

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'HYDRAULIQUE
« ARBAOUI ABDELLAH »

DEPARTEMENT HYDRALIQUE URBAINE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR D'ETAT EN
HYDRAULIQUE

Option : Conception des Systèmes d'Assainissement.

THEME

RENFORCEMENT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE
LA NOUVELLE VILLE DE SIDI ABDELLAH COMMUNE
DE MAHELMA (W. ALGER)

Présenté par :

M^r: BOUDEBOUDA MOHAMED WASSIM

Devant les membres du jury:

Nom /Prénom	Grade	Qualité
M^r B.SALAH	Professeur	Président
M^{eme} W.MOKRANE	M.A.A	Membre
M^{eme} F.AMMOUR	M.A.A	Membre
M^{eme} N.HADJ SADOK	M.A.A	Membre
M^r D. KAHLERRAS	M.C.B	Promoteur

Septembre 2017



Remerciement



Je remercie DIEU tout puissant de m'avoir donné la force de mener à bien ce modeste travail.

Ensuite, je tiens à remercier mon encadreur Mr Kahlerras Djilali pour son orientation et ses judicieux conseils et sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire de fin d'études.

Je remercie aussi toute l'équipe de COSIDER Engineering pour m'avoir accueillie et éclairer lors de mes questionnements, plus particulièrement M^{me} Lounesse pour sa disponibilité, ses nombreux conseils et son engagement.

Je tiens à remercier aussi l'ensemble des enseignants qui ont donné de leur temps et de leur énergie et ce du tout premier au tout dernier enseignant que j'ai l'honneur d'avoir eu pendant mes 18 années d'études et qui ont fait de moi un futur ingénieur.

J'exprime ma sincère gratitude à l'ensemble du corps enseignant et administratif de l'école nationale supérieure d'hydraulique qui ont contribué à notre formation en enrichissant nos connaissances dans le domaine de l'hydraulique.

Je remercie les membres du jury, pour l'intérêt qu'ils portent à mon modeste travail, et d'avoir accepté d'évaluer ce mémoire.

Pour finir je tiens à exprimer l'expression de ma reconnaissance à toute personne ayant contribué de près ou de loin, à l'accomplissement de ce travail.

Boudebouda Mohamed Wassim



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents, qui ont veillé à ma réussite pendant toutes ces années, par leur amour, leurs soutiens, leurs sacrifices et leurs précieux conseils, pour toutes leur assistance et leur présence dans ma vie dans les bons ainsi que dans les plus dures moments et qui ont toujours cru en moi, recevez à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mon éternelle amour et gratitude, que dieu vous protège et vous préserve à mes coté, je vous aime.

Mon très chère petit frère Walid que j'aime énormément et que je porte chaque instant dans mon cœur, qui a toujours était là pour m'encourager, me soutenir et me conseiller. Je te souhaite de réussir dans ta vie et que dieu te garde et te protège

A tous les membres de ma famille (Boudebouda et Yahlali) que ce soit les tantes, les oncles ou les cousins et cousines, qui ont toujours cru en moi.

A tous mes amis avec lesquels j'ai partagé des moments de joie et de bonheur, que ce soit mes amis de :

- Boumerdes : Abdelhak, Ali, Aniss, Islam, sid ali, Sofian, Wassil, Amine.
- Mes frères que j'ai côtoyés pendant mes 2 années de prépa : Samir, Mounir, Yaniss , Seif-alah, Ryad, Wassim, D.O, et tous les autre camarades de l'EPST Tlemcen sans exception.
- Mes camardes de l'ENSH au grand complet sans exception et surtout la clique du C333 : Massi, Khaled , Oussama, Abouamama, Boudjemaa, Ramzi et mon chère ami et binôme Selman.

Enfin j'aimerais saluer toute la promotion 2017 de l'ENSH, c'était pour moi un grand honneur que de vous avoir côtoyé pendant ces 3 dernières années.

Boudebouda Mohamed Wassim

ملخص :

يندرج مشروع المدينة الجديدة سيدي عبد الله في إطار سياسة التعمير و التهيئة العمرانية للمنطقة و التي ترمي الى الحد من الكثافة السكانية العالية في العاصمة.

الهدف من هذه الدراسة هو إنشاء شبكة مياه الصرف الصحي و مياه الأمطار التي تمكن من جمع المياه بمختلف أنواعها و تتماشى مع متطلبات التطهير لجزء من للمدينة الجديدة سيدي عبد الله بولاية الجزائر.

في هذا السياق قمنا بتقدير كمية المياه المستعملة و مياه الأمطار كما حددنا مخطط وضع الشبكة مع مراعاة كل المعطيات المتعلقة بالمنطقة (طوبوغرافيا...) و ذلك من اجل صرف المياه خارج المدينة في ظروف حسنة ووفقا للمقاييس المعمول بها ومع مراعاة الشروط الأساسية للحفاظ على البيئة والمحيط.

Résumé :

Le projet de la Nouvelle Ville de Sidi Abdellah vient s'inscrire dans le cadre d'une politique urbaine et d'aménagement du territoire qui vise à limiter l'hyper concentration humaine dans la capitale.

Dans cette dynamique, l'objectif de notre mémoire est de projeter un réseau d'évacuation des eaux usées et pluviales permettant de collecter toutes les eaux de différentes natures et qui répond aux besoins d'Assainissement d'une partie (03 quartiers) de la nouvelle ville de Sidi Abdellah dans la wilaya d'Alger.

Pour ce faire nous avons évalué les différents débits usés et pluviaux et tracé le réseau d'évacuation de type séparatif tout en prenant en considération les différentes contraintes liées à notre site (topographie...) à fin d'assurer une évacuation de ces eaux en dehors de la ville vers les point de rejet adéquat tout en préservant l'environnement.

Abstract:

The project of the new city of Sidi Abdellah comes within the framework of an urban and spatial planning policy which aims to limit human hyper concentration in the capital. According to that, the objective of our project is to design a sewage and storm drainage system that is able to collect all kinds of waters from several natures, and that responds to the sanitation needs of one part (three districts) of this new city of Sidi Abdellah in the wilaya of Algiers. In order to do that, we have evaluated the different rate of flows of waste and rainy waters, and drawn the separate drainage system taking into account the different constraints related to our site (topography...), to ensure an evacuation of these waters outside the city, to the appropriate disposal points while preserving the environment.

Sommaire

Sommaire

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

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude.

Introduction.....	2
I.1 Présentation du projet.....	2
I.2 Données terrain.....	2
I.2.1 Situation géographique	2
I.2.2 Situation topographique et géologique	3
I.2.3 Sismicité	4
I.3 Situation climatologique.....	5
I.3.1 Climat.....	5
I.3.2 Température.....	5
I.3.3 Humidité.....	5
I.3.4 Pluviométrie	5
I.3.5 Les vents :.....	5
I.4 Démographie :	6
I.5 Hydraulique.....	6
I.5.1 L'alimentation en eau potable	6
I.5.2 Assainissement	6
Conclusion	7

Chapitre II : Choix du système et schéma d'évacuation.

Introduction.....	8
II.1 Situation démographique	8
II.1.1 Estimation de la population pour l'année de référence (2017)	9
II.1.2 Estimation de la population à l'horizon 2047.....	9
II.2 Systèmes d'assainissement	9
II.2.1 Le système unitaire	9
II.2.2 Le système séparatif	10
II.2.3 Système pseudo-séparatif	12
II.2.4 Choix entre les systèmes d'assainissement.....	13
II.3 Schéma du réseau d'évacuation.....	13
II.3.1 Schéma perpendiculaire.....	14
II.3.2 Schéma par déplacement latéral.....	14
II.3.3 Schéma du collecteur par zones étagées	15

II.3.4	Schéma radial	15
II.4	Principes du tracé des collecteurs.....	16
II.5	Découpage de l'aire d'étude en sous bassins	16
II.5.1	Évaluation du coefficient de ruissellement	17
II.5.2	Coefficient de ruissellement pondéré.....	18
II.5.3	Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin	28
II.5.4	Coefficient de ruissellement pondéré total.....	28
II.5.5	-Calcul de la densité partielle.....	28
Conclusion :		30

Chapitre III : Evaluation des débits

Introduction.....		31
III.1	Evaluation des débits des eaux usées.....	31
III.1.1	Nature des eaux usées à évacuer	31
III.1.2	Evaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer	32
III.2	Évaluation des débits des eaux pluviales	36
III.2.1	La méthode rationnelle	37
III.2.2	La méthode superficielle (méthode de Caquot).....	39
III.2.3	Choix de la méthode	42
Conclusion		43

Chapitre IV : Dimensionnement du réseau d'évacuation.

Introduction.....		44
IV.1	Choix du tracé	44
IV.2	Conception du réseau.....	44
IV.3	Conduites gravitaires	45
IV.3.1	Choix du matériau des conduites gravitaires	45
IV.3.2	Dimensionnement des conduites gravitaires.....	46
Conclusion		49

Chapitre V : Station de relevage

Introduction		50
V.1	Les stations de pompes en assainissement	50
V.1.1	Rôle des stations de pompage	50
V.1.2	Particularités des stations de pompage d'eaux usées.....	50
V.1.3	Conception générale	51
V.1.4	Intégration des stations dans l'environnement	51
V.2	Groupes électropompes	52

V.2.1	Choix de nombre et du type de pompe.....	52
V.2.2	Critère du choix d'une pompe.....	52
V.2.3	Groupe électropompe assainissement type submersible (immergé).....	53
V.3	Dimensionnements de la station de pompage	54
V.3.1	Choix des pompes pour notre station	54
V.3.2	Choix de l'emplacement et du type de la station de pompage.....	55
V.3.3	Dimensionnement de la bache de stockage	56
V.3.4	Equipements du poste de relevage	57
V.3.5	Génie civil des stations de relevage	58
V.4	Dimensionnement de la Conduite de refoulement	60
V.4.1	Choix du matériau de la conduite	60
V.4.2	Diamètre économique de la conduite de refoulement	61
V.4.3	Résultats sur le Refoulement SR1 :.....	64
Conclusion	66

Chapitre VI : Ouvrages et éléments du réseau d'égout.

Introduction :	67
VI.1	Les ouvrages principaux	67
VI.1.1	Les canalisations	67
VI.1.2	Les joints des conduites en béton armé	70
VI.2	Différentes actions supportées par la conduite	73
VI.2.1	Actions mécaniques	73
VI.2.2	Actions statiques	73
VI.2.3	Les actions chimiques	73
VI.3	Protection des conduites	74
VI.3.1	Protection contre les effets corrosifs de H ₂ S	74
VI.3.2	Protection contre les effets abrasifs des sables	74
VI.4	Essais des tuyaux préfabriqués	74
VI.4.1	Essai à l'écrasement	75
VI.4.2	Essai à l'étanchéité	75
VI.4.3	Essai de corrosion	75
VI.5	Les ouvrages annexes	75
VI.5.1	Les ouvrages normaux	76
VI.5.2	Les ouvrages d'accès au réseau (les regards)	76
Conclusion :	78

Chapitre VII : Organisation et sécurité chantier

Introduction.....	79
VII.1 Planification des travaux	79
VII.2 Devis quantitatif et estimatif	79
VII.3 Les différents travaux sur chantier	80
VII.3.1 Détermination des volumes des travaux	80
VII.4 Sécurité chantier.....	89
VII.4.1 Mesures préventives pour éviter les causes des accidents.....	89
VII.4.2 EN CAS D'ACCIDENT	103
Conclusion	104
Conclusion générale.....	105

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Hauteurs des précipitations mensuelles en mm 2011	5
Tableau II.1 : Répartition de la population à différents horizons de calcul.....	9
Tableau II.2 : estimation du coefficient de ruissellement suivant la nature de la surface.....	17
Tableau II.3 : coefficient de ruissellement pour différentes densités de population	18
Tableau II.4 : Détermination du coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin	19
Tableau II.5: Détermination du nombre d'habitants	29
Tableau III.1: Evaluation des débits d'eaux usées des équipements.....	34
Tableau III.2: Evaluation des débits d'eaux usées de pointe pour chaque sous bassin	35
Tableau III.3 : Détermination des paramètres équivalents dans le cas de l'assemblage des bassins versants en série ou en parallèle	42
Tableau III.4 : évaluation des débits pluvieux pour chaque sous bassin	42
Tableau IV.1 : Diamètres intérieur et extérieur des conduites en PVC.....	45
Tableau V.1 : Caractéristiques techniques de la pompe choisie	54
Tableau V.2 : Caractéristiques du moteur de la pompe	54
Tableau V.3 : Dimension du puisard.	57
Tableau V.4 : Dimension et prix des tuyaux en PEHD (fourniture et pose)	60
Tableau V.5 : Valeurs des diamètres selon les deux formules	61
Tableau V.6: Variation journalière des prix de l'énergie électrique	63
Tableau V.7: Frais d'exploitation en fonction du diamètre refoulement SR1	64
Tableau V.8 : Frais d'amortissement de refoulement SR1	65
Tableau V.9 : Bilan des frais d'exploitations et d'amortissements refoulement (SR1).....	65
Tableau VI.1: Caractéristiques du tuyau en béton armé	68
Tableau VI.2: Epaisseurs et diamètres intérieurs des tuyaux PVC et charges approximatives d'ovalisation par mètre.....	69
Tableau VII.1 : quantités des travaux de terrassement	84
Tableau VII.2 : Détermination du devis quantitatif et estimatif des travaux de canalisation	85
Tableau VII.3 : Détermination des devis quantitatif et estimatif des stations de relevage	88
Tableau VII.4 : Détermination du devis estimatif total des travaux.....	89

Liste des figures

Liste des figures

Figure I-1 : Situation géographique de la nouvelle ville Sidi Abdellah commune de Mahelm	3
Figure I-2 : Carte de zonage sismique du territoire national selon le RPA 2003	4
Figure II-1 : Système unitaire	10
Figure II-2 : Système séparatif	12
Figure II-3 : Système pseudo-séparatif	12
Figure II-4 : Schéma perpendiculaire	14
Figure II-5-a : Schéma par déplacement latéral (les terrains entre le collecteur et l'exutoire sont difficiles à assainir	14
Figure II-5-b : Schéma par déplacement latéral (le passage sous la rivière s'effectue par un collecteur en charge).....	14
Figure II-6 : Schéma zone étagée	15
Figure II-7 : Schéma radial.....	15
Figure V-1: Groupe électropompe d'assainissement de type submersible (immergé)	53
FigureV-2 : schéma du bâtiment de la station de relevage.....	59
Figure VI-1 : Coupe type d'un tuyau ovoïde préfabriqué	70
Figure VI-2 : différents types de joints sur tuyau en béton	72
Figure VI-3 : Joint mécanique	73
Figure VII-1 : pose canalisations	83
Figure VII-2 : Vêtements de signalisation	90
Figure VII-3 : Gants	90
Figure VII-4 : Chaussures et bottes de sécurité	91
Figure VII-5 :Casque.....	91
Figure VII-6:lunette de protection	92
Figure VII-7 : casque anti bruit.....	93
Figure VII-8 : harnais antichute.....	93
Figure VII-9: gilet de sauvetage	94

Figure VII-10 : plaques signalétiques de protection.....	94
Figure VII-11: plaques signalétiques.....	96
Figure VII-12 : plaque de signalisation d’approche	97
Figure VII-13 : plaque de signalisation de position	97
Figure VII-14 : passage sur chantier.....	100
Figure VII-15: stockage de matériaux	100
Figure VII-16: Soudage	100
Figure VII-17: tranchée.....	101
Figure VII-18 : bord de tranchée.....	101
Figure VII-19 : passage dangereux	101
Figure VII-20 : vérification des chaines	102
Figure VII-21 : charge longue	102
Figure VII-22 : personne en zone de circulation.....	103
Figure VII-23 : engin mobile transportant une personne	103

Liste des planches

Liste des planches

PLANCHE N° 1 : Levé topographique de la nouvelle ville de Sidi Aabellah (W.Alger).

PLANCHE N° 2 : Plan du réseau d'eau pluviales.

PLANCHE N° 3 : Plan du réseau d'eau usée.

PLANCHE N° 4 : Profil en long collecteurs (A-E) d'eaux pluviales.

PLANCHE N° 5 : Profil en long collecteurs (C-F) d'eaux usées.

Introduction générale

Introduction générale

L'eau est un facteur vital pour la survie de l'homme, cette ressource est utilisée pour des usages domestiques, agricoles et industriels, mais dans la majorité des cas, le rejet de ces eaux après utilisation est source de pollution pour l'environnement.

L'assainissement c'est l'ensemble des moyens de collecte, de transport et d'épuration des eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel (les cours d'eaux). Les eaux usées comprennent les eaux pluviales et les eaux usées domestiques.

Plusieurs facteurs influent sur le choix des méthodes d'évacuation et de traitement, à savoir l'importance de la ville, les ressources utilisables, le niveau de vie et les habitudes des habitants.

L'assainissement est une démarche qui vise à améliorer la situation sanitaire globale de l'environnement en supprimant toute cause d'insalubrité et c'est aussi une question de santé publique puisqu'un grand nombre de maladies se développent en milieu insalubre.

C'est dans cette dynamique que vient s'inscrire notre projet de fin d'étude, puisqu'il a pour thème l'étude du réseau d'assainissement de 10000 logements répartis sur 3 quartiers (quartiers 31, 32,33) au sein de la nouvelle ville de Sidi Abdellah commune de Mahelma, wilaya d'Alger.

Le travail réalisé dans ce mémoire sera réparti en sept chapitres et une conclusion générale.

Tout d'abord, le premier chapitre comportera des généralités sur le site de notre projet (la situation géographique, les données fonctionnelles et naturelles de la zone). Ensuite, le second chapitre traitera de la démographie, des types de réseaux et du découpage des sous bassins. Le troisième chapitre portera sur l'évaluation des débits pluviaux et débits d'eaux usées dans chaque sous bassin. Le quatrième chapitre aura pour contenu les détails de calcul pour le dimensionnement du réseau pluvial ainsi que le réseau d'eau usée, le chapitre cinq concernera l'étude du refoulement des eaux usées vers la station d'épuration. Par la suite, le chapitre six et le chapitre sept traiteront respectivement des éléments constitutifs du réseau d'assainissement, de l'organisation et de la sécurité sur le chantier.

Le mémoire se termine par une conclusion générale qui portera sur la finalité de ce travail et décrira les nombreux enseignements et connaissances acquis au cours de ce projet de fin d'étude.

CHAPITRE I

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Introduction

La présentation de l'agglomération est une phase importante dans l'élaboration d'une étude de conception et de gestion des réseaux d'assainissement.

Ce chapitre a donc pour objet la présentation de notre agglomération de plusieurs points de vues, géographique, topographique, hydraulique, climatique et démographique .

Une telle connaissance du site nous permettra de mener à bien notre étude par un calage de notre Savoir-faire avec les propriétés et caractéristiques de la région.

I.1 Présentation du projet

Le projet de la Ville Nouvelle s'inscrit dans le cadre d'une politique urbaine et d'aménagement du territoire qui a pour objectif de limiter l'hyper concentration humaine dans la capitale, souvent au détriment des meilleures terres agricoles de la région.

Il s'agit d'un pôle urbain complet, capable de participer au fonctionnement économique du potentiel métropolitain et de prendre en charge toutes les dimensions (économiques, sociales et résidentielles) complémentaires à celles d'Alger.

Le territoire de l'agglomération est divisé en plusieurs quartiers (35 quartiers) déterminés essentiellement soit par le site, soit par le tissu déjà existant. Ils sont conçus en continuité les uns avec les autres.

Le programme comporte également les équipements et structures d'accompagnement indispensables (centres commerciaux et de services, équipements scolaires et sanitaires ainsi que culturels). La nouvelle ville sera dotée de parcs d'activités (un pôle économique et universitaire) et d'un parc urbain de 150 hectares situé au cœur même de la ville.

Actuellement la première tranche de cette agglomération est en cours d'aménagement, elle comporte un parc d'activités et un programme de 32000 logements.

I.2 Données terrain

I.2.1 Situation géographique

La Nouvelle Ville de Sidi Abdellah, faisant partie du Sahel d'Alger, située à 25 km à l'ouest d'Alger comprise entre la plaine de la Mitidja (au Sud) et la plaine littorale (au Nord).

Le site englobe deux communes chefs-lieux (Mahelma et Rahmania) et deux agglomérations secondaires (Douar Sidi Abdellah et Douar Zaâtria). Le principe d'aménagement s'est appuyé sur les centres urbains existants et la topographie, il s'étend sur 2 000 ha formés d'un paysage « collinaire » très calme et agréable.

Le site dispose de vues imprenables (versant sud sur les montagnes, versant nord sur la mer) et est à proximité immédiate de la ville de Mahelma qui est le chef-lieu de la commune dont fait partie la nouvelle ville Sidi Abdellah.

La commune de Mahelma est une commune de la wilaya d'Alger située à 30 km au sud-ouest d'Alger. Elle est constituée à partir des localités suivantes : Sidi Abdellah, Nezali, Mahelma, Boukhelif, Zaatria, Plateau de Mahelma, Haddadou et Boukhelkhal.

Délimitée :

- Au Nord- Est par la commune de Soudania.
- Au Sud et Sud-Ouest par la Commune Ben Khelil.
- A l'Ouest par les Communes de Zéralda et Douaouda.
- A l'Est par les communes de Rahmania et Douera.

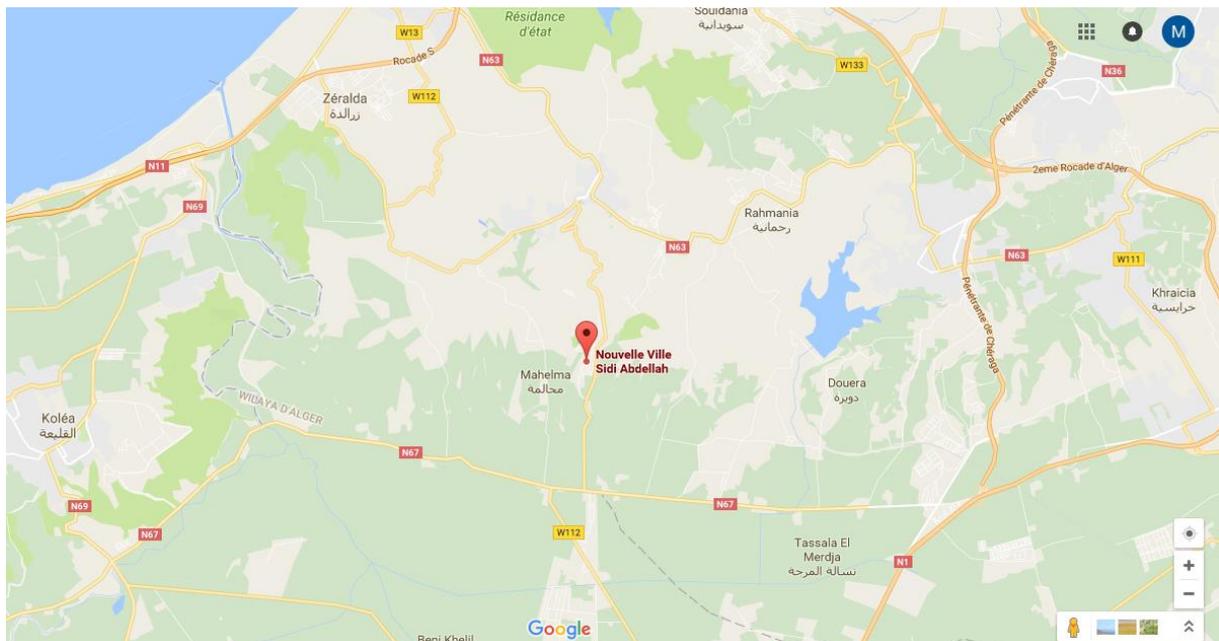


Figure I-1 : Situation géographique de la nouvelle ville Sidi Abdellah commune de Mahelma (Source Google MAPS 2017)

I.2.2 Situation topographique et géologique

La zone est caractérisée par un relief représenté par un ensemble de collines dénudées et ravinées d'altitude moyenne de 100 m. Le périmètre qui nous intéresse est constitué essentiellement d'alluvions récents (limons argileux sableux) avec des poches d'alluvions anciens (limons caillouteux de terrasse). La région est très homogène.

I.2.3 Sismicité

Les règles parasismiques à appliquer sont celles fixées par le R.P.A (Règlement Parasismique Algérien) modifié et complété après le séisme du 21 mai 2003 il a été élaboré par le CGS (Centre de recherche appliquée en Génie Parasismique).

Le territoire national est divisé en Cinq zone de sismicité croissante. Qui sont les Suivantes :

- Zone 0 : sismicité négligeable
- Zone I : sismicité faible.
- Zone IIa: sismicité moyenne
- Zone IIb: sismicité élevée
- Zone III : sismicité très élevée

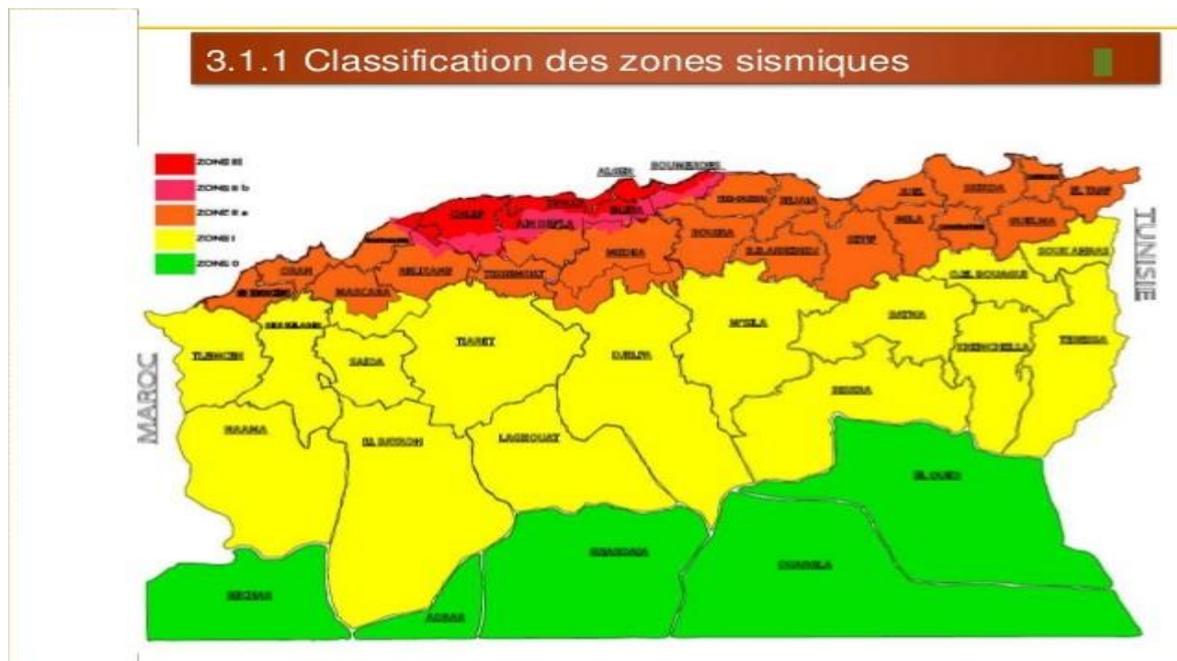


Figure I-2 : Carte de zonage sismique du territoire national selon le RPA 2003.

Remarque :

La région de Sidi Abdellah est caractérisée par une sismicité moyenne elle est classée dans la zone IIa. Suivant le règlement parasismique Algérien (R.P.A 2003).

I.3 Situation climatologique

I.3.1 Climat

La région bénéficie du climat méditerranéen avec alternance d'une saison sèche et chaude de mai à septembre et d'une saison humide et douce d'octobre à avril. Elle subit pratiquement les mêmes variations saisonnières que la zone côtière.

I.3.2 Température

Elles varient d'année en année, généralement elles sont de l'ordre de 10°C en hiver et de 30°C en été, ceci n'est bien sûr qu'une moyenne.

I.3.3 Humidité

Durant l'année, il n'y a pas une grande variation de l'humidité relative, elle a une valeur de 70% environ, une valeur élevée qui se justifie par l'emplacement de notre région d'étude tout prêt de la zone côtière.

I.3.4 Pluviométrie

Les pluies sont concentrées sur une partie de l'année ou les précipitations sont intenses (d'octobre à avril), quant aux mois de juin, juillet et août les précipitations sont quasiment inexistantes soit un été sec. Donc notre zone a une pluviométrie irrégulière.

On peut se faire une idée des précipitations de la région à travers les observations faites à la station de Mahelma qui est la plus proche située à 8 km sur une moyenne de 40 ans Ces données nous ont été fournies par l'A.N.R.H.

Tableau I.1 : Hauteurs des précipitations mensuelles en mm 2011

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
P (mm)	32	75	98	123	127	65	113	58	44	20	3	8	766
%	4,2	9,8	12,8	16,1	16,6	8,5	14,8	7,6	5,7	2,6	0,4	1	100

Source (A.N.R.H) : Agence National des Ressources Hydraulique

I.3.5 Les vents :

Le maximum de la force des vents est perceptible au courant de l'hiver et le minimum à la fin de l'été. Les vents locaux sont prédominants Ouest et Nord-ouest avec quelques vents nord-est qui adoucissent le climat durant la saison chaude. Le sirocco est arrêté par le contrefort du djebel Chréa (Atlas blidéen). La vitesse des vents peut atteindre des pointes de 120 km/h.

I.4 Démographie :

D'après le dernier recensement général de la population et de l'habitat effectué en juin 2008. la population de la ville de Sidi Abdellah s'élève à $P=5857$ habitants, qui s'est traduit par un taux d'accroissement $\zeta=2,6\%$ (d'après les données recueillies au niveau de l'O.N.S).

En fin de projet, la nouvelle ville de Sidi Abdellah devra accueillir une population de 260 000 Habitants.

I.5 Hydraulique

I.5.1 L'alimentation en eau potable

Actuellement les besoins en eau potable sont pris en charge par les forages, les puits individuels et sources. Cependant, les zones éparses restent déficitaires en la matière.

Le bilan hydrogéologique montre une variation de réserve négative qui témoigne d'un déséquilibre entre les apports et les sorties d'eau. Ceci veut dire que nous sommes dans une situation où il faut faire appel aux réserves dites permanentes pour répondre à une production d'eau imposée. Ces réserves sont localisées au Sud du périmètre de la ville nouvelle sous la plaine de la Mitidja où il y a lieu de prévoir d'autres forages.

Les potentialités permettent la projection de nouveaux forages à proximité du forage déjà existant pour satisfaire à moyen terme cette demande et celle des populations futures.

Les estimations des besoins en eau sont effectuées sur la base d'une dotation de 200 litres/jour par habitant (d'après la SEAAL).

Le système d'adduction de l'eau potable adopté consiste à relever l'eau en provenance des points d'eau du complexe hydraulique Ben Chaâbane, puis acheminée vers les stations relais, l'eau est ensuite relevée vers des complexes hydrauliques locaux projetés dans les zones de Zaâtria, Mahelma, Rahmania et Sidi Abdellah.

La présence de nombreuses nappes souterraines alimentées par les pluies tombées sur les pentes de l'atlas blidéen permet d'irriguer facilement durant la période sèche. L'eau est disponible à une faible profondeur.

L'alimentation de la nappe superficielle provient dans sa quasi-totalité des infiltrations directes des précipitations.

I.5.2 Assainissement

Le périmètre de la ville nouvelle se situe dans la partie Nord-Est du Mazafran et ne présente pas des oueds importants. Les oueds de la zone d'étude sont : oued Mahelma, oued El Agar qui déversent dans la mer et les oueds de Sidi Bennour et Errabaï qui alimentent la nappe de la Mitidja. Tous ces oueds sont souvent réduits à sec pendant la période d'étiage.

Les eaux usées de l'agglomération nouvelle répondent aux critères d'une eau usée urbaine à prédominance domestique, la projection d'un système d'assainissement assurant le transport de ces effluents dans des conditions topographiques et hydrauliques optimales ainsi que leur acheminement vers la station d'épuration avant leur rejet dans le milieu naturel.

Compte tenu de la charge massique (faible charge), les eaux usées urbaines nécessitent un traitement biologique à boues activées par aération prolongée.

Le principal souci de la projection du réseau d'assainissement est d'intégrer les rejets des eaux usées existants ainsi que ceux projetés dans le cadre du Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (P.D.A.U), par conséquent, les oueds retrouveraient leur vocation naturel de véhiculer les eaux claires (eaux de ruissellement), préserver la santé des habitants, protéger le littoral et valoriser le potentiel paysager du site.

En effet, les eaux usées du versant Sud seront collectées vers la station d'épuration Sud et les eaux usées du versant Nord vers la Station Nord. Les réseaux d'assainissement de la partie Sud et Nord de l'aire d'étude, auront leurs exutoires respectifs (après épuration) au niveau de des deux oueds (oued Mahelma et oued El Agar).

L'épuration des eaux usées permettra d'assurer la sauvegarde de la qualité des eaux des milieux récepteurs suivants :

- Les nappes phréatiques superficielles : les eaux usées rejetées dans les oueds après épuration seront moins chargées et par conséquent, les nappes seront moins polluées.

- Les champs de captage de Mazafran : situé au sud de l'agglomération.

- La mer : l'épuration conduira dans une large mesure à préserver le milieu marin.

Conclusion

Cette partie de l'étude nous a permis de se faire une idée sur notre projet et nous permet aussi de caler nos connaissances techniques pour qu'elles puissent desservir la réalisation d'un bon projet qui a pour objet l'assainissement des quartiers 31, 32,33 de la nouvelle ville de Sidi Abdellah (commune de Mahelrna).

La connaissance de la démographie de la région, des habitudes des habitants, leur style de vie, nous permet de faire une bonne évaluation des besoins en eau.

Tandis que la connaissance de la topographie du terrain, nous donne une vision à propos du système d'assainissement à projeter, des dimensions des installations et équipements.

L'étude de la sismicité, des vents, du sol et de la pluviométrie, mettra des limites à nos choix et possibilités en termes d'installations, équipements et matériaux.

CHAPITRE II

**CHOIX DU SYSTEME ET
SCHEMA
D'EVACUATION.**

Introduction

Un système d'assainissement qu'il soit unitaire ou séparatif est un ensemble d'ouvrages hydrauliques qui permettent d'assurer l'évacuation des eaux pluviales et usées de différentes origines, ces eaux sont variables en quantité et en qualité selon la surface drainée, le climat, le nombre d'habitants et la vocation de l'agglomération.

Le système doit répondre à deux objectifs, à savoir :

- Assurer le transit vers les stations d'épuration des eaux usées, et leur rejet dans le milieu naturel après leur épuration.
- L'évacuation des eaux pluviales, de manière à empêcher les inondations dans les zones urbanisées et éviter toute stagnation dans les points bas après les averses.

Dans ce contexte, un dimensionnement correct du réseau d'assainissement est indispensable, d'où la nécessité d'un bon calcul de base du réseau (le schéma du réseau, le nombre de sous bassins et le coefficient de ruissellement adéquat).

II.1 Situation démographique

Dès le début de l'étude du projet, le concepteur doit prévoir l'évolution de la population et ce pour bien dimensionner son réseau.

Selon les prévisions, il existe deux types d'estimations des populations :

- L'estimation à court terme (de 5 à 10 ans).
- L'estimation à long terme (de 10 à 50 ans).

En ce qui concerne notre projet on va faire une estimation à long terme pour un horizon de calcul de 30 ans à partir de la date de livraison du projet qui est prévue pour fin 2017 (Source Etablissement public pour l'aménagement de la Ville Nouvelle de Sidi Abdallah), ce qui implique que notre dimensionnement se fera sur la base de la population de 2047.

L'évolution démographique de la population sera calculée par la formule des intérêts composés qui

est la suivante :

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

Avec :

- P_n : la population à l'horizon de calcul (2047).

- P_0 : la population de l'année de référence (2017)

- T : taux d'accroissement naturel de la population avec $T=2,6\%$ (d'après les données recueillies au niveau de l'O.N.S).

-n : nombre d'années séparant l'année de référence et l'horizon de calcul (30 ans).

II.1.1 Estimation de la population pour l'année de référence (2017)

Vu que Les quartiers 31 ,32 et 33 n'existaient pas avant et vu qu'on ne dispose pas de donnée sur le nombre d'habitant, donc on va estimer le nombre d'habitant dans ces trois (03) quartiers. Pour ce faire on va supposer qu'on a une moyenne de 6 habitants par logement et le nombre total de logements des 3 quartiers étant de 10 000 logements. On aura alors :

$$P_0 = 10\ 000 * 6 = 60\ 000 \text{ habitants.}$$

II.1.2 Estimation de la population à l'horizon 2047

Les résultats de la répartition de la population à différents horizons de calcul sont représentés dans le tableau II.1

Tableau II.1 : Répartition de la population à différents horizons de calcul

Horizon	2017	2027	2037	2047
Estimation (hab)	60 000	77558	100254	129590

II.2 Systèmes d'assainissement

La collecte et L'évacuation des eaux usées domestiques, industrielles, pluviales, peut se faire grâce à ces systèmes principaux :

- Le système unitaire.
- Le système séparatif.
- Le système pseudo-séparatif.

II.2.1 Le système unitaire

Ce système prévoit l'évacuation en commun dans une même conduite des eaux d'égout ménagères et industrielles et les eaux de pluie. Ce système nécessite des ouvrages et des stations d'épuration relativement importantes afin de pouvoir absorber des pointes de ruissellement. [1]

II.2.1.1Avantage du système unitaire [2]

- Conception simple : les problèmes de branchement sont simplifiés, un seul collecteur, un seul branchement par immeuble.
- Pas de risque d'inversion lors du branchement au collecteur.

- Le cout du système est faible.
- Réduction de l'encombrement dans le sous-sol.

II.2.1.2 Inconvénients [2]

- L'inconvénient majeur réside dans le partage des eaux qui vont vers la STEP ou le milieu naturel.
- Apport de sable important à la station d'épuration.
- Les eaux rejetées dans le milieu naturel peuvent être fortement polluées.
- Les eaux de différentes origines et de différentes compositions peuvent compromettre le fonctionnement de la station d'épuration.

