.016	97,14	315	290,8	0,305	4,598	0,053	0,516	0,156	45,52	2,376	0,23
	R108-R109	1.22	0.030	157,34	315	290,8	0,153	2,319	0,194	0,798	0,3056	88,88	1,85	0,24
	R109-R110	3.83	0.052	156,41	315	290,8	0,2727	4,109	0,191	0,796	0,3035	88,27	3,272	0,26
	R110-R110'	5.406	0.071	164,17	315	290,8	0,3241	4,882	0,217	0,817	0,321	93,40	3,98	0,27
	R110'-R113'	4.377	0.081	180,08	315	290,8	0,291	4,393	0,278	0,855	0,359	104,56	3,75	0,28
	R111-R112	3.156	0.021	116,26	315	290,8	0,2476	3,73	0,086	0,6274	0,206	60,07	2,34	0,24
	R112-R113'	1.314	0.041	174,08	315	290,8	0,159	2,40	0,254	0,840	0,3445	100,19	2,024	0,25
	R113'-R114'	2.581	0.135	240,25	315	290,8	0,223	3,373	0,601	1,055	0,5620	163,44	3,564	0,31
	R114'-R118'	1.9	0.143	260,09	315	290,8	0,19	2,894	0,742	1,095	0,6372	185,30	3,17	0,31
	R115-R116	5.225	0.015	91,9	315	290,8	0,318	4,79	0,046	0,486	0,143	41,69	2,334	0,23
	R116-R117	4.452	0.036	132,77	315	290,8	0,294	4,43	0,123	0,710	0,24	72,25	3,148	0,25
	R117-R118'	5.44	0.061	155,11	315	290,8	0,325	4,897	0,187	0,792	0,30	87,42	3,881	0,26
	R118'-R126	2.69	0.219	286,08	315	290,8	0,228	3,443	0,957	1,121	0,80	234,01	3,862	0,36
R119-R120'	4.91	0.008	73.791	315	290.8	0.308	4.65	0.026	0.386	0.101	29.42	1.796	0.23	

	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de Emplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport v pour d 10% et Rv'
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
SUITE DE SOUS BASSIN N°6	R124-R125'	3.23	0.013	94,54	315	290,8	0,250	3,77	0,049	0,501	0,149	43,58	1,892	0,235
	R125'-R126'	4.167	0.087	186,21	315	290,8	0,284	4,28	0,304	0,870	0,375	109,30	3,730	0,284
	R127-R128	1.346	0.016	123,47	315	290,8	0,161	2,43	0,101	0,665	0,225	65,48	1,622	0,237
	R128-R129'	0.917	0.031	168,84	315	290,8	0,133	2,01	0,234	0,828	0,332	96,55	1,665	0,248
	R129'-R130'	4.146	0.062	164,04	315	290,8	0,283	4,275	0,217	0,816	0,320	93,31	3,492	0,268
	R126'-R130'	1.689	0.089	223,127	315	290,8	0,181	2,728	0,493	0,994	0,498	144,97	2,713	0,286
	R130'-R133'	2.394	0.163	261,88	315	290,8	0,2156	3,24	0,756	1,097	0,644	187,55	3,565	0,332
	R131-R132	1.677	0.028	144,070	315	290,8	0,180	2,7	0,153	0,756	0,275	80,07	2,056	0,245
	R132-R133'	4.782	0.048	145,948	315	290,8	0,304	4,59	0,159	0,763	0,279	81,34	3,50	0,259
	R133'-R135'	2.634	0.226	290,763	315	290,8	0,226	3,4	0,999	1,1218	0,851	247,70	3,82	0,368
	R134-R135'	2.132	0.023	129,27	315	290,8	0,203	3,06	0,115	0,69	0,239	69,73	2,128	0,242
	R135'-R139'	2.2	0.276	323,99	400	369,4	0,391	3,65	0,704	1,088	0,616	227,88	3,977	0,39
	R136-R137	5.179	0.021	105,734	315	290,8	0,317	4,778	0,067	0,567	0,178	52,03	2,711	0,241
	R137-R138	3.58	0.035	135,94	315	290,8	0,263	3,97	0,1316	0,724	0,256	74,48	2,877	0,250
	R138-R139'	3.738	0.055	160,65	315	290,8	0,269	4,059	0,205	0,807	0,313	91,06	3,280	0,264

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 7

Sous bassin N°7	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur de Emplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport pour d 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
	R140-R140'	5.414	0.010	79,40	315	290,8	0,324	4,88	0,031	0,415	0,113	32,96	2,029	0,248
	R140'-R140''	5.021	0.019	101,03	315	290,8	0,3123	4,7	0,059	0,539	0,166	48,45	2,53	0,267
	R140''-R142	4.967	0.029	119,86	315	290,8	0,31	4,67	0,094	0,646	0,215	62,78	3,02	0,289
	R141-R142	5.988	0.015	90,65	315	290,8	0,341	5,13	0,044	0,478	0,140	40,74	2,45	0,257
	R142-R143'	5.14	0.023	108,99	315	290,8	0,316	4,76	0,073	0,586	0,187	54,52	2,79	0,275
	R143'-R144'	1.68	0.027	143,13	315	290,8	0,180	2,72	0,151	0,752	0,273	79,44	2,049	0,324
	R144'-R144''	5.604	0.038	128,82	315	290,8	0,3299	4,97	0,114	0,6926	0,238	69,40	3,44	0,302
	R144''-R145	6.22	0.047	137,70	315	290,8	0,347	5,23	0,136	0,731	0,260	75,71	3,83	0,315
	R145-R145'	5.19	0.054	150,12	315	290,8	0,317	4,78	0,171	0,777	0,289	84,12	3,718	0,337
	R145'-R145''	5	0.064	160,23	315	290,8	0,311	4,69	0,204	0,806	0,312	90,79	3,788	0,356
	R145''-R199'	4.384	0.081	179,77	315	290,8	0,291	4,39	0,277	0,854	0,358	104,33	3,756	0,396
	R146-R146'	5.17	0.009	77,86	315	290,8	0,3169	4,77	0,029	0,407	0,109	31,97	1,944	0,246
	R146'-R146''	5.41	0.020	102,13	315	290,8	0,324	4,88	0,061	0,546	0,169	49,28	2,667	0,268
	R146''-R148	6.175	0.030	116,13	315	290,8	0,346	5,21	0,086	0,626	0,206	59,96	3,270	0,284
	R147-R148	2.819	0.021	118,03	315	290,8	0,234	3,52	0,090	0,637	0,211	61,41	2,246	0,287
	R148-R148'	4.174	0.069	171,12	315	290,8	0,284	4,29	0,243	0,833	0,337	98,11	3,577	0,378

	Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport v pour d 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
	R153-R155'	5.32	0.019	162,65	315	290,8	0,219	3,3	0,212	0,81	0,317	92,38	2,683	0,360
	R154-R155'	3.29	0.018	174,28	315	290,8	0,215	3,24	0,255	0,84	0,345	100,33	2,728	0,384
	R155'-R157'	2.47	0.047	167,70	315	290,8	0,289	4,35	0,230	0,82	0,329	95,78	3,596	0,370
	R157'-R157"	2.386	0.055	173,68	315	290,8	0,305	4,59	0,252	0,83	0,343	99,91	3,860	0,383
	R157"-R158'	4.303	0.067	119,11	315	290,8	0,1389	2,093	0,092	0,64	0,213	62,22	1,346	0,288
	R158'-R160'	4.79	0.077	111,06	315	290,8	0,333	5,02	0,076	0,598	0,192	56,10	3,008	0,278
	R159-R160'	0.994	0.013	124,82	315	290,8	0,304	4,58	0,104	0,67	0,228	66,48	3,083	0,296
	R160'-R160"	5.734	0.026	81,70	315	290,8	0,217	3,28	0,033	0,427	0,118	34,49	1,403	0,249
	R160"-R162'	4.764	0.032	140,17	315	290,8	0,307	4,63	0,142	0,74	0,266	77,42	3,440	0,319
	R161-R162'	2.44	0.007	85,83	315	290,8	0,306	4,61	0,038	0,45	0,128	37,31	2,078	0,252
	R162'-R171'	4.88	0.044	100,19	315	290,8	0,344	5,19	0,058	0,53	0,164	47,81	2,778	0,266
	R163'-R169	4.82	0.012	123,97	315	290,8	0,345	5,20	0,102	0,66	0,226	65,85	3,480	0,295
	R169-R170	6.12	0.020	205,38	315	290,8	0,214	3,23	0,395	0,92	0,434	126,44	2,997	0,455
	R170-R171'	6.15	0.036	194,18	315	290,8	0,280	4,23	0,340	0,89	0,398	115,99	3,772	0,428
	R171'-R171"	2.368	0.085	64,71	315	290,8	0,304	4,58	0,018	0,34	0,083	24,27	1,572	0,238
	R171"-R178'	4.058	0.096	81,25	315	290,8	0,309	4,66	0,033	0,42	0,117	34,19	1,984	0,249
	R164-R165	4.76	0.006	69,17	315	290,8	0,265	4	0,021	0,36	0,091	26,70	1,454	0,241

Suite de Sous bassin N°7

	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de emplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport v pour d 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
Suite de Sous bassin N°7	R189-R190'	4.035	0.066	126,86	315	290,8	0,195	2,94	0,109	0,682	0,233	67,97	2,012	0,299
	R190'-R191'	4.302	0.075	244,94	315	290,8	0,171	2,58	0,632	1,068	0,579	168,42	2,765	0,553
	R191'-R192'	4.054	0.095	194,03	315	290,8	0,280	4,22	0,339	0,89	0,398	115,86	3,768	0,428
	R192'-R193'	3.91	0.114	209,03	315	290,8	0,275	4,15	0,414	0,94	0,447	130,09	3,904	0,464
	R193'-R194'	3.96	0.122	213,51	315	290,8	0,277	4,17	0,438	0,95	0,463	134,71	3,999	0,475
	R178'-R194'	4.032	0.108	203,27	315	290,8	0,279	4,21	0,384	0,92	0,427	124,38	3,880	0,450
	R194'-R195'	2.46	0.239	300,71	400	369,4	0,413	3,86	0,577	1,04	0,549	202,83	4,033	0,532
	R195'-R196'	0.88	0.249	296,03	400	369,4	0,449	4,1	0,554	1,03	0,535	197,80	3,330	0,523
	R196'-R197	2.02	0.281	331,40	400	369,4	0,374	3,5	0,748	1,09	0,64	236,64	3,838	0,592
	R197-R198	1.38	0.301	365,39	400	369,4	0,309	2,89	0,971	1,122	0,819	302,90	3,247	0,654
	R198-R199'	1.439	0.321	371,40	500	461,8	0,573	3,42	0,559	1,034	0,538	248,69	3,547	0,525
	R199'-R200'	1.604	0.339	371,24	500	461,8	0,605	3,61	0,558	1,034	1,034	477,60	3,743	0,525