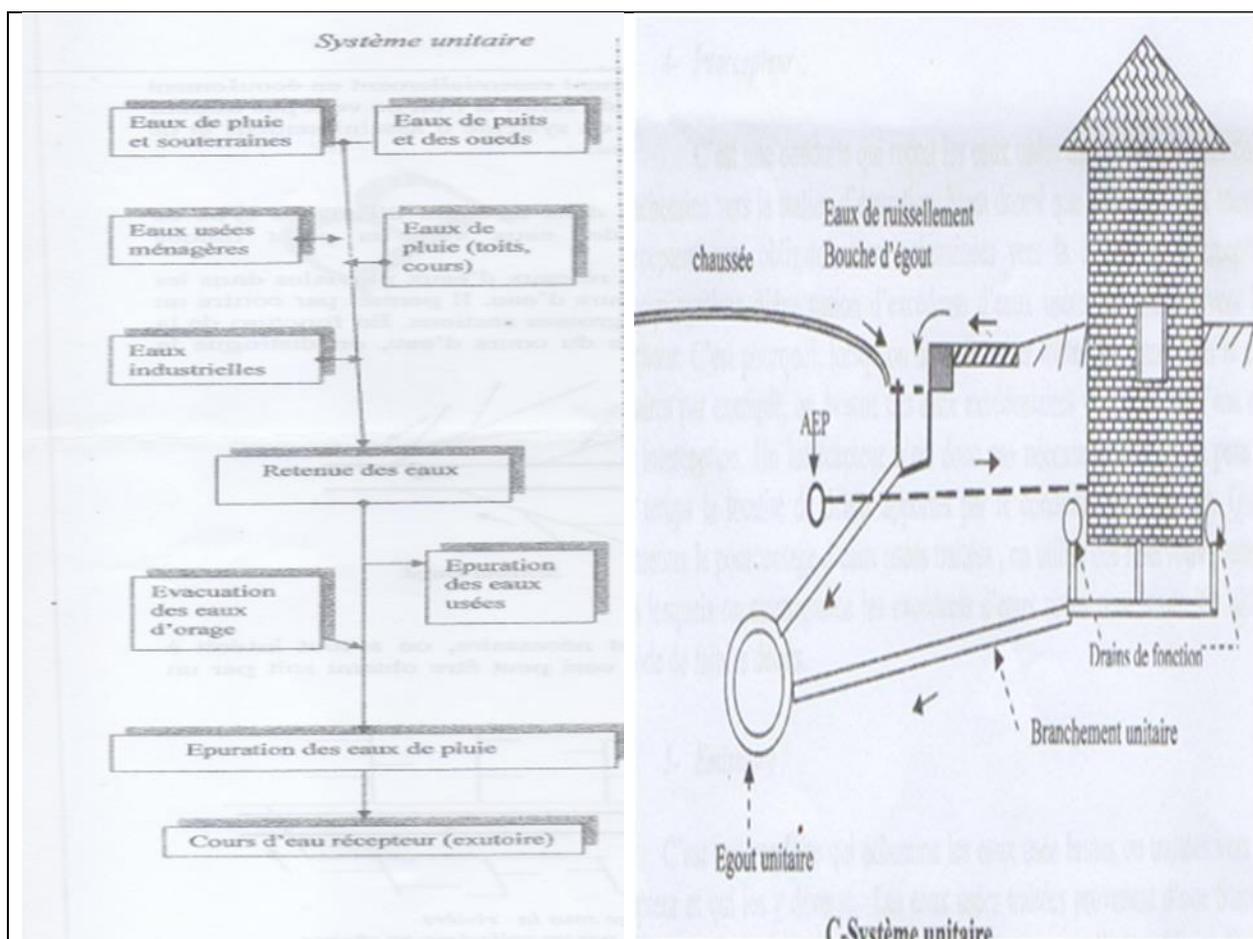


Figure II-1 : Système unitaire. [1]

II.2.2 Le système séparatif

Ce système prévoit l'évacuation des eaux d'égout ménagères et industrielles dans la même conduite et les eaux pluviales dans une autre. Ces deux canalisations ont fréquemment des tracés différents.

Le tracé du réseau d'eaux usées est en fonction de l'implantation des différentes entités qu'il dessert en suivant les routes existantes et prend fin obligatoirement à la station d'épuration.

Par contre le tracé du réseau d'eaux pluviales dépend de l'implantation des espaces producteurs du ruissellement. Les eaux pluviales sont rejetées directement dans le cours d'eau le plus proche naturel soit-il ou artificiel. [1]

II.2.2.1 Réseau pluvial

Ce réseau est conçu pour évacuer les eaux d'origine pluviale c'est à dire assure l'évacuation des pointes de ruissellement. Le tracé suit la ligne de plus grande pente pour faire transiter l'eau vers le cours d'eau le plus proche.

II.2.2.2 Réseau d'eau usée

Il est prévu pour l'évacuation des eaux usées d'origine domestique et industrielle jusqu'à la station d'épuration qui est éloignée de la ville avec une pente qui peut être faible.

II.2.2.3 Avantage du système séparatif

- Une économie dans le coup de réalisation de la station d'épuration, car elle sera dimensionnée seulement avec le débit de pointe en temps sec.
- Une grande efficacité de la station d'épuration et cela est due à la composition des eaux usées qui est connue et constante.
- Rejet dans le milieu naturel d'une eau qui est plus propre. [2]

II.2.2.4 Inconvénient du système séparatif

- Une augmentation du coût de réalisation due au dédoublement du réseau.
- Problèmes lors du raccordement des immeubles au deux collecteurs (pluvial et usé). [2]

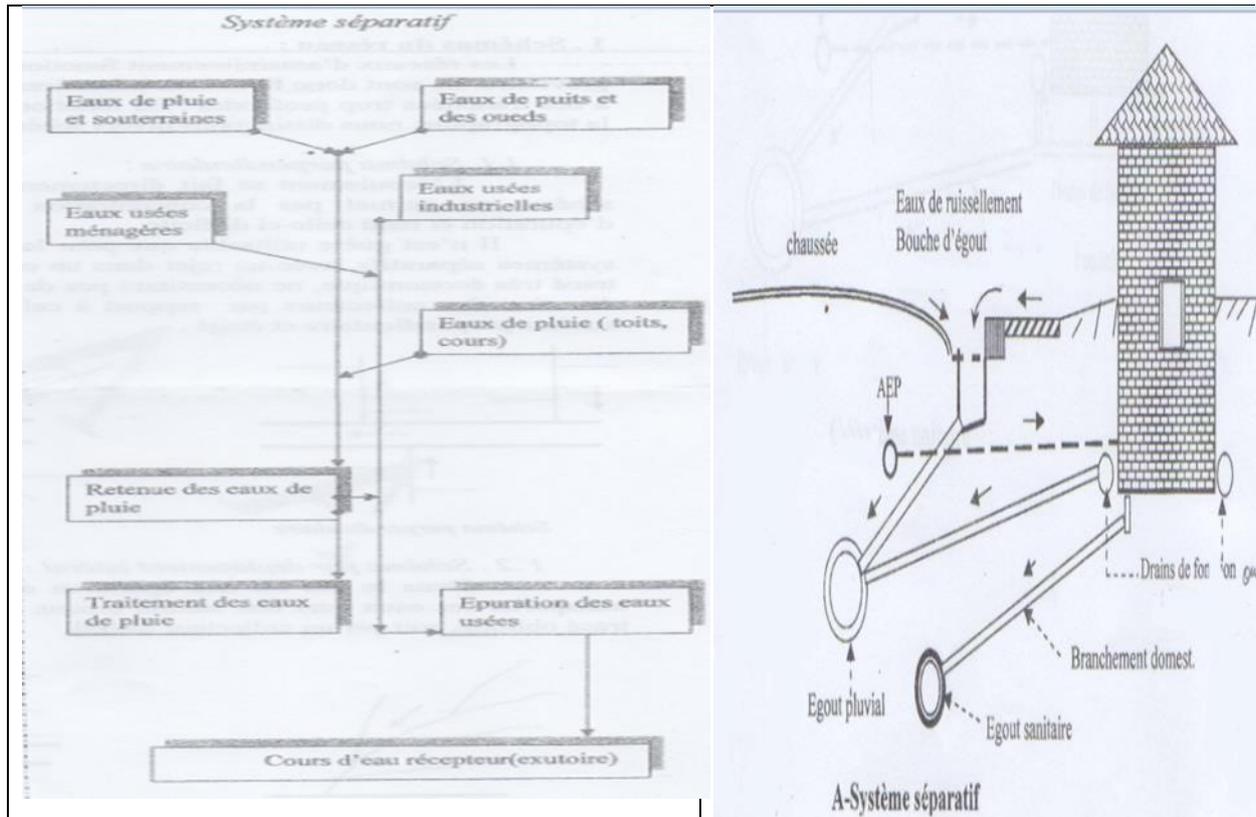


Figure II-2 : Système séparatif. [1]

II.2.3 Système pseudo-séparatif

Ce système est conçu de telle manière à recevoir les eaux usées (E.U) et une fraction des eaux de ruissellement. L'autre fraction des eaux de ruissellement sera transitée par les caniveaux et quelques tronçons d'ouvrages pluviaux. Il repose sur une collecte en commun des eaux de toiture et d'espaces privés, avec celle des eaux usées. Il est assez comparable au système séparatif, avec un inconvénient au moins qui est le risque du mauvais fonctionnement de la station d'épuration due à l'apport des eaux pluviales. [1]

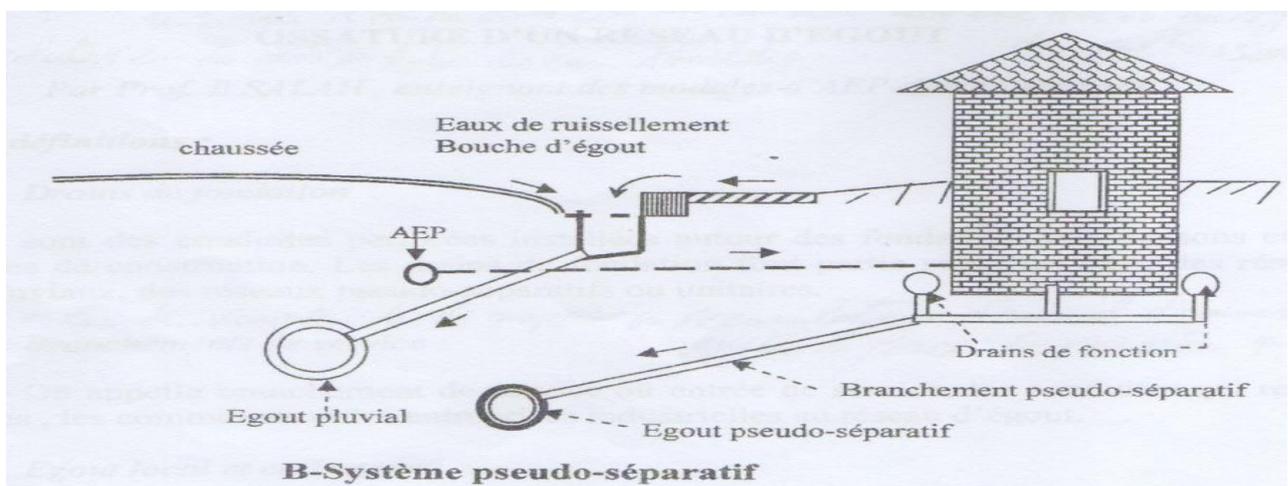


Figure II-3 : Système pseudo-séparatif. [1]

II.2.4 Choix entre les systèmes d'assainissement

Généralement, le choix entre les systèmes d'assainissement résulte :

- De la topographie locale, du régime de précipitation atmosphérique, la nature du terrain, la durée de temps sec précédant le ruissellement des sols, la répartition de l'habitat, la préservation des lieux habités contre les inondations.
- Lié à des objectifs de qualité, lorsque le pouvoir autoépuration du milieu est limité.
- De l'économie, prenant en compte les dépenses d'investissement et d'entretien, d'exploitation et de gestion de l'ensemble des installations (réseaux, pompage et épuration).
- Urbanistique (répartition des quartiers résidentiels, commerciaux et industriels). Généralement les annexes du POS fixent le périmètre de chaque système d'assainissement.
- Politique (acceptation ou refus de la transformation du système d'assainissement en autre par exemple : système unitaire ou séparatif).
- Environnementale, qui interdiront par fois de recourir à un équipement unitaire si le milieu récepteur ne permet pas le rejet de surverse.
- D'exploitation tenant, par exemple : à des difficultés d'entretien en raison de la faiblesse des pentes du terrain. Ces raisons pourront amener à utiliser un système d'assainissement relativement coûteux, voire des dispositifs spéciaux pour faciliter l'écoulement (pompage).
- De la réduction des débits de pointe des eaux pluviales
- De la sensibilité d'une nappe qui exclut l'assainissement autonome, ce qui limite économiquement la profondeur des tranchées.
- De proximité des réseaux voisins et de leurs positions en profondeur (conduites d'eau potable, canalisation de gaz, câbles électrique ou téléphonique, ect...)

Remarque :

Pour notre projet, le réseau adopté est le réseau séparatif car c'est une contrainte imposée par le maître d'ouvrage (Ministère de l'aménagement du territoire).

II.3 Schéma du réseau d'évacuation

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

II.3.1 Schéma perpendiculaire

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

Il n'est utilisable que pour les réseaux d'eaux pluviales dans les systèmes séparatifs, avec un rejet dans un cours d'eau. Il permet par contre un tracé très économique, ne nécessitant pas de grosses sections. En fonction de la direction des collecteurs par rapport à celle du cours d'eau, on distingue le schéma perpendiculaire et étagé. [1]

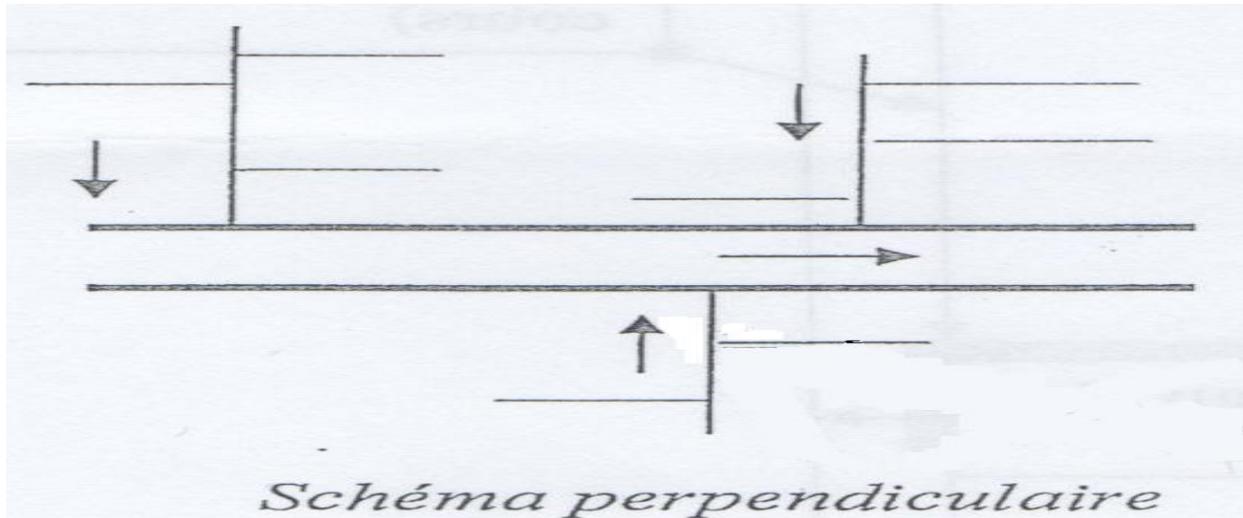


Figure II-4 : Schéma perpendiculaire. [1]

II.3.2 Schéma par déplacement latéral

Dans le cas où une épuration est nécessaire, on a tout intérêt à transporter les eaux vers une station unique, ceci peut être obtenu soit par un tracé oblique, soit par un collecteur latéral. [1]

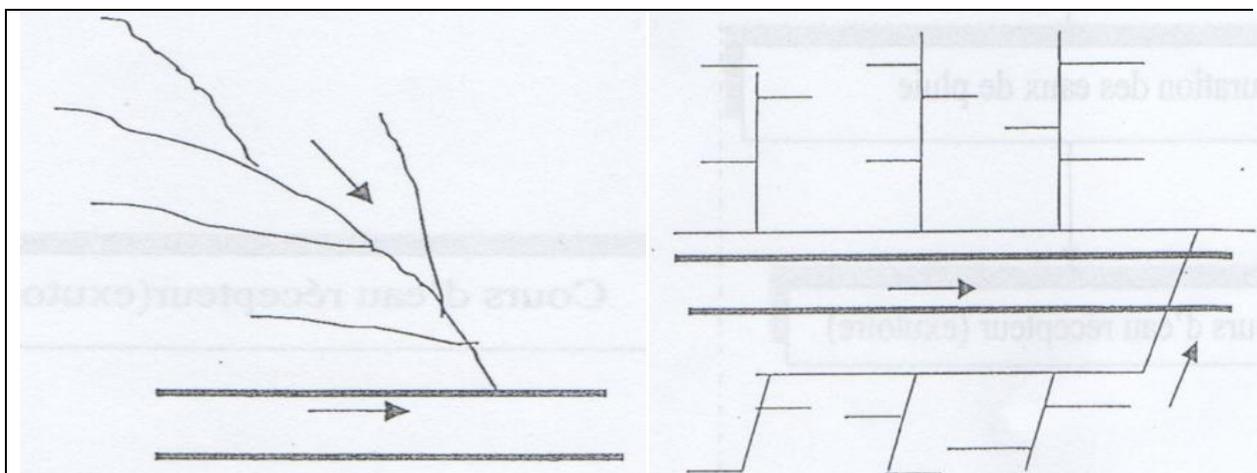


Figure II-5-a : Schéma par déplacement latéral (les terrains entre le collecteur et l'exutoire sont difficiles à assainir. [1]

Figure II-5-b : Schéma par déplacement latéral (le passage sous la rivière s'effectue par un collecteur en charge). [1]

II.3.3 Schéma du collecteur par zones étagées

C'est un réseau de collecteurs à déplacement avec des collecteurs secondaires longitudinaux, c'est une transposition du schéma par déplacement latéral mais avec multiplication des collecteurs longitudinaux. [1]

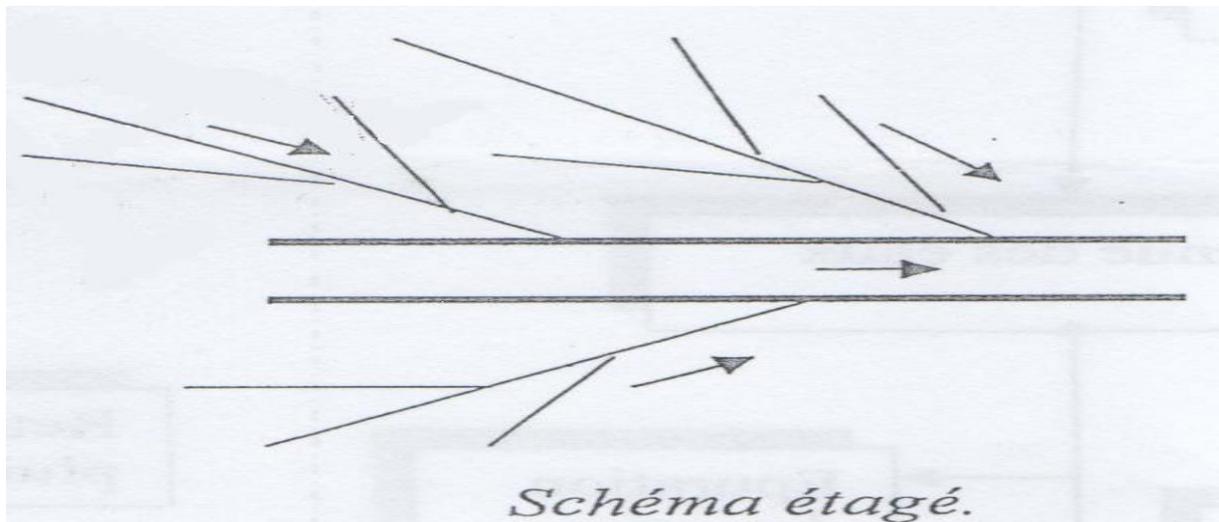


Figure II-6 : Schéma zone étagée. [1]

II.3.4 Schéma radial

Ce schéma est utilisé dans les terrains plats, pour collecter tous les effluents en un point (puits de collecte) par la suite un relevage. Il est nécessaire pour le transit vers le cours d'eau récepteur. [1]

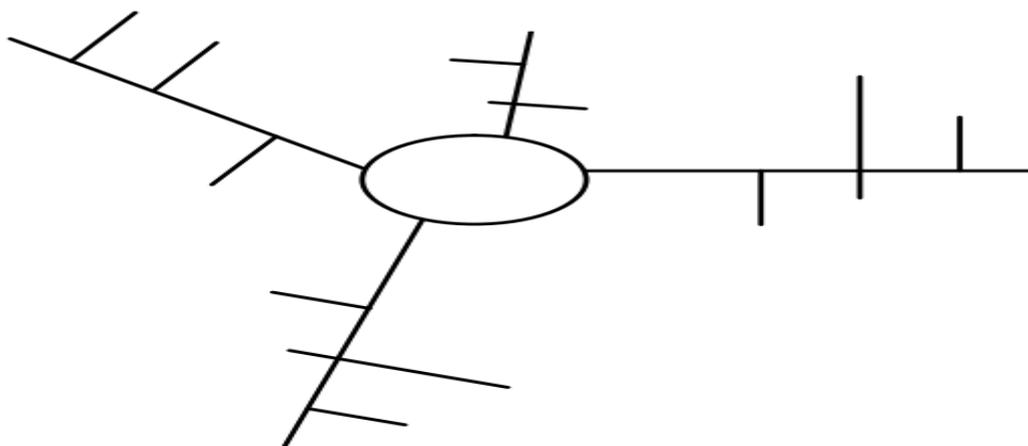


Figure II-7 : Schéma radial. [1]

II.4 Principes du tracé des collecteurs

- 1- les collecteurs de rues doivent être places dans les rues prévues par le plan d'urbanisation.
- 2- les contre pentes sont à éviter, si possible.
- 3- les collecteurs principaux et secondaires doivent être places dans de grandes rues larges avec aussi peu de virages que possible. C'est pourquoi les rues à circulation peu intense et situées dans le fond de la vallée sont à préférer.
- 4- lors de choix de la profondeur à laquelle on place les canaux d'eaux usées, on doit tenir compte des points suivants :

Les profondeurs des caves des maisons avoisinantes :

Si les caves sont anormalement profondes, les maisons doivent être reliées à l'aide de pompage aux collecteurs. En général, les épaisseurs de terre au-dessus des canaux ne devaient pas dépasser 2m à 2.5m.

La résistance au gel des canaux :

L'épaisseur de terre nécessaire et minimale pour empêcher la congélation du contenu des canaux dépend du climat local.

II.5 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins

Le bassin est un secteur géographiquement limité par les lignes de crête ou les lignes de partage des eaux. Dans un bassin, toutes les eaux qui ruissellent en surface sont recueillies par une seule ligne d'écoulement pour être évacuées vers un point de rejet (exutoire).

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

- La nature des sols ;
- La densité des habitants ;
- Les courbes de niveaux ;
- Les routes et les voiries existantes ;
- Les pentes et les contre pentes ;
- Les limites naturelles (oued, talwegs);

Remarque :

Pour notre projet, les routes et les voiries existantes ainsi que les pentes et contre pentes sont prises en considération.

II.5.1 Évaluation du coefficient de ruissellement

C'est le rapport caractérisant le volume d'eau qui ruisselle de cette surface, au volume d'eau tombé sur cette surface.

La valeur du coefficient de ruissellement dépend de :

- l'humidité de l'aire.
- La température.
- la vitesse et la direction du vent.
- L'orientation de la pluie.
- L'humidité de la surface.
- La capacité de la surface de retenir l'eau.
- La durée des pluies.
- La densité de la population.
- L'occupation du sol.
- l'inclinaison
- Du genre et de la densité de la surface à drainer (terre limoneuse avec ou sans végétation, sable, rocher...).

Donc pour déterminer le coefficient de ruissellement on prend tous ces facteurs en considération pour s'approcher du vrai coefficient de ruissellement dans la pratique, car une mauvaise estimation de ce dernier conduit à un sur ou sous dimensionnement des collecteurs d'eaux pluviales. [3]

Mais en général le coefficient de ruissellement est estimé suivant deux cas :

Premier cas :

En fonction de la nature des surfaces à drainer. Les valeurs du coefficient de ruissellement de ces surfaces sont estimées d'une façon approchée, vu l'hétérogénéité de la nature de ces surfaces. [1]

Tableau II.2 : estimation du coefficient de ruissellement suivant la nature de la surface. [1]

Nature de la surface	Valeurs du coefficient C_r
Toit en métal, tuile, ardoise	0,9
Chaussée avec peu de joints	0,85-0,9
Pavés en pierres naturelles, briques avec joints cimentés.	0,75-0,85
Pavage en blocages	0,40-0,50
Surface goudronnées	0,25-0,70
Chemin en gravier	0,25-0,30
Gare, terrain de sport	0,10-0,30
Parcs, jardins, gazons	0,05-0,25
Forets	0,01-0,20

Deuxième cas :

La densité de population influe énormément sur le coefficient de ruissellement, étant donné que les surfaces habitables sont revêtues (toitures ou surfaces goudronnées).

Il a été constaté que plus la densité de population est importante plus le coefficient de ruissellement augmente. Pour ce cas, il est difficile d'estimer la valeur du coefficient de ruissellement pour des sous bassins préurbains vu la densité de population très éparse et faible. [1]

Tableau II.3 : coefficient de ruissellement pour différentes densités de population. [1]

Densité de population par hectare	Coefficients de ruissellement
20	0.23
30-80	0.2-0.27
60-150	0.25-0.34
150-200	0.30-0.45
200-300	0.6-0.62
300-400	0.60-0.80
400-600	0.7-0.9

II.5.2 Coefficient de ruissellement pondéré

Ne perdons pas de vue que l'influence de "C" sur les débits est la plus grande, plus importante que les autres paramètres. Si on a appréhendé correctement l'aire "S". Les coefficients "C" peuvent faire varier les débits du simple au double surtout pour des espaces libres constitués de sols plus ou moins perméables ou plus ou moins pentus.

Dans de tels cas, on calculera un coefficient "C" pondéré en découpant le bassin en zones plus ou moins homogènes, si "S_i" et "C_i" désignent respectivement l'aire et le coefficient de ruissellement de la zone on obtient : [3]

$$C_r = \frac{C_1S_1 + C_2S_2 + \dots + C_nS_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i S_i}{\sum S_i} \quad (\text{II-2})$$

Remarque :

Pour la détermination du coefficient de ruissellement on s'est basé sur la nature des surfaces à drainer et on résume les résultats dans le tableau suivant.

Tableau II.4 : Détermination du coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin.

N° du sous bassin	Surface Si (ha)	Nature des surfaces	Coefficient de ruissellement C_{ri}	Coefficient de ruissellement pondéré C_{rp}
1	1,1	8,63% Habitation collective	0,75	0,68
		32,07 % Route goudronné	0,70	
		15,25% Espace vert	0,25	
		44,05% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
2	4,05	40,82% Equipement	0,75	0,74
		7,85% Habitation collective	0,75	
		21,75 % Route goudronné	0,70	
		2,50% Espace vert	0,25	
		27,08% Revêtement sol (carrelage)	0,8	
3	2,63	18,74% Habitation collective	0,75	0,71
		31,03 % Route goudronné	0,70	
		09,42% Espace vert	0,25	
		40,81% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
4	0,21	75,43 % Route goudronné	0,70	0,73
		24,57% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
5	0,36	8,99% Habitation collective	0,75	0,70
		47,77 % Route goudronné	0,70	
		08,88% Espace vert	0,25	

		34,36% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
6	1,27	18,82% Habitation collective	0,75	0,73
		38,81 % Route goudronné	0,70	
		4,75% Espace vert	0,25	
		37,62% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
7	1,09	20,50% Habitation collective	0,75	0,71
		36,49 % Route goudronné	0,70	
		08,73% Espace vert	0,25	
		34,28% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
8	4,2	21,58% Habitation collective	0,75	0,72
		35,50 % Route goudronné	0,70	
		06,33% Espace vert	0,25	
		36,59% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
9	0,44	43,60 % Route goudronné	0,70	0,59
		31,58% Espace vert	0,25	
		24,82% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
10	1,05	13,54% Habitation collective	0,75	0,64
		31,09 % Route goudronné	0,70	
		22,02% Espace vert	0,25	

		33,35% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
11	1,89	22,89% Habitation collective	0,75	0,70
		20,55 % Route goudronné	0,70	
		11,68% Espace vert	0,25	
		44,88% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
12	3,64	36,96% Equipement	0,75	0,66
		23,03% Habitation collective	0,75	
		18,11 % Route goudronné	0,70	
		17,14% Espace vert	0,25	
		4,76% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
13	2,85	22,29% Habitation collective	0,75	0,68
		25,25 % Route goudronné	0,70	
		15,26% Espace vert	0,25	
		37,2% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
14	1,21	40,82% Equipement	0,75	0,75
		15,35% Habitation collective	0,75	
		16,11 % Route goudronné	0,70	
		27,72% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
15	0.02	100 % Route goudronné	0,70	0,7

16	0,16	79,68 % Route goudronné	0,70	0,72
		20,32% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
17	2,82	50,19% Equipement	0,75	0,74
		38,03 % Route goudronné	0,70	
		11,78% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
18	0,78	86,90 % Route goudronné	0,70	0,72
		13,10% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
19	0,58	68,89 % Route goudronné	0,70	0,73
		31,11% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
20	0,11	100 % Route goudronné	0,70	0,70
21	1,83	24,52% Revêtement sol (carrelage)	0,80	0,73
		75,48 % Route goudronné	0,70	
22	0,35	67,44 % Route goudronné	0,70	0,74
		32,56% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
23	2,73	20,08 % Habitation collective	0,75	0,71
		50,50 % Route goudronné	0,70	
		6,09% Espace vert	0,25	
		23,33% Revêtement sol (carrelage)	0,80	

24	0,24	91,93% Route goudronné	0,70	0,71
		8,07% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
25	2,1	17,96 % Habitation collective	0,75	0,69
		35,86 % Route goudronné	0,70	
		12,87% Espace vert	0,25	
		33,31% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
26	1,57	33,37 % Habitation collective	0,75	0,66
		23,79 % Route goudronné	0,70	
		19,00% Espace vert	0,25	
		23,84% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
27	7,59	37,17 % Equipement	0,75	0,70
		10,32 % Habitation collective	0,75	
		24,45 % Route goudronné	0,70	
		10,43 % Espace vert	0,25	
		17,63% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
28	4,17	23,53 % Habitation collective	0,75	0,70
		27,94 % Route goudronné	0,70	
		11,87 % Espace vert	0,25	
		36,66% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
29	0,47	100 % Route goudronné	0,70	0,70

30	0,45	100 % Route goudronné	0,70	0,70
31	0,93	85,50 % Route goudronné	0,70	0,72
		14,50% Revêtement sol (carrelage)	0,80	
32	4,90	18,61 % Equipement	0,75	0,73
		13,14 % Habitation collective	0,75	
		34,94 % Route goudronné	0,70	
		4,61 % Espace vert	0,25	
		29,15 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
33	1,87	60,20 % Equipement	0,75	0,74
		29,26 % Route goudronné	0,70	
		10,54 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
34	1,97	11,01 % Habitation collective	0,75	0,69
		46,74 % Route goudronné	0,70	
		12,67 % Espace vert	0,25	
		29,58 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
35	6,04	5,37 % Equipement	0,75	0,76
		17,66 % Habitation collective	0,75	
		35,57 % Route goudronné	0,70	
		7,92 % Espace vert	0,25	
		33,48 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	

36	1,34	17,84 % Habitation collective	0,75	0,72
		32,90 % Route goudronné	0,70	
		8,21 % Espace vert	0,25	
		41,05 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
37	4,34	22,17 % Habitation collective	0,75	0,71
		31,02 % Route goudronné	0,70	
		9,93 % Espace vert	0,25	
		36,88 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
38	1,06	77,90 % Route goudronné	0,70	0,72
		22,1 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
39	0,48	59,40 % Route goudronné	0,70	0,74
		40,6 % Revêtement sol	0,80	
40	0,25	61,97 % Route goudronné	0,70	0,74
		38,03 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
41	2,73	64,80 % Equipement	0,75	0,75
		2,68 % Habitation collective	0,75	
		12,60 % Route goudronné	0,70	
		19,92 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
42	0,56	61,25 % Equipement	0,75	0,73
		38,75 % Route goudronné	0,70	

43	4,82	5,30 % Equipement	0,75	0,70
		22,05 % Habitation collective	0,75	
		25,84 % Route goudronné	0,70	
		10,85 % Espace vert	0,25	
		35,96 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
44	12,22	21,77 % Equipement	0,75	0,71
		14,48 % Habitation collective	0,75	
		41,30 % Route goudronné	0,70	
		5,72 % Espace vert	0,25	
		16,73 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
45	4,22	12,81 % Equipement	0,75	0,73
		4,44 % Habitation collective	0,75	
		43,29 % Route goudronné	0,70	
		3,32 % Espace vert	0,25	
		36,14 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
46	3,08	28,79 % Equipement	0,75	0,72
		1,54 % Habitation collective	0,75	
		48,72 % Route goudronné	0,70	
		3,08 % Espace vert	0,25	
		17,87 %	0,80	

		Revêtement sol (carrelage)		
47	3,61	10,32 % Equipement	0,75	0,70
		11,57% Habitation collective	0,75	
		51,11 % Route goudronné	0,70	
		6,07 % Espace vert	0,25	
		20,93 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
48	1,16	57,83 % Equipement	0,75	0,75
		29,60 % Route goudronné	0,70	
		12,57 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
49	0,31	100 % Route goudronné	0,70	0,70
50	1,62	17,44 % Equipement	0,75	0,72
		6,59 % Habitation collective	0,75	
		34,65 % Route goudronné	0,70	
		5,00 % Espace vert	0,25	
		36,32 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	
51	4,41	15,03 % Habitation collective	0,75	0,72
		35,08 % Route goudronné	0,70	
		7,91 % Espace vert	0,25	
		41,98 % Revêtement sol (carrelage)	0,80	

Remarque :

Vous trouverez ci-joint en annexe (annexe chapitre II) le schéma du découpage de notre zone en sous bassin.

II.5.3 Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin

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

- On estime le coefficient de ruissellement pondéré de chaque sous bassin ;
- On calcule le coefficient de ruissellement pondéré total ;
- On calcule la densité partielle de chaque sous bassin ;
- On déduit le nombre d'habitant dans chaque sous bassin.

II.5.4 Coefficient de ruissellement pondéré total

Dans le cas où la surface du bassin est formée de plusieurs aires élémentaires « Ai », auxquelles on affecte le coefficient de ruissellement « Cri », on calcule le coefficient de ruissellement pondéré total par la formule suivante : [3]

$$C_{rp} = \frac{\sum Ai * Cri}{A} \quad (\text{II-3})$$

Avec :

Ai : surfaces élémentaires du sous bassin (ha)

A : surface totale en (ha)

Cri : coefficient de ruissellement partiel

Crp : coefficient de ruissellement pondéré total.

Remarque :

Après l'application numérique on a **Crp = 0,71**.

II.5.5 -Calcul de la densité partielle

Donné par la relation suivante : [3]

$$Di = \frac{Cri * Pt}{Crp * A} \quad (\text{II-4})$$

Avec :

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

Crp : coefficient de ruissellement total pondéré

A : surface totale (ha) A=112.15ha

Pt : nombre total d'habitants (hab.) à l'horizon 2047 = 129590 hab

On procède par la suite au calcul du nombre d'habitants correspondant à chaque sous bassin grâce au nombre de logement dans chaque un d'eux.

Les résultats de calcul du nombre d'habitants de chaque sous bassins, sont reportés dans le tableau ci-dessous

Tableau II.5: Détermination du nombre d'habitants

N° Sous bassin	Surface A (ha)	Cri	Nombre de logement	Nbre d'habitant (hab.)
1	1,1	0,68	114	1482
2	4,05	0,74	168	2184
3	2,63	0,71	312	4045
4	0,21	0,73	0	0
5	0,36	0,7	24	301
6	1,27	0,73	184	2379
7	1,09	0,71	120	1547
8	4,2	0,72	642	8333
9	0,44	0,59	0	0
10	1,05	0,64	171	2210
11	1,89	0,7	238	3081
12	3,64	0,66	260	3367
13	2,85	0,68	365	4732
14	1,21	0,75	150	1937
15	0,02	0,7	0	0
16	0,16	0,72	0	0
17	2,82	0,74	0	0
18	0,78	0,72	0	0
19	0,58	0,73	0	0
20	0,11	0,7	0	0
21	1,83	0,73	261	3380
22	0,35	0,74	0	0
23	2,73	0,71	386	5005
24	0,24	0,71	0	0
25	2,1	0,69	248	3211
26	1,57	0,66	260	3367

27	7,59	0,7	379	4914
28	4,17	0,7	696	9035
29	0,47	0,7	0	0
30	0,45	0,7	0	0
31	0,93	0,72	0	0
32	4,9	0,73	335	4342
33	1,87	0,74	0	0
34	1,97	0,69	189	2444
35	6,04	0,76	793	10285
36	1,34	0,72	176	2275
37	4,34	0,71	596	7735
38	1,06	0,72	0	0
39	0,48	0,74	0	0
40	0,25	0,74	0	0
41	2,73	0,75	57	728
42	0,56	0,73	0	0
43	4,82	0,7	670	8697
44	12,22	0,71	1103	14326
45	4,22	0,73	169	2184
46	3,08	0,72	57	728
47	3,61	0,7	246	3185
48	1,16	0,75	0	0
49	0,31	0,7	0	0
50	1,62	0,72	80	1027
51	4,41	0,72	551	7150

Conclusion :

Ce chapitre nous a permis de déterminer les paramètres de base pour une bonne évaluation des débits d'évacuation à fin d'assurer un calcul hydraulique adéquat pour notre agglomération.

Dans notre agglomération on a fixé 2047 comme horizon de calcul avec une population future de 129590 habitants répartie sur 51 sous bassins.

Le système d'assainissement adopté pour la zone urbaine est le système séparatif (choix du maître d'ouvrage) et le schéma d'évacuation adopté est le schéma de collecte perpendiculaire pour les eaux pluviales et un schéma à déplacement latéral pour les eaux usées.

Le débit d'eaux usées et pluviales de chaque sous bassin sera présenté au prochain chapitre.

CHAPITRE III

EVALUATION DES DEBITS

Introduction

Tout réseau d'assainissement est appelé à assurer une fonction bien précise qui est la collecte et l'évacuation des eaux usées de diverses origines et les eaux pluviales. Dans cette dynamique, une évaluation correcte des débits d'eaux usées et pluviales est indispensable.

L'estimation de la quantité et de la qualité des rejets est fonction de la vocation de l'agglomération, ces dernières varient d'une agglomération à une autre (vocation agricole, industrielle...)

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées est de connaître la quantité plus ou moins exacte des rejets liquides provenant des habitations et lieux d'activités et comme ces derniers ont une composition qui peut être source de maladies (typhoïde...), il faut donc assurer leur évacuation le plus tôt possible et par les moyens les plus sûrs.

III.1 Evaluation des débits des eaux usées

III.1.1 Nature des eaux usées à évacuer

La nature des effluents à évacuer dépend de l'origine des eaux usées ; On distingue :

- Les eaux usées d'origine domestique ;
- Les eaux usées des équipements publics ;
- Les eaux usées d'origine industrielle ou agricole ;
- Les eaux parasites.