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 8

	Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur Remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport de vitesse pour des pentes de 10% et plus
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
SOUS BASSIN N°8	R139-R201'	2.103	0.344	354,80	400	369,4	0,382	3,571	0,89	1,114	1,114	411,73	3,981	0,635
	R201'-R202'	1.69	0.389	387,10	500	461,8	0,622	3,715	0,624	1,065	1,065	491,93	3,958	0,550
	R202'-R205'	1.605	0.403	396,10	500	461,8	0,606	3,621	0,66	1,078	1,078	498,13	3,905	0,564
	R203-R205'	0.799	0.035	180,29	315	290,8	0,124	1,876	0,279	0,855	0,855	248,80	1,605	0,397
	R200'-R200"	2.018	0.366	366,02	400	369,4	0,374	3,498	0,975	1,122	1,122	414,63	3,927	0,655
	R200"-R205'	1.442	0.395	401,11	500	461,8	0,574	3,432	0,68	1,084	1,084	500,92	3,723	0,571
	R204-R205'	4.803	0.039	134,83	315	290,8	0,305	4,601	0,128	0,719	0,719	209,26	3,311	0,311
	R205'-R205"	1.38	0.462	429,06	500	461,8	0,562	3,357	0,821	1,105	1,105	510,42	3,711	0,615
	R205"-R235'	0.512	0.490	528,20	630	581,8	0,633	2,385	0,772	1,09	1,099	639,77	2,623	0,599
	R206-R207	3.874	0.027	122,25	315	290,8	0,274	4,132	0,099	0,659	0,659	191,79	2,725	0,292
	R207-R208	5.031	0.036	128,85	315	290,8	0,312	4,709	0,114	0,692	0,692	201,34	3,261	0,302
	R208-R209	4.568	0.061	160,02	315	290,8	0,297	4,487	0,203	0,806	0,806	234,46	3,618	0,355
	R209-R210	4.933	0.084	178,54	315	290,8	0,309	4,663	0,272	0,851	0,851	247,58	3,970	0,393
	R210-R211'	3.638	0.091	194,55	315	290,8	0,265	4,005	0,342	0,892	0,892	259,66	3,576	0,429
	R211'-R212'	2.767	0.098	210,38	315	290,8	0,231	3,492	0,421	0,945	0,945	274,92	3,302	0,467
R212'-R213'	1.134	0.110	260,00	315	290,8	0,148	2,326	0,742	1,095	1,095	218,57	2,440	0,500	

	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur Remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport de vitesse pour déversoir 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
	R218'-R218''	5.557	0.076	167,95	315	290,8	0,328	4,95	0,231	0,826	0,826	240,30	4,090	0,371
	R218''-R222	2.312	0.084	205,26	315	290,8	0,211	3,192	0,395	0,927	0,927	269,59	2,96	0,455
	R219-R220	3.688	0.020	110,47	315	290,8	0,267	4,032	0,075	0,594	0,594	172,99	2,398	0,277
	R220-R221	4.825	0.032	124,54	315	290,8	0,306	4,612	0,104	0,671	0,671	195,19	3,096	0,295
	R221-R222	2.571	0.044	157,96	315	290,8	0,223	3,366	0,196	0,800	0,80	232,83	2,695	0,351
	R222-R223	3.233	0.055	164,65	315	290,8	0,250	3,775	0,219	0,818	0,818	237,94	3,089	0,364
	R123-R124	0.3	0.068	278,75	315	290,8	0,076	1,15	0,893	1,113	1,113	323,94	1,281	0,634
	R124-R125	0.891	0.082	243,13	315	290,8	0,131	1,98	0,620	1,063	1,063	309,28	2,108	0,548
	R125-R230	1.613	0.090	225,95	315	290,8	0,177	2,66	0,510	1	1,005	292,34	2,681	0,505
	R226-R227'	2.327	0.026	132,25	315	290,8	0,212	3,203	0,122	0,708	0,708	205,93	2,268	0,307
	R227'-R228'	4.165	0.053	154,72	315	290,8	0,284	4,285	0,185	0,791	0,791	230,14	3,391	0,345
	R228'-R229	5.265	0.080	173,29	315	290,8	0,319	4,818	0,251	0,839	0,839	243,99	4,042	0,382
	R229-R230	3.464	0.098	202,05	315	290,8	0,259	3,908	0,378	0,916	0,916	266,44	3,58	0,447
	R230-R231	2.97	0.113	219,31	315	290,8	0,240	3,618	0,471	0,979	0,979	284,83	3,544	0,489
	R231-R232	3.062	0.138	235	315	290,8	0,243	3,674	0,566	1,038	1,038	301,98	3,815	0,528
	R232-R233	2.493	0.164	260,64	315	290,8	0,220	3,316	0,746	1,096	1,096	318,75	3,634	0,591
	R233-R234'	1.765	0.182	288,77	315	290,8	0,185	2,790	0,981	1,122	1,122	326,43	3,132	0,657

Suite de Sous bassin N°8

	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			Hauteur Remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport de vitesse pour déversoir 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
Suite de Sous bassin N°8	R242-R243'	3.239	0.011	90,04	315	290,8	0,250	3,779	0,0438	0,475	0,475	138,15	1,795	0,256
	R240'-R243'	1.069	0.290	378,21	500	461,8	0,494	2,95	0,587	1,048	1,048	484,37	3,09	0,53
	R243'-R244'	1.838	0.319	353,71	400	369,4	0,357	3,339	0,890	1,113	1,113	411,38	3,718	0,633
	R244'-R245'	1.601	0.326	366,11	400	369,4	0,333	3,116	0,976	1,122	1,122	414,63	3,498	0,655
	R245'-R246'	2.157	0.358	358,45	400	369,4	0,387	3,617	0,922	1,117	1,117	412,92	4,043	0,642
	R246'-R247'	1.492	0.381	393,16	500	461,8	0,584	3,491	0,651	1,074	1,074	496,27	3,75	0,559
	R247'-R248'	0.802	0.392	446,68	500	461,8	0,428	2,559	0,915	1,116	1,116	515,74	2,859	0,640
	R248'-R249'	1.636	0.427	403,56	500	461,8	0,612	3,655	0,698	1,087	1,087	502,13	3,975	0,575
	R250-R251'	4.861	0.034	127,64	315	290,8	0,307	4,629	0,111	0,686	0,686	199,65	3,155	0,300
	R251'-R252'	5.562	0.070	162,54	315	290,8	0,328	4,952	0,212	0,812	0,812	236,39	4,025	0,360
	R252'-R253'	4.565	0.105	196,99	315	290,8	0,297	4,486	0,353	0,9	0,900	261,77	4,038	0,435
	R253'-R254'	3.081	0.124	225,55	315	290,8	0,244	3,685	0,507	1,003	1,003	291,90	3,699	0,504
	R254-R255'	1.758	0.147	266,97	315	290,8	0,184	2,784	0,796	1,102	1,102	320,57	3,069	0,606
	R255'-R256'	3.2117	0.177	255,56	315	290,8	0,249	3,763	0,708	1,089	1,089	316,84	4,1	0,579
	R256-R257'	1.571	0.186	297,50	400	369,4	0,330	3,087	0,561	1,035	1,035	382,58	3,197	0,526
	R257-R258'	2.2435	0.216	294,31	400	369,4	0,395	3,689	0,545	1,026	1,026	379,29	3,787	0,520
R258'-R-249'	2.473	0.245	303,02	400	369,4	0,414	3,873	0,589	1,050	1,050	387,90	4,067	0,537	

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 9

SOUS BASSIN N°9	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport de vitesse pour égouttement 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
	R260-R261	4.468	0.025	115.5	315	290.8	0.295	4.439	0.085	0.624	0.205	59.53	2.768	0.283
	R261-R262'	1.211	0.052	194.2	315	290.8	0.153	2.311	0.340	0.892	0.399	116.0	2.061	0.428
	R262'-R264'	4.77	0.080	176.5	315	290.8	0.304	4.586	0.264	0.847	0.350	101.9	3.882	0.389
	R263-R264'	6.41	0.017	93.18	315	290.8	0.353	5.318	0.048	0.493	0.146	42.58	2.624	0.259
	R264'-R265'	1.088	0.099	251.8	315	290.8	0.145	2.190	0.681	1.083	0.605	175.8	2.373	0.570
	R265'-R271'	3.522	0.113	211.9	315	290.8	0.262	3.941	0.430	0.951	0.458	133.0	3.748	0.471
	R266-R267	5.727	0.015	91.04	315	290.8	0.334	5.025	0.045	0.481	0.141	41.01	2.416	0.257
	R267-R268	6.379	0.025	107.1	315	290.8	0.352	5.303	0.069	0.576	0.183	53.12	3.054	0.273
	R268-R269	0.4218	0.040	214.7	315	290.8	0.091	1.364	0.445	0.962	0.468	135.9	1.312	0.478
	R269-R270	0.559	0.052	223.2	315	290.8	0.104	1.571	0.493	0.995	0.499	145.0	1.563	0.498
	R270-R271	0.448	0.061	248.6	315	290.8	0.093	1.405	0.658	1.077	0.593	172.4	1.514	0.562
	R271-R272	1.325	0.076	219.5	315	290.8	0.160	2.418	0.472	0.980	0.485	141.1	2.370	0.489
	R272-R273'	4.589	0.081	178.3	315	290.8	0.299	4.499	0.271	0.851	0.355	103.2	3.828	0.393
	R273'-R274'	3.76	0.103	202.4	315	290.8	0.270	4.072	0.380	0.917	0.425	123.5	3.736	0.448
	R274'-R278	3.405	0.124	221.3	315	290.8	0.257	3.875	0.483	0.988	0.492	143.0	3.826	0.494

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)		Débit et vitesse Pleine section			Rapport hydraulique			hauteur de Remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour dé 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
	R280-R278	1.36	0.040	171.7	315	290.8	0.163	2.453	0.245	0.835	0.339	98.51	2.049	0.379
	R281-R282	5.12	0.017	97.96	315	290.8	0.315	4.751	0.055	0.522	0.159	46.13	2.478	0.263
	R282-R283'	3.41	0.030	130.1	315	290.8	0.258	3.880	0.117	0.698	0.242	70.33	2.709	0.304
	R283'-R285	5.01	0.049	145.2	315	290.8	0.312	4.702	0.156	0.761	0.278	80.84	3.576	0.328
	R285-R286	1.39	0.065	205.52	315	290.8	0.165	2.478	0.396	0.928	0.435	126.58	2.300	0.455
	R286-DO1	0.529	0.083	269.44	315	290.8	0.101	1.527	0.815	1.105	0.682	198.27	1.687	0.612
	R287-R288'	4.042	0.003	53.51	315	290.8	0.280	4.222	0.011	0.299	0.065	19.04	1.264	0.234
	R288'-R289	4.667	0.007	69.25	315	290.8	0.301	4.536	0.021	0.364	0.092	26.74	1.651	0.241
	R289-R290	3.816	0.011	86.90	315	290.8	0.272	4.102	0.039	0.457	0.131	38.06	1.875	0.253
	R290-R291'	1.066	0.019	135.78	315	290.8	0.144	2.169	0.131	0.724	0.256	74.37	1.569	0.312
	R291'-R291''	3.795	0.028	124.45	315	290.8	0.272	4.091	0.104	0.671	0.228	66.20	2.744	0.295
	R291''-R292'	2.693	0.035	144.31	315	290.8	0.229	3.446	0.154	0.757	0.276	80.24	2.610	0.326
	R292'-R302	5.230	0.042	136.30	315	290.8	0.319	4.803	0.132	0.726	0.257	74.73	3.486	0.313
	R293-R295'	5.312	0.012	84.50	315	290.8	0.321	4.840	0.037	0.443	0.125	36.39	2.146	0.251
	R295'-R299'	3.33	0.017	104.85	315	290.8	0.254	3.832	0.065	0.562	0.177	51.35	2.154	0.271
	R299'-R302	5.750	0.029	115.92	315	290.8	0.334	5.036	0.086	0.626	0.206	59.80	3.150	0.284
	R294-R295'	1.899	0.006	77.90	315	290.8	0.192	2.894	0.029	0.407	0.110	31.99	1.179	0.246
	R296-R297	3.691	0.004	57.52	315	290.8	0.268	4.035	0.013	0.314	0.071	20.76	1.266	0.235

SUI TE DE SOUS BASSIN N°9

	Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport Hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rap vi pou é 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
SUITE DE SOUS BASSIN N°9	R303-R304'	1.127	0.012	114.42	315	290.8	0.148	2.229	0.083	0.617	0.202	58.67	1.376	0.282
	R304'-R305'	3.357	0.032	133.77	315	290.8	0.255	3.847	0.126	0.715	0.251	72.95	2.750	0.309
	R305'-R307'	3.390	0.043	148.84	315	290.8	0.257	3.866	0.167	0.773	0.286	83.27	2.989	0.334
	R306-R307'	6.726	0.020	98.56	315	290.8	0.362	5.446	0.055	0.525	0.160	46.58	2.860	0.264
	R307'-R309'	1.555	0.068	204.48	315	290.8	0.174	2.618	0.390	0.924	0.432	125.55	2.420	0.453
	R308-R309'	4.579	0.019	103.74	315	290.8	0.298	4.493	0.064	0.556	0.174	50.51	2.497	0.269
	R310-R311	4.735	0.011	83.20	315	290.8	0.303	4.569	0.035	0.436	0.122	35.50	1.993	0.250
	R312-R313	6.734	0.004	55.88	315	290.8	0.362	5.449	0.012	0.308	0.069	20.03	1.677	0.234
	R313-R314	5.895	0.008	71.00	315	290.8	0.338	5.098	0.023	0.372	0.095	27.75	1.898	0.242
	R311-R314	5.849	0.020	100.29	315	290.8	0.337	5.078	0.058	0.535	0.165	47.88	2.719	0.266
	R314-R315	1.281	0.030	156.63	315	290.8	0.158	2.377	0.192	0.797	0.304	88.41	1.894	0.349
	R309'-R315	3.654	0.076	182.04	315	290.8	0.266	4.014	0.286	0.860	0.365	106.04	3.451	0.401
	R315-rejet7	3.736	0.110	207.73	315	290.8	0.269	4.059	0.407	0.936	0.443	128.77	3.798	0.460
	R316-R317'	6.145	0.013	85.83	315	290.8	0.346	5.205	0.038	0.451	0.128	37.31	2.347	0.252
	R317'-rejet8'	5.594	0.034	124.34	315	290.8	0.330	4.966	0.103	0.670	0.227	66.12	3.329	0.295
	R318-R319	2.455	0.014	103.41	315	290.8	0.218	3.290	0.063	0.554	0.173	50.25	1.822	0.269

SUITE DE SOUS BASSIN N°9

Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rappo vites pour débi 10% et 1%	
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'	
R324'-R325	4.982	0.029	119.38	315	290.8	0.311	4.687	0.093	0.644	0.215	62.42	3.020	0.288	
R326-R327'	3.058	0.007	77.94	315	290.8	0.244	3.672	0.029	0.408	0.110	32.01	1.496	0.247	
R327'-R329'	3.016	0.018	109.94	315	290.8	0.242	3.647	0.074	0.592	0.190	55.24	2.158	0.276	
R328-R329'	4.293	0.015	95.65	315	290.8	0.289	4.351	0.051	0.508	0.153	44.40	2.210	0.261	
R325-R329'	5.507	0.041	132.87	315	290.8	0.327	4.928	0.123	0.711	0.249	72.31	3.503	0.308	
R329'-R333	4.469	0.080	178.41	315	290.8	0.295	4.439	0.27	0.851	0.355	103.31	3.778	0.393	
R330-R331	2.122	0.013	103.37	315	290.8	0.203	3.058	0.063	0.554	0.173	50.22	1.693	0.269	
R331-R332	3.496	0.025	120.67	315	290.8	0.261	3.926	0.095	0.651	0.218	63.39	2.557	0.290	
R332-R333	0.613	0.045	209.23	315	290.8	0.109	1.644	0.415	0.941	0.448	130.29	1.548	0.464	
R333-rejet10'	2.029	0.061	187.17	315	290.8	0.199	2.991	0.308	0.873	0.379	110.07	2.610	0.412	
R334-R335	0.382	0.017	159.37	315	290.8	0.086	1.298	0.201	0.805	0.310	90.22	1.044	0.354	
R335-R336	2.371	0.037	149.79	315	290.8	0.215	3.233	0.170	0.776	0.289	83.90	2.509	0.336	
R336-R337'	4.734	0.046	193.13	315	290.8	0.137	2.068	0.335	0.889	0.396	115.07	1.838	0.426	
R337'-R338'	4.185	0.065	167.03	315	290.8	0.285	4.296	0.227	0.824	0.328	95.32	3.540	0.369	
R338'-R339	5.113	0.072	167.20	315	290.8	0.315	4.748	0.228	0.825	0.328	95.43	3.915	0.369	
R339-R342'	5.092	0.076	170.43	315	290.8	0.315	4.738	0.240	0.832	0.336	97.64	3.944	0.376	
R342'-R343'	2.128	0.081	206.28	315	290.8	0.203	3.063	0.400	0.931	0.438	127.328	2.851	0.457	

	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour débit 10% et 1%
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'
	R349'-R360'	6.161	0.030	115.72	315	290.8	0.346	5.212	0.085	0.624	0.205	59.65	3.255	0.284
	R350-R351	0.762	0.026	163.58	315	290.8	0.122	1.833	0.21	0.816	0.320	93	1.495	0.362
	R351-R352	2.820	0.037	146.05	315	290.8	0.234	3.526	0.159	0.764	0.280	81.40	2.692	0.329
	R352-R353	5.207	0.058	153.68	315	290.8	0.318	4.792	0.182	0.788	0.297	86.47	3.777	0.343
	R353-R354'	0.771	0.065	229.29	315	290.8	0.122	1.844	0.530	1.018	0.521	151.64	1.877	0.514
	R354'-R355	1.859	0.073	203.59	315	290.8	0.190	2.863	0.386	0.921	0.429	124.69	2.638	0.451
	R355-R355'	0.344	0.087	297.09	400	369.4	0.155	1.445	0.559	1.035	0.539	198.94	1.494	0.525
	R355'-R356'	3.216	0.095	202.08	315	290.8	0.250	3.766	0.378	0.916	0.424	123.24	3.451	0.447
	R356'-R357'	4.320	0.109	201.40	315	290.8	0.290	4.364	0.375	0.914	0.422	122.59	3.989	0.445
	R357'-R358'	2.501	0.115	227.59	315	290.8	0.220	3.321	0.520	1.012	0.515	149.80	3.359	0.509
	R358'-R359'	0.913	0.122	281.35	315	290.8	0.133	2.006	0.915	1.117	0.763	221.76	2.241	0.640
	R359'-R360'	2.153	0.128	243.87	315	290.8	0.205	3.081	0.625	1.066	0.575	167.28	3.283	0.550
	R360'-R360''	1.470	0.292	356.90	400	369.4	0.320	2.986	0.912	1.116	0.759	280.50	3.334	0.639
	R360''-R360'''	1.410	0.296	361.60	500	461.8	0.568	3.394	0.520	1.012	0.516	238.09	3.435	0.510
	R360'''-DO2	1.300	0.301	369.55	500	461.8	0.546	3.259	0.551	1.030	0.534	246.69	3.358	0.522
	R361-R362	3.806	0.022	136.06	315	290.8	0.17	2.555	0.131	0.725	0.256	74.56	1.852	0.313
	R362-R363	3.991	0.033	130.26	315	290.8	0.278	4.195	0.117	0.699	0.242	70.44	2.932	0.304

SUI TE DE SOUS BASSIN N°9

SUI TE DE SOUS BASSIN N°9	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport de pour débit 10% et 1%	
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H	v	Rv'	
	R369-rejet12	7.100	0.126	193.99	1000	1200	16.272	14.395	0.007	0.279	0.057	68.57	4.014	0.231	
	rejet6'-rejet7	4.191	0.033	130.11	315	290.8	0.285	4.299	0.117	0.698	0.242	70.34	3.002	0.304	
	rejet7-rejet12	0.500	0.044	214.71	400	369.4	0.187	1.742	0.235	0.829	0.332	122.80	1.444	0.373	
	rejet8'-F3	1.580	0.041	169.16	315	290.8	0.175	2.639	0.235	0.829	0.333	96.76	2.189	0.373	
	F3-f4'	1.250	0.045	182.74	315	290.8	0.156	2.348	0.289	0.815	0.367	106.57	1.914	0.406	
	F4'-F7'	2.980	0.052	163.43	315	290.8	0.241	3.625	0.215	0.828	0.319	92.90	3.002	0.361	
	F5-F7'	3.800	0.064	168.76	315	290.8	0.272	4.093	0.234	0.977	0.332	96.49	3.999	0.371	
	F7'-F6'	4.380	0.136	218.68	315	290.8	0.292	4.395	0.4676	0.889	0.482	140.18	3.908	0.478	
	rejet9-F5	1.571	0.059	193.32	315	290.8	0.175	2.632	0.336	0.857	0.396	115.24	2.256	0.423	
	rejet10'-F8	2.719	0.065	180.95	315	290.8	0.230	3.463	0.282	1.061	0.362	105.21	3.672	0.396	
F8-F6'	0.673	0.070	242.04	315	290.8	0.114	1.723	0.612	1.099	0.569	165.33	1.893	0.523		
F6'-D03	4.032	0.215	263.26	315	290.8	0.280	4.216	0.766	0.964	0.651	189.34	4.066	0.555		
R278'-R286'	4.660	0.135	215.40	315	290.8	0.301	4.533	0.449	0.226	0.470	136.69	1.026	0.471		