III.1.1.1 Eaux usées d'origine domestique

Ce sont des eaux qui trouvent leur origine dans les ménages, elles sont constituées essentiellement d'eaux ménagères (nettoyages, vaisselle...) et d'eaux vannes (toilettes...).

Quantités à évacuer :

Les quantités d'eaux domestiques à évacuer dépendent de la consommation en eaux potables, qui elle-même dépend des facteurs suivants :

- Type d'habitations et le degré de confort.
- Disponibilité de la ressource.

III.1.1.2 Eaux usées des équipements publics

Ces eaux proviennent des infrastructures publiques (sanitaires, éducatifs, touristiques, administratifs...). L'estimation des rejets se fait sur la base du nombre de personnes qui fréquentent le lieu et sur la dotation requise pour chaque activité.

III.1.1.3 Eaux usées industrielles

Ces eaux proviennent de l'activité industrielle (des usines). Les eaux rejetées contiennent dans la majorité des cas des substances chimiques et des métaux lourds qui sont parfois très toxiques.

Les quantités d'eaux industrielles à évacuer dépendent de :

- La nature de l'industrie (Fabrication ou de transformation).
- Du procédé de fabrication utilisé.
- Du taux de recyclage des eaux.

Lors de l'évacuation de ces eaux dans les réseaux d'égout on doit impérativement respecter quelques consignes pour préserver l'état des conduites, à savoir :

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

III.1.1.4 Les eaux parasites

Une eau parasite est une eau qui transite dans un réseau d'assainissement non conçu pour la recevoir.

Présentes en permanence dans les réseaux d'assainissement public. Ces eaux sont d'origine naturelle (captage de sources, drainage de nappes, inondations de réseaux, etc...) ou artificielle (fontaines, drainage de bâtiments, etc...). Elles présentent l'inconvénient de diluer les effluents d'eaux usées et de réduire la capacité de transport disponible dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration [4]

Remarque :

Notre projet ne comporte pas d'industries, les eaux usées dans notre cas sont d'origine domestique et issue des équipements publics.

III.1.2 Evaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer

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

Toute l'eau utilisée par le consommateur n'est pas rejetée dans le réseau dans sa totalité, il est admis que l'eau évacuée n'est que de 70% à 80% de l'eau consommée, c'est ce qu'on appellera le coefficient de rejet.

Le débit d'eaux usées dans la canalisation est sujet à des variations, celles-ci sont essentiellement influencées par la consommation d'eau, les quantités d'eau usées sont plus grandes pendant la journée que pendant la nuit.

Remarque :

Dans notre cas, on va adopter un coefficient de rejet de l'ordre de 80% (**Kr=0,8**).

III.1.2.1 Estimation des débits d'eaux usées domestiques

Pour le calcul des débits d'eaux usées domestiques, il est impératif de connaître la dotation en eau potable de la région et le nombre d'habitant pour au final avoir la consommation moyenne journalière.

Pour notre région d'étude la dotation est de 200 L/j/hab. (source SEAAL) et nous considérons que 80% de l'eau consommée est rejetée dans le réseau d'évacuation (**Kr=0,8**).

III.1.2.2 Evaluation du débit moyen journalier

Le débit moyen journalier rejeté est calculé par la relation suivante : [1]

$$Q_{\text{ moy. j}} = \frac{K_r * D * N}{86400} \quad [\text{l/s}] \quad (\text{III. 1})$$

Avec:

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

Kr : coefficient de rejet pris égal à 0,80 (80%) de la quantité d'eau potable consommée

D : dotation journalière estimée à 200 (l/hab/j) (source SEAAL).

N : nombre d'habitants à l'horizon de calcul 2047, (hab).

III.1.2.3 Evaluation du débit de pointe

Vu que le régime des rejette des eaux usées n'est pas stable et est très variable tout le long de la journée et cela est en relation direct avec la consommation en eau potable, d'où la nécessité de faire appel au coefficient de pointe qui est donné par les relation suivante : [1]

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\text{ moy usée.j}}}} \quad \text{Si } Q_{\text{ moy usée}} > 2.8 \text{ l/s}$$

$$K_p = 3 \quad \text{Si } Q_{\text{ moy usée.j}} < 2.8 \text{ l/s}$$

Avec :

K_p : coefficient de pointe.

$Q_{\text{moy usée}}$: débit moyen usée journalier.

Donc le débit de pointe des eaux usées est donné par la relation suivante : [1]

$$Q_{\text{pte usée}} = Q_{\text{moy usée}} \cdot j \cdot k_p \quad (\text{III.2})$$

Avec :

$Q_{\text{pte usée}}$: débit de pointe (l/s);

$Q_{\text{moy usée}}$: débit moyen usées journalier (l/s) ;

K_p : coefficient de pointe ;

Tableau III.1: Evaluation des débits d'eaux usées des équipements

N° sous bassin	Équipement	Unité de mesure	Nombre d'unité	Dotation L/J/Unité	Q usée l/j	Q usée Equipement l/s
S2	Collège	Élève	1049	20	16784	0,19
S12	Ecole primaire	Élève	402	20	6432	0,34
	lycée	Élève	1458	20	23328	
S14	Ecole primaire	Élève	457	20	7312	0,08
S17	Marché	M ²	2739,24	10	21913,92	0,62
	lycée	Élève	1635	20	26160	
	Ecole primaire	Élève	380	20	6080	
S27	Collège	Élève	683	20	10928	0,78
	A.P.C	Fonctionnaire	45	15	540	
	Ecole primaire	Élève	426	20	6816	
	Polyclinique	patient /j	200	300	48000	
S32	Lycée	Élève	1350	20	21600	0,25
S33	mosquée	Fidel	998	10	7984	0,09
S35	Ecole primaire	Élève	510	20	8160	0,09
S41	Centre commercial	M ²	17690,18	50	707607,2	8,19
S42	Marché	M ²	3430,49	10	27443,92	0,32

S43	Ecole primaire	Élève	482	20	7712	0,09
S44	Lycée	Élève	1424	20	22784	0,81
	Marché	M ²	3485,41	10	27883,28	
	Ecole primaire	Élève	532	20	8512	
	Collège	Élève	720	20	11520	
S45	Ecole primaire	Élève	398	20	6368	0,96
	Sale de sport	vestiaire	1200	80	76800	
S46	Collège	Élève	933	20	14928	0,17
S47	Ecole primaire	Élève	520	20	8320	0,10
S48	Collège	Élève	728	20	11648	0,13
S50	Ecole primaire	Élève	432	20	6912	0,08

Tableau III.2: Evaluation des débits d'eaux usées de pointe pour chaque sous bassin

N° sous bassin	Nombre d'habitant	Q moy .usée (l/s)	Q usée équipement (l/s)	Q usée Totale (l/s)	Kp	Q usée. Pointe (l/s)
1	1482	2,74	0	2,74	3	8,25
2	2184	4,04	0,19	4,23	2,72	11,51
3	4045	7,49	0	7,49	2,41	18,05
4	0	0	0	0	-	0
5	301	0,56	0	0,56	3	1,68
6	2379	4,41	0	4,41	2,69	11,86
7	1547	2,86	0	2,86	2,98	8,52
8	8333	15,43	0	15,43	2,14	33,02
9	0	0	0	0	-	0
10	2210	4,09	0	4,09	2,74	11,21
11	3081	5,71	0	5,71	2,55	14,56
12	3367	6,24	0,34	6,58	2,47	16,25
13	4732	8,76	0	8,76	2,34	20,50
14	1937	3,59	0,08	3,67	2,80	10,28
15	0	0	0	0	-	0
16	0	0	0	0	-	0
17	0	0	0,62	0,62	3	1,86
18	0	0	0	0	-	0
19	0	0	0	0	-	0
20	0	0	0	0	-	0
21	3380	6,26	0	6,26	2,50	15,65
22	0	0	0	0	-	0
23	5005	9,27	0	9,27	2,32	21,51
24	0	0	0	0	-	0
25	3211	5,95	0	5,95	2,52	14,99

26	3367	6,24	0	6,24	2,50	15,60
27	4914	9,1	0,78	9,88	2,30	22,72
28	9035	16,73	0	16,73	2,11	35,30
29	0	0	0	0	-	0
30	0	0	0	0	-	0
31	0	0	0	0	-	0
32	4342	8,04	0,25	8,29	2,37	19,65
33	0	0	0,09	0,09	3	0,27
34	2444	4,53	0	4,53	2,67	12,10
35	10285	19,05	0,09	19,14	2,07	39,62
36	2275	4,21	0	4,21	2,72	11,45
37	7735	14,32	0	14,32	2,16	30,93
38	0	0	0	0	-	0
39	0	0	0	0	-	0
40	0	0	0	0	-	0
41	728	1,35	8,19	9,54	2,31	22,04
42	0	0	0,32	0,32	3	0,96
43	8697	16,11	0,09	16,2	2,12	34,34
44	14326	26,53	0,81	27,34	1,98	54,13
45	2184	4,04	0,96	5	2,62	13,10
46	728	1,35	0,17	1,52	3	4,56
47	3185	5,90	0,10	6	2,52	15,12
48	0	0	0,13	0,13	3	0,39
49	0	0	0	0	-	0
50	1027	1,90	0,08	1,98	3	5,94
51	7150	13,24	0	13,24	2,19	29,00

III.2 Évaluation des débits des eaux pluviales

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

Ces eaux doivent être collectées et conduites vers la canalisation d'évacuation afin d'éviter les risques des débordements et leurs conséquences sur l'environnement.

C'est pour cela que le choix des débits d'eaux pluviales est très important lors du dimensionnement du réseau, vu qu'il influe directement sur le diamètre des conduites et sur les ouvrages à prévoir.

Ces ouvrages seront calculés pour une précipitation de fréquence décennale et d'une durée de 15 min.

Plusieurs méthodes se présentent pour l'estimation des débits pluviaux, mais les deux méthodes les plus utilisées du fait de leur simplicité sont :

- la méthode rationnelle.
- la méthode superficielle.

III.2.1 La méthode rationnelle

Cette méthode fut découverte en 1889, mais ce n'est qu'en 1906 qu'elle a été généralisée, elle consiste à évaluer, au fur et à mesure de l'avancement du calcul, les temps de concentration aux divers points caractéristiques du parcours d'un réseau.

De ce point de vue, la méthode rationnelle elle est fondée sur la proportionnalité et la linéarité de la transformation pluie-débit, exprimée par la relation suivante : [3]

$$Q = \alpha \cdot C_r \cdot i \cdot A \quad \text{(III.3)}$$

Avec :

Q : débit de pointe à l'exutoire.

C_r : coefficient de ruissellement sur le bassin versant.

i : intensité moyenne de la pluie.

A : superficie du bassin versant.

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

III.2.1.1 Hypothèses de la méthode rationnelle

La méthode rationnelle est fondée sur quatre (04) hypothèses : [3]

- ❖ L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé.
- ❖ Le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre.
- ❖ Le débit de pointe Q_p est observé à l'exutoire seulement si la durée de l'averse est supérieure au temps de concentration du bassin versant.
- ❖ Le débit de pointe est proportionnel à l'intensité moyenne sur une durée égale au temps de concentration du bassin versant.

III.2.1.2 Coefficient réducteur d'intensité

Pour tenir compte de la distribution de la pluie dans l'espace, il y a lieu d'appliquer un coefficient réducteur « α » déterminé d'après une loi de répartition de pluie.

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

$$\alpha = 1 - 0.006\sqrt{D/2} \quad (\text{III.4})$$

Pour des bassins ramassés (carré ou cercle) :

$$\alpha = 1 - 0.005\sqrt{D} \quad (\text{III.5})$$

Avec :

D : distance du milieu du bassin à l'épicentre de l'orage.

Précisions qu'en ce qui concerne son application aux calculs de la méthode rationnelle « D » est la distance du milieu d'une zone « Ai » à l'épicentre de l'orage, et il est pratiquement difficile de différencier les formes, par conséquent nous préconisons d'adopter une formule moyenne unique :

$$\alpha = 1 - 0.0046\sqrt{D} \quad (\text{III.6})$$

Remarque :

Nous supposons que la répartition de la pluie dans chaque bassin est régulière et constante durant la chute de pluie. Vu que la surface de l'agglomération est faible, les valeurs du coefficient réducteur « α » s'approchent de l'unité, par conséquent sera pris égal à 1.

III.2.1.3 Validité de la méthode rationnelle

Cette méthode est efficace pour des aires relativement limitées, le résultat est meilleur pour des aires plus faibles du fait de la bonne estimation du coefficient de ruissellement, aussi, elle est applicable pour des surfaces où le temps de concentration ne dépasse pas 30 minutes.

III.2.1.4 Les anomalies de la méthode rationnelle

La décomposition du bassin en aires élémentaires est toujours assez grossièrement approchée en raison de la difficulté de déterminer avec une précision suffisante la durée du ruissellement entre ces diverses zones et l'exutoire.

On suppose généralement que le coefficient de ruissèlement « C_r » est constant sur tout le bassin et pendant toute la durée de l'averse ce qui est souvent loin de la réalité.

La critique principale que l'on peut faire à cette méthode est qu'elle ne tient pas compte du stockage de l'eau de ruissèlement sur le bassin.

Cette méthode sous-estime les débits de pointes observés, probablement parce qu'on sous-estime le coefficient de ruissèlement en négligeant le rôle des surfaces non revêtues et sans végétation. [3]

III.2.2 La méthode superficielle (méthode de Caquot)

Le modèle de Caquot ou la méthode superficielle est une forme globaliste de la méthode rationnelle.

D'une manière générale, en faisant intervenir tous les mécanismes de l'écoulement, cette méthode permet de calculer, aux divers points caractéristiques des tronçons, le débit de pointe qui servira à la détermination ultérieure des dimensions hydrauliques des ouvrages évacuateurs.

C'est un modèle déterministe de définition du débit de pointe s'appliquant à toute la surface considérée, d'où l'expression de la méthode superficielle de Caquot, mais à la différence de la méthode rationnelle, elle ne s'applique qu'aux surfaces urbaines drainées par des réseaux, à moins d'ajuster les paramètres. Cette formule se présente sous la forme suivante : [3]

$$Q_p = K^{\frac{1}{\mu}} C^{\frac{1}{\mu}} I^{\frac{v}{\mu}} A^{\frac{w}{\mu}} \quad (\text{III.7})$$

Où : Q_p : débit pluvial de pointe, en (m^3/s) ;

K, u, v, w : coefficient d'expression ;

I : pente moyenne du collecteur du sous bassin considéré en (m/m) ;

C : coefficient de ruissèlement ;

A : surface du sous bassin considéré (ha) ;

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

$$K = \frac{a \mu^b}{6 (\beta + \delta)} \quad (\text{III.8})$$

$$\mu = 1 - b f \quad (\text{III.9})$$

$$v = c b \quad (\text{III.10})$$

$$\omega = 1 - \varepsilon - b d \quad (\text{III.11})$$

Avec :

a et b : sont des paramètres en fonction de la période de retour selon les courbes IDF, ils sont donnés par la relation suivante :

$$I(t) = a t^b \quad (\text{III.12})$$

Où : $I(t)$: intensité de pluie de durée t et de période retour de 10 ans.

ε : abattement spatial en fonction du temps de concentration sur le bassin versant ;

$$\varepsilon = 0.05 \quad \text{pour : } A < 100 \text{ ha ;}$$

$$\varepsilon = 0.03 \quad \text{plus adopté.}$$

$(\beta + \delta) = 1.1$: représente l'effet de stockage et d'écrêtement, cette valeur devrait augmenter avec la taille du bassin ;

On suppose un bassin en carré qui à la même surface A , donc :

$$C = -0.41, d = 0.507, f = -0.287.$$

Remarque :

Q_p donné par l'expression précédente correspond à une valeur brute, ceci doit tenir compte d'un coefficient m d'où :

$$Q_{p \text{ corrigé}} = m Q_{p \text{ brute}} \quad (\text{III.13})$$

Avec :

m = coefficient d'influence donnée par l'expression qui suit :

$$m = \left[\frac{M}{2} \right]^{\frac{0.84b}{1+0.287b}} \quad (\text{III.14})$$

Où : M : coefficient d'allongement $M = \frac{L}{\sqrt{A}}$ (III.15)

L : longueur des plus longs parcours hydrauliques en (m).

A : surface du bassin considéré en (m²).

III.2.2.1 Validité de la méthode superficielle [1]

Les limites d'application de la méthode superficielle sont :

- La limite supérieure de la surface du sous bassin est de 200 ha ;
- Le coefficient de ruissellement doit être compris entre 0.2 et 1 ;
- Le coefficient d'allongement « M » doit être compris entre $0.8 < M < 2$;
- La pente doit être comprise entre 0.2 et 5%.

III.2.2.2 Définition des variables de la formule de Caquot

III.2.2.2.1 Pente moyenne

Cette hypothèse étant passée, pour un bassin versant urbanisé dont le plus long cheminement hydraulique « L » constitué des tronçons successifs « L_j » et de pente sensiblement constante « I_j », l'expression de la pente moyenne exprime le temps d'écoulement le long de ce cheminement le plus

Hydrauliquement explicite sous la forme [1]

$$l_{eq} = \left(\frac{\sum_{j=1}^n L_j}{\sum_{j=1}^n \frac{L_j}{\sqrt{I_j}}} \right)^2 \quad (III.16)$$

III.2.2.2.2 Groupement des bassins versants en série ou en parallèle

L'application de la méthode de Caquot à un ensemble de bassins versants hétérogènes placés en série ou en parallèle.

Il est en effet nécessaire de rechercher les caractéristiques du bassin versant équivalent, le tableau suivant fourni les règles d'assemblage à utiliser, sachant que dans certains cas des anomalies peuvent apparaître.

Tableau III.3 : Détermination des paramètres équivalents dans le cas de l'assemblage des bassins versants en série ou en parallèle. [3]

Paramètres équivalents	$S_{\text{éq}}$	$C_{\text{éq}}$	$I_{\text{éq}}$	$M_{\text{éq}}$
Bassins en série	$\sum S_i$	$\frac{\sum C_i S_i}{\sum S_i}$	$\left[\frac{\sum L_i}{\sum \frac{L_i}{\sqrt{I_i}}} \right]^2$	$\frac{\sum L_i}{\sqrt{\sum S_i}}$
Bassins en parallèle	$\sum S_i$	$\frac{\sum C_i S_i}{\sum S_i}$	$\frac{\sum I_i \cdot Q_{pi}}{\sum Q_{pi}}$	$\frac{L(t_c \text{ max})}{\sqrt{\sum S_i}}$

III.2.3 Choix de la méthode

En tenant compte des caractéristiques de notre agglomération du point de vu surface, pente, et coefficient de ruissellement la méthode rationnelle est la plus appropriée à ce cas de figure.

Remarque :

L'intensité pluviométrique dans notre projet est une donnée fournie par la SEAAL $I=175$ l/s/ha

On appliquant la méthode rationnelle :

Tableau III.4 : évaluation des débits pluvieux pour chaque sous bassin

Sous bassin	Surface (ha)	Cr	α	I (l/s/ha)	Q pluviale l/s	Q pluviale M ³ /s
1	1,1	0,68	1	175	130,90	0,131
2	4,05	0,74	1	175	524,48	0,524
3	2,63	0,71	1	175	326,78	0,327
4	0,21	0,73	1	175	26,83	0,027
5	0,36	0,7	1	175	44,10	0,044
6	1,27	0,73	1	175	162,24	0,162
7	1,09	0,71	1	175	135,43	0,135
8	4,2	0,72	1	175	529,20	0,529
9	0,44	0,59	1	175	45,43	0,045
10	1,05	0,64	1	175	117,60	0,118
11	1,89	0,7	1	175	231,53	0,232
12	3,64	0,66	1	175	420,42	0,420
13	2,85	0,68	1	175	339,15	0,339
14	1,21	0,75	1	175	158,81	0,159

15	0,02	0,7	1	175	2,45	0,002
16	0,16	0,72	1	175	20,16	0,020
17	2,82	0,74	1	175	365,19	0,365
18	0,78	0,72	1	175	98,28	0,098
19	0,58	0,73	1	175	74,10	0,074
20	0,11	0,7	1	175	13,48	0,013
21	1,83	0,73	1	175	233,78	0,233
22	0,35	0,74	1	175	45,33	0,045
23	2,73	0,71	1	175	339,20	0,339
24	0,24	0,71	1	175	29,82	0,030
25	2,1	0,69	1	175	253,58	0,254
26	1,57	0,66	1	175	181,34	0,181
27	7,59	0,7	1	175	929,78	0,930
28	4,17	0,7	1	175	510,83	0,511
29	0,47	0,7	1	175	57,58	0,058
30	0,45	0,7	1	175	55,13	0,055
31	0,93	0,72	1	175	117,18	0,117
32	4,9	0,73	1	175	625,98	0,626
33	1,87	0,74	1	175	242,17	0,242
34	1,97	0,69	1	175	237,88	0,238
35	6,04	0,76	1	175	803,32	0,803
36	1,34	0,72	1	175	168,84	0,169
37	4,34	0,71	1	175	539,25	0,539
38	1,06	0,72	1	175	133,56	0,134
39	0,48	0,74	1	175	62,16	0,062
40	0,25	0,74	1	175	32,38	0,032
41	2,73	0,75	1	175	358,31	0,358
42	0,56	0,73	1	175	71,54	0,072
43	4,82	0,7	1	175	590,45	0,590
44	12,22	0,71	1	175	1518,34	1,518
45	4,22	0,73	1	175	539,11	0,539
46	3,08	0,72	1	175	388,08	0,388
47	3,61	0,7	1	175	442,23	0,442
48	1,16	0,75	1	175	152,25	0,152
49	0,31	0,7	1	175	37,98	0,038
50	1,62	0,72	1	175	204,12	0,204
51	4,41	0,72	1	175	555,66	0,556

Conclusion

Dans la partie ci-dessus (phase d'évaluation des débits) on a pu quantifier les débits à évacuer, ces débits incluent le débit d'eau usée (domestique et d'équipement) ainsi que le débit pluvial.

Cette évaluation nous permettra de dimensionner notre système d'évacuation (système séparatif) avec précision.

CHAPITRE IV

DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'EVACUATION

Introduction

Puisque la totalité des débits à évacuer au niveau de notre zone ont été calculés, maintenant on doit chercher la façon avec laquelle ces débits peuvent être évacués d'une manière adéquate.

Pour cela dans ce chapitre on proposera le choix du tracé et on dimensionnera les collecteurs qui seront appelés à acheminer les eaux usées vers la station d'épuration prévue au nord de la zone d'étude et les eaux de pluie vers l'oued et cela dans les meilleures conditions.

IV.1 Choix du tracé

Afin de pouvoir faire un bon choix du tracé, on doit prendre en considération les points suivants :

- Avoir un itinéraire aussi direct que possible, avec le moins de sur profondeur possible .
- Eviter la multiplication des ouvrages coûteux (traversé de rivière, de route et de chemin de fer etc....) ainsi que la traversée des massifs boisés.
- Eviter les contres pentes qui donnent des cantonnements d'air (dans le cas de refoulement).
- Le tracé devra être conçu, afin de réaliser un profil en long idéal avec des coudes largement ouverts, pour éviter les butés importantes.

IV.2 Conception du réseau

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

- Les collecteurs sont définis par leur :
 - Diamètre.
 - Pente.
 - Emplacement.
 - Longueur.
- Les regards de visite et de jonction sont également définis par leur :
 - Emplacement.
 - Profondeur.
 - Côte.

IV.3 Conduites gravitaires

En assainissement, on essaye dans la mesure du possible (si la topographie du site le permet) d'évacuer les eaux usées gravitairement pour des raisons économiques (réduire le coût de l'énergie électrique), d'entretien et d'exploitation. On s'intéressera dans cette partie au dimensionnement des conduites gravitaires et aux paramètres hydrauliques.

IV.3.1 Choix du matériau des conduites gravitaires

Le choix se fera en se basant sur les données du projet qui sont :

- Les diamètres utilisés.
- La nature du sous-sol traversé.
- La nature des effluents évacués dans le réseau.
- Les charges mécaniques exercées sur l'étendue de chaque section.

Remarque :

Dans notre projet on va opter pour des conduites en PVC « P.N 06 » (pour des diamètres de 315 mm à 630 mm) ainsi que des conduites en béton armé (pour les conduites de diamètres supérieurs à 630 mm).

- Le dimensionnement dans le cas de tube en PVC se fait grâce au diamètre intérieur et non pas extérieur (normalisé) contrairement au conduit de type béton armé.

Tableau IV.1 : Diamètres intérieur et extérieur des conduites en PVC (P.N 06)

Diamètre extérieurs	Diamètre intérieur	Epaisseur
200	195,3	4,7
250	244,1	5,9
315	307,6	7,4
350	339,6	10,4
400	390,6	9,4
450	439,5	10,5
500	488,2	11,8
630	615,1	14,9

(Source : Mansouri plastique)

IV.3.2 Dimensionnement des conduites gravitaires

IV.3.2.1 Conditions d'écoulement et de dimensionnement

L'écoulement en assainissement est gravitaire dans la mesure du possible, donc tributaire de la topographie du terrain naturel. IL doit aussi assurer une vitesse permettant l'auto curage qui ne favorise pas les dégradations au niveau des conduites.

La vitesse d'auto curage qui empêchera les dépôts de sable, facilement décantable dans les collecteurs est de l'ordre de :

- **au moins 0,6 m/s** pour le un dixième du débit de pleine section.
- **au moins 0,3 m/s** pour le un centième du débit de pleine section.

- La vitesse d'érosion représente la limite supérieure (entre **4 et 5 m/s**), au-dessus de laquelle les parois internes des conduites seront soumises à une forte érosion étant donné que les eaux sont chargées.

Remarque :

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

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, nous conduit à poser des limites supérieures aux pentes admissibles (pente entre 0,002 et 0,05 m/m).

IV.3.2.2 Mode de calcul

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau, on définit les paramètres suivants :

- Périmètres mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est au contact de l'eau (m).
- Section mouillée (S) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m²).
- Rayon hydraulique (Rh) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé(m).
- Vitesse moyenne (v) : c'est le rapport entre le débit volumique (m³/s) et la section (m²).

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi par la formule de continuité : [1]

$$Q = V.S \quad (IV.1)$$

Avec :

Q : débit (m³/s)

S : section (m²)

V : vitesse d'écoulement (m/s)

Cette vitesse est donnée par différentes expressions, pour notre cas on utilisera la formule qui nous donne la vitesse moyenne, la formule donnée par CHEZY.

La vitesse en (m/s) est déterminée par l'expression : [1]

$$V = C * \sqrt{Rh * I} \quad (\text{IV.2})$$

Ou :

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

Rh (m) : rayon hydraulique.

C : coefficient de Manning-Strickler. Il dépend des paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement. Le coefficient « C » est donné à son tour par la formule suivante : [5]

$$C = \frac{1}{n} Rh^{\frac{1}{6}} \quad (\text{IV.3})$$

n : la rugosité et $1/n = K_s$ (Coefficient de rugosité de STRICKLER qui dépend de la nature du matériau du canal), pour les conduites en Béton il est de 75 et pour des conduites en PVC il est égal à 90.

D'où on tire l'expression du débit : [5]

$$Q = S * K_s * \sqrt{I} * R^{\frac{2}{3}} \quad (\text{IV.4})$$

D'où le diamètre est calculé par la formule : [5]

$$D_{\text{cal}} = 2 * \left(\frac{4 * Qt}{KS * \pi * \sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad (\text{IV.5})$$

Le débit en pleine section est donné donc par la relation : [4]

$$Q_{\text{ps}} = V_{\text{ps}} * \frac{\pi (D_{\text{nor}})^2}{4} \quad (\text{IV.6})$$

Avec la pente et le débit, on calcule le diamètre par la relation (IV.5) et on le normalise.
Après on calcul la vitesse en pleine section par la relation suivante (IV.7) : [4]

$$V_{ps} = K_S * \sqrt{I} * R h^{\frac{2}{3}} \quad (IV.7)$$

Sachant que : $R_h = D_{nor}/4$ pour une section circulaire et D son diamètre.

Après on calcule le débit en pleine section par la relation (IV.6) et on établit les relations de R_q , R_v ainsi le R_h .

Les relations sont les suivant : [5]

Rapport des débits

$$R_q = \frac{Q}{Q_{ps}} \quad (IV.8)$$

Rapport des vitesses

$$R_v = \frac{V}{V_p} \quad (IV.9)$$

$$R_v = -25,63 * R_q^6 + 93,647 * R_q^5 - 134,25 * R_q^4 + 95,24 * R_q^3 - 35,151 * R_q^2 + 7,0395 * R_q + 0,2263$$

(IV.10)

Rapport des hauteurs

$$R_h = \frac{H}{D_{nor}} \quad (IV.11)$$

$$R_h = -11,423 * R_q^6 + 40,641 * R_q^5 - 55,497 * R_q^4 + 37,115 * R_q^3 - 12,857 * R_q^2 + 2,8373 * R_q +$$

0,0359

(IV.12)

Avec :

Q : Débit véhiculé par la conduite circulaire en (m³/s)

V : vitesse d'écoulement de l'eau en (m/s)

H : hauteur de remplissage dans la conduite en (m)

D_{nor} : diamètre normalisé de la conduite en (mm)

I : pente du collecteur en (m/m)

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

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

Remarque :

Les résultats de calculs (dimensionnement des collecteurs d'eau usée et pluvial) sont dans l'Annexe (Annexe chapitre IV).

Conclusion

A la fin de ce chapitre, on est arrivé au dimensionnement de notre réseau, en projetant des collecteurs gravitaires en béton armé et en, sur une longueur totale de 17,13 Km.

On va aussi projeter une station de relevages qui va être dimensionnées dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V

STATION
DE
RELEVAGE

Introduction

L'assainissement des agglomérations doit se faire de préférence gravitairement, mais parfois on se trouve face à des contraintes, qui nous obligent à utiliser d'autres systèmes spéciaux d'évacuation, dont le fonctionnement hydraulique, n'étant plus gravitaire et nécessite des dépenses importantes d'énergie. Ils sont donc réservés à des situations exceptionnelles. Parmi ces systèmes, on trouve l'assainissement sous pression

Après avoir choisi le tracé et dimensionné les collecteurs gravitaires, on utilise des pompes spéciales pour le refoulement des eaux usées. On dimensionnera dans ce chapitre une station de pompage ainsi que la conduite de refoulement, qui ont un rôle primordial pour acheminer les eaux usées vers la station d'épuration.

V.1 Les stations de pompages en assainissement

Pour atteindre le but de ce projet (transfert des rejets), on doit compléter notre système d'évacuation par le dimensionnement de la station de relevage (pompage), SR1 (refoule vers la STEP), ainsi que tous les équipements auxiliaires.

L'étude des stations de pompage doit prendre en compte l'analyse des données, le choix des pompes et des équipements, le rendement, la sécurité..ect.

V.1.1 Rôle des stations de pompage

Pour transférer un volume d'eau, on cherche toujours un itinéraire à écoulement gravitaire, pour des raisons économiques, techniques et d'exploitation. Cependant des contraintes peuvent être rencontrées sur le terrain (terrain accidenté, terrain plat...ect.) où l'évacuation ne pourra pas se faire gravitairement, on a donc recours à des systèmes de pompage.

Il existe des stations de :

- Relevage : c'est un refoulement de longueur très réduite (quelques mètres) ;
- Refoulement : qui comporte une canalisation de refoulement en sortie de station et sur des distances importantes.

V.1.2 Particularités des stations de pompage d'eaux usées

Les stations de pompage en assainissement (eaux usées et eaux pluviales) présentent les particularités suivantes :

- Les stations sont très souvent implantées en milieu urbanisé ;
- Le niveau d'aspiration des pompes se situe en général à quelques mètres au-dessous du niveau du sol ;

- Les possibilités de stockage des eaux à pomper sont généralement relativement réduites pour limiter les risques de dépôts dans les bâches de pompage. Les conditions de régularisation de ces stations sont différentes de celles des stations de pompage des systèmes d'alimentation en eau potable.
- Les eaux pompées présentent des caractéristiques très différentes des eaux traitées du fait que ces eaux peuvent contenir des déchets de toutes natures, des matières flottantes, en suspension ou en charriage, une partie de ces matières étant susceptibles de se déposer et de fermenter en dégageant de l'hydrogène sulfuré H₂S. [6]

V.1.3 Conception générale

En liaison avec la nature des eaux pompées, deux ensembles de point sont essentiel dans la conception des stations de pompage assainissement :

- La bache d'aspiration doit permettre une alimentation hydrauliquement satisfaisante des groupes électropompes, et limiter les possibilités de dépôts.
- Les équipements doivent être adaptés au type de stations (types de pompes).

V.1.4 Intégration des stations dans l'environnement

La plupart des stations de pompage d'assainissement se situent en milieu urbanisé. La nature des eaux pompées peut être une source supplémentaire de nuisances, donc des dispositions particulières doivent être prises au niveau de leur conception générale et de leurs équipements.

V.1.4.1 Bruits et vibrations

Le niveau de l'eau à pomper se trouve généralement au-dessous du niveau du sol. Les bruits et les vibrations des stations proviennent des groupes électropompes qui sont installés avec une aspiration en charge et disposés par conséquent au-dessous de niveau du sol.

Cette disposition des groupes de pompes est favorable pour limiter le risque de propagation des bruits et des vibrations. L'utilisation de groupes électropompes immergés dans la fosse d'aspiration réduit aussi les bruits et les vibrations. Des manchons souples antivibrations et des supports élastiques sont installés pour limiter leurs diffusions par les canalisations au génie civil.

V.1.4.2 Odeurs

Le développement des fermentations des eaux et des dépôts à l'intérieur de la station et dans le réseau amont peut être la source d'émission de mauvaises odeurs. Ces fermentations sont dangereuses pour le personnel d'exploitation (gaz pouvant être mortel) et pour les installations (corrosion). Des mesures et des dispositions doivent se prendre pour limiter leurs effets.

V.2 Groupes électropompes

Trois types de groupes électropompes sont utilisés actuellement en assainissement :

- Les groupes électropompes de types submersibles : Ils peuvent suivant leur conception, être immergés dans la bête d'aspiration ou disposés dans une fosse sèche accolée à cette bête.
- Les groupes à vis d'Archimède : conçus pour les faibles hauteurs et les grands débits. Ils sont utilisés aux extrémités des réseaux pour des relèvements vers une station d'épuration des eaux usées ou pour des rejets dans le milieu récepteur (cas fréquent des eaux pluviales).
- Les groupes électropompes classiques en fosse sèche : Utilisés pour les eaux traités ou les eaux brutes (pour les grands débits).
Ces types de groupes électropompes classiques en fosse sèche ne sont plus utilisés actuellement dans les nouveaux projets, car souvent ils ne s'adaptent pas à la problématique du pompage des eaux usées et surtout pour des raisons de couts liés à la conception de ce type de station (infrastructure d'exploitation...)

V.2.1 Choix de nombre et du type de pompe

La station de pompage doit être équipée d'un nombre suffisant de pompes qui puissent fournir le débit demandé, tel que : [6]

$$N = n_p + n_{ps} \quad (\text{V.1})$$

Où :

N : nombre de pompes installées.

n_{ps} : nombre de pompes de secours.

n_p : nombre de pompes de fonctionnement.

Le nombre de pompes de secours varie suivant le nombre total des pompes installés.

Pour un nombre inférieur à 4 les nombre de pompes de secours est égal à 1.

V.2.2 Critère du choix d'une pompe

Les pompes choisies doivent répondre aux conditions suivantes :

- Assurer la hauteur et le débit calculé.
- Le nombre de pompe doit être minimum.
- Assurer le rendement maximal de la pompe.
- NPSH_r minimum.
- Puissance absorbée minimum.

Remarque :

On a opté pour des stations à groupes électropompes immergés pour la réduction des bruits. En ce qui concerne les odeurs, on adoptera un dispositif de lutte contre ces odeurs

V.2.3 Groupe électropompe assainissement type submersible (immergé)

Les groupes électropompes d'assainissement de type submersible sont des machines de construction monobloc, compactes et robustes, bien adaptées au pompage des eaux usées.

Cette technique est dans l'ensemble parfaitement maîtrisée par les constructeurs qui proposent des solutions innovantes pour fournir des équipements pour les différentes conditions de pompage des eaux usées, afin de faciliter la maintenance et réduire les coûts d'exploitation (énergie et interventions). [6]



Figure V-1: Groupe électropompe d'assainissement de type submersible (immergé)

V.2.3.1 Avantages des stations à groupes submersibles (immergés)

- Simplification de la conception et de la réalisation des travaux de génie civil, ce qui se traduit par un moindre coût d'investissements ;
- Equipement hydraulique simplifié (pas de tuyauterie d'aspiration) ;
- Branchement électrique et mise en service simplifiés ;
- Incitation à l'utilisation de matériel de haute qualité ;
- Réduction du bruit ;

- Grande hauteur de refoulement ;
- Réduction de l'encombrement ;

V.3 Dimensionnements de la station de pompage

En se basant sur les données existantes, on va faire le dimensionnement de la station de relevage.

V.3.1 Choix des pompes pour notre station

Pour le choix du type de pompe, on a utilisé deux logiciels de sélection de pompe le logiciel KSB ainsi que le logiciel Caprari.

Pour un débit $Q = 809,64 \text{ m}^3/\text{h}$ et une HMT=20,3m, les logiciels nous ont donné les résultats suivant.

➤ **Pour le logiciel KSB :**

Le logiciel KSB nous a donné une pompe immergée avec en plus une pompe de secours (1+1)

➤ **Pour le logiciel Caprari :**

Le logiciel caprari nous a donné 2 pompes immergées avec en plus une pompe de secours (2+1)

Remarque :

Pour notre station de refoulement on a opté pour la pompe proposée par le logiciel KSB et ce choix est un choix économique car on a qu'une seule pompe en marche et une de secours.

Les caractéristiques de la pompe choisie sont illustrées dans les tableaux suivants :

Tableau V.1 : Caractéristiques techniques de la pompe choisie

Station	Type de pompe	Nombre de pompes	Débit unitaire (m^3/h)	HMT (m)	Vitesse de rotation (tour/min)	Puissance absorbée (Kw)	Rendement (%)	NPSH _R
SR1	Submersible Amarex KRT K 200- 330/654XG-S	1+1	810	20,3	1450	53,5	83,5	5,69

Tableau V.2 : Caractéristiques du moteur de la pompe

Station	Type de moteur	Tension nominale (V)	Puissance nominale (Kw)	Couple de démarrage	Intensité nominale (A)	Intensité de démarrage (A)
SR1	654XG	400	62	5,1	123	627

Remarque :

- Le nombre de pompes dans notre station est de 2 soit le système 1+1 (une pompe qui fonctionne et l'autre de secours).
- les courbes caractéristiques et le schéma des pompes choisies sont représentés dans l'annexe (Annexe chapitre V).

V.3.2 Choix de l'emplacement et du type de la station de pompage

L'implantation et le type de la station de refoulement sont établis suivant des considérations techniques et économiques, ils vérifient certains critères et conditions d'établissement du bâtiment de la station notamment aux conditions topographique et géologiques.