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 10

SOUS BASSIN N°10	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour débit 10% et 1%	
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'	
	R370-R371	4.642	0.022	109.53	315	290.8	0.300	4.524	0.073	0.590	0.189	54.93	2.667	0.276	
	R371-R372'	3.311	0.051	159.09	315	290.8	0.254	3.821	0.200	0.804	0.310	90.04	3.071	0.353	
	R372'-R373'	5.11	0.079	172.82	315	290.8	0.315	4.747	0.249	0.838	0.341	99.30	3.977	0.381	
	R373'-R374'	4.01	0.102	199.54	315	290.8	0.279	4.205	0.366	0.908	0.416	120.84	3.819	0.441	
	R374'-R375	3.08	0.126	226.64	315	290.8	0.245	3.685	0.514	1.008	0.512	148.78	3.715	0.507	
	R375-R380	1.563	0.155	278.40	315	290.8	0.174	2.625	0.890	1.114	0.739	215.01	2.923	0.633	
	R376-R377	1.597	0.013	108.01	315	290.8	0.176	2.654	0.0712	0.581	0.185	53.77	1.541	0.274	
	R377-R378	1.086	0.036	171.58	315	290.8	0.145	2.188	0.244	0.835	0.339	98.43	1.827	0.378	
	R378-R379	1.306	0.059	200.03	315	290.8	0.159	2.400	0.368	0.910	0.417	121.30	2.183	0.442	
	R379-R380	1.432	0.080	220.40	315	290.8	0.167	2.514	0.477	0.984	0.488	142.03	2.473	0.492	
	R380-R381'	1.655	0.090	224.84	315	290.8	0.179	2.701	0.503	1.001	0.505	146.83	2.704	0.503	
	R381'-R382	4.5177	0.097	191.35	315	290.8	0.296	4.463	0.327	0.884	0.390	113.54	3.945	0.422	
	R382-R383	1.05	0.120	272.40	315	290.8	0.143	2.152	0.840	1.107	0.699	203.23	2.383	0.619	
	R383-R384'	0.805	0.152	313.12	400	369.4	0.237	2.210	0.643	1.072	0.585	216.04	2.369	0.556	
	R384'-R384''	3.2	0.169	251.26	315	290.8	0.249	3.756	0.677	1.082	0.602	175.19	4.066	0.568	

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport pour d 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
SUI TE DE SOUS BASSIN N°10	R388-R389	2.894	0.035	142.55	315	290.8	0.237	3.572	0.149	0.751	0.272	79.04	2.682	0.323
	R389-R390'	4.685	0.059	158.11	315	290.8	0.302	4.545	0.196	0.801	0.307	89.39	3.641	0.352
	R390'-R391'	4.199	0.074	175.23	315	290.8	0.286	4.303	0.259	0.844	0.347	101.01	3.630	0.386
	R391'-R392'	4.309	0.100	195.59	315	290.8	0.289	4.359	0.347	0.896	0.403	117.24	3.906	0.432
	R392'-R393'	4.140	0.127	215.05	315	290.8	0.284	4.273	0.447	0.963	0.469	136.32	4.114	0.478
	R393'-R394'	2.701	0.137	239.97	315	290.8	0.229	3.451	0.599	1.054	0.561	163.13	3.639	0.540
	R395-R396'	1.978	0.024	132.61	315	290.8	0.196	2.953	0.123	0.710	0.248	72.13	2.096	0.307
	R396'-R397'	5.824	0.036	126.20	315	290.8	0.336	5.068	0.107	0.680	0.232	67.49	3.443	0.298
	R394'-R397'	1.504	0.369	388.00	500	461.8	0.587	3.505	0.628	1.067	0.577	266.42	3.739	0.551
	R397'-R398'	4.013	0.420	338.96	500	461.8	0.959	5.726	0.438	0.957	0.463	213.82	3.479	0.474
	R398'-R398''	1.720	0.433	351.35	500	461.8	0.898	5.362	0.482	0.987	0.492	226.99	4.069	0.573
	R398''-R399'	0.680	0.443	326.68	500	461.8	1.114	6.657	0.397	0.929	0.436	201.31	2.908	0.543
	R399'-R399''	2.600	0.455	341.74	500	461.8	1.015	6.063	0.448	0.964	0.469	216.73	3.839	0.537
	R399''-BD1	0.450	0.463	529.95	630	581.8	0.594	2.237	0.779	1.100	0.659	383.19	2.461	0.601
	Rejet12-D04	0.890	0.186	333.25	400	369.4	0.249	2.324	0.759	1.098	0.647	238.98	2.551	0.59567

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 11

SOUS BASSIN N°11	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour déversoir 10% et 15%
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R400-R401'	5.661	0.025	110.31	315	290.8	0.332	5.00	0.075	0.594	0.191	55.53	2.968	0.277
	R401'-R402'	4.1463	0.039	138.01	315	290.8	0.284	4.28	0.137	0.733	0.261	75.93	3.134	0.316
	R402'-R418	4.3019	0.055	155.67	315	290.8	0.289	4.36	0.188	0.794	0.302	87.78	3.459	0.347
	R403-R418	3.8845	0.026	120.29	315	290.8	0.275	4.14	0.095	0.649	0.217	63.11	2.687	0.290
	R404-R405	3.6323	0.019	107.19	315	290.8	0.266	4.00	0.069	0.576	0.183	53.14	2.305	0.273
	R405-R406	2.91	0.037	144.64	315	290.8	0.238	3.58	0.155	0.759	0.277	80.46	2.717	0.327
	R406-R407	1.05	0.055	203.96	315	290.8	0.143	2.15	0.388	0.923	0.430	125.05	1.985	0.451
	R407-R408	0.6337	0.071	246.36	315	290.8	0.111	1.67	0.642	1.072	0.584	169.93	1.792	0.556
	R409-R410	3.35	0.018	108.19	315	290.8	0.255	3.84	0.071	0.582	0.185	53.91	2.236	0.274
	R410-R411	4.418	0.037	133.59	315	290.8	0.293	4.41	0.125	0.714	0.250	72.82	3.152	0.309
	R411-R412	4.11	0.055	157.79	315	290.8	0.283	4.26	0.195	0.8	0.307	89.18	3.407	0.351
	R412-R413'	4.1935	0.075	176.41	315	290.8	0.285	4.30	0.263	0.846	0.350	101.86	3.639	0.389
	R408-R413'	0.764	0.091	260.43	315	290.8	0.122	1.84	0.745	1.096	0.639	185.73	2.011	0.591
	R413'-R414	2.18	0.185	279.38	315	290.8	0.206	3.10	0.898	1.115	0.717	217.18	3.456	0.635

SUITE DE SOUS BASSIN N°11

Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapp vit pour déb 10% et 1
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
R420-R423'	4.39	0.293	291.27	1500	1500	23.19	13.1	0.012	0.31	0.07	104.69	4.07	0.235
R421-R422'	2.226	0.027	135.21	315	290.8	0.208	3.13	0.129	0.721	0.254	73.97	2.257	0.311
R422'-R423'	6.01	0.057	148.16	315	290.8	0.342	5.15	0.165	0.771	0.285	82.82	3.968	0.333
R424-R423'	3.325	0.028	127.99	315	290.8	0.254	3.83	0.112	0.688	0.237	68.80	2.635	0.300
R423'-R425	1.94	0.397	373.37	500	461.8	0.666	3.98	0.567	1.039	0.543	250.81	4.136	0.528
R425-R426	0.749	0.413	453.35	500	461.8	0.414	2.47	0.951	1.121	0.799	368.99	2.773	0.649
R426-R427'	0.712	0.429	464.41	630	581.8	0.748	2.81	0.548	1.028	0.532	309.55	2.893	0.521
R427'-R428'	1.098	0.447	435.29	500	461.8	0.501	2.99	0.854	1.109	0.710	327.66	3.322	0.623
R428'-R431	1.57	0.466	413.54	500	461.8	0.600	3.58	0.745	1.096	0.639	294.90	3.925	0.591
R429-R430	2.559	0.007	77.78	315	290.8	0.223	3.36	0.029	0.407	0.110	31.92	1.366	0.246
R430-R431'	1.337	0.015	120.73	315	290.8	0.161	2.43	0.095	0.652	0.218	63.44	1.582	0.290
R431'-R432'	4.604	0.028	119.02	315	290.8	0.299	4.51	0.092	0.642	0.214	62.15	2.895	0.288
R432'-R433	4.23	0.046	146.50	315	290.8	0.287	4.32	0.160	0.765	0.281	81.71	3.304	0.330
R434-R435	3.523	0.007	74.03	315	290.8	0.262	3.94	0.026	0.387	0.102	29.57	1.527	0.244
R435-R436	4.521	0.025	114.90	315	290.8	0.296	4.46	0.084	0.620	0.203	59.03	2.768	0.283
R436-R437	4.459	0.040	138.01	315	290.8	0.294	4.43	0.137	0.733	0.261	75.92	3.250	0.316
R438-R440	3.805	0.015	96.96	315	290.8	0.272	4.10	0.053	0.516	0.156	45.390	2.112	0.262

SUITE DE SOUS BASSIN N°11

Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour déversoir 10% et 15%
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
R444'-R446'	3.040	0.156	246.19	315	290.8	0.243	3.66	0.641	1.071	0.584	169.75	3.923	0.556
R446'-R447'	3.080	0.174	256.14	315	290.8	0.245	3.69	0.712	1.090	0.621	180.62	4.018	0.580
R447'-R448'	1.512	0.187	300.66	400	369.4	0.324	3.03	0.577	1.044	0.549	202.78	3.162	0.532
R449-R450	1.322	0.016	123.97	315	290.8	0.160	2.41	0.102	0.668	0.226	65.85	1.614	0.295
R450-R465	1.500	0.019	128.65	315	290.8	0.171	2.57	0.113	0.691	0.238	69.28	1.778	0.301
R451-R452	4.428	0.010	82.61	315	290.8	0.293	4.42	0.034	0.433	0.121	35.10	1.913	0.250
R452-R453'	3.590	0.012	90.01	315	290.8	0.264	3.98	0.043	0.475	0.138	40.27	1.889	0.256
R453'-R463	4.154	0.016	99.54	315	290.8	0.284	4.28	0.057	0.531	0.163	47.32	2.272	0.265
R454-R455'	5.023	0.021	105.55	315	290.8	0.312	4.71	0.067	0.566	0.178	51.88	2.665	0.271
R455'-R456	5.029	0.040	134.35	315	290.8	0.313	4.71	0.127	0.717	0.252	73.36	3.379	0.310
R457-R458'	2.876	0.018	111.33	315	290.8	0.236	3.56	0.077	0.600	0.194	56.313	2.136	0.278
R458'-R456	0.688	0.044	202.37	315	290.8	0.116	1.74	0.38	0.917	0.425	123.51	1.598	0.448
R456-R459'	0.520	0.087	276.04	315	290.8	0.101	1.51	0.870	1.111	0.722	210.08	1.682	0.628
R459'-R460'	2.320	0.100	219.29	315	290.8	0.212	3.20	0.471	0.979	0.484	140.84	3.133	0.489
R460'-R461'	3.560	0.111	210.45	315	290.8	0.263	3.96	0.422	0.946	0.452	131.5	3.747	0.467

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		Rapp vit pour déb 10% et 1
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R437-R468'	4.537	0.013	91.15	315	290.8	0.297	4.47	0.045	0.482	0.141	41.10	2.154	0.257
	R468'-R469'	1.000	0.215	342.18	400	369.4	0.264	2.46	0.815	1.105	0.681	251.74	2.720	0.612
	R469'-R470	2.880	0.230	287.68	315	290.8	0.237	3.56	0.971	1.122	0.820	238.53	3.999	0.654
	R433-R470	4.335	0.063	163.62	315	290.8	0.290	4.37	0.215	0.816	0.320	93.03	3.566	0.362
	R470-R448'	1.176	0.298	375.14	500	461.8	0.519	3.10	0.574	1.043	0.547	252.71	3.232	0.531
	R471-R472	0.848	0.015	130.08	315	290.8	0.128	1.93	0.117	0.698	0.242	70.32	1.350	0.304
	R473-R472	4.790	0.019	103.24	315	290.8	0.305	4.6	0.063	0.553	0.172	50.13	2.54	0.269
	R472-R474'	1.510	0.046	178.22	315	290.8	0.171	2.58	0.271	0.851	0.355	103.18	2.195	0.393
	R474'-R475	5.810	0.060	160.27	315	290.8	0.294	4.43	0.204	0.807	0.312	90.81	3.578	0.356
	R448'-R475	3.170	0.038	143.59	315	290.8	0.248	3.74	0.152	0.755	0.274	79.75	2.821	0.325
	R475-R476'	2.896	0.101	211.12	315	290.8	0.237	3.57	0.425	0.948	0.455	132.23	3.388	0.469
	R476'-R480	3.470	0.115	213.99	315	290.8	0.26	3.91	0.441	0.959	0.465	135.21	3.751	0.476
	R477'-R478'	2.070	0.015	110.26	315	290.8	0.201	3.02	0.075	0.594	0.191	55.49	1.794	0.277
	R478-R479'	3.597	0.032	132.12	315	290.8	0.264	3.98	0.122	0.708	0.247	71.78	2.818	0.307

SUI TE DE SOUS BASSIN N° 11

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 12

	Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour déb 10% et 1
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R481-R482	5.807	0.018	97.80	315	290.8	0.336	5.060	0.054	0.521	0.158	46.01	2.634	0.263
	R482-R484	3.030	0.026	126.37	315	290.8	0.243	3.655	0.108	0.680	0.233	67.62	2.487	0.298
	R483-R484	4.336	0.023	112.24	315	290.8	0.290	4.373	0.078	0.605	0.196	57.01	2.645	0.279
	R485-R486	3.462	0.019	108.14	315	290.8	0.259	3.907	0.071	0.581	0.185	53.87	2.272	0.274
	R484-R486	0.891	0.057	212.08	315	290.8	0.132	1.982	0.430	0.952	0.458	133.22	1.886	0.471
	R486-R487'	1.541	0.083	221.07	315	290.8	0.173	2.607	0.481	0.986	0.491	142.75	2.571	0.493
	R488-R487'	3.070	0.018	109.96	315	290.8	0.244	3.679	0.074	0.592	0.19	55.26	2.178	0.277
	R489-R490	4.911	0.012	84.96	315	290.8	0.309	4.653	0.037	0.446	0.126	36.71	2.075	0.252
	R490-R492	3.805	0.019	106.25	315	290.8	0.272	4.096	0.068	0.570	0.180	52.43	2.337	0.272
	R491-R492	4.033	0.015	98.15	315	290.8	0.280	4.217	0.055	0.523	0.159	46.28	2.204	0.264
	R492-R494	1.778	0.043	167.91	315	290.8	0.186	2.800	0.231	0.826	0.330	95.92	2.313	0.371
	R493-R494	2.966	0.013	96.95	315	290.8	0.240	3.616	0.053	0.516	0.156	45.37	1.865	0.262
	R494-R495	2.842	0.066	180.98	315	290.8	0.235	3.540	0.282	0.857	0.362	105.24	3.035	0.399
	R495-R496	0.200	0.092	336.96	400	369.4	0.118	1.101	0.782	1.101	0.66	243.97	1.213	0.602
	R487'-R496	2.067	0.109	231.37	315	290.8	0.200	3.019	0.543	1.026	0.529	153.90	3.096	0.519

SOUS BASSIN N°12

SUITE DE SOUS BASSIN N°12

Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapp vite pour déb 10% et 1
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
R501'-R502	1.840	0.270	332.51	400	369.4	0.358	3.341	0.755	1.097	0.644	238.04	3.666	0.594
R502-R503	2.360	0.273	318.74	400	369.4	0.405	3.783	0.674	1.082	0.601	222.08	4.092	0.567
R503-R504	1.027	0.289	450.06	630	581.8	0.898	3.379	0.321	0.880	0.387	225.09	2.975	0.419
R504-R505	0.938	0.304	394.42	500	461.8	0.463	2.768	0.656	1.076	0.592	273.26	2.980	0.561
R505-R516	1.940	0.321	351.10	400	369.4	0.367	3.431	0.873	1.111	0.725	267.76	3.813	0.629
R506-R510	0.668	0.021	155.10	315	290.8	0.114	1.716	0.187	0.793	0.301	87.41	1.360	0.346
R507-R508	3.350	0.010	87.52	315	290.8	0.255	3.843	0.040	0.461	0.132	38.50	1.770	0.254
R508-RR509'	3.814	0.021	110.96	315	290.8	0.272	4.101	0.076	0.598	0.193	56.02	2.451	0.278
R509'-R510	4.843	0.031	123.20	315	290.8	0.307	4.621	0.101	0.664	0.224	65.28	3.070	0.294
R510-R514	0.612	0.056	225.86	315	290.8	0.109	1.643	0.509	1.005	0.509	147.93	1.651	0.505
R511-R512'	2.937	0.007	77.42	315	290.8	0.239	3.599	0.029	0.405	0.109	31.69	1.457	0.246
R512'-R513	4.301	0.014	93.95	315	290.8	0.289	4.355	0.049	0.498	0.148	43.15	2.168	0.260
R513-R514'	1.546	0.018	125.60	315	290.8	0.173	2.611	0.106	0.677	0.231	67.05	1.766	0.297
R514'-R515'	2.039	0.028	140.16	315	290.8	0.199	2.999	0.142	0.742	0.266	77.41	2.224	0.319
R515'-R516'	3.770	0.038	138.79	315	290.8	0.271	4.077	0.139	0.736	0.263	76.47	3.002	0.317
R516'-R517	3.813	0.047	150.09	315	290.8	0.272	4.100	0.171	0.777	0.289	84.10	3.186	0.337
R517-R518'	2.538	0.056	172.48	315	290.8	0.222	3.345	0.252	0.820	0.342	90.76	2.808	0.382

SUITE DE SOUS BASSIN N°12

Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour déb 10% et 1
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
R523'-R524'	2.08	0.129	246.08	315	290.8	0.201	3.028	0.640	1.071	0.583	169.63	3.244	0.555
R524'-R544	1.334	0.140	275.90	315	290.8	0.161	2.425	0.869	1.111	0.721	209.80	2.694	0.627
R525-R526'	4.439	0.007	71.10	315	290.8	0.294	4.424	0.023	0.373	0.096	27.81	1.649	0.242
R526'-R527'	2.996	0.012	95.28	315	290.8	0.241	3.635	0.051	0.506	0.152	44.13	1.838	0.261
R527'-R528'	3.351	0.018	106.88	315	290.8	0.255	3.844	0.069	0.574	0.182	52.91	2.207	0.273
R528'-R529	3.992	0.030	125.60	315	290.8	0.279	4.195	0.106	0.677	0.231	67.05	2.838	0.297
R529-R535	1.749	0.048	175.41	315	290.8	0.184	2.777	0.259	0.844	0.348	101.14	2.344	0.387
R530-R530'	1.796	0.007	86.031	315	290.8	0.187	2.814	0.038	0.452	0.129	37.45	1.272	0.253
R530'-R531'	3.614	0.014	96.11	315	290.8	0.265	3.992	0.052	0.511	0.154	44.75	2.039	0.262
R531'-R532	5.717	0.024	108.53	315	290.8	0.333	5.021	0.072	0.584	0.186	54.17	2.931	0.275
R532-R533'	4.325	0.037	133.76	315	290.8	0.290	4.367	0.126	0.715	0.251	72.95	3.122	0.309
R533'-R534	3.767	0.045	148.52	315	290.8	0.271	4.076	0.166	0.772	0.286	83.06	3.146	0.334
R534-R535	3.702	0.063	168.59	315	290.8	0.268	4.040	0.233	0.828	0.331	96.38	3.345	0.372
R536-R537	2.1714	0.009	90.40	315	290.8	0.205	3.094	0.044	0.477	0.139	40.56	1.477	0.256
R537-R538	4.810	0.020	104.69	315	290.8	0.306	4.606	0.065	0.561	0.176	51.23	2.585	0.270

SUI TE DE SOUS BASSIN N°12	Tronçon	Pente(%)	Q _i (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour déb 10% et 1
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R543'-R544	2.95	0.151	244.73	315	290.8	0.239	3.607	0.631	1.068	0.578	168.20	3.851	0.552
	R544-rejet15'	0.734	0.294	407.39	500	461.8	0.410	2.450	0.715	1.091	0.623	287.56	2.673	0.58167768
	rejet2'-rejet15'	0.42	1.182	762.85	800	800	1.342	2.672	0.880	1.112	0.731	584.99	2.972	0.631
	rejet15'-F9'	0.56	1.490	788.28	800	800	1.550	3.085	0.961	1.122	0.809	647.32	3.461	0.652
	F9'-F10'	0.49	1.502	810.62	1000	1000	2.629	3.349	0.571	1.041	0.545	545.39	3.486	0.530
	F10'-F11'	0.51	1.519	807.94	1000	1000	2.682	3.416	0.566	1.038	0.543	542.52	3.547	0.528
	F11'-F12'	0.46	1.537	827.41	1000	1000	2.547	3.245	0.603	1.056	0.563	563.33	3.428	0.542
	F12'-D05	0.44	1.558	838.60	1000	1000	2.491	3.173	0.625	1.066	0.575	575.23	3.381	0.550