- L'emplacement de la station et des ouvrages doit assurer les conditions de fonctionnement les plus adéquates avec le minimum possible de surface occupée.
- Assurant l'accès des voitures, des engins, des pompiers, à tout le bâtiment et à tout ouvrage (visite et réparation).
- Elle dépend du relief d'accès de l'alimentation en énergie électrique.
- prévoir de la verdure autour de la station.

V.3.2.1 Données de base initiales

Les données nécessaires à l'élaboration de notre station de relevage sont les suivantes :

- la quantité d'eau (débit) demandée par la station et qui est orientée vers un regard.
- le plan topographique : ce plan permet de faire le choix de l'emplacement de la station et du tracé de la conduite de refoulement avec les différentes côtes topographiques.
- la source d'énergie électrique : elle permet de faire le choix technico-économique de certains équipements.

V.3.2.2 Type de bâtiment de la station

Le bâtiment de la station de pompage se construira pour abriter l'ensemble des installations suivantes :

- équipements hydrauliques, hydromécaniques, principaux et auxiliaires.
- appareillage électrique.
- locaux du personnel.

On distingue donc les types de bâtiments suivant: [6]

- Bâtiments type Bloc.
- Bâtiments type bâche sèche.
- Bâtiments type bâche mouillée (pompe submersible).
- Bâtiments type enterrée.

Remarque :

Vu les conditions géologiques et topographiques du site de la station et vue notre choix de pompes submersible, on opte pour un bâtiment type bâche mouillée qui est adapté au pompes submersible.

V.3.3 Dimensionnement de la bâche de stockage

Les eaux qui arrivent des secteurs d'assainissement vers la station de refoulement projetée, doivent être collectées au début dans une bâche d'aspiration. Cette dernière est en contacte directe avec les pompes (cas d'une bâche mouillée).

Sachant que le débit arrivé à la station est un débit d'eaux usées, $Q = 0.2249 \text{ m}^3/\text{s}$. Pour notre station la bâche de stockage a deux fonctions la première est de stocker les eaux usées qui arrivent du regard 165 et la deuxième d'être une bâche d'aspiration pour les pompes de refoulement

V.3.3.1 Volume de la bâche

Dans le but de déterminer le volume du réservoir de stockage des stations de relevage, on adopte qu'il est égal au débit des eaux usées qui arrive en un temps déterminé (approche de valibouse). [1]

$$V_u = Q / (4 * f) \quad (V.2)$$

Avec :

V_u : volume utile de la bâche qui est constitué entre les niveaux bas et haut d'enclenchement/déclenchement de la pompe

Q : débit de pointe à pomper en m^3/h

f : nombre de démarrage par heure ($f = 6$)

Le volume trouvé n'est en aucun cas le volume du puisard à réaliser, car on doit prendre compte d'autre paramètre (topographie du terrain, encombrement des pompes....etc.), Donc le volume qui sera calculé à l'aide de l'équation (V.2), n'est qu'un pré-calcul.

V.3.3.2 Surface de la chambre :

La surface de la bête est donnée par la relation suivante :

$$S=V/H \quad (V.3)$$

S : surface de la chambre (m²)

V : volume de la chambre (m³)

H : la hauteur de la chambre (m)

V.3.3.3 Longueur et largeur de la chambre

Si on considère que notre bête est de forme rectangulaire, donc

$$S=B.L \quad (V.4)$$

L : la longueur de la chambre en (m)

B : la largeur de la chambre en (m).

Remarque :

On suppose que L= 2B.

Les résultats du calcul sont représentés dans le Tableau V.3

Tableau V.3 : Dimension du puisard

Station	Q (m ³ /h)	Vu (m ³)	H (m)	S (m ²)	L (m)	B (m)
SR1	809,64	33,74	2,2	15,34	5,54	2,77

V.3.4 Equipements du poste de relevage

Vu la nature des eaux pompées, les équipements hydrauliques doivent être adaptés aux eaux chargées (boues, déchets...). Ils doivent être facilement accessibles pour la maintenance et l'entretien et pour ce faire il est recommandé de les installer dans une chambre annexe, hors du puisard de pompage.

En résumé, un poste de pompage est constitué des éléments hydrauliques suivants :

- La vanne placée après le clapet, qui permet d'isoler la pompe lors de l'entretien et du démarrage.

- Le clapet anti-retour, généralement un clapet à simple battant. En cas de protection anti-bélier avec un réservoir d'air au refoulement, il faut un clapet avec contrepoids pour fermeture rapide.
- Equipement de mesure : les équipements bien adaptés pour la mesure des débits d'eaux usées en écoulement en charge sont les débitmètres électromagnétiques ou ultrasons.

V.3.5 Génie civil des stations de relevage

Le génie civil des postes de pompage est généralement conçu standard, c'est-à-dire prédéfini à partir de composants industrialisés et d'éléments constitutifs d'ouvrage avec toutes les spécifications nécessaires à la réalisation (coffrage ferrailage, disposition de montage, portes, fenêtres, etc...).

V.3.5.1 Locaux de service de la station

Afin de faciliter les travaux d'exploitation et de control des équipements de la station, le bâtiment est équipé de locaux de personnel. Les dimensions sont déterminées selon l'importance de la station, comme notre station est de moyenne importance on trouve :

V.3.5.2 Bureau de chef d'exploitation

$$H = 3\text{m} \quad \text{et} \quad S = 4 \times 3 = 12 \text{ m}^2$$

Avec

H : hauteur de locale

S = surface approximative intérieure

V.3.5.3 Poste de garde

$$H = 3\text{m} \quad \text{et} \quad S = 2.25 \times 2.25 = 5.06 \text{ m}^2$$

V.3.5.4 Salle électrique (Armoires des puissances et de contrôle)

$$H = 3\text{m} \quad \text{et} \quad S = 2 \times 3.25 = 6.5 \text{ m}^2$$

V.3.5.5 Salle sanitaire

$$H = 3\text{m} \quad \text{et} \quad S = 2.25 \times 1.5 = 3.37 \text{ m}^2$$

V.3.5.6 La chambre des vannes

Les dimensions de la chambre des vannes sont en fonction des dimensions :

- les clapets anti-retours
- des conduites de refoulement.
- robinets vannes d'aspiration

Remarque :

Pour notre station la chambre des vannes aura les dimensions suivante : H=3m, L=8,25, B=5,25

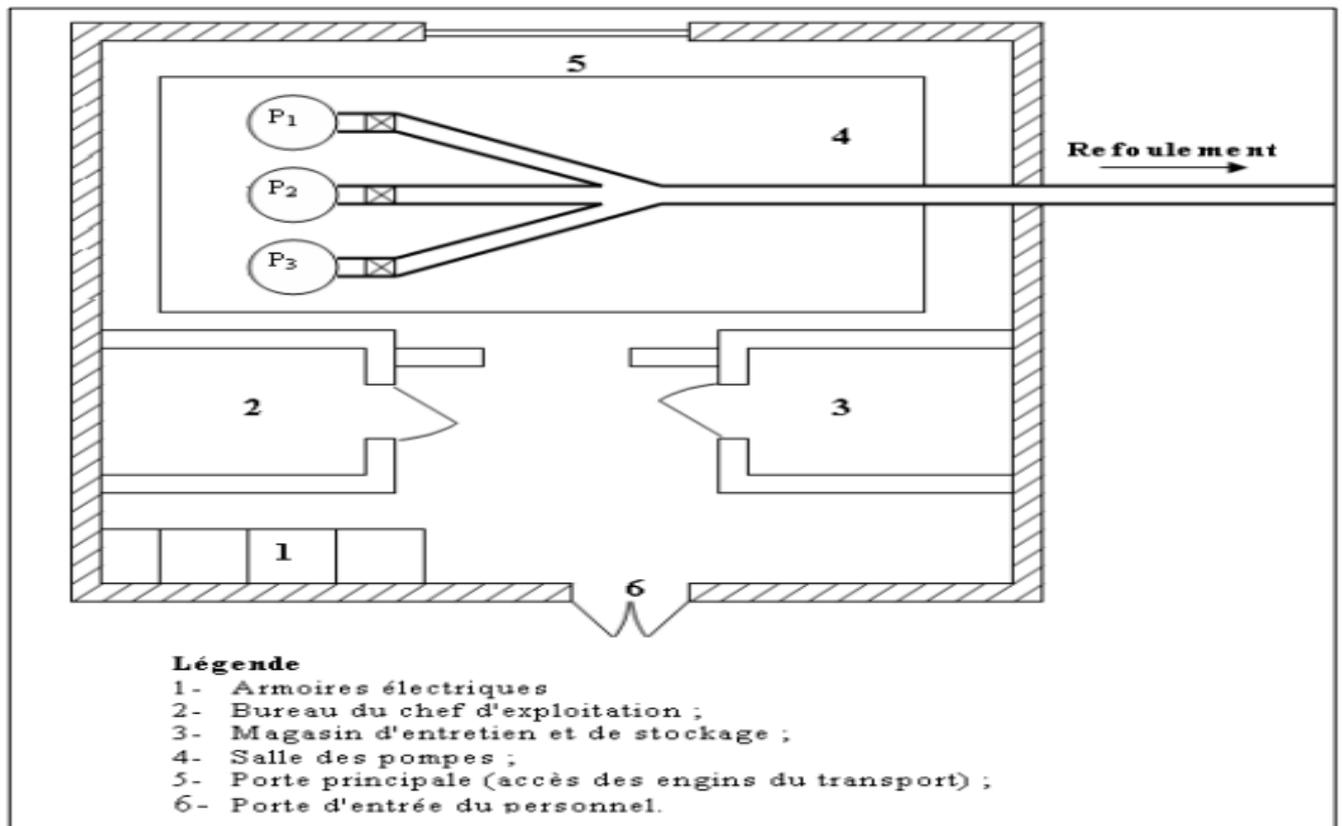


Figure V-2 : schéma du bâtiment de la station de relevage. [6]

V.4 Dimensionnement de la Conduite de refoulement

V.4.1 Choix du matériau de la conduite

Le choix entre les différents types de matériaux des tuyaux est basé sur des critères techniques et économiques

Le choix aussi doit répondre aussi aux trois points suivant :

- Résistance aux actions chimiques du sol.
- Bonne étanchéité.
- Résistance aux actions mécaniques dues aux charges externes.

Remarque :

Pour notre projet on optera pour des conduites de refoulement en PEHD

Les tuyaux en PEHD sont caractérisés par :

- La légèreté.
- Bonne résistance aux contraintes (choc et écrasement).
- Pas de corrosion.

Le tableau ci-dessous, nous donne les épaisseurs et les prix du mètre linéaire correspondant aux différents diamètres des conduites en PEHD.

Tableau V.4 : Dimension et prix des tuyaux en PEHD (fourniture et pose)

Diamètres (mm)	Epaisseur (mm)	Pression nominale (Bar)	Prix du ml (DA)
63	7,1	16	393
75	8,4	16	557
90	9,2	16	663
110	10	16	984
125	11,4	16	1273
160	14,6	16	2083
200	18,6	16	3269
250	22,7	16	5058
315	28,6	16	7682
400	36,3	16	12474
500	45,4	16	19289
630	57,2	16	29728

(Source chiali)

V.4.2 Diamètre économique de la conduite de refoulement

V.4.2.1 Calcul approximative du diamètre

En première approximation, on déterminera le diamètre par les deux formules ci-dessus, puis par une étude technico-économique. [1]

Le diamètre par la formule de BONNIN : $D = \sqrt{Q}$ (V.5)

Le diamètre par la formule de BRESS : $D = 1,5\sqrt{Q}$ (V.6)

Où :

D est le diamètre de la conduite en (m)

Q : est le débit véhiculé en (m³/s).

Tableau V.5 : Valeurs des diamètres selon les deux formules.

Refoulement SR1	
BONNIN	Q= 0,2249m ³ /s D= 374 mm
BRESS	Q= 0,2249 m ³ /s D= 561 mm

L'utilisation de ces deux formules nous a donné que pour :

➤ Refoulement (SR1) : Le diamètre de notre conduite est compris entre 315mm et 630mm

Remarque : Le diamètre final sera celui déterminé par le calcul technico-économique et non pas celui obtenu par le Calcul approximative.

V.4.2.2 Détermination du diamètre technico-économique

L'étude consiste à la détermination du diamètre économique des conduites de refoulements entre les différents postes de relevage. Nous savons que les investissements sont proportionnels aux diamètres, mais l'énergie consommée pour un même débit avec des différents diamètres est inversement proportionnelle.

Notre but consiste à déterminer le diamètre qui engendre le moins de frais. Ce qu'on appelle diamètre économique.

V.4.2.2.1 Frais d'exploitation

Dans le but de trouver un diamètre qui nous optimise le cout d'exploitation (cout d'énergie électrique), nous devons passer par une chaine de calcul, afin d'arriver aux couts de l'énergie électrique correspondant à chacun des différents diamètres disponible.

➤ **Hauteur manométrique totale :**

Pour déterminer les hauteurs manométriques (Hmt) correspondants à chaque diamètre.

On doit d'abord déterminer les pertes de charge (Δh) engendrées dans chacun des diamètres. et on Connaisant la hauteur géométrique (Hg) on a que,

La hauteur manométrique totale est calculée par la formule suivante : [6]

$$\mathbf{Hmt = Hg + \sum \Delta h} \quad \mathbf{(V.7)}$$

Avec :

Hg : hauteur géométrique (m)

$\sum \Delta h$: la somme des pertes de charges.

▪ **Refolement(SR1)**

La hauteur géométrique est la différence de niveau entre le niveau minimum du puisard et la cote du point le plus élevé de cette conduite de refolement.

La cote de niveau min du puisard= 106,8m

La cote du plan d'eau du regard tampon = 113,30 m

Donc la hauteur géométrique Hg=113,3-106,8= 6,5 m

➤ **Le gradient de perte de charge :**

Le gradient de perte de charge est calculé avec la relation suivante : [6]

$$\mathbf{\sum hp=1,15*\left(\frac{8*L*\lambda*Q^2}{\pi^2*D^5*g}\right)} \quad \mathbf{(V.8)}$$

Avec :

Q : débit d'eau usée à refouler (m³/s).

L : longueur de la conduite (m)

D : diamètre de la conduite (m)

g : la force de pesanteur (m²/s)

λ : coefficient de frottement d'après la formule de NIKURADZE [6]

$$\mathbf{\lambda = (1,14 - 0,86 \ln \frac{\epsilon}{D})^{-2}} \quad \mathbf{(V.9)}$$

ε : rugosité absolue de la conduite en PEHD égale à 0,01 mm

➤ **Puissance de pompage :**

On peut calculer la puissance du pompage par formule suivante : [6]

$$P = \frac{g * Q * H_{mt} * \rho}{\eta} \quad (\text{V.10})$$

Avec :

P : puissance absorbée par la pompe (KW)

ρ : densité des eaux usées.

η : rendement de la station de pompage, on peut le prendre 70 % (pour un premier calcul avant le choix des pompes).

➤ **Energie consommée par le pompage :**

L'énergie consommée par notre station pendant une année est le produit de la puissance de pompage par le nombre d'heures de pompage par année. [6]

$$E = P * n * t * 365 \quad (\text{V.11})$$

Avec :

E : énergie consommée pendant une année (KW)

P : puissance de pompage (KW)

n : nombre de pompes.

t : temps de pompage par jour (h) = 20 heures

➤ **Dépenses annuelles de l'énergie :**

Les dépenses annuelles de l'énergie sont le produit du prix unitaire du KWh et de l'énergie consommée par année. [6]

$$K = \delta * E \quad (\text{V.12})$$

Avec :

K : dépenses annuelles d'énergie (DA)

E : énergie consommée par année (KWh)

δ : prix du KWh, varie deux fois par jour.

Tableau V.6: Variation journalière des prix de l'énergie électrique.

Période	Horaires	Nombre d'heure (h)	Prix du KWh (DA)
Pointe	17 à 21h	4	7,2668
Hors pointe	21 à 17h	20	1,5053

Source : SONELGAZ (BAREMES DES PRIX)

Remarque :

On prendra Le prix moyen du KWh (δ) pendant les 20 heures de pompage, est égale à 1,5053 DA.

V.4.2.2.2 Frais d'amortissement

Les frais d'amortissement augmentent avec le diamètre de la canalisation, on doit tenir compte de l'annuité (A) d'amortissement, qui amortit un capital investi au taux (i) pour une période en principe égale à la durée de vie du matériel (conduite) qui est égale à 25 ans.

Les frais d'amortissement sont donnés par la formule suivante : [6]

$$A=i + \frac{i}{(1+i)^n-1} \quad (\text{V.13})$$

Avec :

i : taux d'annuité (8 à 12% en Algérie) en fonction du type d'investissement, on le prendra égale à 8%.

n : nombre d'année d'amortissement (n=25 ans).

$$A=0,08 + \frac{0,08}{(1+0,08)^{25}-1}=0,093679$$

V.4.3 Résultats sur le Refoulement SR1 :**➤ Frais d'exploitation :**

Les résultats du calcul sont regroupés dans le Tableau V.7

Tableau V.7: Frais d'exploitation en fonction du diamètre refoulement SR1

Diamètres mm	λ	$\sum hp$ (m)	HMT (m)	Pt (Kw)	Ea (Kw.h)	Fexp (DA)
160	0,0112	460,458559	466,958559	1472,4204	10748668,91	16179971,31
200	0,0107	144,945961	151,445961	477,541567	3486053,438	5247556,24
250	0,0103	45,6630329	52,1630329	164,48122	1200712,909	1807433,142
315	0,0099	13,8152251	20,3152251	64,058258	467625,2836	703916,3394
400	0,0095	4,01818247	10,5181825	33,1660832	242112,4075	364451,8071
500	0,0092	1,26874052	7,76874052	24,4965036	178824,4761	269184,4839
630	0,0088	0,38472212	6,88472212	21,7090041	158475,7303	238553,5168

➤ **Frais d'amortissement :**

Les résultats du calcul sont regroupés dans le Tableau V.8

Tableau V.8 : Frais d'amortissement de refoulement SR1

Diamètres mm	Prix au ml de la conduite (DA)	Longueur de la conduite (m)	prix de conduite (DA)	annuité total	d'amortissement frais (DA)
160	2083	900	1874700	0,094	175619,607
200	3269	900	2942100	0,094	275612,336
250	5058	900	4552200	0,094	426444,538
315	7682	900	6913800	0,094	647676,343
400	12474	900	11226600	0,094	1051694,18
500	19289	900	17360100	0,094	1626272,97
630	29728	900	26755200	0,094	2506394,47

Après avoir calculé les frais d'amortissement et ceux de l'exploitation, on fait leur somme pour tirer le diamètre économique qui correspond au cout minimal.

Les résultats du calcul sont représentés dans le Tableau V.9

Tableau V.9 : Bilan des frais d'exploitations et d'amortissements refoulement (SR1)

Diamètres (mm)	Amortissement (DA)	Exploitation (DA)	Total (DA)
160	175619,6071	16179971,3	16355590,92
200	275612,3358	5247556,24	5523168,576
250	426444,538	1807433,14	2233877,68
315	647676,3426	703916,339	1351592,682
400	1051694,181	364451,807	1416145,988
500	1626272,972	269184,484	1895457,456
630	2506394,469	238553,517	2744947,986

La représentation graphique des résultats du tableau V.9 permet de déduire le diamètre économique, au point le plus bas de la courbe.

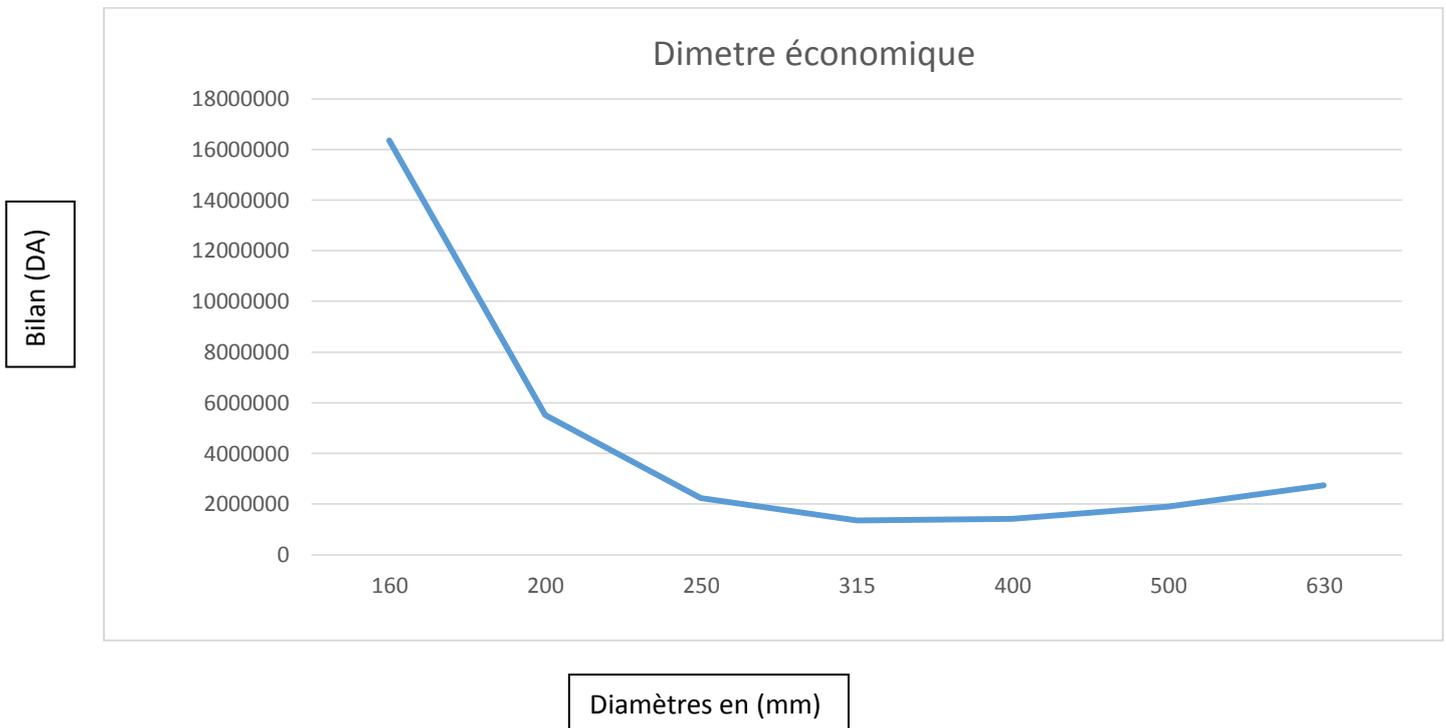


Figure V.3: Courbe d'optimisation en fonction du Bilan (refoulement SR1)

Remarque :

- Le diamètre économique de la conduite de refoulement (SR1) est de **315 mm**.

Vérification de la vitesse :

$$Q = V \cdot S \Rightarrow V = Q/S = 0,2249 / (\pi \cdot (0,315 / 2)^2)$$

V=2,88 m/s la vitesse est vérifiée

Remarque :

Après la conduite de refoulement on aura une conduite gravitaire qui acheminera les eaux usées vers la STEP.

Conclusion

A la fin de cette partie on a pu dimensionner la station de refoulement ainsi que la conduite de refoulement.

En tout on a 2 pompes immergées (1+1) et une conduite de refoulement de 900 m de long et de diamètre 315 mm.

CHAPITRE VI

**OUVRAGES ET
ELEMENTS DU RESEAU
D'EGOUT**

Introduction

Le réseau d'assainissement est une ossature composée de plusieurs éléments, ces derniers assurent l'arrivée de l'eau en écoulement libre gravitaire de l'agglomération jusqu'à l'exutoire sans débordement. Le choix du type des éléments et de la matière de fabrication dépend de la qualité et de la quantité des eaux évacuées d'une part, et la nature du terrain et les surcharges d'autre part. On peut classer ces éléments en deux catégories :

- les ouvrages principaux.
- les ouvrages annexes.

VI.1 Les ouvrages principaux

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

VI.1.1 Les canalisations

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

Dans notre projet nous adoptons les canalisations de forme circulaire.

VI.1.1.1 Type de canalisation

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

VI.1.1.1.1 Conduites en béton non armé

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale, mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit insuffisante. Elle survient aux premiers âges de la canalisation. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables. . [3]

VI.1.1.1.2 Conduites en béton armé

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

Tableau VI.1: Caractéristiques du tuyau en béton armé. [5]

Diamètre nominal (mm)	Epaisseurs minimales des parois (mm)
300	66-116
400	66-116
500	66-116
600	66-116
800	66-116
1000	71-121
1200	119 -146
1500	130 -158
1800	133-177
2000	141 -194

VI.1.1.1.3 Conduites en amiante - ciment

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

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

L'assemblage de cette conduite se fait par un joint roulant pour des tuyaux avec un emboîtement de diamètre variant entre 100 et 600 mm, il se fait aussi par un joint glissant pour des tuyaux sans emboîtement de diamètres variant entre 700 et 800 mm.

Ces conduites résistent bien à la corrosion électrochimique, mais l'inconvénient réside dans leur non disponibilité sur le marché pour des diamètres importants. [5]

Remarque :

Les Conduites en amiante - ciment ont été interdites car elles sont cancérigènes.

VI.1.1.1.4 Conduites en grès

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile contenant de silice, l'alumine et de sable argileux cuits entre 1200°C à 1300°C .Le matériau obtenu est très imperméable. Il est inattaquable aux agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique. L'utilisation de ce genre est recommandée dans les zones industrielles. La longueur minimale est de 1 m. [3]

L'inconvénient c'est qu'il résiste mal aux tassements.

L'assemblage se fait par :

- Joint au mortier de ciment.
- Joint avec corde goudronnée et mortier de ciment.
- Joint à double anneaux.

VI.1.1.1.5 Conduites en chlorure de polyvinyle (p.v.c) non plastifié

Le PVC fait partie de la famille des thermoplastiques c'est une résine synthétique résultant de la polymérisation du chlorure de vinyle manomère celui-ci étant obtenu par synthèse à partir du chlorure d'hydrogène.

Le PVC rigide non plastifié utilisé en Assainissement est opaque et de couleur normalisée gris clair. Il offre une exceptionnelle résistance à l'agression d'ordre chimique de ce fait offrir un intérêt dans les installations internes industrielles.

Si les tuyaux ne sont pas destinés à être assemblés par manchons à doubles bagues d'étanchéité il comporte 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 faible diamètre c'est-à-dire pour les branchements.

Les tuyaux en PVC non plastifiés sont sensibles à l'effet de température. [4]

Tableau VI.2: Epaisseurs et diamètres intérieurs des tuyaux PVC et charges approximatives d'ovalisation par mètre.

Diamètre nominale (mm)	Epaisseur (mm)	Diamètre intérieur (mm)	Epaisseur (mm)	Diamètre intérieur (mm)	Charge d'ovalisation (da.N)
200	4,7	195,3	5.0	150.0	300
250	5,9	244,1	6.2	187.6	500
315	7,4	307,6	7.8	234.4	650
350	10,4	339,6	9.8	295.4	800
400	9,4	390,6	12.5	375.0	1000
450	10,5	439,5	15.2	469.0	1400
500	11,8	488,2	-	-	-
630	14,9	615,1	-	-	-

(Source Mechri canalisation)

VI.1.1.1.6 Les conduites ovoïdes

Celles-là sont des conduites de forme parabolique évasées, fermées a leur partie supérieure. Cette forme de conduite a été mise au point afin d'obtenir une vitesse d'écoulement aussi constante que possible quel que soit le débit. Un autre intérêt de cette forme de conduites est de permettre un accès relativement facile au réseau.

Certains conduites possèdent des cuvettes uniquement (sorte de canaux a petite section) d'autres de section plus importante possèdent des cuvettes et banquettes .généralement les conduites ovoïdes remplacent le profil circulaire quand celui-ci dépasse 800 mm de diamètres (problème d'autocurage), la longueur utile de ces conduites est au minimum de 1 m, et peuvent être présentés soit en béton arme ou en béton non arme. . [3]

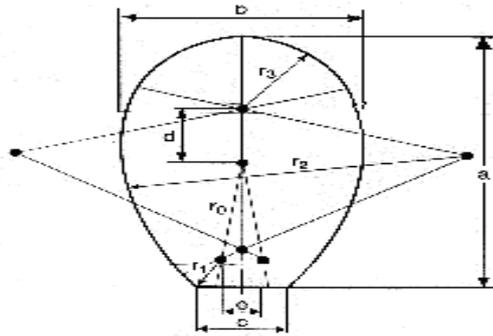


Figure VI-1 : Coupe type d'un tuyau ovoïde préfabriqué [3]

VI.1.1.1.7 Tuyaux et raccords en fonte

Les tuyaux en fonte d'Assainissement ou « fonte intégrale » pour les ouvrages à écoulement libre (eaux usées, pluviales, domestiques, et industrielles) sont caractérisés par des facteurs de sécurité et de résistance mécanique qui leur confèrent le label d'excellence.

Les tuyaux en fonte ductile et revêtement intérieur en ciment alumineux assurent des qualités de fiabilité anti-agressive.

En site urbain, où l'encombrement des réseaux divers câbles,...etc, est déjà important et continuellement en évolution, avec la nécessité de branchements au coup par coup et, par conséquent les tuyaux et raccords en fonte demeurent les composants les mieux adaptés, car les moins influencés par le sol environnant, la nappe phréatique et les conditions difficiles de mises en œuvre. A cela, ajoutons l'intérêt d'obtenir une liaison souple entre les différents composants (Tuyaux, joints de liaison, raccords, ...etc) subissant des efforts dus aux surcharges et aux tassements différentiels. [2]

VI.1.1.2 Choix du type de canalisation

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

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

Pour notre projet, les conduites utilisées seront en béton armé de profil circulaire vu les avantages qu'elles présentent : étanchéité primordiale et résistance aux efforts mécaniques et aux attaques chimiques.

VI.1.2 Les joints des conduites en béton armé

Le choix judicieux des assemblages est lié à la qualité du joint. Ce dernier est en fonction de la nature des eaux et leur adaptation vis à vis de la stabilité du sol et, en fonction de la nature des tuyaux et de leurs caractéristiques (diamètre, épaisseur)

Pour les tuyaux en béton armé on a différents types de joints à utiliser :

VI.1.2.1 Joint type Rocla

C'est un joint à emboîtement ou l'étanchéité est assurée grâce à l'anneau en élastomère. Ce type de joint assure une très bonne étanchéité pour les eaux transitées et les eaux extérieures et s'adapte pour les terrains en pente moyenne, et ils sont valables pour tous les diamètres. [4]

VI.1.2.2 Joint à demi-emboîtement

Avec cordon de bourrage en mortier de ciment, ce joint est utilisé dans les terrains stables. Il y a risque de suintement si la pression est trop élevée. Il est à éviter pour les terrains à forte pente. [4]

VI.1.2.3 Joint à collet

Le bourrage se fait au mortier de ciment, il n'est utilisé que dans les bons sols à pente faible. [4]

VI.1.2.4 Joint torique

S'adapte bien pour les sols faibles, il représente une bonne étanchéité si la pression n'est pas élevée, il est utilisé pour des diamètres de 500-1000 mm. [4]

VI.1.2.5 Joint à mortier de ciment

L'interstice entre les deux conduites est rempli de mortier, composé de ciment et de sable. Le défaut est que ce joint est très rigide. [4]

VI.1.2.6 Les joints plastiques

Joint étanche et résistant même s'il est en charge, la présence du cordon du butée en bitume et la bague ou manchon en matière plastique contribue à la bonne étanchéité, s'adapte à presque tous les sols si la confection est bien faite. [4]

VI.1.2.7 Joint à double anneaux

L'anneau est en polyester et se compose d'une partie mouillée dans l'emboîtement et d'une partie mouillée sur le fut. [4]

VI.1.2.8 Joint mécanique

Le joint mécanique est destiné à réunir le bout uni d'un tuyau avec un manchon de scellement, ou avec un raccord dans le cas de conduite en pression. [4]

Remarque :

Dans notre projet, on utilise les joints de type ROCLA elles sont plus conformes pour notre type de terrain.

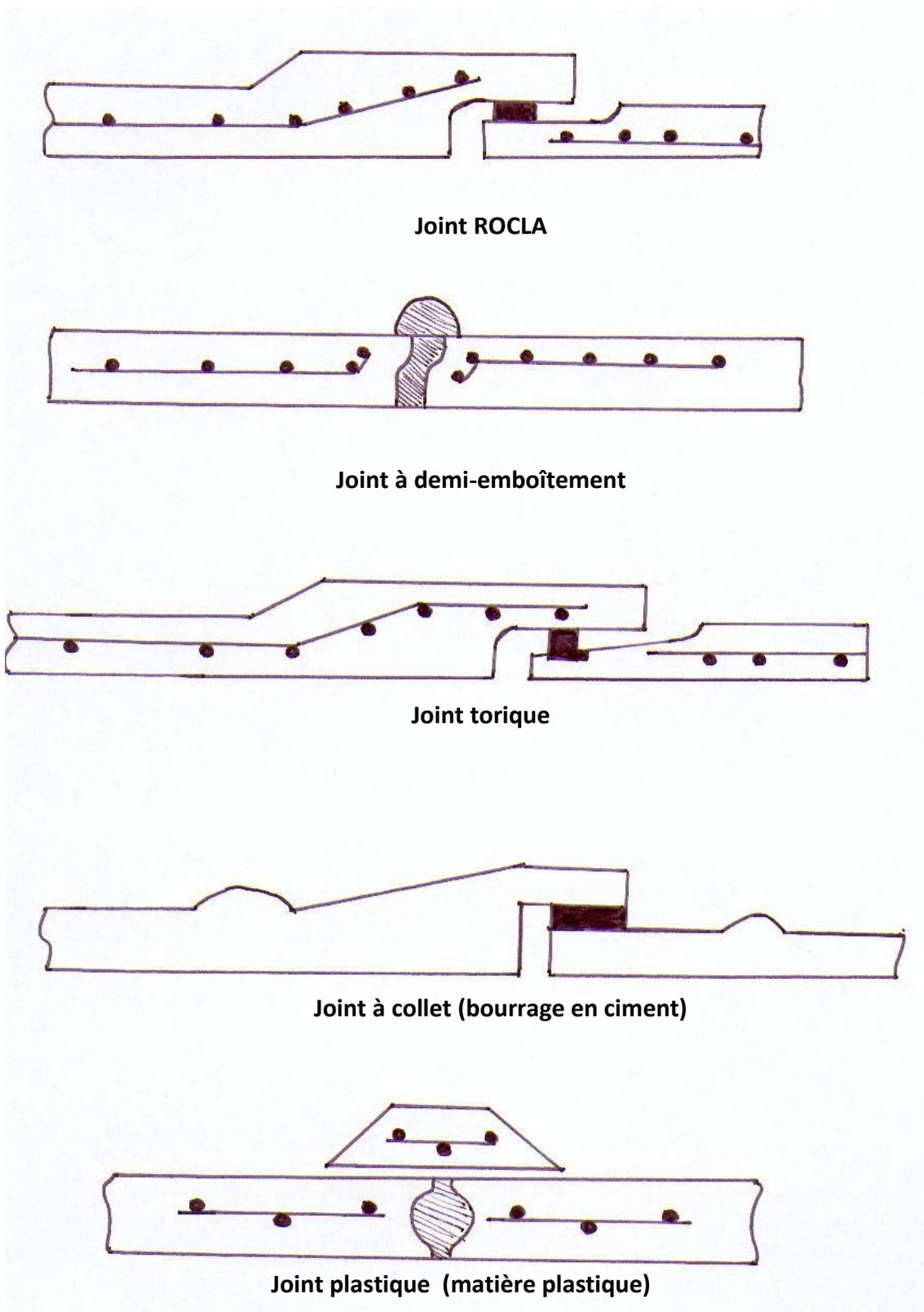


Figure VI-2 : différents types de joints sur tuyau en béton [4]

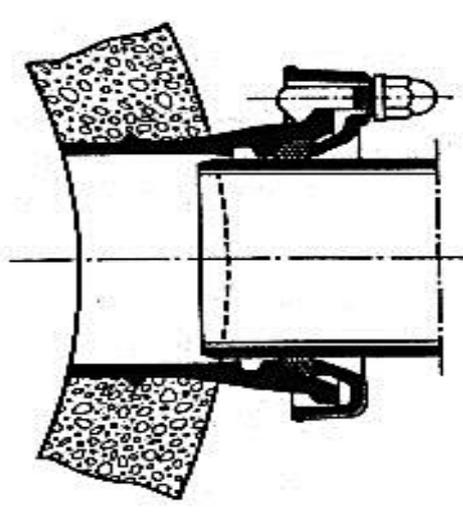


Figure VI-3 : Joint mécanique. [4]

VI.2 Différentes actions supportées par la conduite

Les canalisations sont exposées à des actions extérieures et intérieures. Pour cela, ces canalisations doivent être sélectionnées pour lutter contre ces actions qui sont : Les actions mécaniques, les actions statiques et les actions chimiques.

VI.2.1 Actions mécaniques

Ce type d'action résulte de l'agressivité des particules de sable et de gravier qui forment le remblai et le radier des canalisations. Cette agressivité provoque la détérioration des parois.

VI.2.2 Actions statiques

Les actions statiques sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme le remblai au mouvement de l'eau dans les canalisations ainsi qu'aux charges dues au trafic routier.

VI.2.3 Les actions chimiques

Elles sont généralement à l'intérieur de la conduite. Une baisse de PH favorise le développement des bactéries acidophiles qui peuvent à leur tour favoriser la formation de l'acide sulfurique (H_2S) corrosif et néfaste aux conduites.

VI.3 Protection des conduites

Les bétons utilisés pour la fabrication des tuyaux et ouvrages d'assainissement subissent des formes d'agression ; sous l'aspect de corrosion chimique qui entraîne la destruction des canalisations ; sous l'aspect d'abrasion qui est une action physique non négligée du fait de faible résistance du matériau et compte tenu de la vitesse limite maximale des écoulements dans le réseau.

Pour cela les moyens de lutte peuvent se résumer comme suit :

VI.3.1 Protection contre les effets corrosifs de H₂S [4]

- Les temps de rétention des eaux usées dans les canalisations doivent être réduits au maximum.
- L'élimination des dépôts doit s'opérer régulièrement, car ceux-ci favorisent le développement des fermentations anaérobies génératrices d'hydrogène sulfuré (H₂S).
- Une bonne aération permet d'éviter les condensations d'humidité sur les parois et de réduire ainsi la teneur en H₂S.
- Revêtement intérieur des conduites par du ciment limoneux ou du ciment sulfaté avec un dosage suffisant dans le béton (300 à 350 kg/m³ de béton).

Remarque :

Le gainage interne des conduites par une gaine à base de résines époxydes représente le meilleur moyen de lutte contre ces attaques, mais c'est une technique qui reste tout de même assez coûteuse.

VI.3.2 Protection contre les effets abrasifs des sables

- Empêcher l'entrée des sables par l'implantation des bouches d'égout, ou bien des dessableurs à l'amont du réseau.
- Assurer l'autocurage dans les conduites d'eau pluviale.