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 13

	Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour débits 10% et 1%	
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'	
SOUS BASSIN N°13	R545-R546'	3.595	0.021	112.55	315	290.8	0.264	3.981	0.079	0.607	0.197	57.24	2.416	0.280	
	R546'-R547	3.165	0.031	132.80	315	290.8	0.248	3.736	0.123	0.711	0.249	72.27	2.655	0.308	
	R547-R548	2.347	0.037	150.92	315	290.8	0.214	3.217	0.173	0.780	0.291	84.65	2.509	0.338	
	R548-R549'	0.797	0.054	212.80	315	290.8	0.124	1.875	0.434	0.954	0.461	133.97	1.790	0.473	
	R549'-R550'	4.422	0.062	161.96	315	290.8	0.293	4.416	0.210	0.811	0.316	91.93	3.583	0.359	
	R550'-R551'	3.350	0.067	176.12	315	290.8	0.255	3.844	0.262	0.846	0.350	101.64	3.250	0.388	
	R551'-R552	3.505	0.074	181.05	315	290.8	0.261	3.932	0.282	0.857	0.362	105.29	3.371	0.399	
	R552-R553'	2.638	0.093	208.38	315	290.8	0.226	3.411	0.411	0.938	0.445	129.44	3.199	0.462	
	R553'-R554'	4.212	0.113	205.00	315	290.8	0.286	4.310	0.393	0.926	0.434	126.06	3.991	0.454	
	R554'- R555	3.62	0.132	223.93	315	290.8	0.265	3.995	0.498	0.997	0.502	145.84	3.985	0.500	
	R555- R 556	2.61	0.148	248.40	315	290.8	0.225	3.392	0.656	1.076	0.592	172.11	3.652	0.561	
	R556-R557	1.3	0.167	296.37	400	369.4	0.301	2.808	0.555	1.033	0.536	198.16	2.9	0.524	

SUITE DE SOUS BASSIN N°13

Tronçon	Pente(%)	Q _t (m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		po 10
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	
R557-R558'	2.942	0.187	265.03	315	290.8	0.239	3.602	0.780	1.101	0.659	191.74	3.964	0
R558'-R559'	2.930	0.212	278.40	315	290.8	0.239	3.594	0.890	1.114	0.739	215.00	4.003	0
R559'-R577	1.960	0.227	307.88	400	369.4	0.369	3.448	0.615	1.061	0.570	210.47	3.660	0
R560-R561	4.235	0.004	57.59	315	290.8	0.287	4.321	0.013	0.314	0.072	20.79	1.357	0
R561-R562	3.781	0.014	96.52	315	290.8	0.271	4.083	0.052	0.513	0.155	45.05	2.095	0
R562-R563	3.704	0.022	113.30	315	290.8	0.268	4.041	0.080	0.611	0.199	57.81	2.469	0
R563-R568	1.258	0.030	157.39	315	290.8	0.156	2.355	0.194	0.799	0.306	88.92	1.882	0
R564-R565	2.635	0.014	103.68	315	290.8	0.226	3.409	0.063	0.555	0.174	50.46	1.893	0
R565-R566	4.251	0.027	119.21	315	290.8	0.287	4.329	0.092	0.643	0.214	62.29	2.786	0
R566-R567	2.225	0.032	143.97	315	290.8	0.208	3.132	0.153	0.756	0.275	80.01	2.368	0
R567-R568	5.247	0.045	139.52	315	290.8	0.319	4.810	0.141	0.739	0.265	76.97	3.555	0
R568-R569	4.558	0.080	177.63	315	290.8	0.298	4.483	0.268	0.849	0.353	102.75	3.807	0
R569-R570'	0.800	0.091	258.26	315	290.8	0.125	1.879	0.728	1.093	0.630	183.10	2.054	0
R570'-R571'	3.713	0.103	203.30	315	290.8	0.269	4.046	0.384	0.920	0.428	124.40	3.724	0
R571'-R572'	4.472	0.113	203.13	315	290.8	0.295	4.441	0.384	0.920	0.427	124.24	4.084	0
R572'-R573'	1.000	0.122	276.78	315	290.8	0.139	2.100	0.876	1.112	0.728	211.58	2.335	0
R573'-R574	1.460	0.128	262.63	315	290.8	0.168	2.537	0.762	1.098	0.648	188.52	2.787	0
R574-R575'	2.244	0.142	232.22	315	290.8	0.255	2.840	0.555	1.032	0.537	156.01	2.065	0

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		po 10
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	
	R580'-R607	2.430	0.037	150.16	315	290.8	0.217	3.273	0.171	0.777	0.289	84.15	2.54	0
	R581-R582'	1.070	0.014	121.25	315	290.8	0.144	2.172	0.097	0.654	0.219	63.82	1.421	0
	R582'-R604	3.936	0.032	129.18	315	290.8	0.277	4.166	0.114	0.694	0.240	69.66	2.891	0
	R583-R584	3.272	0.019	110.80	315	290.8	0.252	3.798	0.076	0.597	0.192	55.90	2.267	0
	R584-R585	0.920	0.029	163.17	315	290.8	0.134	2.014	0.214	0.815	0.319	92.73	1.640	0
	R585-R586	1.368	0.044	178.50	315	290.8	0.163	2.456	0.272	0.851	0.356	103.38	2.091	0
	R586-R587	3.243	0.050	158.72	315	290.8	0.251	3.781	0.198	0.803	0.309	89.79	3.036	0
	R587-R588	4.913	0.072	168.24	315	290.8	0.309	4.654	0.232	0.827	0.331	96.14	3.849	0
	R588-R589'	4.661	0.088	183.11	315	290.8	0.301	4.533	0.291	0.862	0.367	106.86	3.910	0
	R589'-R590'	3.840	0.104	202.60	315	290.8	0.273	4.115	0.381	0.918	0.425	123.73	3.778	0
	R590'-R591	0.997	0.113	269.38	315	290.8	0.139	2.097	0.815	1.105	0.682	198.19	2.316	0
	R591-R592	1.531	0.141	269.94	315	290.8	0.172	2.598	0.820	1.105	0.685	199.09	2.871	0
	R592-R593'	2.375	0.165	263.26	315	290.8	0.215	3.236	0.767	1.099	0.651	189.34	3.556	0
	R593'-R594	2.300	0.179	273.20	315	290.8	0.211	3.185	0.846	1.108	0.704	204.67	3.529	0
	R594-R595	0.750	0.192	345.90	400	369.4	0.228	2.133	0.839	1.107	0.698	257.94	2.362	0
	R595-R596	0.626	0.211	371.12	400	369.4	0.209	1.949	1.012	1.120	0.867	320.11	2.183	0
	R596-R597'	0.600	0.222	370.61	500	461.8	0.400	2.390	0.556	1.032	0.537	247.85	2.468	0

SUI TE DE SOUS BASSIN N°13

SUITE SOUS BASSIN N°13

Tronçon	Pente(%)	Q _i (m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		po 10
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	
R602-R603	1.750	0.062	192.80	315	290.8	0.184	2.778	0.334	0.888	0.395	114.79	2.466	0
R603-R604	3.210	0.078	187.67	315	290.8	0.250	3.762	0.311	0.874	0.380	110.48	3.288	0
R604-R605	1.641	0.084	219.51	315	290.8	0.179	2.690	0.472	0.980	0.485	141.07	2.637	0
R605-R606	3.318	0.096	202.27	315	290.8	0.254	3.825	0.379	0.917	0.424	123.42	3.507	0
R606-R607	1.511	0.111	247.21	315	290.8	0.171	2.581	0.648	1.074	0.587	170.83	2.772	0
R607-R608	0.567	0.126	311.32	400	369.4	0.199	1.855	0.633	1.069	0.580	214.13	1.982	0
R577-R608	2.781	0.186	267.60	315	290.8	0.232	3.502	0.801	1.103	0.672	195.45	3.862	0
R608-R609'	1.820	0.316	353.09	400	369.4	0.356	3.323	0.886	1.113	0.736	271.92	3.698	0
R609'-R610'	1.700	0.340	367.77	400	369.4	0.344	3.211	0.988	1.122	0.839	309.88	3.605	0
R610'-R611'	2.011	0.347	359.17	400	369.4	0.374	3.493	0.927	1.118	0.774	286.06	3.906	0
R611'-R612	1.106	0.360	407.37	500	461.8	0.503	3.006	0.715	1.091	0.623	287.53	3.279	0
R612-R613'	2.137	0.367	362.73	400	369.4	0.386	3.600	0.952	1.121	0.800	295.42	4.036	0
R613'-R614'	0.770	0.372	441.13	500	461.8	0.420	2.508	0.885	1.113	0.735	339.33	2.791	0
R614'-R615'	1.520	0.382	392.33	400	369.4	0.325	3.037	1.174	0.867	1.006	371.70	2.632	0
R615'-R616'	2.190	0.390	369.38	400	369.4	0.390	3.645	0.999	1.122	0.852	314.76	4.089	0
R616'-R617'	1.960	0.401	380.95	400	369.4	0.369	3.448	1.085	1.079	0.949	350.51	3.720	0
R617'-R618'	1.367	0.420	414.71	500	461.8	0.550	3.342	0.750	1.007	0.642	296.35	3.665	0

SUITE SOUS BASSIN N°13

Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		p1
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	
R623-R624'	2.951	0.042	150.81	315	290.8	0.239	3.607	0.17361 9	0.779	0.291	84.58	2.812	
R624'-rejet16	3.897	0.048	150.76	315	290.8	0.275	4.145	0.173	0.779	0.291	84.54	3.230	
R625-R626'	4.108	0.005	62.58	315	290.8	0.283	4.256	0.016	0.334	0.080	23.17	1.422	
R626'-R627'	3.646	0.011	88.67	315	290.8	0.266	4.010	0.042	0.467	0.135	39.32	1.873	
R627'-R628	2.957	0.021	116.25	315	290.8	0.240	3.611	0.086	0.627	0.207	60.05	2.265	
R628-R629	3.628	0.033	133.06	315	290.8	0.266	4.000	0.124	0.712	0.249	72.45	2.847	
R629-R630	3.966	0.046	148.78	315	290.8	0.278	4.182	0.167	0.773	0.286	83.23	3.232	
R630-R631	4.122	0.061	163.23	315	290.8	0.283	4.263	0.214	0.815	0.319	92.78	3.473	
R631-R632'	4.375	0.071	171.35	315	290.8	0.292	4.392	0.244	0.834	0.338	98.28	3.665	
R632'-R633'	3.270	0.080	189.19	315	290.8	0.252	3.797	0.317	0.878	0.384	111.74	3.334	
R633'-R634	2.659	0.091	206.02	315	290.8	0.227	3.424	0.398	0.930	0.437	127.07	3.183	
R634-R635'	2.179	0.098	220.45	315	290.8	0.206	3.100	0.477	0.984	0.489	142.09	3.050	
R635'-R636	3.870	0.108	205.12	315	290.8	0.274	4.131	0.394	0.927	0.434	126.18	3.828	
R636-R637	2.359	0.119	233.38	315	290.8	0.214	3.225	0.556	1.033	0.537	156.08	3.331	0
R637-rejet17'	0.602	0.129	311.04	400	369.4	0.205	1.910	0.63	1.068	0.579	213.83	2.040	
rejet17'-F14'	0.871	0.130	290.33	315	290.8	0.130	1.959	0.995	1.122	0.847	246.38	2.199	