VI.4 Essais des tuyaux préfabriqués

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

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

VI.4.1 Essai à l'écrasement

Les ouvrages doivent résister aux charges permanentes des remblais d'une part, aux surcharges dans les zones accessibles aux véhicules routiers d'autre part. Ce qui nous oblige de faire l'essai à l'écrasement.

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Ils doivent être répartis uniformément sur la génératrice du tuyau. La mise en marche est effectuée jusqu'à la rupture par écrasement, à une vitesse de 1000 daN/m de longueur et par minute. Cet essai permet de déterminer la charge de rupture [5]

VI.4.2 Essai à l'étanchéité [5]

L'essai à l'étanchéité est effectué sous pression d'eau sur deux tuyaux assemblés, de manière à vérifier la bonne tenue des éléments de jonction et des bagues d'étanchéité.

On procède comme suit :

- Les tuyaux à base de ciment sont fabriqués depuis au moins 21 jours et préalablement imbibés d'eau pendant 48 heures par remplissage total.
- Les tuyaux sont disposés à plat, la mise en pression est assurée pendant 30 minutes. Par une presse hydraulique, la pression d'essai est de 0.5 bar pour les ovoïdes, et de 1 bar pour les autres tuyaux.
- Pour les tuyaux circulaires, une face de désaxement est appliquée à l'assemblage sur la génératrice inférieure de l'un des tuyaux, de manière à obtenir une ouverture de l'assemblage sur la génératrice supérieure égale à 15 mm lorsque les diamètres nominaux sont supérieurs ou égaux à 300mm, et 8mm lorsque les diamètres nominaux sont inférieurs à 300mm. Aucune fissure avec suintement ne doit être constatée sur l'étendue du joint.

VI.4.3 Essai de corrosion

Les eaux ménagères et les eaux industrielles évacuées par les canalisations en béton renferment de l'acide carbonique dissous dans l'eau, de l'Hydrogène sulfuré (H₂S) produit par les fermentations anaérobies et des composés acides divers des eaux industrielles. Sous l'action de ces agents, le béton est corrodé et ce matériau se détériore.

L'épreuve de corrosion se fait par addition des produits, après, on fait un lavage à l'eau douce. Après un séchage à l'étuve, on pèse l'échantillon. Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées. [5]

VI.5 Les ouvrages annexes

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

Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes :

VI.5.1 Les ouvrages normaux

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

VI.5.1.1 Les branchements

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

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement.
- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 30° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.
- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public.

VI.5.1.2 Les ouvrages de recueillie et de transport

➤ **Les fossés :**

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

➤ **Les caniveaux :**

Les caniveaux sont destinés à la recueillie des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout.

➤ **Les bouches d'égout :**

Les bouches d'égout sont destinées à collecter les eaux en surface (pluviales et de lavage des chaussées). Elles sont généralement disposées au point bas des caniveaux, soit sur le trottoir. La distance entre deux bouches d'égout est en moyenne de 50m.

La section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont.

VI.5.2 Les ouvrages d'accès au réseau (les regards)

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

VI.5.2.1 *Espacement et emplacement des regards*

Selon la topographie du site et la nature des ouvrages, la distance entre deux regards successifs varie comme suit :

- Dans les terrains plats, l'espacement entre deux regards arrive jusqu'à 80 m.
- Pour les ouvrages visitables (grands diamètres) on peut laisser une distance de l'ordre de 200 à 300 m.
- Pour les canalisations non visitables en terrains à pente régulière, elle varie de 50 à 80 m.

Un regard doit être installé sur les canalisations :

- A tous les points de jonction
- Changement de direction
- Changement de pente
- Aux points de chute

VI.5.2.2 *Type des regards*

On distingue différents types qui sont :

➤ **Regard de visite :**

Ces regards sont destinés à l'entretien courant et le curage régulier des canalisations tout en assurant une bonne ventilation de ces dernières ; l'intervalle d'espacement est de 35 à 80m.

Remarque :

On a opté pour des regards préfabriqués afin de faciliter et accélérer les travaux.

➤ **Regard de ventilation :**

La présence d'air dans les égouts est la meilleure garantie contre la fermentation et la production du sulfure d'hydrogène gazeux, la ventilation s'opère par :

- Les tampons des regards munis d'orifices appropriés.
- Les tuyaux de chute qui doivent être prolongés jusqu'à l'air libre.
- Les cheminées placées sur l'axe de la canalisation.

➤ **Regard de jonction :**

Ils servent à unir deux collecteurs de même ou de différentes sections ils sont construits de telle manière à avoir :

- Une bonne aération des collecteurs en jonction (regard).
- Les dénivelées entre les radiers des collecteurs.
- Une absence de reflux d'eau par temps sec.

➤ Les niveaux d'eau des conduites doivent être à la même hauteur.

➤ **Regard de chute :**

C'est l'ouvrage le plus répandu en Assainissement, il permet d'obtenir une dissipation d'énergie en partie localisée, il est très utilisé dans le cas où le terrain d'une agglomération est trop accidenté. Ils sont généralement utilisés pour deux différents types de chutes :

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

➤ **Regard de chasse**

Le regard de chasse jouant le rôle du réservoir périodique lorsque la pente d'écoulement n'est pas suffisante, ces regards sont placés aux points où les dépôts tentent à s'accumuler au risque d'obturer la conduite.

Conclusion

Dans ce chapitre, on a cité les différents éléments constitutifs du réseau d'égout.

Pour une exploitation rationnelle de notre réseau d'assainissement, il est nécessaire de faire un bon choix de conduites et ceci en tenant compte de la forme et du matériau par lesquelles elles sont construites, on a aussi projeté les regards de visite nécessaires au bon fonctionnement de tout réseau d'assainissement.

Dans notre cas et après avoir exposé les divers types de conduites, on a opté pour des conduites circulaires en béton armé et en PVC car elles sont satisfaisantes aux conditions de notre projet.

CHAPITRE VII

ORGANISATION
ET
SECURITE CHANTIER

Introduction

Après avoir déterminé toutes les caractéristiques et les éléments qui constituent notre réseau d'assainissement et avant de passer à la réalisation, il est primordial de passer par l'étape de calcul du volume des travaux. Elle consiste à déterminer et à coordonner la mise en œuvre des moyens nécessaires pour accomplir dans les meilleures délais et conditions possibles les travaux.

Dans ce chapitre, on va estimer le volume des travaux à réaliser ainsi que le cout global de notre projet

VII.1 Planification des travaux

Elle consiste à chercher constamment la meilleure façon d'utiliser avec économie la main d'œuvre et les autres moyens pour assurer l'efficacité de l'action à entreprendre, elle consiste en :

- Installation des postes de travail ;
- Observations ;
- Analyse des taches ;
- Définition des objectifs et des attributions ;
- Simplification des méthodes ;
- Stabilisation des postes de travail

VII.2 Devis quantitatif et estimatif

Afin d'avoir une idée sur le cout de la réalisation de notre projet, il faut passer par le calcul du devis estimatif et quantitatif. Ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le terrain, des équipements et des fournitures mises en place pour la réalisation du projet, ensuite

il faut les multiplier par le prix unitaire correspondant.

- Les travaux de décapage de la couche de terre végétale.
- L'exécution des tranchées.
- La fourniture et la pose de lit de sable.
- La fourniture et la pose des buses en PVC ou en béton armé.
- La construction des regards en béton armé.
- Les travaux de remblaiement de la tranchée.
- Le transport des sols excédentaires.
- Les travaux de génie civil.
- Les équipements techniques des stations de pompage.

VII.3 Les différents travaux sur chantier

Il vaut mieux diviser notre projet en deux principales tranches, d'une part les travaux de canalisations (conduites, regards...) et les travaux de la station de relevage (Génie civil, équipements hydrauliques,...) d'autre part. Donc on va évaluer ces travaux du point de vue volume, puis on calcule le devis estimatif de notre projet.

VII.3.1 Détermination des volumes des travaux

VII.3.1.1 Travaux de canalisation

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

- Vérification des conduites.
- Décapage de la couche de végétation.
- Emplacement des piquets.
- Exécution des tranchées et des fouilles.
- Aménagement du lit de pose.
- La mise en place des canalisations et regards.
- Assemblage des tuyaux.
- Essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- Remblai des tranchées.

VII.3.1.1.1 Vérification des conduites

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

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

Remarque :

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

VII.3.1.1.2 Décapage de la couche végétale

Le volume de la couche décapée est :

$$V = B.Z.L \text{ (m}^3\text{)} \quad \text{(VII.1)}$$

Avec :

B : largeur de la couche végétale (m)

Z : hauteur de la couche ($z=0.2m$).

L : longueur total des tranchées (m).

VII.3.1.1.3 Emplacement des piquets (piquetage)

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

VII.3.1.1.4 Excavation des tranchées et des fouilles

Dans les travaux d'exécution, on doit suivre la pente d'après le profil en long. Les travaux d'exécution des tranchées se font mécaniquement de l'aval vers l'amont.

Pour ces travaux certains paramètres sont nécessaires tels que :

- Profondeur des regards.
- Profondeur des tranchées.
- Largeur des tranchées.

VII.3.1.1.4.1 Profondeur de la tranchée

La profondeur de la conduite doit permettre la réalisation correcte des branchements particuliers, empêcher toute intercommunication avec les autres conduites.

La profondeur de la tranchée est :

$$H = e + d + h \text{ (m)} \quad \text{(VII.2)}$$

Avec :

H : profondeur de la tranchée. (m)

e : hauteur total du sable $e=0,2$ (lit de pose $r=0.1m$ et sable au-dessus de la conduite $t=0,1m$)

d : diamètre de la conduite (m).

h : la hauteur du remblai au-dessus du sable en haut de la conduite ($h=1.2m$).

VII.3.1.1.4.2 Largeur de la tranchée

La largeur de la tranchée dépend essentiellement des dimensions extérieures et du type d'emboîtement des tuyaux, de la fondation, de l'espace minimum nécessaire entre la canalisation et la paroi de la tranchée pour réaliser une pose correcte et un remblayage latéral de compacité adéquate, Economiquement, il n'est pas intéressant d'établir des tranchées trop larges, vu le coût des terrassements ; on s'oriente donc vers l'exécution de fouilles de largeurs minimales.

La largeur d'ouverture de tranchée est obtenue par la formule :

$$B = d + (2 \cdot C) \text{ (m)} \quad \text{(VII.3)}$$

Avec :

B : largeur de la tranchée (m).

d : diamètre extérieur de la conduite (m)

C : écartement entre les parois de la tranchée et la conduite (C=30cm si H< 1.5m ; C=50cm si 1.5<H<2m et C=0.75 si H>2m).

VII.3.1.1.4.3 Volume des tranchées

$$V_{tr} = B.H.L \quad \text{(VII.4)}$$

VII.3.1.1.4.4 Volume des déblais

C'est le volume des terres excavés de la tranchée, il est donné par la relation :

$$V_{deb} = V_{tr} \cdot K_p = B.H.L.K_f \quad \text{(VII.5)}$$

Avec :

V_{tr} : volume de la tranchée (m³).

K_f : coefficient de foisonnement (on le prend 1.4).

VII.3.1.1.5 Le lit de sable

Les conduites doivent être posées sur un lit de pose de 0,1 m d'épaisseur qui se compose généralement de sable bien nivelé suivant les côtes du profil en long.

Le volume du lit de sable est calculé par la formule :

$$V_{ls} = 0,1.B.L \quad \text{(VII-6)}$$

VII.3.1.1.6 Le remblai des tranchées

Après avoir effectué la pose des canalisations dans les tranchées, on procède au remblaiement. Au premier lieu avec du sable similaire à celui mis en œuvre pour le remblayage latéral (lit de sable) jusqu'au 10 cm au-dessus de la génératrice supérieur de la conduite afin d'assurer la transmission régulière des charges agissant sur la canalisation d'une part, et d'autre part pour la protéger contre tout dégât lors de l'exécution du remblai supérieur. Puis on continue par des terres locales précédemment extrait (le déblai de tranché).

VII.3.1.1.6.1 Volume de remblai

$$V_{\text{rmb}} = (V_{\text{tr}} - V_{\text{ls}} - V_{\text{sbl}} - V_{\text{cd}}) \cdot K_t \quad (\text{VII-7})$$

Avec : V_{cd} : volume des conduites.

K_t : coefficient de tassement (on le prend 1,2).

VII.3.1.1.6.2 Volume excédentaire

Après avoir remblaié les tranchées, le surplus de volume doit être évacué à la décharge publique. Ce volume est calculé par la formule :

$$V_{\text{excé}} = V_{\text{deb}} - V_{\text{rmb}} \quad (\text{VII-8})$$

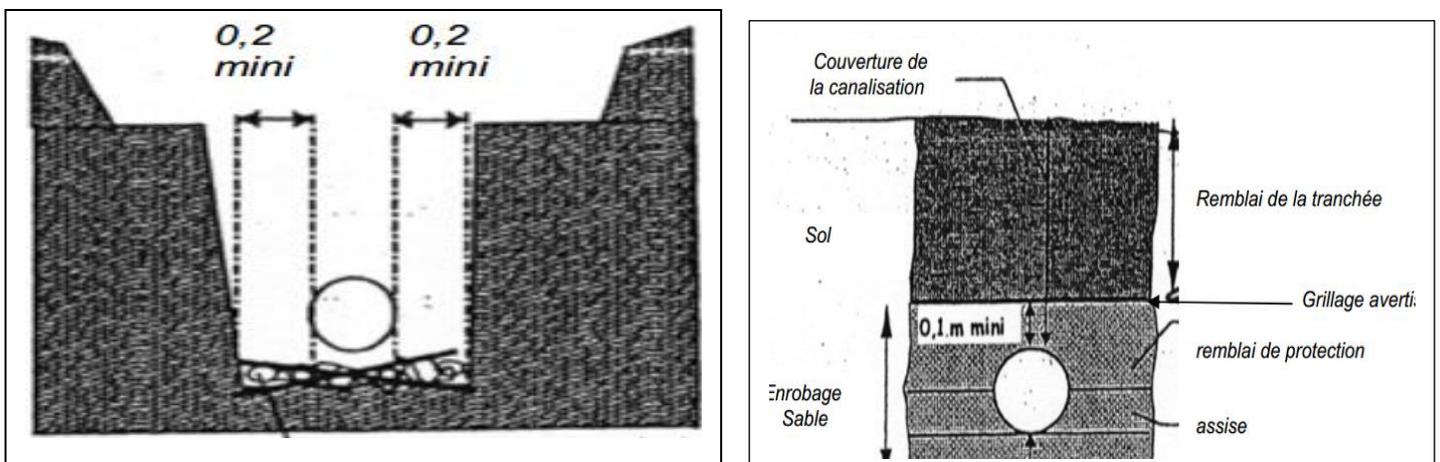


Figure VII-1 : pose canalisations[4]

Tous les volumes des travaux de terrassement sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau VII.1 : quantités des travaux de terrassement.

Dnor (mm)	Longueur (m)	profondeur (m)	Largeur (m)	volume de décapage de la couche végétal (m3)	volume de tranché (m3)	volume de déblai foisonné (m3)	volume des canalisations (m3)	volume total des sables (m3)	volume de remblai (m3)	volume excédent aires (m3)
315	8885	1,715	1,32	2336,76	20037,67	28052,74	692,07	5325,08	16824,64	11228,11
350	978	1,75	1,35	264,06	2310,53	3234,74	94,05	632,12	1901,23	1333,51
400	1067	1,8	1,4	298,76	2688,84	3764,38	134,02	762,26	2151,07	1613,31
450	529	1,85	1,45	153,41	1419,04	1986,66	84,09	414,49	1104,55	882,11
500	727	1,9	1,5	218,1	2071,95	2900,73	142,67	620,68	1570,32	1330,41
630	1773	2,03	1,63	578,00	5866,68	8213,35	552,41	1846,28	4161,59	4051,77
800	2752	2,2	2,3	1265,92	13925,2	19495,17	1382,60	4947,00	9114,62	10380,54
1000	497	2,4	2,5	248,5	2982	4174,8	390,15	1100,86	1789,2	2385,6
1200	821	2,6	2,7	443,34	5763,42	8068,788	928,06	2175,32	3192,05	4876,74
Total				5806,843	57065,25	79891,4	4400,11	17824,1	41809,3	38082,1

VII.3.1.1.7 Réalisation des regards

➤ **Les regards de visite :**

Comme on a opté pour des regards préfabriqués, la mise en place de ces derniers se fait en même temps avec les canalisations (les conduites) si ces derniers seront de diamètres inférieurs à 1000 mm, sinon on sera obligé de mettre des regards coulés sur place en béton armé afin de permettre le branchement des conduites sur les regards.

➤ **Les avaloires :**

De dimension 50X30X60 cm en béton armé avec grille en fonte et raccordement jusqu'au réseau d'eaux de pluie.

Remarque :

- ❖ Les résultats du calcul des différents volumes et le nombre des équipements, ainsi que le calcul du devis estimatif sont regroupés dans les tableaux VII.2.

- ❖ Les prix utilisé dans le devis estimatif de tout ce qui est génie civil et travaux de terrassements provienne de cosider canalisation.
- ❖ Les prix utilisé dans le devis estimatif de tout ce qui est en relation avec la pose canalisation et les autres éléments du réseau proviennent du catalogue de chiali et de Mansouri et pour les pompes on a utilisé le catalogue de KSB.

Tableau VII.2 : Détermination du devis quantitatif et estimatif des travaux de canalisation

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
Travaux de terrassement					
1	Décapage de terres végétales	m ³	5806,85	350	2032397,5
2	Déblai	m ³	79891,4	600	47934840
3	Pose du lit de sable et remblai de sable	m ³	17824,1	1100	19606510
4	Remblai de la tranchée	m ³	41809,3	600	25085580
5	Evacuation de terres excédentaires à la décharge	m ³	38082,1	250	9520525
Canalisation Fourniture, transport et pose Gravitaire					
1	D315	MI	7985	1829,17	14605922,45
2	D350	MI	978	2236,02	2186827,56
3	D400	MI	1067	2946,39	3143798,13
4	D450	MI	529	4175,85	2209024,65
5	D500	MI	727	5405,31	3929660,37
6	D630	MI	1773	8508,22	15085074,06
7	D800	MI	2752	6338,83	17444460,16
8	D1000	MI	497	8499,94	4224470,18
9	D1200	MI	821	11510,33	9449980,93
Refoulement					
10	315	MI	900	7682	6913800
Construction					
1	Construction des regards en béton armé	U	515	23991,09	12355411,35
2	Avaloir	U	554	7599,51	4210128,54
HT					185332488,4
TVA 19%					35213172,8
TTC					220545661,2

VII.3.1.2 Station de relevage

VII.3.1.2.1 Dimensions de la station de relevage

On a :

- La largeur : $B=14\text{m}$.
- La longueur : $L=20\text{m}$.
- La hauteur : $H=3\text{m}$.
- Poteau $b*b= 30*30=900\text{ cm}^2$.
- Poutre $b*b=40* 30=1200\text{ cm}^2$.

VII.3.1.2.2 Les calculs

VII.3.1.2.2.1 Décapage

On prend $e=10\text{cm}$

$$V_{\text{Dec}} = (20*14)*0.1 \rightarrow V_{\text{dec}}=28\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.2 Excavation

$$V_{\text{exc}} = (1*1*1)*35 \rightarrow V_{\text{exc}}= 35\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.3 Béton de propreté

$$V_{\text{Bp}} = (1*1*0.1)* 35 \rightarrow V_{\text{Bp}}= 3.5\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.4 Béton Semelle armé

$$V_{\text{SA}} = (1*1*0.3)* 35 \rightarrow V_{\text{SA}}=10.5\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.5 Béton demi-poteaux

$$V_{\text{Dp}} = (0.3*0.3*0.7)*35 \rightarrow V_{\text{Dp}}=2.205\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.6 Remblai fouille

$$V_{\text{Rf}} = 35-3.5-10.5-(35*(0.6*0.3*0.3)) \rightarrow V_{\text{Rf}}=19.11\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.7 Volume du béton de propreté au-dessous de la ceinture

$$V_{\text{Pceinture}} = (7\text{ l}_1+21\text{ l}_2+5\text{ L}_1+25\text{ L}_2)0.1*0.3 \rightarrow V_{\text{Pceinture}}=5.31\text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.8 Volume de béton armé de la longrine

$$V_{BA \text{ longrine}} = (14*20) - [(3*2.9*5) + (2.9*2.9) + (15* 3.2*3) + (3*2.9* 3.2)]*0.4$$

$$\rightarrow V_{BA \text{ longrine}} = 22.5 \text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.9 Volume remblai (case)

$$V_{R \text{ case}} = [(3*2.9*5) + (2.9*2.9) + (15* 3.2*3) + (3*2.9* 3.2)]*0.4 \rightarrow V_{R \text{ case}} = 89.5 \text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.10 Plateforme**➤ Gravier:**

$$V_{\text{gravier}} = [(3*2.9*5) + (2.9*2.9) + (15* 3.2*3) + (3*2.9* 3.2)]*0.03$$

$$\rightarrow V_{\text{gravier}} = 6.7125$$

➤ Béton armé:

$$V_{BA} = [(3*2.9*5) + (2.9*2.9) + (15* 3.2*3) + (3*2.9* 3.2)]*0.07$$

$$\rightarrow V_{BA} = 15.66 \text{ m}^3$$

❖ Poteaux:

$$V_{\text{poteau}} = 0.3*0.3*3*35 \rightarrow V_{\text{poteau}} = 9.45 \text{ m}^3$$

❖ Dalle:

$$V_{\text{dalle}} = V_{\text{charpe}} \rightarrow V_{\text{dalle}} = 22.375 \text{ m}^3$$

❖ Poutre :

$$V_{\text{poutre}} = V_{\text{longrine}} \rightarrow V_{\text{poutre}} = 22.5 \text{ m}^3$$

VII.3.1.2.2.11 Murs en brique

$$N_{\text{brique}} = 2 * (S_{\text{mur}} / S_{\text{1 brique}}) \rightarrow N_{\text{brique}} = 6080 \text{ briques}$$

VII.3.1.2.2.12 Coffrage perdu

$$N_{\text{cof perdu}} = 996$$

Remarque :

Les résultats du calcul des différents volumes et le nombre des équipements, ainsi que le calcul du devis estimatif sont regroupés dans les tableaux VII.3.

Tableau VII.3 : Détermination des devis quantitatif et estimatif des stations de relevage

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
Travaux de terrassement					
1	Décapage de la terre végétale	m ³	28	350	9800
2	Les déblais	m ³	35	600	21000
3	Le Remblai	m ³	117,61	600	70566
Travaux de génie civil					
4	Semelle en béton de propreté	m ³	3.5	10000	35000
5	Semelle en béton armé	m ³	10.5	25000	262500
6	Demi - poteaux	m ³	2.205	27000	59535
7	Longrines	m ³	22.5	30000	675000
8	Plateforme	m ³	22.375	30000	671250
9	Poteaux	m ³	9.45	27000	255150
10	Poutres	m ³	45	30000	1350000
11	Dalle	m ³	22.375	30000	671250
12	Murs en brique de 30-20-10	U	6080	37	224960
13	Coffrage perdue : 30-20-15	U	996	32	31872
Equipements					
14	Pompes	U	2	1 500 000	3000000
15	Pont roulant	U	1	2 000 000	2000000
16	Dégrilleur	U	1	1 000 000	1000000
17	Vanne murale	U	1	1 000 000	1000000
Prix HT					11337883
TVA 19 %					2154197,77
TTC					13492080,77

➤ Coût Total du projet

Dans le tableau suivant nous allons résumer les résultats de calcul

Tableau VII.4 : Détermination du devis estimatif total des travaux

Désignation des travaux	Coût des travaux (DA)
Travaux de canalisation	220545661,2
Travaux stations de relevage	13492080,77
Total	234037742

VII.4 Sécurité chantier

VII.4.1 Mesures préventives pour éviter les causes des accidents

VII.4.1.1 EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)

Il n'existe pas de protection universelle, à chaque type de risque correspond une protection. Un équipement de protection individuelle (EPI) est un dispositif ou un moyen destiné à être porté ou être tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité. Tout équipement doit être conforme aux normes en vigueur et chaque salarié doit avoir reçu une formation ayant pour objet d'expliquer les conditions d'utilisation, d'entretien, de contrôle et de stockage des équipements de protection individuelle. [7]

VII.4.1.1.1 Vêtements de signalisation

Pour tous travaux sur voies publiques ou à proximité de celles-ci, portez impérativement vos vêtements de signalisation rétro réfléchissants normalisés (haute visibilité classe 2) : gilet, parka, vêtement de pluie.



Figure VII-2 : Vêtements de signalisation [7]

➤ **Gants**

Portez vos gants de protection. Ils doivent être adaptés au travail que vous effectuez.



Figure VII-3 : Gants [7]

➤ **Chaussures et bottes de sécurité**

Le port de chaussures ou de bottes de sécurité est obligatoire.



Figure VII-4 : Chaussures et bottes de sécurité [7]

➤ **Casques**

Le port du casque est obligatoire sur les chantiers ainsi que sur les sites pouvant présenter des risques tels que chute d'objets, obstacles, déplacement de charge, manœuvre d'engin de chantier, etc.

- Votre casque doit être bien ajusté. Réglez le tour de tête de la coiffe intérieure afin d'assurer l'efficacité du casque, il sera plus confortable à porter.
- Utilisez la mentonnière.
- La durée de vie de votre casque est limitée dans le temps. Assurez-vous de sa validité par rapport à sa date de fabrication. Contrôlez-vous même la date inscrite sous la visière.
- Faites remplacer votre casque s'il a subi un choc.
- Rangez soigneusement votre casque, l'exposition aux UV détériore prématurément la matière constitutive.



Figure VII-5 : casque [7]

➤ **Lunettes, visières et écrans**

Vos yeux sont précieux, protégez-les efficacement.

- Souvenez-vous qu'un œil blessé est souvent un œil perdu.
- Portez des lunettes chaque fois qu'il y a un risque de projection de liquides, de produits dangereux, de poussières, d'éclats métalliques, de matériaux, etc.
- Pour tout travail de coupe ou de découpage au chalumeau, portez des lunettes à verres spéciaux.
- Pour tous les travaux de soudure et de soudure à l'arc, portez la cagoule anti-UV ou autres.
- Chaque fois qu'il y a un risque électrique, portez un écran facial.



Figure VII-6: lunette de protection [7]

➤ **Protecteurs anti-bruit**

En milieu bruyant le port de protecteurs antibruit est obligatoire.

Par exemple lors de l'utilisation de :

- Marteau piqueur.
- Disqueuse.
- Dameuse.
- Centrifugeuse.
- Pompe - pompe de reprise.
- Compresseur.
- Hydrocureurs.



Figure VII-7 : casque anti bruit [7]

➤ **Harnais antichute**

L'utilisation de harnais stop-chute nécessite la présence d'une deuxième personne.

Pour être efficace, il doit être correctement ajusté et amarré à un point d'ancrage certifié et contrôlé visuellement avant chaque utilisation.

La longueur de la longe reliant le harnais à ce dispositif doit être inférieure à un mètre (cas particulier de dispositif par enrouleur : la longe peut être alors supérieure à un mètre).

Utilisez-le :

- Pour toute installation pouvant présenter un risque de chute de hauteur.
- Pour l'évacuation en cas d'incident dans une fosse, une cuve ou tout espace d'accès difficile tel un égout.



Figure VII-8 : harnais antichute [7]

➤ **Gilet de sauvetage**

En cas d'intervention à proximité ou au-dessus d'un plan d'eau non isolé par des protections collectives, utilisez un gilet de sauvetage.

Si celui-ci est à gonflage automatique, vérifiez qu'il n'est ni déchiré, ni percé et que la cartouche de gaz est en état de fonctionnement.

Dans tous les cas, il ne sera efficace que s'il est correctement bouclé. Cet équipement doit être contrôlé par une personne compétente.



Figure VII-9: gilet de sauvetage [7]

➤ **Vêtements de protection contre les produits chimiques**

Si vous manipulez des produits chimiques ou intervenez sur une installation mettant en œuvre ces produits, vous devez vous équiper et respecter les recommandations inscrites sur les fiches de données de sécurité correspondantes. Tous ces équipements doivent être conformes aux normes en vigueur.

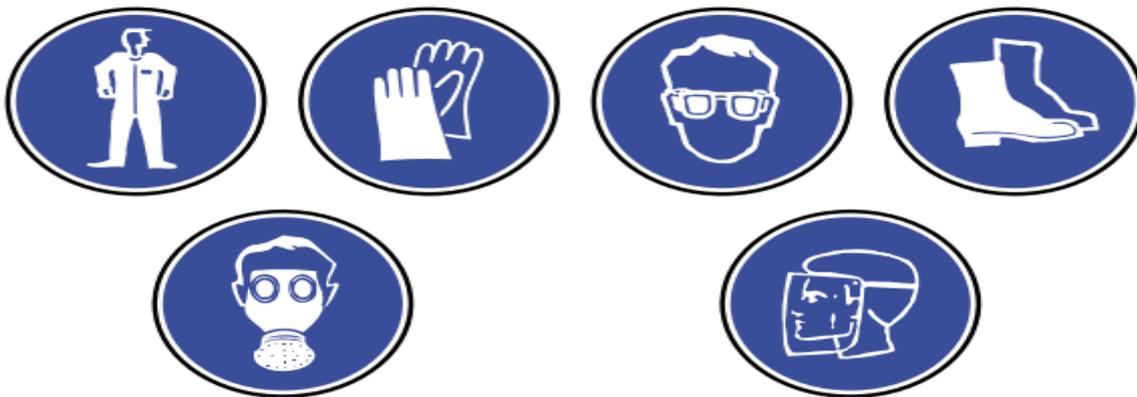


Figure VII-10 : plaques signalétiques de protection [7]

VII.4.1.2 CIRCULATION ROUTIERE

Conduire est notre second métier! Qu'ils s'agissent d'agents des services travaux ou des releveurs, un grand nombre d'entre nous est autant exposé au risque d'accident de la route qu'au risque d'accident du travail. Vous êtes responsable du véhicule que vous conduisez, même si vous le partagez avec d'autres.

➤ Le conducteur

Une bonne vue est nécessaire:

- Faites contrôler régulièrement votre vue.
- Portez vos lunettes correctrices.
- Si vous portez des verres de contact, vous devez également, suivant le code de la route, disposer d'une paire de lunettes de secours.

La vigilance est primordiale:

- Certains médicaments comme les tranquillisants, diminuent votre vigilance, ainsi que le tabac et la drogue.
- Attention à la fatigue ! Vos réflexes ne sont plus aussi rapides.
- La conduite est deux fois plus dangereuse la nuit que le jour.

➤ Transport des personnes

Le transport du personnel est autorisé dans des fourgons ou des camions spécialement aménagés ou il faut respecter le nombre de places assises autorisées inscrit sur la carte grise.

Il est formellement interdit de se tenir debout dans un véhicule en marche, sur un Marche pied.

➤ Transport de marchandises

Les poids des véhicules sont réglementés. Toute surcharge est interdite.

- Le matériel transporté doit être bien arrimé, surtout s'il s'agit de produits lourds ou dangereux.
- Le chargement ne doit pas dépasser l'avant du véhicule, et l'arrière de plus d'un mètre.
- Si le matériel transporté dépasse les limites de votre véhicule, signalez-le :

De jour, par un disque ou un drapeau rouge vif et de nuit, par une lanterne rouge (allumée).

VII.4.1.3 SIGNALISATION DE SECURITE ET DE SANTE SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

- Apprenez à reconnaître la signification des panneaux de signalisation.
- Les panneaux doivent être propres et visibles en permanence.
- Soyez particulièrement vigilants en présence de panneaux d'avertissements.
- Respectez les messages de la signalisation.

➤ Les moyens de signalisation

Les moyens de signalisation conformes et efficaces peuvent être des panneaux, des signaux sonores, une couleur particulière ou encore un signal lumineux.



Figure VII-11: plaques signalétiques [7]

➤ Organiser la présentation des panneaux de chantier

Catégories de signalisation et règles d'implantation des signaux :

Tant que les lieux n'auront pas retrouvé leur état d'origine (réfection définitive de la chaussée...), laissez en place un balisage approprié et vérifiez-le régulièrement. Ne retirez les panneaux que lorsque tout danger aura disparu.

Veillez à la bonne visibilité des panneaux.

❖ Signalisation d'approche

Placée en amont du chantier elle peut comporter dans l'ordre :

- Une pré-signalisation et une signalisation d'indication.
- Une signalisation de danger.

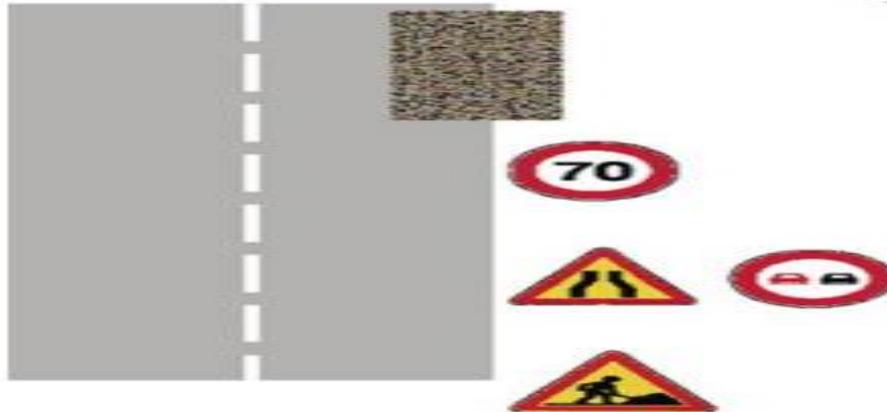


Figure VII-12 : plaque de signalisation d'approche [7]

❖ Signalisation de position

Placée aux abords immédiats du chantier elle peut comporter :

- Un biseau de raccordement.
- Un balisage frontal.
- Un balisage longitudinal.
- Une signalisation de fin de chantier.

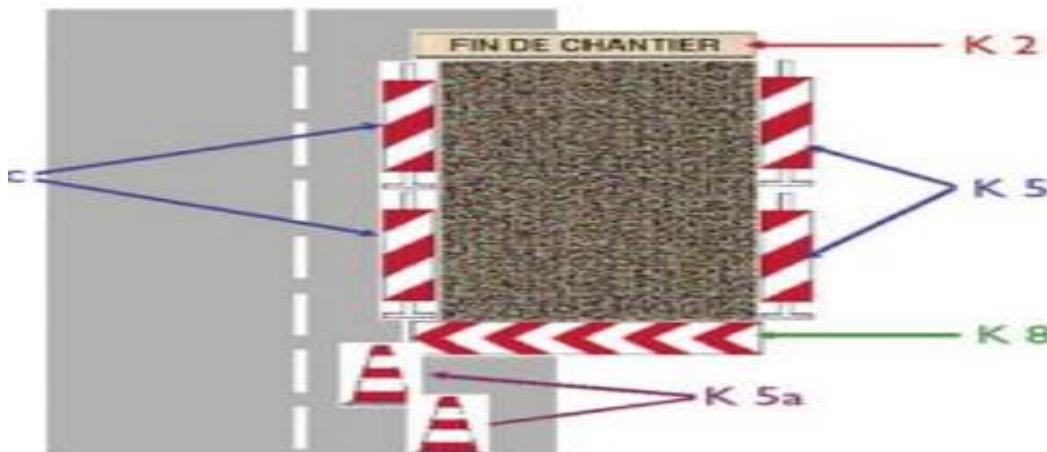


Figure VII-13 : plaque de signalisation de position [7]

❖ Signalisation de fin de prescription

Placée en aval du chantier elle comporte un seul panneau

Remarque :

➤ Bien voir et être bien vu

Sur une voie de circulation, votre sécurité dépend de la signalisation que vous mettrez en place.

Bien voir et être bien vu devient ici la règle d'or à appliquer de jour comme de nuit. Portez votre gilet

➤ Signaler les véhicules

Tout véhicule d'intervention doit être équipé de :

- Bandes rétro réfléchissantes normalisées sur les quatre côtés.
- Gyrophares et/ou triangles équipés de clignotant.

VII.4.1.4 ENGIN

Si vous conduisez une grue ou un engin de terrassement, vous devez être en possession d'une autorisation de conduite délivrée par votre employeur et il est nécessaire d'avoir suivi une formation particulière.

VII.4.1.4.1 Avant la manœuvre

- Vérifiez les dispositions de sécurité, les circuits hydrauliques, et signalez sans tarder les anomalies.
- Vérifiez également l'état des élingues avant chaque utilisation. En cas de doute, n'hésitez pas à les remplacer

Tous les accessoires de levage doivent être vérifiés chaque année par une personne compétente.

- Calez convenablement les patins de stabilisation des engins.
- Respectez la charge maximale à soulever prévue par le constructeur.
- Il est interdit d'utiliser pour le levage un engin non destiné ou non équipé pour cet usage.

Il est toujours très dangereux d'utiliser un matériel non adapté.

VII.4.1.4.2 Pendant la manœuvre

- Ne transportez pas de charges au-dessus du personnel, éloignez les passants, balisez la zone de manœuvre.
- Une seule personne doit être chargée de la coordination des manœuvres.
- Placez-vous en dehors de la zone de déplacement de la charge.

- Les engins ne sont pas destinés au transport de personnes.

Par exemple, ne montez pas sur le godet d'une pelle pour descendre dans une tranchée ou en remonter, ne le considérez pas non plus comme une nacelle de travail, etc. Et ne vous suspendez jamais aux élingues ou crochets.

- Ne balancez pas une charge pour la déposer en un point qui ne peut être normalement atteint par l'appareil de levage.

VII.4.1.4.3 Après la manœuvre

- Mettez les engins au repos.
- Retirez les clefs de contact et assurez-vous qu'il n'est pas possible de remettre l'engin en marche.
- Rangez les clefs et élingues à l'abri des intempéries.
- Les engins de levage, de manutention et de terrassement sont soumis à des contrôles et à des vérifications périodiques qui doivent être strictement respectés.

VII.4.1.5 MACHINES

Les stations de pompage en assainissement comprennent de nombreuses machines : pompes, ventilateurs, vis d'Archimède, dégrilleur, aérateur ...etc.

Les dangers sont de plusieurs ordres :

- Risques électriques.
- Risques mécaniques.
- Risques liés aux fluides mis en œuvre dans la machine.

Ne vous approchez pas d'une machine en mouvement ou susceptible de l'être, sauf pour raisons de service.

Les risques liés aux moyens mécaniques

Sauf dispositions particulières, il est interdit de travailler sur les machines tournantes lorsqu'elles sont en marche.

Chaque fois que cela sera possible la mise à l'arrêt comportera des interdictions matérielles ou des consignations partielles ou totales, électriques ou mécaniques dont l'intervenant restera maître.

- Ne circulez pas autour des machines tournantes avec des vêtements amples, attacher les cheveux longs ou porter un casque, éviter les chaînes de cou.
- Méfiez-vous particulièrement des appareils à démarrage cyclique et automatique (exemple : dégrillage), assurez-vous qu'ils sont signalés.
- Les machines ne doivent pas être mises en marche si les organes en mouvement ne sont plus protégés par leurs carter.