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 14

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport vitesse pour dé égale 10% et 1	
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'	
SOUS BASSIN N°14	R638-R642'	3.926	0.019	106.81	315	290.8	0.276	4.161	0.069	0.574	0.182	52.85	2.387	0.273	0
	R639-R640	1.410	0.005	80.62	315	290.8	0.166	2.493	0.032	0.422	0.116	33.76	1.052	0.248	0
	R640-R641'	5.549	0.029	117.43	315	290.8	0.328	4.946	0.089	0.634	0.210	60.95	3.135	0.286	0
	R641'-R642'	3.778	0.039	140.61	315	290.8	0.271	4.081	0.144	0.743	0.267	77.72	3.034	0.320	0
	R643-R641'	2.414	0.010	91.75	315	290.8	0.217	3.262	0.046	0.485	0.143	41.54	1.582	0.258	0
	R642'-R644	1.995	0.070	197.83	315	290.8	0.197	2.966	0.357	0.903	0.410	119.26	2.677	0.437	0
	R644-R645'	4.515	0.083	180.42	315	290.8	0.296	4.462	0.280	0.856	0.360	104.81	3.819	0.397	0
	R645'-R646	3.537	0.097	200.14	315	290.8	0.262	3.949	0.369	0.910	0.417	121.40	3.594	0.442	0
	R646-R647'	3.373	0.104	207.59	315	290.8	0.256	3.856	0.407	0.935	0.442	128.63	3.607	0.460	0
	R647'-R648	3.430	0.113	213.53	315	290.8	0.258	3.889	0.438	0.957	0.463	134.73	3.722	0.475	0
	R648-R653	0.962	0.116	273.82	315	290.8	0.137	2.060	0.851	1.109	0.708	205.80	2.284	0.623	0
	R649-R650	2.169	0.011	96.34	315	290.8	0.205	3.093	0.052	0.512	0.154	44.92	1.584	0.262	0
	R650-R651'	1.927	0.031	146.75	315	290.8	0.194	2.915	0.161	0.766	0.282	81.88	2.233	0.331	0

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport de vitesse pour déversoir 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R658'-R659'	2.790	0.165	255.41	315	290.8	0.233	3.507	0.707	1.089	0.618	179.80	3.821	0.578
	R659'-R665'	2.870	0.183	264.53	315	290.8	0.236	3.557	0.776	1.100	0.657	191.05	3.914	0.601
	R660-R661'	4.519	0.009	79.37	315	290.8	0.296	4.464	0.031	0.415	0.113	32.951	1.854	0.248
	R661'-R662'	3.501	0.017	104.50	315	290.8	0.261	3.929	0.065	0.560	0.176	51.09	2.201	0.270
	R662'-R663'	2.233	0.024	129.58	315	290.8	0.208	3.138	0.115	0.696	0.241	69.95	2.183	0.303
	R663'-R664	5.070	0.042	137.22	315	290.8	0.314	4.728	0.134	0.730	0.259	75.37	3.450	0.315
	R664-R665'	3.674	0.055	160.30	315	290.8	0.267	4.025	0.204	0.807	0.312	90.83	3.248	0.356
	R665'-R666	1.340	0.245	340.13	400	369.4	0.305	2.851	0.802	1.103	0.673	248.57	3.145	0.608
	R666-R667'	1.930	0.250	320.08	400	369.4	0.367	3.422	0.682	1.084	0.605	223.53	3.708	0.570
	R667'-R668'	0.920	0.260	372.96	400	369.4	0.253	2.362	1.025	1.117	0.882	325.89	2.639	0.667
	R668'-R669'	0.617	0.267	406.33	500	461.8	0.376	2.245	0.710	1.090	0.620	286.34	2.447	0.580
	R669'-R670'	1.610	0.274	342.82	400	369.4	0.335	3.125	0.819	1.105	0.684	252.76	3.453	0.613
	R670'-R671'	1.377	0.280	355.74	400	369.4	0.310	2.890	0.904	1.115	0.752	277.80	3.224	0.637
	R671'-R672'	1.136	0.286	371.69	500	461.8	0.510	3.046	0.560	1.035	0.539	249.01	3.154	0.525
	R672'-R673'	1.270	0.292	366.80	400	369.4	0.297	2.776	0.981	1.123	0.831	306.99	3.116	0.656
	R673'-R674'	0.548	0.299	433.13	500	461.8	0.354	2.116	0.842	1.108	0.701	323.72	2.344	0.620
	R674'-R675'	0.480	0.304	446.78	500	461.8	0.332	1.980	0.915	1.117	0.763	352.143	2.212	0.640

SUIE DE SOUS BASSIN N°14

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rap vi pour dé 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R680'-R681'	3.057	0.024	122.16	315	290.8	0.244	3.671	0.098	0.659	0.222	64.505	2.420	0.292
	R681'-R682'	3.553	0.029	127.54	315	290.8	0.263	3.958	0.111	0.686	0.235	68.479	2.716	0.300
	R682'-R683'	0.784	0.036	183.34	315	290.8	0.123	1.859	0.292	0.863	0.368	107.046	1.605	0.404
	R683'-R684	4.707	0.042	138.37	315	290.8	0.302	4.556	0.137	0.734	0.262	76.179	3.346	0.316
	R684-R685'	0.837	0.052	207.93	315	290.8	0.128	1.921	0.408	0.936	0.444	128.98	1.799	0.461
	R685'-R686'	0.920	0.391	434.79	500	461.8	0.459	2.741	0.851	1.109	0.708	326.74	3.040	0.623
	R686'-R689	1.160	0.412	424.72	500	461.8	0.515	3.078	0.799	1.103	0.671	310.01	3.395	0.608
	R687-R688'	2.773	0.009	87.208	315	290.8	0.232	3.497	0.040	0.459	0.132	38.28	1.604	0.254
	R688'-R689'	2.440	0.019	116.87	315	290.8	0.218	3.280	0.087	0.631	0.208	60.53	2.069	0.28
	R689'-BD2	1.540	0.450	416.16	500	461.8	0.594	3.547	0.757	1.098	0.646	298.19	3.893	0.59
	BD2-R690'	1.009	0.477	460.43	400	461.8	0.481	2.871	0.992	1.122	0.843	389.41	3.222	0.659
	R690'-rejet18	1.690	0.485	420.54	500	461.8	0.622	3.716	0.779	1.100	0.658	304.020	4.089	0.6017
	R691-R692	2.845	0.025	126.09	315	290.8	0.235	3.542	0.107	0.679	0.232	67.419	2.405	0.298
	R692-R693	2.744	0.038	148.14	315	290.8	0.231	3.478	0.165	0.771	0.285	82.814	2.681	0.333
	R693-R694'	3.040	0.049	159.12	315	290.8	0.243	3.661	0.200	0.804	0.310	90.055	2.943	0.353
	R694'-R695'	3.262	0.058	167.18	315	290.8	0.252	3.792	0.228	0.825	0.328	95.428	3.127	0.369
	R695'-R696'	2.210	0.062	184.02	315	290.8	0.208	3.128	0.200	0.867	0.272	108.28	2.712	0.40

SUI TE DE SOUS BASSIN N°14

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rapport de vitesse pour déversoir 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R701'-R702	3.406	0.066	174.22	315	290.8	0.257	3.875	0.255	0.841	0.345	100.29	3.260	0.384
	R702-R703'	3.737	0.077	182.11	315	290.8	0.269	4.059	0.287	0.860	0.365	106.10	3.491	0.401
	R703'-R704'	3.421	0.090	195.73	315	290.8	0.258	3.884	0.347	0.896	0.404	117.36	3.481	0.432
	R704'-R705'	2.973	0.100	209.32	315	290.8	0.240	3.621	0.416	0.941	0.448	130.38	3.409	0.464
	R705'-R706'	4.094	0.113	206.12	315	290.8	0.282	4.249	0.399	0.930	0.437	127.17	3.952	0.457
	R706'-R707	2.442	0.125	236.08	315	290.8	0.218	3.281	0.573	1.042	0.547	158.98	3.420	0.530
	R707-R708'	3.326	0.130	226.12	315	290.8	0.254	3.830	0.5113	1.006	0.510	148.22	3.852	0.506
	R708'-R709'	2.153	0.138	250.58	315	290.8	0.205	3.081	0.672	1.081	0.600	174.45	3.331	0.567
	R709'-R710'	2.074	0.144	256.91	315	290.8	0.201	3.024	0.718	1.092	0.624	181.51	3.300	0.582
	R710'-R711'	2.196	0.152	258.99	315	290.8	0.207	3.111	0.734	1.094	0.633	183.96	3.404	0.587
	R711'-R712'	3.153	0.161	247.24	315	290.8	0.248	3.729	0.648	1.074	0.588	170.86	4.004	0.558
	R712'-R713'	2.300	0.167	266.35	315	290.8	0.211	3.185	0.791	1.102	0.666	193.60	3.509	0.605
	R713'-R714	1.154	0.171	305.67	400	369.4	0.283	2.646	0.603	1.056	0.563	208.12	2.795	0.542
	R714-R715'	1.596	0.176	290.55	315	290.8	0.176	2.653	0.997	1.122	0.850	247.08	2.976	0.660
	R715'-R716	1.870	0.183	286.23	315	290.8	0.191	2.871	0.958	1.122	0.806	234.44	3.221	0.651
	R716-R717	2.535	0.190	274.51	315	290.8	0.222	3.343	0.857	1.109	0.712	207.09	3.709	0.624
	R717-R718'	2.186	0.207	291.51	400	360.4	0.200	3.641	0.531	1.010	0.522	192.01	3.700	0.511

SUIE DE SOUS BASSIN N°14

	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique		hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement			Rapport vitesse pour dé 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R723'-R724'	0.910	0.247	366.80	400	369.4	0.252	2.349	0.981	1.123	0.831	307.00	2.637	0.657
	R724'-R725	1.610	0.253	332.62	400	369.4	0.335	3.125	0.756	1.097	0.645	238.17	3.430	0.594
	R725-R735'	0.506	0.259	416.85	500	461.8	0.340	2.032	0.761	1.098	0.648	299.08	2.232	0.596
	R726-R727'	4.300	0.004	55.87	315	290.8	0.289	4.354	0.012	0.308	0.069	20.036	1.340	0.234
	R727'-R728'	5.054	0.009	75.74	315	290.8	0.313	4.721	0.027	0.396	0.105	30.62	1.860	0.245
	R728'-R729'	2.605	0.014	103.61	315	290.8	0.225	3.389	0.063	0.555	0.173	50.413	1.881	0.269
	R729'-R730'	4.800	0.020	103.94	315	290.8	0.305	4.601	0.064	0.557	0.174	50.663	2.562	0.270
	R730'-R731	1.444	0.024	140.69	315	290.8	0.168	2.523	0.144	0.744	0.267	77.783	1.877	0.320
	R731-R732'	4.339	0.030	123.95	315	290.8	0.290	4.374	0.102	0.668	0.226	65.83	2.923	0.2956
	R732'-R733'	3.141	0.038	144.41	315	290.8	0.247	3.721	0.154	0.758	0.276	80.309	2.819	0.327
	R733'-R734'	2.394	0.047	164.49	315	290.8	0.216	3.249	0.218	0.818	0.322	93.617	2.657	0.364
	R734'-R735'	4.845	0.057	154.49	315	290.8	0.307	4.622	0.185	0.791	0.299	87.00	3.655	0.345
	R735'-R736'	4.639	0.327	300.11	400	369.4	0.568	5.305	0.574	1.043	0.547	202.19	4.001	0.531
	R736'-R737'	2.250	0.335	347.07	400	369.4	0.396	3.694	0.846	1.108	0.704	260.03	4.094	0.621
	R737'-R738'	1.620	0.351	375.53	500	461.8	0.609	3.638	0.576	1.043	0.548	253.14	3.796	0.531
	R738'-BD3	1.090	0.362	409.14	500	461.8	0.500	2.984	0.724	1.092	0.627	289.60	3.260	0.584
	BD3-R739'	2.050	0.370	366.42	400	369.4	0.378	3.526	0.078	1.123	0.828	205.80	3.058	0.655