VII.4.1.6 Recommandations de protection collective

L'ordre est un facteur essentiel de sécurité

- ✓ Maintenir les accès passages dégagés



Figure VII-14 : passage sur chantier [7]

- ✓ Stocker les matériaux correctement pour éviter tout risque d'accidents lors de passage de travailleurs



Figure VII-15: stockage de matériaux [7]

- ✓ Ecarter les déchets, les matières combustibles avant de procéder à toute opération de soudage, de découpage, ainsi le risque d'incendie sera réduit.



Figure VII-16: Soudage [7]

- ✓ Ne jamais descendre dans une tranchée non blindée pour exécuter des travaux

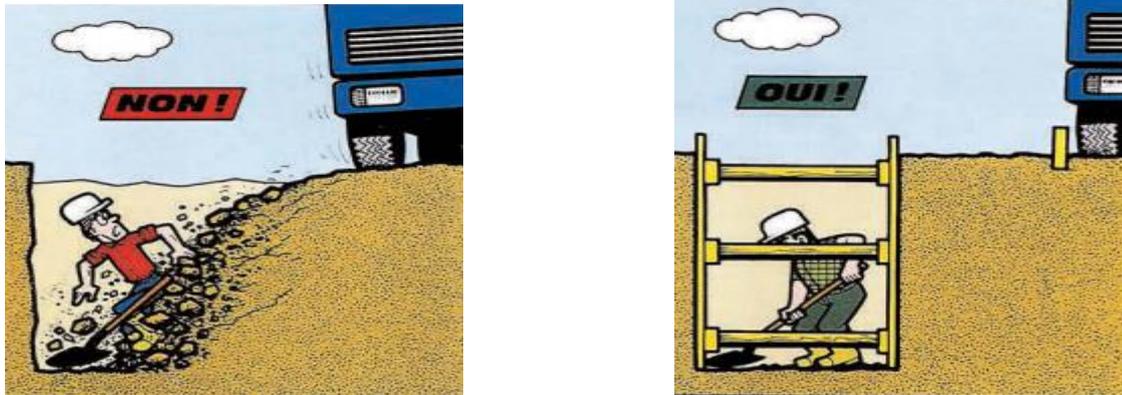


Figure VII-17: tranchée [7]

- ✓ Un espace libre suffisant doit être réservé entre le bord de la tranchée et les matériaux

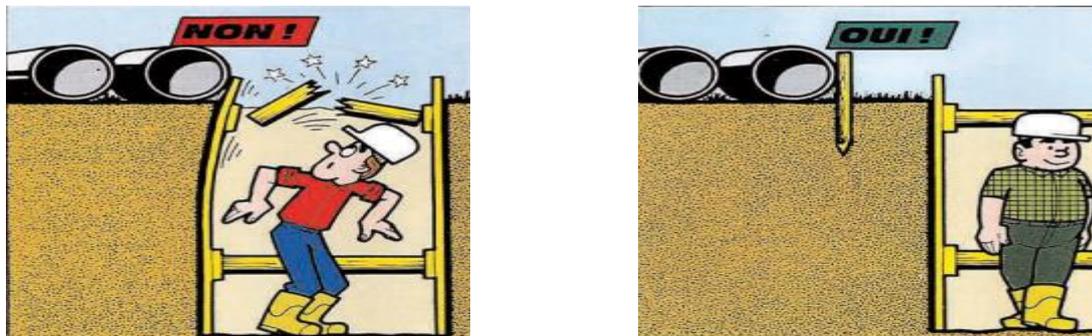


Figure VII-18 : bord de tranchée [7]

Ne jamais marcher sur les étréssillons pour travailler ou franchir une tranchée.

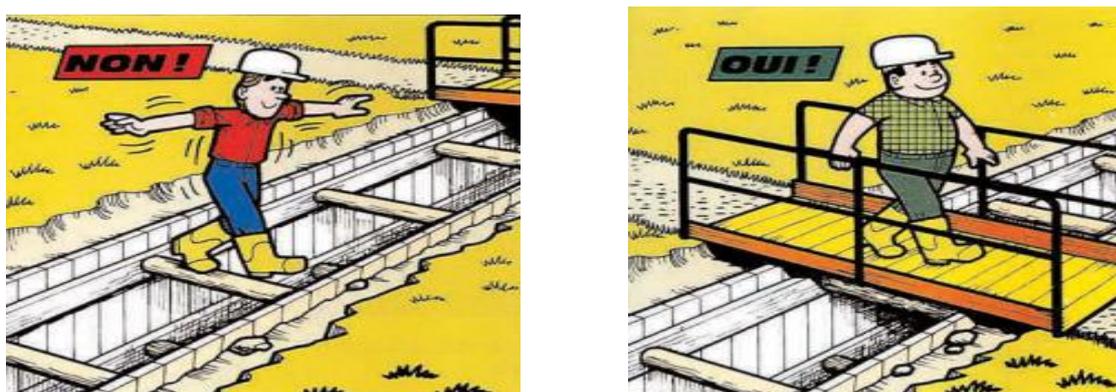


Figure VII-19 : passage dangereux [7]

Pendant les opérations de levage de charges, les normes suivantes doivent être respectées:

- ✓ Veiller au bon état des chaînes, des élingues, des crochets, etc.

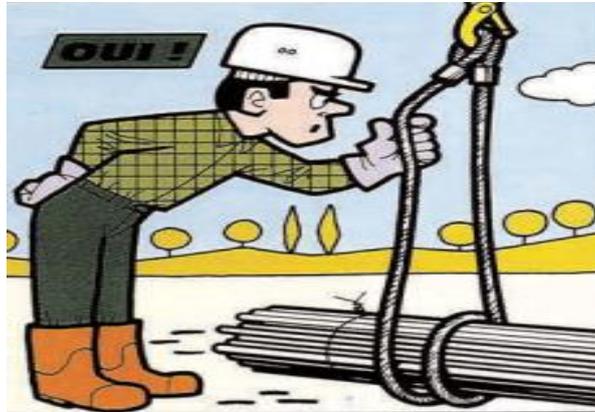


Figure VII-20 : vérification des chaînes [7]

- ✓ Les charges longues (conduites) doivent être fixées à chaque extrémité afin d'éviter leur chute.

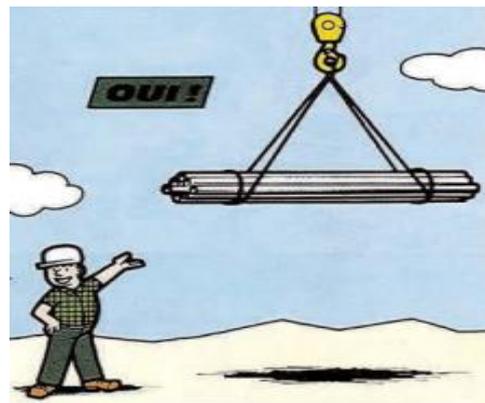
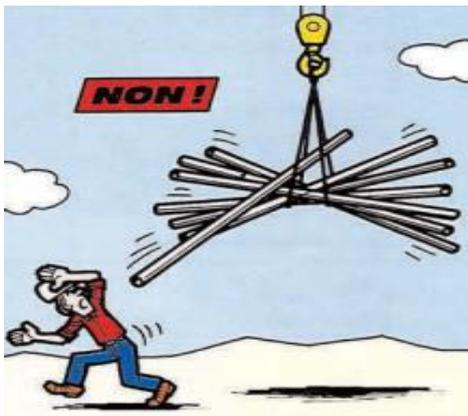


Figure VII-21 : charge longue [7]

En ce qui concerne les engins mobiles, les normes suivantes doivent être respectées

- ✓ Les personnes doivent s'éloigner de la zone de circulation des engins mobiles.

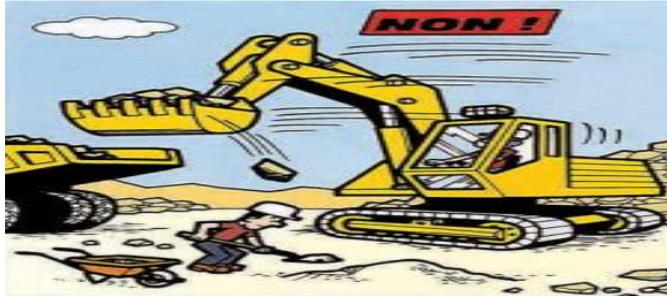


Figure VII-22 : personne en zone de circulation [7]

- ✓ Les engins mobiles ne doivent être utilisés que par le personnel autorisé. Ils ne doivent en aucun cas être utilisés pour transporter des personnes.

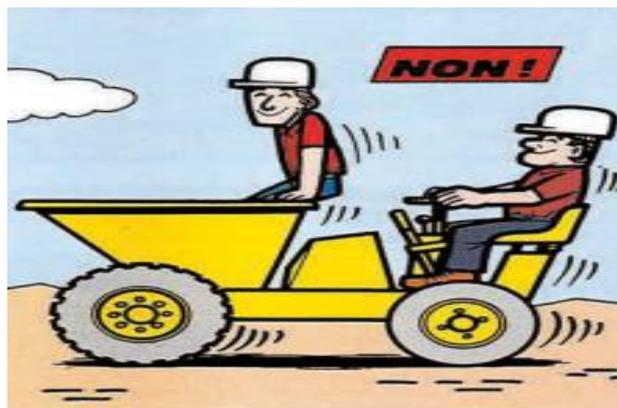


Figure VII-23 : engin mobile transportant une personne [7]

VII.4.2 EN CAS D'ACCIDENT

Malgré toutes les précautions, un accident peut arriver. Dans ce cas il faut intervenir vite et bien.

Votre groupe sanguin, vos traitements, vos allergies, vos vaccinations sont des renseignements

Précieux qui peuvent vous sauver la vie. Ayez en permanence ces informations sur vous.

Si un accident se produit ne faites pas d'erreur. [7]

- Supprimez ou éloignez le danger, selon les circonstances puis assurez votre propre sécurité.
- Rassurez la victime : ne la déplacez pas sauf s'il faut l'écarter d'un risque persistant (atmosphère confinée, incendie, etc.), dégrafez ses vêtements, couvrez-la, ne lui donnez pas à boire.
- Alerte les secours (SAMU et pompiers) en indiquant le lieu précis de l'accident, sa nature ou sa cause, le nombre et l'état apparent des victimes. Ne raccrochez pas avant d'y avoir été invité.
- Signalez, balisez la zone, éloignez les curieux pour éviter les accidents en série.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné de simples informations sur la planification et l'organisation des chantiers ainsi que la sécurité au sein du chantier, qui sont nécessaires pour une bonne exécution des travaux de réalisation du projet. Les travaux se réalisent dans un ordre bien déterminé sans perte de temps et les moyens seront débloqués en quantités suffisantes.

La détermination des devis quantitatif et estimatif, nous a permis de connaître l'impact financier du projet. Ces informations ne sont pas d'une grande précision, mais elles permettent d'estimer les ordres de grandeur.

Ainsi le cout total estimé de notre projet est de l'ordre de : **234037742 DA/TTC**

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de ce mémoire était de dimensionner le système d'assainissement de la nouvelle ville de Sidi Abdellah dans la commune de Mahelma, wilaya d'Alger.

Tout d'abord, nous avons déterminé le nombre d'habitants pour notre horizon de calcul de 30ans, il est de l'ordre de 129590 habitants et on a fait un découpage de notre zone en sous bassins (51 sous bassins) et pour finir on a choisi le type de réseau d'assainissement qui est un réseau séparatif.

Ensuite, on a procédé à la quantification des débits à évacuer, ces débits incluent le débit d'eau usée (domestique et d'équipement) ainsi que le débit pluvial. Le calcul s'est fait en tenant compte du nombre d'habitants, des équipements et du type de sol propre à chaque sous bassin.

Après cela, vient l'étape de dimensionnement de notre réseau séparatif. Notre réseau se compose d'une combinaison entre des conduites en PVC PN06, pour les tronçons avec des diamètres inférieurs à 630 mm et des conduites en béton armé pour les parties avec un diamètre supérieur à 630 mm.

Juste après, on a enchainé avec le dimensionnement de la station de refoulement. Cette station doit refouler un débit de 809,64 m³/h sur une distance de 900 m, puis l'eau continuera gravitairement vers la STEP. Pour le block de la station on a opté pour un bâtiment type bache mouillée et pour les pompes, on a 2 pompes immergé (1+1) donné par le logiciel KSB (caractéristiques sont en annexe). Pour la conduite de refoulement on a opté pour un calcul économique qui nous a donné un diamètre de 315 mm pour 900m de longueur.

Comme pour tout réseau qui se respecte, on a énumérer les différents ouvrages et éléments constitutifs de notre réseau d'égout.

Pour terminer, ce travail s'achève par la partie organisation et sécurité chantier. Dans cette partie on a donné les détails sur la pose de canalisation ainsi que les mesures de sécurité à respecter pour le bon déroulement des opérations. On a présenté un devis quantitatif et estimatif global de notre projet qui s'élève à un montant **234 037 742 DA/TTC.**

Ce travail m'a permis d'avoir une vision détaillée sur plusieurs sujets, tout en apprenant à connaître les différentes étapes à respecter lors de l'étude d'un réseau d'assainissement.

Références bibliographiques

[1] : SALAH.B ; Assainissement des eaux usées et pluviales des agglomérations ; Edition 1993 (ENSH) ; Blida.

[2] GOMELLA C,GUERRE H ; Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurale, tome 1, Edition Eyrolles ; (1986) ; Paris.

[3] Alain Morel ; L'assainissement des eaux pluviales en milieu urbain tropical subsaharien, Ecole National des Ponts et Chaussées ; (1996), Paris.

[4] SATIN. M , SELMI B,Guide technique de l'assainissement 3ème Edition, au édition Eyrolles ;(1998) ; Paris.

[5] Bourrier.R ; les réseaux d'assainissement (calculs, application, perspectives) 5^{ème} édition ; au édition Lavoisier ; (2008) ; Paris.

[6] : Schullof Pierre ; les stations de pompages d'eau. 5^{ème} édition ; édition Tec et Doc – Lavoisier ; (2006) ; France.

[7] Rollandin Philippe ; prévention, santé et sécurité eau potable et assainissement ; Edition Dalloz ; (mars 2011) ; Lyon, France.

Annexes

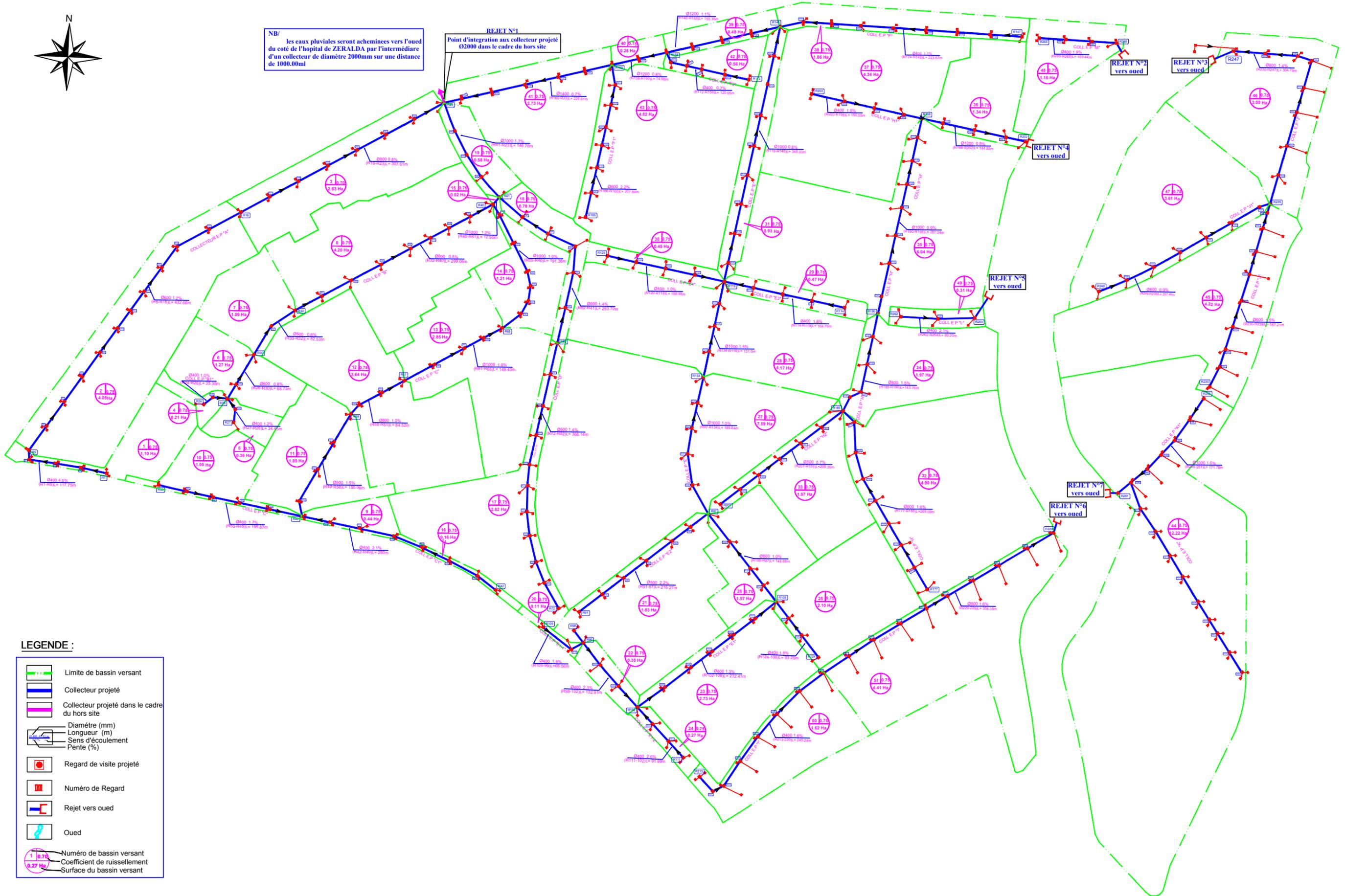
Annexe chapitre II :

1- Schéma du Découpage de notre zone en sous bassins.



NB/ les eaux pluviales seront acheminées vers l'oued du côté de l'hôpital de ZERALDA par l'intermédiaire d'un collecteur de diamètre 2000mm sur une distance de 1000,00m

REJET N°1
Point d'intégration aux collecteur projeté Ø2000 dans le cadre du hors site



LEGENDE :

- Limite de bassin versant
- Collecteur projeté
- Collecteur projeté dans le cadre du hors site
- Diamètre (mm)
- Longueur (m)
- Sens d'écoulement
- Pente (%)
- Regard de visite projeté
- Numéro de Regard
- Rejet vers oued
- Oued
- Numéro de bassin versant
- Coefficient de ruissellement
- Surface du bassin versant

Annexe chapitre IV :

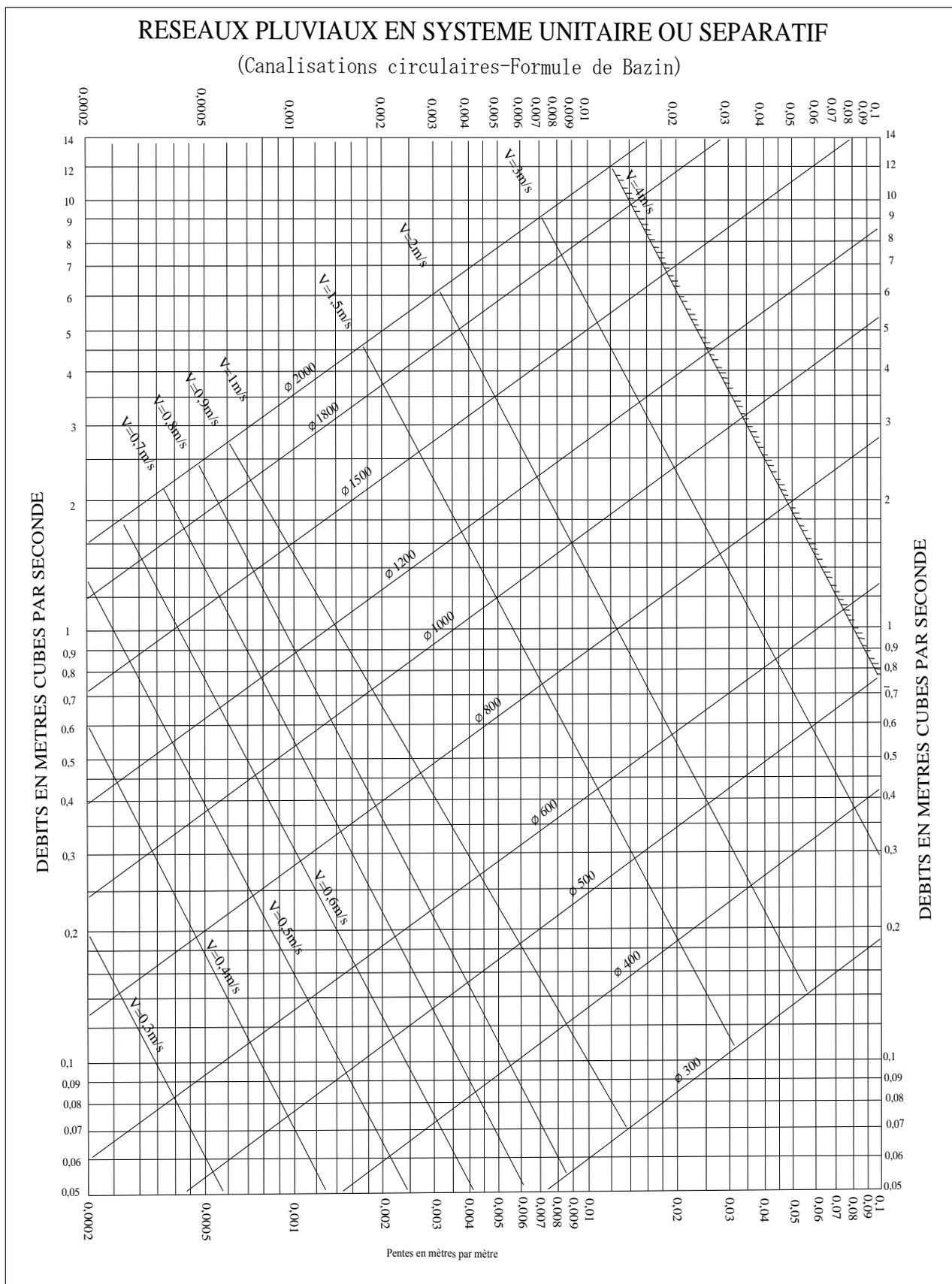
1-Annexe I (chapitre IV) : Dimensionnement des canalisations circulaires d'après la formule de Bazin.

2- Annexe II (chapitre IV) : Variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage.

3- Dimensionnement des collecteurs d'eau de pluie.

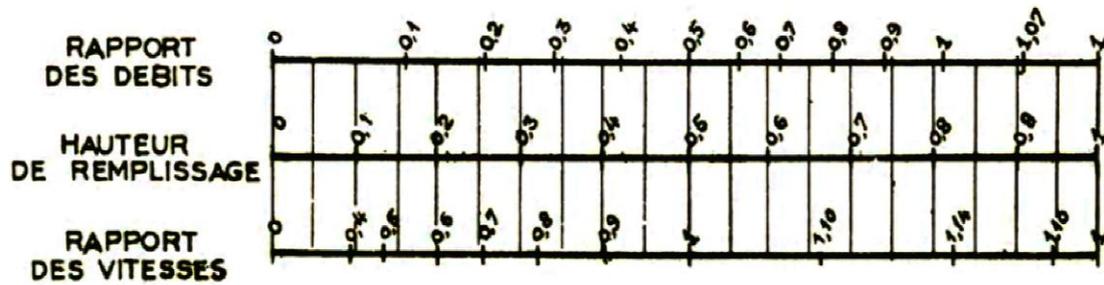
4- Dimensionnement des collecteurs d'eau de usée.

Annexe I (chapitre I) : Dimensionnement des canalisations circulaires d'après la formule de Bazin.

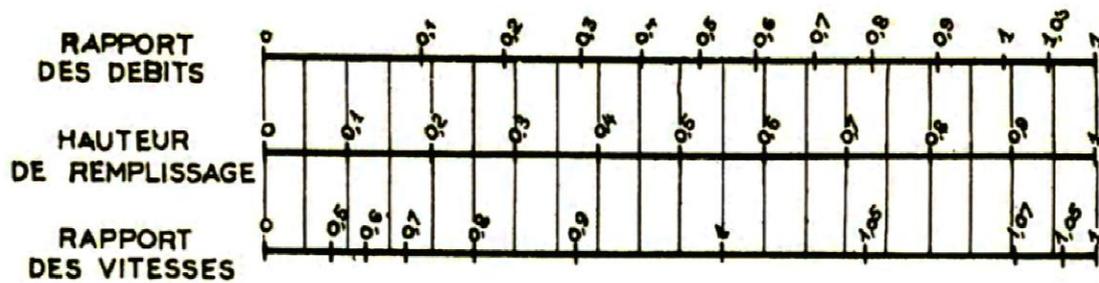


Annexe II(chapitre II) : Variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage.

a) Ouvrages circulaires



b) Ouvrages ovoïdes normalisés



Exemple - Pour un ouvrage circulaire rempli aux $\frac{3}{10}$, le débit est les $\frac{2}{10}$ du débit à pleine section et la vitesse de l'eau est les $\frac{78}{100}$ de la vitesse correspondant au débit à pleine section

Dimensionnement des collecteurs d'eau de pluie :

Dimensionnement du collecteur principal A

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R1-R2	122,26	121,9	117,2	115,85	35,3	0,038	0,131	264	307,6	2,65	0,197	0,66	1,08	0,60	2,86	0,183
R2-R3	121,9	120,53	115,89	114,95	34,57	0,027	0,131	281	307,6	2,24	0,166	0,79	1,10	0,66	2,46	0,204
R3-R4	120,53	118,82	114,95	113,91	35,14	0,030	0,131	277	307,6	2,33	0,173	0,76	1,10	0,64	2,56	0,198
R4-R5	118,82	116,44	113,91	113	25,7	0,035	0,131	268	307,6	2,55	0,190	0,69	1,09	0,61	2,77	0,187
R5-R6	116,44	113,72	113	112,04	40,12	0,024	0,655	527	800	3,97	1,994	0,33	0,88	0,39	3,51	0,313
R6-R7	113,72	113,9	112,04	111,44	40,2	0,015	0,655	576	615,1	2,63	0,782	0,84	1,11	0,70	2,91	0,429
R7-R8	113,9	113,79	111,44	110,88	40,9	0,014	0,655	585	615,1	2,52	0,749	0,88	1,11	0,73	2,80	0,447
R8-R9	113,79	112,88	110,88	110,32	40,18	0,014	0,655	583	615,1	2,54	0,755	0,87	1,11	0,72	2,82	0,443
R9-R10	112,88	112,32	110,32	109,76	40,02	0,014	0,655	583	615,1	2,55	0,757	0,87	1,11	0,72	2,83	0,442
R10-R11	112,32	111,93	109,76	109,14	29,12	0,021	0,655	539	615,1	3,14	0,933	0,70	1,09	0,62	3,42	0,378
R11-R12	111,93	112,21	109,14	108,65	31,29	0,016	0,655	571	615,1	2,69	0,801	0,82	1,10	0,68	2,98	0,420
R12-R13	112,21	111,86	108,65	108,29	39,7	0,009	0,655	632	800	2,44	1,228	0,53	1,02	0,52	2,49	0,419
R13-R14	111,86	111,64	108,29	107,93	34,35	0,010	0,655	615	615,1	2,20	0,655	1,00	1,12	0,85	2,47	0,524
R14-R15	111,64	110,87	107,93	107,58	49,2	0,007	0,655	661	800	2,16	1,087	0,60	1,06	0,56	2,28	0,450
R15-R16	110,87	110	107,58	107,16	47,83	0,009	0,655	636	800	2,40	1,208	0,54	1,02	0,53	2,46	0,423
R16-R17	110	109,72	107,16	106,75	43,51	0,009	0,982	730	800	2,49	1,252	0,78	1,10	0,66	2,74	0,529
R17-R18	109,72	109,69	106,75	106,34	43,6	0,009	0,982	731	800	2,49	1,250	0,79	1,10	0,66	2,74	0,530
R18-R19	109,69	110,22	106,34	105,92	44,55	0,009	0,982	730	800	2,49	1,252	0,78	1,10	0,66	2,74	0,529
R19-R20	110,22	110,43	105,92	105,51	45,55	0,009	0,982	737	800	2,43	1,223	0,80	1,10	0,67	2,68	0,539
R20-R21	110,43	110,27	105,51	105,1	45,61	0,009	0,982	737	800	2,43	1,222	0,80	1,10	0,67	2,68	0,539
R21-R22	110,27	110,18	105,1	104,69	43,16	0,009	0,982	729	800	2,50	1,257	0,78	1,10	0,66	2,75	0,528
R22-R23	110,18	109,53	104,69	103,49	45,51	0,026	0,982	602	615,1	3,50	1,039	0,95	1,12	0,79	3,92	0,487

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																	
R1-R2	122,26	121,9	117,2	115,85	35,3	0,038	307,6	2,65	0,197	0,0197	0,100	0,661	0,223	0,069	1,75	0,00197	0,01	0,29	0,063	0,019	0,78
R2-R3	121,9	120,53	115,89	114,95	34,57	0,027	307,6	2,24	0,166	0,0166	0,100	0,661	0,223	0,069	1,48	0,00166	0,01	0,29	0,063	0,019	0,66
R3-R4	120,53	118,82	114,95	113,91	35,14	0,030	307,6	2,33	0,173	0,0173	0,100	0,661	0,223	0,069	1,54	0,00173	0,01	0,29	0,063	0,019	0,68
R4-R5	118,82	116,44	113,91	113	25,7	0,035	307,6	2,55	0,190	0,0190	0,100	0,661	0,223	0,069	1,69	0,00190	0,01	0,29	0,063	0,019	0,75
R5-R6	116,44	113,72	113	112,04	40,12	0,024	800	3,97	1,994	0,1994	0,100	0,661	0,223	0,178	2,62	0,01994	0,01	0,29	0,063	0,050	1,16
R6-R7	113,72	113,9	112,04	111,44	40,2	0,015	615,1	2,63	0,782	0,0782	0,100	0,661	0,223	0,137	1,74	0,00782	0,01	0,29	0,063	0,039	0,77
R7-R8	113,9	113,79	111,44	110,88	40,9	0,014	615,1	2,52	0,749	0,0749	0,100	0,661	0,223	0,137	1,67	0,00749	0,01	0,29	0,063	0,039	0,74
R8-R9	113,79	112,88	110,88	110,32	40,18	0,014	615,1	2,54	0,755	0,0755	0,100	0,661	0,223	0,137	1,68	0,00755	0,01	0,29	0,063	0,039	0,75
R9-R10	112,88	112,32	110,32	109,76	40,02	0,014	615,1	2,55	0,757	0,0757	0,100	0,661	0,223	0,137	1,68	0,00757	0,01	0,29	0,063	0,039	0,75
R10-R11	112,32	111,93	109,76	109,14	29,12	0,021	615,1	3,14	0,933	0,0933	0,100	0,661	0,223	0,137	2,08	0,00933	0,01	0,29	0,063	0,039	0,92
R11-R12	111,93	112,21	109,14	108,65	31,29	0,016	615,1	2,69	0,801	0,0801	0,100	0,661	0,223	0,137	1,78	0,00801	0,01	0,29	0,063	0,039	0,79
R12-R13	112,21	111,86	108,65	108,29	39,7	0,009	800	2,44	1,228	0,1228	0,100	0,661	0,223	0,178	1,62	0,01228	0,01	0,29	0,063	0,050	0,72
R13-R14	111,86	111,64	108,29	107,93	34,35	0,010	615,1	2,20	0,655	0,0655	0,100	0,661	0,223	0,137	1,46	0,00655	0,01	0,29	0,063	0,039	0,65
R14-R15	111,64	110,87	107,93	107,58	49,2	0,007	800	2,16	1,087	0,1087	0,100	0,661	0,223	0,178	1,43	0,01087	0,01	0,29	0,063	0,050	0,63
R15-R16	110,87	110	107,58	107,16	47,83	0,009	800	2,40	1,208	0,1208	0,100	0,661	0,223	0,178	1,59	0,01208	0,01	0,29	0,063	0,050	0,70
R16-R17	110	109,72	107,16	106,75	43,51	0,009	800	2,49	1,252	0,1252	0,100	0,661	0,223	0,178	1,65	0,01252	0,01	0,29	0,063	0,050	0,73
R17-R18	109,72	109,69	106,75	106,34	43,6	0,009	800	2,49	1,250	0,1250	0,100	0,661	0,223	0,178	1,65	0,01250	0,01	0,29	0,063	0,050	0,73
R18-R19	109,69	110,22	106,34	105,92	44,55	0,009	800	2,49	1,252	0,1252	0,100	0,661	0,223	0,178	1,65	0,01252	0,01	0,29	0,063	0,050	0,73
R19-R20	110,22	110,43	105,92	105,51	45,55	0,009	800	2,43	1,223	0,1223	0,100	0,661	0,223	0,178	1,61	0,01223	0,01	0,29	0,063	0,050	0,71
R20-R21	110,43	110,27	105,51	105,1	45,61	0,009	800	2,43	1,222	0,1222	0,100	0,661	0,223	0,178	1,61	0,01222	0,01	0,29	0,063	0,050	0,71
R21-R22	110,27	110,18	105,1	104,69	43,16	0,009	800	2,50	1,257	0,1257	0,100	0,661	0,223	0,178	1,65	0,01257	0,01	0,29	0,063	0,050	0,73
R22-R23	110,18	109,53	104,69	103,49	45,51	0,026	615,1	3,50	1,039	0,1039	0,100	0,661	0,223	0,137	2,31	0,01039	0,01	0,29	0,063	0,039	1,03

Dimensionnement du collecteur principal B

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R24-R25	116,82	116,49	115,62	115,12	15,4	0,032	0,027	151	307,6	2,44	0,182	0,15	0,75	0,27	1,83	0,083
R25-R26	116,49	116,89	115,12	114,62	20	0,025	0,027	158	307,6	2,14	0,159	0,17	0,77	0,29	1,66	0,089
R27-R28	117,81	117,27	115,92	115,27	18,2	0,036	0,044	178	307,6	2,56	0,190	0,23	0,83	0,33	2,12	0,101
R28-R26	117,27	116,89	115,27	114,62	18,3	0,036	0,044	178	307,6	2,56	0,190	0,23	0,83	0,33	2,11	0,102
R26-R29	116,89	116,51	114,62	114,32	23,3	0,013	0,233	402	439,5	1,95	0,296	0,79	1,10	0,66	2,15	0,291
R29-R30	116,51	116,13	114,32	113,99	46,59	0,007	0,233	449	488,2	1,55	0,291	0,80	1,10	0,67	1,71	0,328
R30-R31	116,13	114,87	113,99	113,68	44,7	0,007	0,368	535	615,1	1,79	0,533	0,69	1,09	0,61	1,95	0,375
R31-R32	114,87	114,61	113,68	113,39	38,1	0,008	0,368	526	615,1	1,88	0,558	0,66	1,08	0,59	2,02	0,365
R32-R33	114,61	114,55	113,39	113,09	35,5	0,008	0,897	721	800	2,36	1,185	0,76	1,10	0,65	2,59	0,516
R33-R34	114,55	114,48	113,09	112,8	44,35	0,007	0,897	756	800	2,07	1,043	0,86	1,11	0,71	2,30	0,572
R34-R35	114,48	114,33	112,8	112,55	45,2	0,006	0,897	780	800	1,91	0,959	0,94	1,12	0,78	2,14	0,626
R35-R36	114,33	114,21	112,55	112,3	44,6	0,006	0,897	778	800	1,92	0,965	0,93	1,12	0,78	2,15	0,621
R36-R37	114,21	114,13	112,3	112,06	30,5	0,008	0,897	730	800	2,28	1,144	0,78	1,10	0,66	2,51	0,529
R37-R38	114,13	113,84	112,06	111,81	28,1	0,009	0,897	714	800	2,42	1,216	0,74	1,09	0,63	2,65	0,508
R38-R39	113,84	112,78	111,81	111,56	32,6	0,008	0,897	734	800	2,25	1,129	0,79	1,10	0,67	2,48	0,534
R39-R40	112,78	111,92	111,56	111,01	34,1	0,016	0,897	638	800	3,26	1,637	0,55	1,03	0,53	3,35	0,425

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R24-R25	116,82	116,49	115,62	115,12	15,4	0,032	151	195,3	1,81	0,054	0,0054	0,100	0,661	0,223	0,044	1,19	0,00054	0,01	0,29	0,063	0,012	0,53
R25-R26	116,49	116,89	115,12	114,62	20	0,025	158	195,3	1,58	0,047	0,0047	0,100	0,661	0,223	0,044	1,05	0,00047	0,01	0,29	0,063	0,012	0,46
R27-R28	117,81	117,27	115,92	115,27	18,2	0,036	178	195,3	1,89	0,057	0,0057	0,100	0,661	0,223	0,044	1,25	0,00057	0,01	0,29	0,063	0,012	0,56
R28-R26	117,27	116,89	115,27	114,62	18,3	0,036	178	195,3	1,89	0,057	0,0057	0,100	0,661	0,223	0,044	1,25	0,00057	0,01	0,29	0,063	0,012	0,55
R26-R29	116,89	116,51	114,62	114,32	23,3	0,013	402	439,5	1,95	0,296	0,0296	0,100	0,661	0,223	0,098	1,29	0,00296	0,01	0,29	0,063	0,028	0,57
R29-R30	116,51	116,13	114,32	113,99	46,59	0,007	449	488,2	1,55	0,291	0,0291	0,100	0,661	0,223	0,109	1,03	0,00291	0,01	0,29	0,063	0,031	0,46
R30-R31	116,13	114,87	113,99	113,68	44,7	0,007	535	615,1	1,79	0,533	0,0533	0,100	0,661	0,223	0,137	1,19	0,00533	0,01	0,29	0,063	0,039	0,53
R31-R32	114,87	114,61	113,68	113,39	38,1	0,008	526	615,1	1,88	0,558	0,0558	0,100	0,661	0,223	0,137	1,24	0,00558	0,01	0,29	0,063	0,039	0,55
R32-R33	114,61	114,55	113,39	113,09	35,5	0,008	721	800	2,36	1,185	0,1185	0,100	0,661	0,223	0,178	1,56	0,01185	0,01	0,29	0,063	0,050	0,69
R33-R34	114,55	114,48	113,09	112,8	44,35	0,007	756	800	2,07	1,043	0,1043	0,100	0,661	0,223	0,178	1,37	0,01043	0,01	0,29	0,063	0,050	0,61
R34-R35	114,48	114,33	112,8	112,55	45,2	0,006	780	800	1,91	0,959	0,0959	0,100	0,661	0,223	0,178	1,26	0,00959	0,01	0,29	0,063	0,050	0,56
R35-R36	114,33	114,21	112,55	112,3	44,6	0,006	778	800	1,92	0,965	0,0965	0,100	0,661	0,223	0,178	1,27	0,00965	0,01	0,29	0,063	0,050	0,56
R36-R37	114,21	114,13	112,3	112,06	30,5	0,008	730	800	2,28	1,144	0,1144	0,100	0,661	0,223	0,178	1,51	0,01144	0,01	0,29	0,063	0,050	0,67
R37-R38	114,13	113,84	112,06	111,81	28,1	0,009	714	800	2,42	1,216	0,1216	0,100	0,661	0,223	0,178	1,60	0,01216	0,01	0,29	0,063	0,050	0,71
R38-R39	113,84	112,78	111,81	111,56	32,6	0,008	734	800	2,25	1,129	0,1129	0,100	0,661	0,223	0,178	1,49	0,01129	0,01	0,29	0,063	0,050	0,66
R39-R40	112,78	111,92	111,56	111,01	34,1	0,016	638	800	3,26	1,637	0,1637	0,100	0,661	0,223	0,178	2,15	0,01637	0,01	0,29	0,063	0,050	0,96

Dimensionnement du collecteur principal C

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R50-R51	124,93	124,73	122,87	121,86	39,17	0,026	0,118	273	307,6	2,18	0,162	0,73	1,09	0,63	2,38	0,194
R51-R52	124,73	124,33	121,86	120,88	36,72	0,027	0,118	271	307,6	2,22	0,165	0,72	1,09	0,62	2,42	0,192
R52-R53	124,33	123,67	120,88	119,98	36,02	0,025	0,118	275	307,6	2,14	0,159	0,74	1,10	0,64	2,35	0,196
R53-R54	123,67	122,24	119,98	118,89	40,69	0,027	0,118	271	307,6	2,22	0,165	0,72	1,09	0,62	2,42	0,191
R54-R49	122,24	120,12	118,89	117,95	44,13	0,021	0,118	283	307,6	1,98	0,147	0,80	1,10	0,67	2,18	0,207
R49-R55	120,12	120,44	117,95	116,96	20,49	0,048	0,415	389	390,6	3,50	0,419	0,99	1,12	0,84	3,92	0,329
R55-R56	120,44	119,32	116,96	115,97	48,39	0,020	0,415	457	488,2	2,64	0,494	0,84	1,11	0,70	2,92	0,341
R56-R57	119,32	118,92	115,97	115,54	41,63	0,010	0,415	520	615,1	2,19	0,650	0,64	1,07	0,58	2,34	0,358
R57-R58	118,92	117,34	115,54	115,11	43,65	0,010	0,415	524	615,1	2,14	0,635	0,65	1,08	0,59	2,30	0,363
R58-R59	117,34	117,18	115,11	114,86	20,1	0,012	0,835	652	800	2,86	1,438	0,58	1,05	0,55	2,99	0,441
R59-R60	117,18	117,09	114,86	114,58	35,18	0,008	0,835	709	800	2,29	1,150	0,73	1,09	0,63	2,50	0,502
R60-R61	117,09	117	114,58	114,3	34,24	0,008	0,835	706	800	2,32	1,166	0,72	1,09	0,62	2,53	0,498
R61-R62	117	116,36	114,3	114,02	45,13	0,006	1,174	845	1000	2,34	1,841	0,64	1,07	0,58	2,51	0,582
R62-R63	116,36	115,71	114,02	113,74	45,62	0,006	1,174	846	1000	2,33	1,831	0,64	1,07	0,58	2,50	0,584
R63-R64	115,71	115,43	113,74	113,46	30,22	0,009	1,174	784	800	2,47	1,241	0,95	1,12	0,79	2,77	0,634
R64-R65	115,43	115	113,46	113,17	28,21	0,010	1,174	768	800	2,60	1,307	0,90	1,11	0,75	2,90	0,597
R65-R66	115	114,39	113,17	112,84	31,07	0,011	1,333	801	1000	3,07	2,409	0,55	1,03	0,54	3,16	0,535
R66-R67	114,39	114,24	112,84	112,55	20,32	0,014	1,333	758	800	3,06	1,540	0,87	1,11	0,72	3,40	0,575
R67-R68	114,24	114,12	112,55	112,24	20,12	0,015	1,333	747	800	3,18	1,600	0,83	1,11	0,69	3,52	0,555
R68-R69	114,12	114	112,24	111,97	20,04	0,013	1,333	766	800	2,98	1,497	0,89	1,11	0,74	3,32	0,592
R69-R70	114	113,35	111,97	111,62	42,13	0,008	1,333	839	1000	2,71	2,131	0,63	1,07	0,58	2,89	0,575
R70-R71	113,35	112,24	111,62	111,31	42,66	0,007	1,333	860	1000	2,54	1,993	0,67	1,08	0,60	2,74	0,598
R71-R40	112,24	111,92	111,31	111,24	20,4	0,003	1,333	990	1000	1,74	1,369	0,97	1,12	0,82	1,96	0,822

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R50-R51	124,93	124,73	122,87	121,86	39,17	0,026	0,118	307,6	2,18	0,162	0,0162	0,100	0,661	0,223	0,069	1,44	0,00162	0,01	0,29	0,063	0,019	0,64
R51-R52	124,73	124,33	121,86	120,88	36,72	0,027	0,118	307,6	2,22	0,165	0,0165	0,100	0,661	0,223	0,069	1,47	0,00165	0,01	0,29	0,063	0,019	0,65
R52-R53	124,33	123,67	120,88	119,98	36,02	0,025	0,118	307,6	2,14	0,159	0,0159	0,100	0,661	0,223	0,069	1,42	0,00159	0,01	0,29	0,063	0,019	0,63
R53-R54	123,67	122,24	119,98	118,89	40,69	0,027	0,118	307,6	2,22	0,165	0,0165	0,100	0,661	0,223	0,069	1,47	0,00165	0,01	0,29	0,063	0,019	0,65
R54-R49	122,24	120,12	118,89	117,95	44,13	0,021	0,118	307,6	1,98	0,147	0,0147	0,100	0,661	0,223	0,069	1,31	0,00147	0,01	0,29	0,063	0,019	0,58
R49-R55	120,12	120,44	117,95	116,96	20,49	0,048	0,415	390,6	3,50	0,419	0,0419	0,100	0,661	0,223	0,087	2,31	0,00419	0,01	0,29	0,063	0,025	1,03
R55-R56	120,44	119,32	116,96	115,97	48,39	0,020	0,415	488,2	2,64	0,494	0,0494	0,100	0,661	0,223	0,109	1,75	0,00494	0,01	0,29	0,063	0,031	0,77
R56-R57	119,32	118,92	115,97	115,54	41,63	0,010	0,415	615,1	2,19	0,650	0,0650	0,100	0,661	0,223	0,137	1,45	0,00650	0,01	0,29	0,063	0,039	0,64
R57-R58	118,92	117,34	115,54	115,11	43,65	0,010	0,415	615,1	2,14	0,635	0,0635	0,100	0,661	0,223	0,137	1,41	0,00635	0,01	0,29	0,063	0,039	0,63
R58-R59	117,34	117,18	115,11	114,86	20,1	0,012	0,835	800	2,86	1,438	0,1438	0,100	0,661	0,223	0,178	1,89	0,01438	0,01	0,29	0,063	0,050	0,84
R59-R60	117,18	117,09	114,86	114,58	35,18	0,008	0,835	800	2,29	1,150	0,1150	0,100	0,661	0,223	0,178	1,51	0,01150	0,01	0,29	0,063	0,050	0,67
R60-R61	117,09	117	114,58	114,3	34,24	0,008	0,835	800	2,32	1,166	0,1166	0,100	0,661	0,223	0,178	1,53	0,01166	0,01	0,29	0,063	0,050	0,68
R61-R62	117	116,36	114,3	114,02	45,13	0,006	1,174	1000	2,34	1,841	0,1841	0,100	0,661	0,223	0,223	1,55	0,01841	0,01	0,29	0,063	0,063	0,69
R62-R63	116,36	115,71	114,02	113,74	45,62	0,006	1,174	1000	2,33	1,831	0,1831	0,100	0,661	0,223	0,223	1,54	0,01831	0,01	0,29	0,063	0,063	0,68
R63-R64	115,71	115,43	113,74	113,46	30,22	0,009	1,174	800	2,47	1,241	0,1241	0,100	0,661	0,223	0,178	1,63	0,01241	0,01	0,29	0,063	0,050	0,72
R64-R65	115,43	115	113,46	113,17	28,21	0,010	1,174	800	2,60	1,307	0,1307	0,100	0,661	0,223	0,178	1,72	0,01307	0,01	0,29	0,063	0,050	0,76
R65-R66	115	114,39	113,17	112,84	31,07	0,011	1,333	1000	3,07	2,409	0,2409	0,100	0,661	0,223	0,223	2,03	0,02409	0,01	0,29	0,063	0,063	0,90
R66-R67	114,39	114,24	112,84	112,55	20,32	0,014	1,333	800	3,06	1,540	0,1540	0,100	0,661	0,223	0,178	2,03	0,01540	0,01	0,29	0,063	0,050	0,90
R67-R68	114,24	114,12	112,55	112,24	20,12	0,015	1,333	800	3,18	1,600	0,1600	0,100	0,661	0,223	0,178	2,11	0,01600	0,01	0,29	0,063	0,050	0,93
R68-R69	114,12	114	112,24	111,97	20,04	0,013	1,333	800	2,98	1,497	0,1497	0,100	0,661	0,223	0,178	1,97	0,01497	0,01	0,29	0,063	0,050	0,87
R69-R70	114	113,35	111,97	111,62	42,13	0,008	1,333	1000	2,71	2,131	0,2131	0,100	0,661	0,223	0,223	1,79	0,02131	0,01	0,29	0,063	0,063	0,80
R70-R71	113,35	112,24	111,62	111,31	42,66	0,007	1,333	1000	2,54	1,993	0,1993	0,100	0,661	0,223	0,223	1,68	0,01993	0,01	0,29	0,063	0,063	0,74
R71-R40	112,24	111,92	111,31	111,24	20,4	0,003	1,333	1000	1,74	1,369	0,1369	0,100	0,661	0,223	0,223	1,15	0,01369	0,01	0,29	0,063	0,063	0,51

Dimensionnement du collecteur principal C1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R42-R43	132,92	131,98	130	129,76	30,1	0,008	0,02	175	307,6	1,21	0,090	0,22	0,82	0,32	1,87	0,100
R43-R44	131,98	130,52	129,76	127,53	43,12	0,052	0,02	123	307,6	3,08	0,229	0,09	0,63	0,21	1,94	0,064
R44-R45	130,52	129,33	127,53	125,3	40,53	0,055	0,02	122	307,6	3,18	0,236	0,08	0,62	0,20	1,98	0,063
R45-R46	129,33	127,26	125,3	123,64	40,12	0,041	0,02	129	307,6	2,76	0,205	0,10	0,66	0,22	1,81	0,068
R46-R47	127,26	124	123,64	121,57	47,86	0,043	0,065	198	307,6	2,82	0,210	0,31	0,87	0,38	2,46	0,117
R47-R48	124	121,34	121,57	119,52	40,16	0,051	0,065	192	307,6	3,06	0,228	0,29	0,86	0,36	2,63	0,112
R48-R49	121,34	120,12	119,52	117,95	38,31	0,041	0,065	200	307,6	2,75	0,204	0,32	0,88	0,38	2,41	0,118

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R42-R43	132,92	131,98	130	129,76	30,1	0,008	0,02	244,1	1,04	0,049	0,0049	0,100	0,661	0,223	0,054	0,69	0,00049	0,01	0,29	0,063	0,015	0,40
R43-R44	131,98	130,52	129,76	127,53	43,12	0,052	0,02	195,3	2,28	0,068	0,0068	0,100	0,661	0,223	0,044	1,51	0,00068	0,01	0,29	0,063	0,012	0,67
R44-R45	130,52	129,33	127,53	125,3	40,53	0,055	0,02	195,3	2,35	0,070	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,044	1,55	0,00070	0,01	0,29	0,063	0,012	0,69
R45-R46	129,33	127,26	125,3	123,64	40,12	0,041	0,02	195,3	2,04	0,061	0,0061	0,100	0,661	0,223	0,044	1,35	0,00061	0,01	0,29	0,063	0,012	0,60
R46-R47	127,26	124	123,64	121,57	47,86	0,043	0,065	244,1	2,42	0,113	0,0113	0,100	0,661	0,223	0,054	1,60	0,00113	0,01	0,29	0,063	0,015	0,71
R47-R48	124	121,34	121,57	119,52	40,16	0,051	0,065	244,1	2,63	0,123	0,0123	0,100	0,661	0,223	0,054	1,74	0,00123	0,01	0,29	0,063	0,015	0,77
R48-R49	121,34	120,12	119,52	117,95	38,31	0,041	0,065	244,1	2,35	0,110	0,0110	0,100	0,661	0,223	0,054	1,56	0,00110	0,01	0,29	0,063	0,015	0,69

Dimensionnement du collecteur principal D

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R72-R73	133,44	132,89	127,58	126,19	39,1	0,036	0,365	393	439,5	3,24	0,492	0,74	1,10	0,64	3,55	0,280
R73-R74	132,89	129	126,19	124,4	30,21	0,059	0,365	357	390,6	3,87	0,464	0,79	1,10	0,66	3,26	0,259
R74-R75	129	125,78	123,41	122,02	36,13	0,038	0,365	387	439,5	3,37	0,512	0,71	1,09	0,62	3,68	0,273
R75-R76	125,78	123,33	122,02	120,08	32,17	0,060	0,365	356	439,5	4,23	0,641	0,57	1,04	0,54	3,39	0,239
R76-R77	123,33	121,63	120,08	118,32	34,18	0,051	0,365	367	439,5	3,90	0,592	0,62	1,06	0,57	3,15	0,251
R77-R78	121,63	120,44	118,32	116,66	30,09	0,055	0,365	362	439,5	4,04	0,613	0,60	1,05	0,56	3,25	0,246
R78-R79	120,44	119,33	116,66	115,78	40,35	0,022	0,365	431	439,5	2,54	0,385	0,95	1,12	0,79	2,85	0,349
R79-R80	119,33	118,23	115,78	114,9	41,26	0,021	0,365	432	439,5	2,51	0,381	0,96	1,12	0,80	2,82	0,354
R80-R81	118,23	116,82	114,9	114,27	43,33	0,015	0,365	465	488,2	2,23	0,417	0,88	1,11	0,73	2,47	0,355
R81-R82	116,82	116,57	114,27	113,49	42,41	0,018	0,365	445	488,2	2,50	0,468	0,78	1,10	0,66	2,75	0,321
R82-R83	116,57	116,06	113,49	113,32	48,55	0,004	0,454	658	800	1,52	0,763	0,60	1,05	0,56	1,60	0,447
R83-R84	116,06	115,16	113,32	113,16	48,11	0,003	0,454	665	800	1,48	0,744	0,61	1,06	0,57	1,57	0,454
R84-R85	115,16	114,34	113,16	113,01	34,92	0,004	0,454	634	800	1,68	0,845	0,54	1,02	0,53	1,72	0,420
R85-R86	114,34	113,31	113,01	112,31	41,38	0,017	0,454	490	615,1	2,80	0,832	0,55	1,03	0,53	2,88	0,326
R86-R87	113,31	112,73	112,31	111,84	40,65	0,012	0,454	526	615,1	2,31	0,688	0,66	1,08	0,59	2,49	0,365
R87-R41	112,73	111,72	111,84	110,01	40,66	0,045	0,454	408	488,2	3,91	0,733	0,62	1,06	0,57	3,16	0,279
R40-R41	111,92	111,72	111,24	111,01	15,51	0,015	2,23	913	1000	3,62	2,847	0,78	1,10	0,66	3,59	0,661
R41-R88	111,72	111	110,01	108,8	36,07	0,034	2,76	848	1000	5,45	4,282	0,64	1,07	0,59	4,10	0,585
R88-R89	111	110,37	108,8	107,13	35,42	0,047	2,76	796	800	5,57	2,800	0,99	1,12	0,84	4,25	0,669
R89-R90	110,37	109,82	107,13	105,44	35,19	0,048	2,76	793	800	5,62	2,825	0,98	1,12	0,83	4,31	0,661
R90-R23	109,82	109,53	105,44	103,49	39,97	0,049	2,76	791	800	5,67	2,848	0,97	1,12	0,82	4,36	0,654

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L	Pente	Dcal	D norm	Vps	Qps	Qmin	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin	Vec min	Q'min	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min	Vec' min
	Amont	Aval	Amont	Aval	m	m/m	mm	mm	m/s	m3/s	m3/s				m	m/s	m3/s				m	m/s
R72-R73	133,44	132,89	127,58	126,19	39,1	0,036	0,365	439,5	3,24	0,492	0,0492	0,100	0,661	0,223	0,098	2,15	0,00492	0,01	0,29	0,063	0,028	0,95
R73-R74	132,89	129	126,19	124,4	30,21	0,059	0,365	390,6	3,87	0,464	0,0464	0,100	0,661	0,223	0,087	2,56	0,00464	0,01	0,29	0,063	0,025	1,14
R74-R75	129	125,78	123,41	122,02	36,13	0,038	0,365	439,5	3,37	0,512	0,0512	0,100	0,661	0,223	0,098	2,23	0,00512	0,01	0,29	0,063	0,028	0,99
R75-R76	125,78	123,33	122,02	120,08	32,17	0,060	0,365	439,5	4,23	0,641	0,0641	0,100	0,661	0,223	0,098	2,79	0,00641	0,01	0,29	0,063	0,028	1,24
R76-R77	123,33	121,63	120,08	118,32	34,18	0,051	0,365	439,5	3,90	0,592	0,0592	0,100	0,661	0,223	0,098	2,58	0,00592	0,01	0,29	0,063	0,028	1,14
R77-R78	121,63	120,44	118,32	116,66	30,09	0,055	0,365	439,5	4,04	0,613	0,0613	0,100	0,661	0,223	0,098	2,67	0,00613	0,01	0,29	0,063	0,028	1,19
R78-R79	120,44	119,33	116,66	115,78	40,35	0,022	0,365	439,5	2,54	0,385	0,0385	0,100	0,661	0,223	0,098	1,68	0,00385	0,01	0,29	0,063	0,028	0,75
R79-R80	119,33	118,23	115,78	114,9	41,26	0,021	0,365	439,5	2,51	0,381	0,0381	0,100	0,661	0,223	0,098	1,66	0,00381	0,01	0,29	0,063	0,028	0,74
R80-R81	118,23	116,82	114,9	114,27	43,33	0,015	0,365	488,2	2,23	0,417	0,0417	0,100	0,661	0,223	0,109	1,47	0,00417	0,01	0,29	0,063	0,031	0,65
R81-R82	116,82	116,57	114,27	113,49	42,41	0,018	0,365	488,2	2,50	0,468	0,0468	0,100	0,661	0,223	0,109	1,66	0,00468	0,01	0,29	0,063	0,031	0,73
R82-R83	116,57	116,06	113,49	113,32	48,55	0,004	0,454	800	1,52	0,763	0,0763	0,100	0,661	0,223	0,178	1,00	0,00763	0,01	0,29	0,063	0,050	0,45
R83-R84	116,06	115,16	113,32	113,16	48,11	0,003	0,454	800	1,48	0,744	0,0744	0,100	0,661	0,223	0,178	0,98	0,00744	0,01	0,29	0,063	0,050	0,43
R84-R85	115,16	114,34	113,16	113,01	34,92	0,004	0,454	800	1,68	0,845	0,0845	0,100	0,661	0,223	0,178	1,11	0,00845	0,01	0,29	0,063	0,050	0,49
R85-R86	114,34	113,31	113,01	112,31	41,38	0,017	0,454	615,1	2,80	0,832	0,0832	0,100	0,661	0,223	0,137	1,85	0,00832	0,01	0,29	0,063	0,039	0,82
R86-R87	113,31	112,73	112,31	111,84	40,65	0,012	0,454	615,1	2,31	0,688	0,0688	0,100	0,661	0,223	0,137	1,53	0,00688	0,01	0,29	0,063	0,039	0,68
R87-R41	112,73	111,72	111,84	110,01	40,66	0,045	0,454	488,2	3,91	0,733	0,0733	0,100	0,661	0,223	0,109	2,59	0,00733	0,01	0,29	0,063	0,031	1,15
R40-R41	111,92	111,72	111,24	111,01	15,51	0,015	2,23	1000	3,62	2,847	0,2847	0,100	0,661	0,223	0,223	2,40	0,02847	0,01	0,29	0,063	0,063	1,06
R41-R88	111,72	111	110,01	108,8	36,07	0,034	2,76	1000	5,45	4,282	0,4282	0,100	0,661	0,223	0,223	3,61	0,04282	0,01	0,29	0,063	0,063	1,60
R88-R89	111	110,37	108,8	107,13	35,42	0,047	2,76	800	5,57	2,800	0,2800	0,100	0,661	0,223	0,178	3,68	0,02800	0,01	0,29	0,063	0,050	1,63
R89-R90	110,37	109,82	107,13	105,44	35,19	0,048	2,76	800	5,62	2,825	0,2825	0,100	0,661	0,223	0,178	3,72	0,02825	0,01	0,29	0,063	0,050	1,65
R90-R23	109,82	109,53	105,44	103,49	39,97	0,049	2,76	800	5,67	2,848	0,2848	0,100	0,661	0,223	0,178	3,75	0,02848	0,01	0,29	0,063	0,050	1,66

Dimensionnement du collecteur principal E

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R124-R125	125,13	124,09	122,42	121,37	37,19	0,028	0,254	358	390,6	2,67	0,320	0,79	1,10	0,67	2,95	0,261
R125-R126	124,09	123,33	121,37	120,55	30,82	0,027	0,254	362	390,6	2,59	0,311	0,82	1,10	0,68	2,87	0,267
R126-R108	123,33	122,48	120,55	119,96	28,9	0,020	0,254	381	390,6	2,27	0,272	0,93	1,12	0,78	2,54	0,304
R108-R127	122,48	122,31	119,96	119,69	28,81	0,009	0,875	700	800	2,48	1,248	0,70	1,09	0,61	2,70	0,492
R127-R128	122,31	122,22	119,69	119,42	26,69	0,010	0,875	690	800	2,58	1,297	0,67	1,08	0,60	2,79	0,481
R128-R129	122,22	122,14	119,42	119,15	35,18	0,008	0,875	727	800	2,25	1,129	0,77	1,10	0,66	2,47	0,525
R129-R97	122,14	122,06	119,15	119,04	42,67	0,003	0,875	892	1000	1,51	1,187	0,74	1,09	0,63	1,65	0,634
R97-R130	122,06	121,73	119,04	118,6	43,9	0,010	1,818	910	1000	2,98	2,340	0,78	1,10	0,66	3,28	0,657
R130-R131	121,73	121,34	118,6	118,37	42,05	0,005	1,818	1019	1200	2,49	2,811	0,65	1,07	0,59	2,67	0,704
R131-R132	121,34	120,36	118,37	117,62	25,76	0,029	1,818	745	800	4,38	2,200	0,83	1,11	0,69	3,84	0,551
R132-R133	120,36	118,84	117,62	116,14	34,6	0,043	1,818	693	800	5,30	2,667	0,68	1,08	0,60	4,75	0,484
R133-R134	118,84	117	116,14	114,51	40,55	0,040	1,818	701	800	5,14	2,585	0,70	1,09	0,62	4,60	0,493
R134-R135	117	116,65	114,51	113,07	35,74	0,040	2,329	769	800	5,15	2,588	0,90	1,11	0,75	4,74	0,598
R135-R136	116,65	113,92	113,07	112,5	36,37	0,016	2,329	918	1000	3,73	2,926	0,80	1,10	0,67	4,11	0,669
R136-R137	113,92	112,95	112,5	112	30,2	0,017	2,329	909	1000	3,83	3,008	0,77	1,10	0,66	4,21	0,655
R137-R119	112,95	112,73	112	111,47	30,12	0,018	2,329	898	1000	3,95	3,101	0,75	1,10	0,64	4,33	0,642
R119-R138	112,73	112,51	111,47	111,19	27,19	0,010	2,442	1011	1200	3,41	3,857	0,63	1,07	0,58	3,64	0,695
R138-R139	112,51	112,27	111,19	110,94	35,92	0,007	2,442	1088	1200	2,80	3,171	0,77	1,10	0,65	3,08	0,783
R139-R140	112,27	112,09	110,94	110,68	40,63	0,006	2,442	1105	1200	2,69	3,041	0,80	1,10	0,67	2,97	0,808
R140-R141	112,09	112	110,68	110,44	39,46	0,006	2,442	1116	1200	2,62	2,965	0,82	1,11	0,69	2,90	0,825
R141-R142	112	111,85	110,44	110,16	39,97	0,007	2,442	1087	1200	2,81	3,182	0,77	1,10	0,65	3,09	0,782
R142-R143	111,85	112,48	110,16	109,87	41,59	0,007	2,442	1088	1200	2,81	3,174	0,77	1,10	0,65	3,09	0,783
R143-R144	112,48	112,53	109,87	109,58	42,6	0,007	2,442	1093	1200	2,77	3,136	0,78	1,10	0,66	3,05	0,790
R144-R145	112,53	113	109,58	109,29	38,98	0,007	2,442	1074	1200	2,90	3,279	0,74	1,10	0,64	3,18	0,766
R145-R146	113	112,4	109,29	109	39,18	0,007	2,442	1076	1200	2,89	3,270	0,75	1,10	0,64	3,17	0,767

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R124-R125	125,13	124,09	122,42	121,37	37,19	0,028	0,254	390,6	2,67	0,320	0,0320	0,100	0,661	0,223	0,087	1,77	0,00320	0,01	0,29	0,063	0,025	0,78
R125-R126	124,09	123,33	121,37	120,55	30,82	0,027	0,254	390,6	2,59	0,311	0,0311	0,100	0,661	0,223	0,087	1,72	0,00311	0,01	0,29	0,063	0,025	0,76
R126-R108	123,33	122,48	120,55	119,96	28,9	0,020	0,254	390,6	2,27	0,272	0,0272	0,100	0,661	0,223	0,087	1,50	0,00272	0,01	0,29	0,063	0,025	0,67
R108-R127	122,48	122,31	119,96	119,69	28,81	0,009	0,875	800	2,48	1,248	0,1248	0,100	0,661	0,223	0,178	1,64	0,01248	0,01	0,29	0,063	0,050	0,73
R127-R128	122,31	122,22	119,69	119,42	26,69	0,010	0,875	800	2,58	1,297	0,1297	0,100	0,661	0,223	0,178	1,71	0,01297	0,01	0,29	0,063	0,050	0,76
R128-R129	122,22	122,14	119,42	119,15	35,18	0,008	0,875	800	2,25	1,129	0,1129	0,100	0,661	0,223	0,178	1,49	0,01129	0,01	0,29	0,063	0,050	0,66
R129-R97	122,14	122,06	119,15	119,04	42,67	0,003	0,875	1000	1,51	1,187	0,1187	0,100	0,661	0,223	0,223	1,00	0,01187	0,01	0,29	0,063	0,063	0,44
R97-R130	122,06	121,73	119,04	118,6	43,9	0,010	1,818	1000	2,98	2,340	0,2340	0,100	0,661	0,223	0,223	1,97	0,02340	0,01	0,29	0,063	0,063	0,87
R130-R131	121,73	121,34	118,6	118,37	42,05	0,005	1,818	1200	2,49	2,811	0,2811	0,100	0,661	0,223	0,268	1,64	0,02811	0,01	0,29	0,063	0,076	0,73
R131-R132	121,34	120,36	118,37	117,62	25,76	0,029	1,818	800	4,38	2,200	0,2200	0,100	0,661	0,223	0,178	2,89	0,02200	0,01	0,29	0,063	0,050	1,28
R132-R133	120,36	118,84	117,62	116,14	34,6	0,043	1,818	800	5,30	2,667	0,2667	0,100	0,661	0,223	0,178	3,51	0,02667	0,01	0,29	0,063	0,050	1,56
R133-R134	118,84	117	116,14	114,51	40,55	0,040	1,818	800	5,14	2,585	0,2585	0,100	0,661	0,223	0,178	3,40	0,02585	0,01	0,29	0,063	0,050	1,51
R134-R135	117	116,65	114,51	113,07	35,74	0,040	2,329	800	5,15	2,588	0,2588	0,100	0,661	0,223	0,178	3,41	0,02588	0,01	0,29	0,063	0,050	1,51
R135-R136	116,65	113,92	113,07	112,5	36,37	0,016	2,329	1000	3,73	2,926	0,2926	0,100	0,661	0,223	0,223	2,46	0,02926	0,01	0,29	0,063	0,063	1,09
R136-R137	113,92	112,95	112,5	112	30,2	0,017	2,329	1000	3,83	3,008	0,3008	0,100	0,661	0,223	0,223	2,53	0,03008	0,01	0,29	0,063	0,063	1,12
R137-R119	112,95	112,73	112	111,47	30,12	0,018	2,329	1000	3,95	3,101	0,3101	0,100	0,661	0,223	0,223	2,61	0,03101	0,01	0,29	0,063	0,063	1,16
R119-R138	112,73	112,51	111,47	111,19	27,19	0,010	2,442	1200	3,41	3,857	0,3857	0,100	0,661	0,223	0,268	2,26	0,03857	0,01	0,29	0,063	0,076	1,00
R138-R139	112,51	112,27	111,19	110,94	35,92	0,007	2,442	1200	2,80	3,171	0,3171	0,100	0,661	0,223	0,268	1,85	0,03171	0,01	0,29	0,063	0,076	0,82
R139-R140	112,27	112,09	110,94	110,68	40,63	0,006	2,442	1200	2,69	3,041	0,3041	0,100	0,661	0,223	0,268	1,78	0,03041	0,01	0,29	0,063	0,076	0,79
R140-R141	112,09	112	110,68	110,44	39,46	0,006	2,442	1200	2,62	2,965	0,2965	0,100	0,661	0,223	0,268	1,73	0,02965	0,01	0,29	0,063	0,076	0,77
R141-R142	112	111,85	110,44	110,16	39,97	0,007	2,442	1200	2,81	3,182	0,3182	0,100	0,661	0,223	0,268	1,86	0,03182	0,01	0,29	0,063	0,076	0,83
R142-R143	111,85	112,48	110,16	109,87	41,59	0,007	2,442	1200	2,81	3,174	0,3174	0,100	0,661	0,223	0,268	1,86	0,03174	0,01	0,29	0,063	0,076	0,82
R143-R144	112,48	112,53	109,87	109,58	42,6	0,007	2,442	1200	2,77	3,136	0,3136	0,100	0,661	0,223	0,268	1,83	0,03136	0,01	0,29	0,063	0,076	0,81
R144-R145	112,53	113	109,58	109,29	38,98	0,007	2,442	1200	2,90	3,279	0,3279	0,100	0,661	0,223	0,268	1,92	0,03279	0,01	0,29	0,063	0,076	0,85
R145-R146	113	112,4	109,29	109	39,18	0,007	2,442	1200	2,89	3,270	0,3270	0,100	0,661	0,223	0,268	1,91	0,03270	0,01	0,29	0,063	0,076	0,85

Dimensionnement du collecteur principal E1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R102-R103	128,68	127,82	126,17	125,19	44,21	0,022	0,44	460	488,2	2,75	0,514	0,86	1,11	0,71	3,05	0,347
R103-104	127,82	126,22	125,19	124,12	43,65	0,025	0,44	452	488,2	2,89	0,541	0,81	1,10	0,68	3,19	0,332
R104-R105	126,22	125	124,12	123,23	35,8	0,025	0,44	451	488,2	2,91	0,545	0,81	1,10	0,68	3,21	0,330
R105-R106	125	123,85	123,23	121,98	36,13	0,035	0,44	424	439,5	3,20	0,485	0,91	1,12	0,75	3,57	0,331
R106-R107	123,85	123	121,98	120,68	36,05	0,036	0,44	420	439,5	3,27	0,496	0,89	1,11	0,74	3,64	0,324
R107-R108	123	122,48	120,98	119,96	35,43	0,029	0,44	438	439,5	2,92	0,443	0,99	1,12	0,84	3,28	0,371

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R102-R103	128,68	127,82	126,17	125,19	44,21	0,022	0,44	488,2	2,75	0,514	0,0514	0,100	0,661	0,223	0,109	1,82	0,00514	0,01	0,29	0,063	0,031	0,81
R103-104	127,82	126,22	125,19	124,12	43,65	0,025	0,44	488,2	2,89	0,541	0,0541	0,100	0,661	0,223	0,109	1,91	0,00541	0,01	0,29	0,063	0,031	0,85
R104-R105	126,22	125	124,12	123,23	35,8	0,025	0,44	488,2	2,91	0,545	0,0545	0,100	0,661	0,223	0,109	1,92	0,00545	0,01	0,29	0,063	0,031	0,85
R105-R106	125	123,85	123,23	121,98	36,13	0,035	0,44	439,5	3,20	0,485	0,0485	0,100	0,661	0,223	0,098	2,12	0,00485	0,01	0,29	0,063	0,028	0,94
R106-R107	123,85	123	121,98	120,68	36,05	0,036	0,44	439,5	3,27	0,496	0,0496	0,100	0,661	0,223	0,098	2,16	0,00496	0,01	0,29	0,063	0,028	0,96
R107-R108	123	122,48	120,98	119,96	35,43	0,029	0,44	439,5	2,92	0,443	0,0443	0,100	0,661	0,223	0,098	1,93	0,00443	0,01	0,29	0,063	0,028	0,86

Dimensionnement du collecteur principal E1-1

Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L	Pente	Q	Dcal	D norm	Vps	Qps	Rq	Rv	Rh	Vec	H	Qmin
Amont	Aval	Amont	Aval	m	m/m	m3/s	mm	mm	m/s	m3/s				m/s	m	m3/s
132,67	132,29	130,84	130,15	20,82	0,033	0,013	114	307,6	2,47	0,183	0,07	0,58	0,18	1,43	0,057	0,0183
133	132,39	131,8	131,19	48,05	0,013	0,013	136	307,6	1,53	0,114	0,11	0,69	0,24	1,06	0,074	0,0114
132,39	132,29	131,19	130,15	20,39	0,051	0,013	105	307,6	3,06	0,228	0,06	0,53	0,16	1,62	0,050	0,0228
132,29	130,8	130,15	128,29	38,21	0,049	0,071	200	307,6	2,99	0,222	0,32	0,88	0,39	2,63	0,118	0,0222
130,8	128,82	128,29	126,95	39,09	0,034	0,071	214	307,6	2,51	0,187	0,38	0,92	0,42	2,30	0,131	0,0187
128,82	128,68	126,95	126,17	37,56	0,021	0,071	235	307,6	1,95	0,145	0,49	0,99	0,50	1,94	0,152	0,0145

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L	Pente	Dcal	D norm	Vps	Qps	Qmin	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin	Vec min	Q' min	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min	Vec' min
	Amont	Aval	Amont	Aval	m	m/m	mm	mm	m/s	m3/s	m3/s				m	m/s	m3/s				m	m/s
R98-R99	132,67	132,29	130,84	130,15	20,82	0,033	0,013	195,3	1,82	0,055	0,0055	0,100	0,661	0,223	0,044	1,21	0,00055	0,01	0,29	0,063	0,012	0,53
R109-R110	133	132,39	131,8	131,19	48,05	0,013	0,013	195,3	1,13	0,034	0,0034	0,100	0,661	0,223	0,044	0,75	0,00034	0,01	0,29	0,063	0,012	0,33
R110-R99	132,39	132,29	131,19	130,15	20,39	0,051	0,013	195,3	2,26	0,068	0,0068	0,100	0,661	0,223	0,044	1,50	0,00068	0,01	0,29	0,063	0,012	0,66
R99-R100	132,29	130,8	130,15	128,29	38,21	0,049	0,071	244,1	2,56	0,120	0,0120	0,100	0,661	0,223	0,054	1,70	0,00120	0,01	0,29	0,063	0,015	0,75
R100-R101	130,8	128,82	128,29	126,95	39,09	0,034	0,071	244,1	2,15	0,101	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,054	1,42	0,00101	0,01	0,29	0,063	0,015	0,63
R101-R102	128,82	128,68	126,95	126,17	37,56	0,021	0,071	244,1	1,68	0,078	0,0078	0,100	0,661	0,223	0,054	1,11	0,00078	0,01	0,29	0,063	0,015	0,49

Dimensionnement du collecteur principal E1-2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R111-R112	132,29	131	129,65	128,58	30,57	0,035	0,03	154	307,6	2,54	0,189	0,16	0,76	0,28	1,94	0,086
R112-R113	131	129,36	128,58	127,5	35,3	0,031	0,03	158	307,6	2,37	0,176	0,17	0,78	0,29	1,84	0,089
R113-R102	129,36	128,68	127,5	126,17	30,28	0,044	0,03	148	307,6	2,84	0,211	0,14	0,74	0,27	2,10	0,082

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R111-R112	132,29	131	129,65	128,58	30,57	0,035	0,03	195,3	1,87	0,056	0,0056	0,100	0,661	0,223	0,044	1,24	0,00056	0,01	0,29	0,063	0,012	0,55
R112-R113	131	129,36	128,58	127,5	35,3	0,031	0,03	195,3	1,75	0,052	0,0052	0,100	0,661	0,223	0,044	1,16	0,00052	0,01	0,29	0,063	0,012	0,51
R113-R102	129,36	128,68	127,5	126,17	30,28	0,044	0,03	195,3	2,10	0,063	0,0063	0,100	0,661	0,223	0,044	1,39	0,00063	0,01	0,29	0,063	0,012	0,62

Dimensionnement du collecteur principal E2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R91-R92	132,55	130,12	128,2	126,97	38,86	0,032	0,013	115	307,6	2,41	0,179	0,07	0,58	0,19	1,41	0,057
R92-R93	130,12	126,54	126,97	125,16	38,92	0,047	0,013	107	307,6	2,92	0,217	0,06	0,54	0,17	1,58	0,051
R93-R94	126,54	124,34	125,16	123,31	38,24	0,048	0,013	106	307,6	2,98	0,222	0,06	0,54	0,16	1,60	0,051
R94-R95	124,34	122,88	123,31	121,8	43,11	0,035	0,013	113	307,6	2,54	0,189	0,07	0,57	0,18	1,45	0,056
R95-R96	122,88	122,48	121,8	120,67	31,17	0,036	0,013	112	307,6	2,58	0,192	0,07	0,57	0,18	1,47	0,055
R96-R97	122,48	122,06	120,67	119,04	30,11	0,054	0,013	104	307,6	3,16	0,235	0,06	0,52	0,16	1,65	0,049