SUIE DE SOUS BASSIN N°14

SUITE DE SOUS BASSIN N°14

Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique		hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement			Rap vi pour dé 10% et
			Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
R744-R745	2.210	0.069	192.00	315	290.8	0.207	3.122	0.330	0.886	0.392	114.10	2.765	0.423
R745-R746	1.305	0.093	237.25	315	290.8	0.159	2.399	0.581	1.046	0.551	160.23	2.509	0.533
R746-R747	0.621	0.117	297.69	400	369.4	0.208	1.940	0.562	1.036	0.540	199.59	2.011	0.526
R747-R748'	0.568	0.141	324.59	400	369.4	0.199	1.856	0.7081	1.090	0.619	228.56	2.022	0.579
R748'-R749'	2.180	0.154	260.91	315	290.8	0.206	3.100	0.748	1.096	0.641	186.328	3.399	0.592
R749'-R757	2.440	0.174	267.19	315	290.8	0.218	3.280	0.797	1.103	0.670	194.837	3.617	0.607
R750-R751'	2.178	0.029	139.74	315	290.8	0.206	3.099	0.141	0.740	0.265	77.129	2.293	0.319
R751'-R752'	4.285	0.045	145.26	315	290.8	0.289	4.347	0.157	0.761	0.278	80.884	3.307	0.328
R752'-R753	5.011	0.050	146.04	315	290.8	0.312	4.701	0.159	0.763	0.280	81.408	3.589	0.329
R753-R754'	4.295	0.058	158.82	315	290.8	0.289	4.352	0.199	0.803	0.309	89.864	3.495	0.353
R754'-R755'	3.098	0.062	173.08	315	290.8	0.245	3.696	0.2501	0.839	0.342	99.48	3.099	0.382
R755'-R756'	2.248	0.066	188.46	315	290.8	0.209	3.148	0.3145	0.876	0.382	111.13	2.758	0.415
R756'-R757'	4.879	0.079	174.37	315	290.8	0.308	4.638	0.255	0.842	0.345	100.40	3.903	0.384
R757'-R758'	3.498	0.084	189.85	315	290.8	0.261	3.927	0.320	0.880	0.386	112.28	3.455	0.418
R758'-R761'	4.250	0.101	196.34	315	290.8	0.287	4.329	0.350	0.898	0.406	117.92	3.889	0.4339
R759-R760	1.072	0.111	263.86	315	290.8	0.144	2.174	0.771	1.099	0.654	190.14	2.390	0.599
R760-R761'	2.582	0.126	224.18	315	290.8	0.224	2.274	0.561	1.026	0.540	156.04	2.405	0.522

SUI TE DE SOUS BASSIN N°14	Tronçon	Pente(%)	Q _t (m ³ /s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage ; Vitesse d'écoulement		Rap vi pour dé 10% et
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	Rv'
	R766-R767	1.438	0.184	301.39	400	369.4	0.316	2.953	0.581	1.046	0.551	203.55	3.089	0.533
	R767-R768'	2.415	0.209	286.90	315	290.8	0.217	3.263	0.964	1.122	0.813	236.32	3.661	0.652
	R768'-BD4	1.590	0.231	322.21	400	369.4	0.333	3.106	0.694	1.087	0.611	225.87	3.374	0.574
	BD4-R769'	2.290	0.241	305.65	400	369.4	0.399	3.727	0.603	1.056	0.563	208.10	3.937	0.54
	R769'-rejet 20	2.090	0.253	316.73	400	369.4	0.381	3.561	0.663	1.078	0.595	219.90	3.840	0.563

Calcul des diamètres et la vérification des conditions d'autocurage pour le sous bassin 15

	Tronçon	Pente(%)	Qi(m³/s)	Diametre (mm)			Débit et vitesse Pleine section		Rapport hydraulique			hauteur de remplissage Vitesse d'écoulement		1
				Dcal	Dn	Dint	Qps	Vps	Rq	RV	Rh	H(mm)	V (m/s)	
SOUS BASSIN N°15	R770-R771'	5.087	0.037	130.05	315	290.8	0.314	4.736	0.116	0.698	0.242	70.30	4	0
	R771'-R772	4.574	0.072	170.42	315	290.8	0.298	4.491	0.241	0.832	0.336	97.63	3.738	0
	R772-R773	2.803	0.096	208.62	315	290.8	0.233	3.516	0.412	0.939	0.446	129.68	3.301	0
	R773-R774	0.700	0.139	310.27	400	369.4	0.221	2.060	0.628	1.067	0.577	213.01	2.197	0
	R774-R775	0.683	0.190	350.87	400	369.4	0.218	2.035	0.872	1.111	0.724	267.31	2.261	0
	R775-R776'	1.094	0.262	362.49	400	369.4	0.276	2.576	0.951	1.121	0.798	294.77	2.888	0
	R776'-R777'	1.590	0.325	366.09	400	369.4	0.333	3.106	0.976	1.122	0.825	304.92	3.486	0
	R777'-R778'	1.164	0.397	418.44	500	461.8	0.516	3.084	0.769	1.099	0.652	301.18	3.389	0
	R778'-DO9	2.167	0.494	404.18	500	461.8	0.704	4.207	0.701	1.088	0.615	283.92	3.578	0

ANNEXE 5

Calcul des volumes de terrassement du sous bassin 1

	Tronçons	diamètre (m)	diamètre (mm)	surface de la conduite (m ²)	largeur de fouille (m)	hauteur du sable (m)	longueur tronçon (m)	hauteur total de fouille (m)	volume excavé (m ³)
SOUS Bassin N°1	R1-R2'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	34.284	1.92	60.073
	R2'-R3'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	44.506	2.92	118.708
	R3'-R4'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	33.93	5.42	168.114
	R5-R4'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	64.58	3.92	231.340
	R4'-R6	315	0.315	0.08	0.92	0.42	20.85	4.67	88.998
	R6-R7'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	8.197	2.92	21.863
	R7'-R8'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	22.155	2.67	54.024
	R8'-R10'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	29.508	3.67	98.954
	R9'-R10'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	80	4.17	304.878
	R10'-R13'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	35.18	3.67	117.975
	R11-R12	315	0.315	0.08	0.92	0.42	54.202	2.17	107.373
	R12-R13'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	45.115	2.42	99.692
	R13'-R16'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	38.45	3.67	128.941

Suite Sous Bassin N°1	Tronçons	diamètre (m)	diamètre (mm)	surface de la conduite (m²)	largeur de fouille (m)	hauteur du sable (m)	longueur tronçon (m)	hauteur total de fouille (m)	volume excavé (m³)
	R19-R22	315	0.315	0.08	0.92	0.42	40.82	1.92	71.526
	R20-R21	315	0.315	0.08	0.92	0.42	49.94	3.92	178.896
	R21-R22	315	0.315	0.08	0.92	0.42	16.22	2.67	39.552
	R22-R23	315	0.315	0.08	0.92	0.42	32.99	1.92	57.806
	R23-R24'	315	0.315	0.08	0.92	0.42	15.23	1.92	26.686
	R24'-R25	315	0.315	0.08	0.92	0.42	42.38	2.67	103.343
	R25-R26	315	0.315	0.08	0.92	0.52	27.37	1.92	47.958
	R26-R27	315	0.315	0.08	0.92	0.52	11.098	1.92	19.446
	R30-R29	315	0.315	0.08	0.92	0.52	23.16	1.92	40.582
	R29-R28	315	0.315	0.08	0.92	0.52	19.59	1.92	34.326
	R28-R27	315	0.315	0.08	0.92	0.52	32.885	1.92	57.622
	R27-DO10	315	0.315	0.08	0.92	0.52	20.86	1.92	36.551
	R31-R33'	315	0.315	0.08	0.92	0.52	36.23	1.92	63.483
	R32-R33'	315	0.315	0.08	0.92	0.52	28.69	2.17	56.834
	R33'-R35	315	0.315	0.08	0.92	0.52	52.32	3.92	187.422
	R35-R37'	315	0.315	0.08	0.92	0.52	66.52	2.67	162.207
R37'-R38	315	0.315	0.08	0.92	0.52	45.59	3.92	163.314	

	R44-R46'	315	0.315	0.08	0.92	0.52	13.53	2.42	29.898
	R46'-R48	315	0.315	0.08	0.92	0.52	38.284	2.42	84.597
	total						1515.636		4125.892

ANNEXE 6

Devis quantitatif et estimatif**Estimation du coût pour le sous bassin1**

<u>Intitulé de l'opération:</u> Diagnostic et réhabilitation de réseau d'assainissement de seddouk (W.Bejaia)					
Lot N°1(sous bassin N°1)					
N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant
Travaux de terrassement, canalisation, génie civil(Regard)					
1	Découpage de la chaussée avec la machine découpeuse	ml	1515.636	200.00	303127.2
2	Terrassement en tranchée en terrain dur exécuté mécaniquement	m³	3713.302	1 000.00	3713302
3	terrassement en Terrain rocheux Exécution Mécanique	m³	412.589164	8 000.00	3300713.312
4	Transport des terres excédentaires	m³	4538.481	600.00	2723088.6
5	Lit de sable et enrobage de la conduite	m³	511.897	3 000.00	1535691
6	Travaux de remblais avec Tout-Venant Ordinaire	m³	3495.940	1 600.00	5593504
7	Fourniture et pose de conduite en PVC				
8	Diamètre 315 mm PN 10	ml	1515.636	2 898,14	4392525.317
9	Fourniture et pose de grillage avertisseur	ml	1476.996	30.00	67941.816
10	Confection de regards de forme circulaire avec tampon en fonte.	U	46	70 000.00	3220000
11	Remise en état de la chaussée	ml	1515.636	1 000.00	1515636
	Déversoir d'orage	U	1	100000	100000
Ouvrage d'épuration					
1	Etude du sol avant placer la micro station d'épuration Achat de la micro station d'épuration Installation de la micro station d'épuration	U	1	26600	26600
				532000	532000
	Entretien de la station	an		13300	13300
TOTAL HT					27303429.25

TVA	4641582.973
TOTAL TTC	31945012.22