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R91-R92	132,55	130,12	128,2	126,97	38,86	0,032	0,013	195,3	1,78	0,053	0,0053	0,100	0,661	0,223	0,044	1,18	0,00053	0,01	0,29	0,063	0,012	0,52
R92-R93	130,12	126,54	126,97	125,16	38,92	0,047	0,013	195,3	2,16	0,065	0,0065	0,100	0,661	0,223	0,044	1,43	0,00065	0,01	0,29	0,063	0,012	0,63
R93-R94	126,54	124,34	125,16	123,31	38,24	0,048	0,013	195,3	2,20	0,066	0,0066	0,100	0,661	0,223	0,044	1,46	0,00066	0,01	0,29	0,063	0,012	0,65
R94-R95	124,34	122,88	123,31	121,8	43,11	0,035	0,013	195,3	1,88	0,056	0,0056	0,100	0,661	0,223	0,044	1,24	0,00056	0,01	0,29	0,063	0,012	0,55
R95-R96	122,88	122,48	121,8	120,67	31,17	0,036	0,013	195,3	1,91	0,057	0,0057	0,100	0,661	0,223	0,044	1,26	0,00057	0,01	0,29	0,063	0,012	0,56
R96-R97	122,48	122,06	120,67	119,04	30,11	0,054	0,013	195,3	2,33	0,070	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,044	1,54	0,00070	0,01	0,29	0,063	0,012	0,68

Dimensionnement du collecteur principal E3

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R114-R115	116	114,82	114,9	113,8	45,65	0,024	0,058	212	307,6	2,11	0,156	0,37	0,91	0,42	1,92	0,129
R115-R117	114,82	113,88	113,8	112,78	37,92	0,027	0,058	208	307,6	2,22	0,165	0,35	0,90	0,41	2,00	0,125
R117-R118	113,88	113,22	112,78	111,92	38,2	0,023	0,058	215	307,6	2,03	0,151	0,38	0,92	0,43	1,87	0,131
R118-R119	113,22	112,73	111,92	111,47	39,38	0,011	0,058	244	307,6	1,45	0,108	0,54	1,02	0,53	1,48	0,162

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R114-R115	116	114,82	114,9	113,8	45,65	0,024	0,058	244,1	1,80	0,084	0,0084	0,100	0,661	0,223	0,054	1,19	0,00084	0,01	0,29	0,063	0,015	0,53
R115-R117	114,82	113,88	113,8	112,78	37,92	0,027	0,058	244,1	1,91	0,089	0,0089	0,100	0,661	0,223	0,054	1,26	0,00089	0,01	0,29	0,063	0,015	0,56
R117-R118	113,88	113,22	112,78	111,92	38,2	0,023	0,058	244,1	1,74	0,082	0,0082	0,100	0,661	0,223	0,054	1,15	0,00082	0,01	0,29	0,063	0,015	0,51
R118-R119	113,22	112,73	111,92	111,47	39,38	0,011	0,058	244,1	1,24	0,058	0,0058	0,100	0,661	0,223	0,054	0,82	0,00058	0,01	0,29	0,063	0,015	0,36

Dimensionnement du collecteur principal E4

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R120-R121	114,93	114,22	113,73	113,02	39,15	0,018	0,055	219	307,6	1,83	0,136	0,41	0,93	0,44	1,71	0,136
R121-R122	114,22	113,62	113,02	112,4	37,23	0,017	0,055	223	307,6	1,75	0,130	0,42	0,95	0,45	1,66	0,139
R122-R123	113,62	113,23	112,4	111,84	40,01	0,014	0,055	230	307,6	1,60	0,119	0,46	0,97	0,48	1,56	0,147
R123-R119	113,23	112,73	111,84	111,47	40,2	0,009	0,055	249	307,6	1,30	0,097	0,57	1,04	0,54	1,35	0,167

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R120-R121	114,93	114,22	113,73	113,02	39,15	0,018	0,055	244,1	1,57	0,073	0,0073	0,100	0,661	0,223	0,054	1,04	0,00073	0,01	0,29	0,063	0,015	0,46
R121-R122	114,22	113,62	113,02	112,4	37,23	0,017	0,055	244,1	1,50	0,070	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,054	0,99	0,00070	0,01	0,29	0,063	0,015	0,44
R122-R123	113,62	113,23	112,4	111,84	40,01	0,014	0,055	244,1	1,38	0,064	0,0064	0,100	0,661	0,223	0,054	0,91	0,00064	0,01	0,29	0,063	0,015	0,40
R123-R119	113,23	112,73	111,84	111,47	40,2	0,009	0,055	307,6	1,30	0,097	0,0097	0,100	0,661	0,223	0,069	0,86	0,00097	0,01	0,29	0,063	0,019	0,38

Dimensionnement du collecteur principal F

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R147-R148	114,68	114,52	113,68	113,12	42,38	0,013	0,134	325	339,6	1,67	0,151	0,89	1,11	0,74	1,85	0,250
R148-R149	114,52	114,43	113,12	112,62	43,49	0,011	0,134	333	339,6	1,55	0,141	0,95	1,12	0,80	1,74	0,271
R149-R150	114,43	114,29	112,62	112,15	42,55	0,011	0,134	336	339,6	1,52	0,138	0,97	1,12	0,82	1,71	0,279
R150-R151	114,29	113,77	112,15	111,64	43,76	0,012	0,134	333	339,6	1,56	0,142	0,95	1,12	0,79	1,75	0,269
R151-R152	113,77	113	111,64	111,12	43,08	0,012	0,134	330	339,6	1,59	0,144	0,93	1,12	0,78	1,78	0,264
R152-R153	113	112,4	111,12	110,41	39,38	0,018	0,134	306	307,6	1,82	0,135	0,99	1,12	0,84	2,04	0,259
R153-R154	112,4	112,12	110,41	109,74	37,48	0,018	0,134	307	307,6	1,81	0,135	0,99	1,12	0,85	2,03	0,260
R154-R146	112,12	112,4	109,74	109	31,3	0,024	0,134	291	307,6	2,09	0,155	0,86	1,11	0,72	2,32	0,221
R146-R155	112,4	111,78	109	108,54	39,88	0,012	2,638	1019	1200	3,61	4,083	0,65	1,07	0,59	3,87	0,703
R155-R156	111,78	109,5	108,54	108,04	47,25	0,011	2,638	1035	1200	3,46	3,910	0,67	1,08	0,60	3,74	0,721
R156-R157	109,5	108,4	108,04	107,54	40,52	0,012	2,638	1006	1200	3,73	4,223	0,62	1,07	0,57	3,98	0,690
R157-R158	108,4	109,13	107,54	107,02	34,95	0,015	2,638	971	1000	3,63	2,851	0,93	1,12	0,77	4,06	0,772
R158-R159	109,13	110,21	107,02	106,54	38,46	0,012	2,742	1018	1200	3,75	4,247	0,65	1,07	0,59	4,03	0,703
R159-R160	110,21	110,7	106,54	106,15	36,91	0,011	2,742	1051	1200	3,45	3,907	0,70	1,09	0,62	3,76	0,738
R160-R161	110,7	111,11	106,15	105,72	36,95	0,012	3,69	1153	1200	3,63	4,101	0,90	1,11	0,75	4,04	0,897
R161-R162	111,11	110,8	105,72	105,32	36,24	0,011	3,69	1165	1200	3,53	3,994	0,92	1,12	0,77	3,95	0,925
R162-R163	110,8	110,12	105,32	104,82	45,36	0,011	3,69	1165	1200	3,53	3,991	0,92	1,12	0,77	3,95	0,925
R163-R164	110,12	109,92	104,82	104,21	45,38	0,013	3,69	1123	1200	3,90	4,407	0,84	1,11	0,70	4,31	0,836
R164-R165	109,92	109,75	104,21	103,78	42,1	0,010	3,69	1182	1200	3,40	3,842	0,96	1,12	0,81	3,81	0,970
R165-R23	109,75	109,53	103,78	103,49	23,61	0,012	3,69	1142	1200	3,73	4,213	0,88	1,11	0,73	4,14	0,872

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R147-R148	114,68	114,52	113,68	113,12	42,38	0,013	0,134	339,6	1,67	0,151	0,0151	0,100	0,661	0,223	0,076	1,10	0,00151	0,01	0,29	0,063	0,021	0,49
R148-R149	114,52	114,43	113,12	112,62	43,49	0,011	0,134	339,6	1,55	0,141	0,0141	0,100	0,661	0,223	0,076	1,03	0,00141	0,01	0,29	0,063	0,021	0,46
R149-R150	114,43	114,29	112,62	112,15	42,55	0,011	0,134	339,6	1,52	0,138	0,0138	0,100	0,661	0,223	0,076	1,01	0,00138	0,01	0,29	0,063	0,021	0,45
R150-R151	114,29	113,77	112,15	111,64	43,76	0,012	0,134	339,6	1,56	0,142	0,0142	0,100	0,661	0,223	0,076	1,03	0,00142	0,01	0,29	0,063	0,021	0,46
R151-R152	113,77	113	111,64	111,12	43,08	0,012	0,134	339,6	1,59	0,144	0,0144	0,100	0,661	0,223	0,076	1,05	0,00144	0,01	0,29	0,063	0,021	0,47
R152-R153	113	112,4	111,12	110,41	39,38	0,018	0,134	307,6	1,82	0,135	0,0135	0,100	0,661	0,223	0,069	1,20	0,00135	0,01	0,29	0,063	0,019	0,53
R153-R154	112,4	112,12	110,41	109,74	37,48	0,018	0,134	307,6	1,81	0,135	0,0135	0,100	0,661	0,223	0,069	1,20	0,00135	0,01	0,29	0,063	0,019	0,53
R154-R146	112,12	112,4	109,74	109	31,3	0,024	0,134	307,6	2,09	0,155	0,0155	0,100	0,661	0,223	0,069	1,38	0,00155	0,01	0,29	0,063	0,019	0,61
R146-R155	112,4	111,78	109	108,54	39,88	0,012	2,638	1200	3,61	4,083	0,4083	0,100	0,661	0,223	0,268	2,39	0,04083	0,01	0,29	0,063	0,076	1,06
R155-R156	111,78	109,5	108,54	108,04	47,25	0,011	2,638	1200	3,46	3,910	0,3910	0,100	0,661	0,223	0,268	2,29	0,03910	0,01	0,29	0,063	0,076	1,01
R156-R157	109,5	108,4	108,04	107,54	40,52	0,012	2,638	1200	3,73	4,223	0,4223	0,100	0,661	0,223	0,268	2,47	0,04223	0,01	0,29	0,063	0,076	1,09
R157-R158	108,4	109,13	107,54	107,02	34,95	0,015	2,638	1000	3,63	2,851	0,2851	0,100	0,661	0,223	0,223	2,40	0,02851	0,01	0,29	0,063	0,063	1,06
R158-R159	109,13	110,21	107,02	106,54	38,46	0,012	2,742	1200	3,75	4,247	0,4247	0,100	0,661	0,223	0,268	2,48	0,04247	0,01	0,29	0,063	0,076	1,10
R159-R160	110,21	110,7	106,54	106,15	36,91	0,011	2,742	1200	3,45	3,907	0,3907	0,100	0,661	0,223	0,268	2,29	0,03907	0,01	0,29	0,063	0,076	1,01
R160-R161	110,7	111,11	106,15	105,72	36,95	0,012	3,69	1200	3,63	4,101	0,4101	0,100	0,661	0,223	0,268	2,40	0,04101	0,01	0,29	0,063	0,076	1,06
R161-R162	111,11	110,8	105,72	105,32	36,24	0,011	3,69	1200	3,53	3,994	0,3994	0,100	0,661	0,223	0,268	2,34	0,03994	0,01	0,29	0,063	0,076	1,04
R162-R163	110,8	110,12	105,32	104,82	45,36	0,011	3,69	1200	3,53	3,991	0,3991	0,100	0,661	0,223	0,268	2,33	0,03991	0,01	0,29	0,063	0,076	1,03
R163-R164	110,12	109,92	104,82	104,21	45,38	0,013	3,69	1200	3,90	4,407	0,4407	0,100	0,661	0,223	0,268	2,58	0,04407	0,01	0,29	0,063	0,076	1,14
R164-R165	109,92	109,75	104,21	103,78	42,1	0,010	3,69	1200	3,40	3,842	0,3842	0,100	0,661	0,223	0,268	2,25	0,03842	0,01	0,29	0,063	0,076	1,00
R165-R23	109,75	109,53	103,78	103,49	23,61	0,012	3,69	1200	3,73	4,213	0,4213	0,100	0,661	0,223	0,268	2,46	0,04213	0,01	0,29	0,063	0,076	1,09

Dimensionnement du collecteur principal F1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R166-R167	114	113,8	111,94	111	34,58	0,027	0,59	495	615,1	3,55	1,055	0,56	1,03	0,54	3,67	0,331
R167-R168	113,8	113,54	111	109,64	34,21	0,040	0,59	461	488,2	3,68	0,689	0,86	1,11	0,71	4,08	0,347
R169-R170	113,54	113	109,64	108,8	31,48	0,027	0,59	496	615,1	3,52	1,045	0,56	1,04	0,54	3,65	0,333
R170-R171	113	111,35	108,8	106,85	45,7	0,043	0,59	455	488,2	3,81	0,714	0,83	1,11	0,69	4,22	0,337
R171-R160	111,35	110,7	106,85	106,15	27,13	0,026	0,59	500	615,1	3,46	1,028	0,57	1,04	0,55	3,60	0,336

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R166-R167	114	113,8	111,94	111	34,58	0,027	0,59	615,1	3,55	1,055	0,1055	0,100	0,661	0,223	0,137	2,35	0,01055	0,01	0,29	0,063	0,039	1,04
R167-R168	113,8	113,54	111	109,64	34,21	0,040	0,59	488,2	3,68	0,689	0,0689	0,100	0,661	0,223	0,109	2,43	0,00689	0,01	0,29	0,063	0,031	1,08
R169-R170	113,54	113	109,64	108,8	31,48	0,027	0,59	615,1	3,52	1,045	0,1045	0,100	0,661	0,223	0,137	2,33	0,01045	0,01	0,29	0,063	0,039	1,03
R170-R171	113	111,35	108,8	106,85	45,7	0,043	0,59	488,2	3,81	0,714	0,0714	0,100	0,661	0,223	0,109	2,52	0,00714	0,01	0,29	0,063	0,031	1,12
R171-R160	111,35	110,7	106,85	106,15	27,13	0,026	0,59	615,1	3,46	1,028	0,1028	0,100	0,661	0,223	0,137	2,29	0,01028	0,01	0,29	0,063	0,039	1,01

Dimensionnement du collecteur principal F2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R172-R173	112,42	110,31	111,42	110,36	35,57	0,030	0,072	221	307,6	2,34	0,174	0,41	0,94	0,45	2,20	0,137
R173-R174	110,31	109,89	110,36	109,09	31,62	0,040	0,072	209	307,6	2,72	0,202	0,36	0,90	0,41	2,45	0,126
R174-R175	109,89	109,53	109,09	108,53	20,82	0,027	0,072	225	307,6	2,22	0,165	0,44	0,95	0,46	2,12	0,142
R175-R176	109,53	108,9	108,53	107,84	21,27	0,032	0,072	217	307,6	2,44	0,182	0,40	0,93	0,44	2,27	0,134
R176-R158	108,9	109,13	107,84	107,02	25,78	0,032	0,072	218	307,6	2,42	0,180	0,40	0,93	0,44	2,25	0,135

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R172-R173	112,42	110,31	111,42	110,36	35,57	0,030	0,072	244,1	2,01	0,094	0,0094	0,100	0,661	0,223	0,054	1,33	0,00094	0,01	0,29	0,063	0,015	0,59
R173-R174	110,31	109,89	110,36	109,09	31,62	0,040	0,072	244,1	2,33	0,109	0,0109	0,100	0,661	0,223	0,054	1,54	0,00109	0,01	0,29	0,063	0,015	0,68
R174-R175	109,89	109,53	109,09	108,53	20,82	0,027	0,072	244,1	1,91	0,089	0,0089	0,100	0,661	0,223	0,054	1,26	0,00089	0,01	0,29	0,063	0,015	0,56
R175-R176	109,53	108,9	108,53	107,84	21,27	0,032	0,072	244,1	2,09	0,098	0,0098	0,100	0,661	0,223	0,054	1,38	0,00098	0,01	0,29	0,063	0,015	0,61
R176-R158	108,9	109,13	107,84	107,02	25,78	0,032	0,072	244,1	2,07	0,097	0,0097	0,100	0,661	0,223	0,054	1,37	0,00097	0,01	0,29	0,063	0,015	0,61

Dimensionnement du collecteur principal H

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R177-R178	123,89	123,34	121,41	120,86	33,87	0,016	0,626	557	615,1	2,74	0,815	0,77	1,10	0,65	3,01	0,401
R178-R179	123,34	122,6	120,86	120	34,52	0,025	0,626	514	615,1	3,40	1,010	0,62	1,06	0,57	3,61	0,352
R179-R180	122,6	121,88	120	119,26	32,89	0,022	0,626	524	615,1	3,23	0,960	0,65	1,08	0,59	3,47	0,363
R180-R181	121,88	121,16	119,26	118,26	35,26	0,028	0,626	502	615,1	3,63	1,077	0,58	1,05	0,55	3,79	0,339
R181-R182	121,88	120,26	118,26	117,12	38,14	0,030	0,626	497	615,1	3,72	1,106	0,57	1,04	0,54	3,86	0,334
R182-R183	120,26	119,24	117,12	116	36,57	0,031	0,626	495	615,1	3,77	1,119	0,56	1,03	0,54	3,90	0,331
R183-R184	119,24	118,3	116	115,11	41,15	0,022	0,626	528	615,1	3,17	0,941	0,67	1,08	0,60	3,42	0,367
R184-R185	118,3	117,55	115,11	114,23	25,32	0,035	0,626	483	488,2	3,44	0,644	0,97	1,12	0,82	3,86	0,401
R185-R186	117,55	117,41	115,98	115,64	20,54	0,017	1,106	687	800	3,30	1,659	0,67	1,08	0,60	3,56	0,478
R186-R187	117,41	117,33	115,64	115,04	20,46	0,029	1,106	617	800	4,39	2,208	0,50	1,00	0,50	4,39	0,403
R187-R188	117,33	117,22	115,04	114,78	30,2	0,009	1,106	777	800	2,38	1,196	0,92	1,12	0,77	2,66	0,617

R188-R189	117,22	117,13	114,78	114,52	30,5	0,009	1,106	778	800	2,37	1,190	0,93	1,12	0,78	2,65	0,621
R189-R190	117,13	116,83	114,52	114,21	32,13	0,010	1,106	760	800	2,52	1,266	0,87	1,11	0,72	2,80	0,580
R190-R191	116,83	116,48	114,21	113,25	24,74	0,039	1,164	597	615,1	4,24	1,260	0,92	1,12	0,77	4,74	0,474
R191-R192	116,48	115,78	113,25	112,23	45,18	0,023	1,164	661	800	3,85	1,937	0,60	1,06	0,56	4,07	0,450
R192-R193	115,78	114,92	112,23	111,26	40,43	0,024	1,164	653	800	3,97	1,997	0,58	1,05	0,55	4,16	0,442
R193-R194	114,92	113,47	111,26	110,35	38,91	0,023	1,164	657	800	3,92	1,972	0,59	1,05	0,56	4,12	0,445
R194-R195	113,47	112,73	110,35	109,94	32,27	0,013	1,164	736	800	2,89	1,453	0,80	1,10	0,67	3,19	0,538
R195-R196	112,73	112,25	109,94	109,42	32,07	0,016	1,164	703	800	3,27	1,642	0,71	1,09	0,62	3,56	0,495
R196-R197	112,25	111,8	109,42	108,98	33,92	0,013	1,164	733	800	2,92	1,468	0,79	1,10	0,67	3,22	0,533
R197-R198	111,8	111,48	108,98	108,57	27,87	0,015	1,164	716	800	3,11	1,564	0,74	1,10	0,64	3,41	0,511

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit plaine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vecmin m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R177-R178	123,89	123,34	121,41	120,86	33,87	0,016	0,626	615,1	2,74	0,815	0,0815	0,100	0,661	0,223	0,137	1,81	0,00815	0,01	0,29	0,063	0,039	0,80
R178-R179	123,34	122,6	120,86	120	34,52	0,025	0,626	615,1	3,40	1,010	0,1010	0,100	0,661	0,223	0,137	2,25	0,01010	0,01	0,29	0,063	0,039	1,00
R179-R180	122,6	121,88	120	119,26	32,89	0,022	0,626	615,1	3,23	0,960	0,0960	0,100	0,661	0,223	0,137	2,14	0,00960	0,01	0,29	0,063	0,039	0,95
R180-R181	121,88	121,16	119,26	118,26	35,26	0,028	0,626	615,1	3,63	1,077	0,1077	0,100	0,661	0,223	0,137	2,40	0,01077	0,01	0,29	0,063	0,039	1,06
R181-R182	121,88	120,26	118,26	117,12	38,14	0,030	0,626	615,1	3,72	1,106	0,1106	0,100	0,661	0,223	0,137	2,46	0,01106	0,01	0,29	0,063	0,039	1,09
R182-R183	120,26	119,24	117,12	116	36,57	0,031	0,626	615,1	3,77	1,119	0,1119	0,100	0,661	0,223	0,137	2,49	0,01119	0,01	0,29	0,063	0,039	1,10
R183-R184	119,24	118,3	116	115,11	41,15	0,022	0,626	615,1	3,17	0,941	0,0941	0,100	0,661	0,223	0,137	2,09	0,00941	0,01	0,29	0,063	0,039	0,93
R184-R185	118,3	117,55	115,11	114,23	25,32	0,035	0,626	488,2	3,44	0,644	0,0644	0,100	0,661	0,223	0,109	2,28	0,00644	0,01	0,29	0,063	0,031	1,01
R185-R186	117,55	117,41	115,98	115,64	20,54	0,017	1,106	800	3,30	1,659	0,1659	0,100	0,661	0,223	0,178	2,18	0,01659	0,01	0,29	0,063	0,050	0,97
R186-R187	117,41	117,33	115,64	115,04	20,46	0,029	1,106	800	4,39	2,208	0,2208	0,100	0,661	0,223	0,178	2,91	0,02208	0,01	0,29	0,063	0,050	1,29
R187-R188	117,33	117,22	115,04	114,78	30,2	0,009	1,106	800	2,38	1,196	0,1196	0,100	0,661	0,223	0,178	1,57	0,01196	0,01	0,29	0,063	0,050	0,70

R188-R189	117,22	117,13	114,78	114,52	30,5	0,009	1,106	800	2,37	1,190	0,1190	0,100	0,661	0,223	0,178	1,57	0,01190	0,01	0,29	0,063	0,050	0,69
R189-R190	117,13	116,83	114,52	114,21	32,13	0,010	1,106	800	2,52	1,266	0,1266	0,100	0,661	0,223	0,178	1,67	0,01266	0,01	0,29	0,063	0,050	0,74
R190-R191	116,83	116,48	114,21	113,25	24,74	0,039	1,164	615,1	4,24	1,260	0,1260	0,100	0,661	0,223	0,137	2,80	0,01260	0,01	0,29	0,063	0,039	1,24
R191-R192	116,48	115,78	113,25	112,23	45,18	0,023	1,164	800	3,85	1,937	0,1937	0,100	0,661	0,223	0,178	2,55	0,01937	0,01	0,29	0,063	0,050	1,13
R192-R193	115,78	114,92	112,23	111,26	40,43	0,024	1,164	800	3,97	1,997	0,1997	0,100	0,661	0,223	0,178	2,63	0,01997	0,01	0,29	0,063	0,050	1,17
R193-R194	114,92	113,47	111,26	110,35	38,91	0,023	1,164	800	3,92	1,972	0,1972	0,100	0,661	0,223	0,178	2,59	0,01972	0,01	0,29	0,063	0,050	1,15
R194-R195	113,47	112,73	110,35	109,94	32,27	0,013	1,164	800	2,89	1,453	0,1453	0,100	0,661	0,223	0,178	1,91	0,01453	0,01	0,29	0,063	0,050	0,85
R195-R196	112,73	112,25	109,94	109,42	32,07	0,016	1,164	800	3,27	1,642	0,1642	0,100	0,661	0,223	0,178	2,16	0,01642	0,01	0,29	0,063	0,050	0,96
R196-R197	112,25	111,8	109,42	108,98	33,92	0,013	1,164	800	2,92	1,468	0,1468	0,100	0,661	0,223	0,178	1,93	0,01468	0,01	0,29	0,063	0,050	0,86
R197-R198	111,8	111,48	108,98	108,57	27,87	0,015	1,164	800	3,11	1,564	0,1564	0,100	0,661	0,223	0,178	2,06	0,01564	0,01	0,29	0,063	0,050	0,91

Dimensionnement du collecteur principal H1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R203-R204	113,43	112,82	110,86	110,22	46,2	0,014	0,134	322	339,6	1,71	0,154	0,87	1,11	0,72	1,89	0,245
R204-R205	112,82	112,28	110,22	109,62	40,43	0,015	0,134	318	339,6	1,76	0,160	0,84	1,11	0,70	1,95	0,237
R205-R206	112,28	111,64	109,62	108,92	40,74	0,017	0,134	309	339,6	1,90	0,172	0,78	1,10	0,66	2,09	0,224
R206-R198	111,64	111,48	108,92	108,57	28,15	0,012	0,134	329	339,6	1,62	0,146	0,92	1,12	0,76	1,80	0,259
R198-R199	111,48	111,36	108,57	108,04	28,54	0,019	1,467	748	800	3,50	1,757	0,83	1,11	0,70	3,87	0,556
R199-R200	111,36	111,23	108,04	107,42	43,3	0,014	1,467	785	800	3,07	1,543	0,95	1,12	0,80	3,44	0,638
R200-R201	111,23	111,11	107,42	106,79	42,84	0,015	1,467	781	800	3,11	1,563	0,94	1,12	0,78	3,48	0,628
R201-R202	111,11	111,05	106,79	106,32	26,85	0,018	1,467	756	800	3,39	1,706	0,86	1,11	0,71	3,77	0,571

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R203-R204	113,43	112,82	110,86	110,22	46,2	0,014	0,134	339,6	1,71	0,154	0,0154	0,100	0,661	0,223	0,076	1,13	0,00154	0,01	0,29	0,063	0,021	0,50
R204-R205	112,82	112,28	110,22	109,62	40,43	0,015	0,134	339,6	1,76	0,160	0,0160	0,100	0,661	0,223	0,076	1,17	0,00160	0,01	0,29	0,063	0,021	0,52
R205-R206	112,28	111,64	109,62	108,92	40,74	0,017	0,134	339,6	1,90	0,172	0,0172	0,100	0,661	0,223	0,076	1,26	0,00172	0,01	0,29	0,063	0,021	0,56
R206-R198	111,64	111,48	108,92	108,57	28,15	0,012	0,134	339,6	1,62	0,146	0,0146	0,100	0,661	0,223	0,076	1,07	0,00146	0,01	0,29	0,063	0,021	0,47
R198-R199	111,48	111,36	108,57	108,04	28,54	0,019	1,467	800	3,50	1,757	0,1757	0,100	0,661	0,223	0,178	2,31	0,01757	0,01	0,29	0,063	0,050	1,03
R199-R200	111,36	111,23	108,04	107,42	43,3	0,014	1,467	800	3,07	1,543	0,1543	0,100	0,661	0,223	0,178	2,03	0,01543	0,01	0,29	0,063	0,050	0,90
R200-R201	111,23	111,11	107,42	106,79	42,84	0,015	1,467	800	3,11	1,563	0,1563	0,100	0,661	0,223	0,178	2,06	0,01563	0,01	0,29	0,063	0,050	0,91
R201-R202	111,11	111,05	106,79	106,32	26,85	0,018	1,467	800	3,39	1,706	0,1706	0,100	0,661	0,223	0,178	2,24	0,01706	0,01	0,29	0,063	0,050	1,00

Dimensionnement du collecteur principal H2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R207-R208	121,31	120,21	119,2	118,6	33,57	0,018	0,242	383	390,6	2,13	0,255	0,95	1,12	0,80	2,38	0,311
R208-R209	120,21	119,43	118,6	117,31	32,19	0,040	0,242	329	339,6	2,90	0,263	0,92	1,12	0,77	3,24	0,261
R209-R210	119,43	118,84	117,31	115,88	35,13	0,041	0,242	328	339,6	2,92	0,265	0,91	1,12	0,76	3,26	0,258
R210-R211	118,84	118,22	115,88	115,22	33,78	0,020	0,242	377	390,6	2,22	0,266	0,91	1,12	0,76	2,48	0,295
R211-R212	118,22	117,78	115,22	114,78	33,93	0,013	0,242	407	439,5	1,96	0,297	0,81	1,10	0,68	2,16	0,299
R212-R185	117,78	117,55	114,78	114,23	35,92	0,015	0,242	394	439,5	2,13	0,323	0,75	1,10	0,64	2,33	0,282

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R207-R208	121,31	120,21	119,2	118,6	33,57	0,018	0,242	390,6	2,13	0,255	0,0255	0,100	0,661	0,223	0,087	1,41	0,00255	0,01	0,29	0,063	0,025	0,62
R208-R209	120,21	119,43	118,6	117,31	32,19	0,040	0,242	339,6	2,90	0,263	0,0263	0,100	0,661	0,223	0,076	1,92	0,00263	0,01	0,29	0,063	0,021	0,85
R209-R210	119,43	118,84	117,31	115,88	35,13	0,041	0,242	339,6	2,92	0,265	0,0265	0,100	0,661	0,223	0,076	1,93	0,00265	0,01	0,29	0,063	0,021	0,86
R210-R211	118,84	118,22	115,88	115,22	33,78	0,020	0,242	390,6	2,22	0,266	0,0266	0,100	0,661	0,223	0,087	1,47	0,00266	0,01	0,29	0,063	0,025	0,65
R211-R212	118,22	117,78	115,22	114,78	33,93	0,013	0,242	439,5	1,96	0,297	0,0297	0,100	0,661	0,223	0,098	1,30	0,00297	0,01	0,29	0,063	0,028	0,57
R212-R185	117,78	117,55	114,78	114,23	35,92	0,015	0,242	439,5	2,13	0,323	0,0323	0,100	0,661	0,223	0,098	1,41	0,00323	0,01	0,29	0,063	0,028	0,62

Dimensionnement du collecteur principal I

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R213-R214	132,53	132,39	129	128,3	26,62	0,026	0,204	334	339,6	2,35	0,213	0,96	1,12	0,81	2,63	0,274
R214-R215	132,39	131,53	128,3	127,92	25,2	0,015	0,204	371	390,6	1,95	0,234	0,87	1,11	0,72	2,17	0,283
R215-R216	131,53	130,8	127,92	127,12	39,69	0,020	0,204	351	390,6	2,26	0,271	0,75	1,10	0,64	2,48	0,251
R216-R217	130,8	129,57	127,12	126,54	41,55	0,014	0,204	376	390,6	1,88	0,225	0,91	1,12	0,75	2,10	0,294
R217-R218	129,57	128,12	126,54	125,27	45,3	0,028	0,204	330	339,6	2,43	0,220	0,93	1,12	0,77	2,71	0,263
R218-R219	128,12	126,9	125,27	123,71	42,11	0,037	0,204	313	339,6	2,79	0,253	0,81	1,10	0,68	3,08	0,230
R219-R220	126,9	125,54	123,71	123,03	40,85	0,017	0,204	364	390,6	2,05	0,246	0,83	1,11	0,69	2,27	0,270
R220-R221	125,54	124,82	123,03	122,42	40,25	0,015	0,76	607	615,1	2,65	0,787	0,97	1,12	0,81	2,97	0,500
R221-R222	124,82	124,63	122,42	121,74	40,78	0,017	0,76	596	615,1	2,78	0,826	0,92	1,12	0,77	3,11	0,472
R222-R223	124,51	124,33	121,74	121,42	38,06	0,008	0,76	678	800	2,35	1,182	0,64	1,07	0,58	2,52	0,468
R223-R224	124,33	124,14	121,42	121,1	38,4	0,008	0,76	679	800	2,34	1,177	0,65	1,07	0,59	2,51	0,469
R224-R225	124,14	123,81	121,1	120,78	31,38	0,010	0,76	654	800	2,59	1,302	0,58	1,05	0,55	2,71	0,442
R225-R226	123,81	123,11	120,78	120,46	40,24	0,008	0,76	685	800	2,29	1,150	0,66	1,08	0,59	2,47	0,475
R226-R227	123,11	121,98	120,46	119,91	39,46	0,014	0,76	617	800	3,03	1,522	0,50	1,00	0,50	3,02	0,402
R227-R228	121,98	120,78	119,91	118,61	44,66	0,029	0,76	537	615,1	3,67	1,091	0,70	1,09	0,61	3,99	0,377
R228-R229	120,78	119,72	118,61	117,24	40,83	0,034	0,76	523	615,1	3,94	1,172	0,65	1,07	0,59	4,23	0,361
R229- REJE	119,72	119	117,24	116,72	20,13	0,026	0,76	549	615,1	3,46	1,028	0,74	1,09	0,64	3,79	0,391

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R213-R214	132,53	132,39	129	128,3	26,62	0,026	0,204	339,6	2,35	0,213	0,0213	0,100	0,661	0,223	0,076	1,55	0,00213	0,01	0,29	0,063	0,021	0,69
R214-R215	132,39	131,53	128,3	127,92	25,2	0,015	0,204	390,6	1,95	0,234	0,0234	0,100	0,661	0,223	0,087	1,29	0,00234	0,01	0,29	0,063	0,025	0,57
R215-R216	131,53	130,8	127,92	127,12	39,69	0,020	0,204	390,6	2,26	0,271	0,0271	0,100	0,661	0,223	0,087	1,49	0,00271	0,01	0,29	0,063	0,025	0,66
R216-R217	130,8	129,57	127,12	126,54	41,55	0,014	0,204	390,6	1,88	0,225	0,0225	0,100	0,661	0,223	0,087	1,24	0,00225	0,01	0,29	0,063	0,025	0,55
R217-R218	129,57	128,12	126,54	125,27	45,3	0,028	0,204	339,6	2,43	0,220	0,0220	0,100	0,661	0,223	0,076	1,60	0,00220	0,01	0,29	0,063	0,021	0,71
R218-R219	128,12	126,9	125,27	123,71	42,11	0,037	0,204	339,6	2,79	0,253	0,0253	0,100	0,661	0,223	0,076	1,84	0,00253	0,01	0,29	0,063	0,021	0,82
R219-R220	126,9	125,54	123,71	123,03	40,85	0,017	0,204	390,6	2,05	0,246	0,0246	0,100	0,661	0,223	0,087	1,36	0,00246	0,01	0,29	0,063	0,025	0,60
R220-R221	125,54	124,82	123,03	122,42	40,25	0,015	0,76	615,1	2,65	0,787	0,0787	0,100	0,661	0,223	0,137	1,75	0,00787	0,01	0,29	0,063	0,039	0,78
R221-R222	124,82	124,63	122,42	121,74	40,78	0,017	0,76	615,1	2,78	0,826	0,0826	0,100	0,661	0,223	0,137	1,84	0,00826	0,01	0,29	0,063	0,039	0,82
R222-R223	124,51	124,33	121,74	121,42	38,06	0,008	0,76	800	2,35	1,182	0,1182	0,100	0,661	0,223	0,178	1,56	0,01182	0,01	0,29	0,063	0,050	0,69
R223-R224	124,33	124,14	121,42	121,1	38,4	0,008	0,76	800	2,34	1,177	0,1177	0,100	0,661	0,223	0,178	1,55	0,01177	0,01	0,29	0,063	0,050	0,69
R224-R225	124,14	123,81	121,1	120,78	31,38	0,010	0,76	800	2,59	1,302	0,1302	0,100	0,661	0,223	0,178	1,71	0,01302	0,01	0,29	0,063	0,050	0,76
R225-R226	123,81	123,11	120,78	120,46	40,24	0,008	0,76	800	2,29	1,150	0,1150	0,100	0,661	0,223	0,178	1,51	0,01150	0,01	0,29	0,063	0,050	0,67
R226-R227	123,11	121,98	120,46	119,91	39,46	0,014	0,76	800	3,03	1,522	0,1522	0,100	0,661	0,223	0,178	2,00	0,01522	0,01	0,29	0,063	0,050	0,89
R227-R228	121,98	120,78	119,91	118,61	44,66	0,029	0,76	615,1	3,67	1,091	0,1091	0,100	0,661	0,223	0,137	2,43	0,01091	0,01	0,29	0,063	0,039	1,08
R228-R229	120,78	119,72	118,61	117,24	40,83	0,034	0,76	615,1	3,94	1,172	0,1172	0,100	0,661	0,223	0,137	2,61	0,01172	0,01	0,29	0,063	0,039	1,16
R229- REJE	119,72	119	117,24	116,72	20,13	0,026	0,76	615,1	3,46	1,028	0,1028	0,100	0,661	0,223	0,137	2,29	0,01028	0,01	0,29	0,063	0,039	1,01

Dimensionnement du collecteur principal J

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R230-R231	119	118,1	118	117,1	30,34	0,030	0,539	470	488,2	3,18	0,595	0,91	1,12	0,75	3,55	0,368
R231-R232	118,1	117,21	117,1	116,21	26,04	0,034	0,539	458	488,2	3,41	0,639	0,84	1,11	0,70	3,78	0,343
R232-R233	117,21	116,82	116,21	115,22	30,69	0,032	0,539	463	488,2	3,31	0,620	0,87	1,11	0,72	3,68	0,352
R233-R234	116,82	116,43	115,22	114,44	37,01	0,021	0,539	502	615,1	3,13	0,929	0,58	1,05	0,55	3,27	0,339
R234-R235	116,43	115,68	114,44	113,68	36,61	0,021	0,539	503	615,1	3,10	0,922	0,58	1,05	0,55	3,25	0,340
R235-R236	115,68	114,92	113,68	113	32,01	0,021	0,539	501	615,1	3,14	0,932	0,58	1,04	0,55	3,28	0,338
R236-R237	114,92	113,94	113	112,21	32,08	0,025	0,539	487	488,2	2,90	0,542	0,99	1,12	0,85	3,25	0,413
R237-R238	113,94	113,75	112,21	111,8	21,29	0,019	0,539	510	615,1	2,99	0,888	0,61	1,06	0,57	3,16	0,348
R238-R239	113,75	113,58	111,8	111,42	15,56	0,024	0,539	488	488,2	2,88	0,540	1,00	1,12	0,85	3,24	0,415
R239-R240	113,58	113,37	111,42	111	34,92	0,012	1,369	790	800	2,81	1,414	0,97	1,12	0,82	3,16	0,653
R240-R241	113,37	112,8	111	110,32	40,81	0,017	1,369	744	800	3,31	1,664	0,82	1,11	0,69	3,66	0,549
R241-R242	112,8	112,32	110,32	109,52	46,53	0,017	1,369	739	800	3,36	1,691	0,81	1,10	0,68	3,71	0,542
R242-R243	112,32	111	109,52	108,82	33,83	0,021	1,369	714	800	3,69	1,855	0,74	1,09	0,63	4,04	0,508
R243-R244	111	109,36	108,82	108,3	37,87	0,014	1,369	771	800	3,01	1,511	0,91	1,12	0,75	3,35	0,603
R244-R245	109,36	109,08	108,3	108	25,2	0,012	1,369	792	800	2,80	1,407	0,97	1,12	0,82	3,14	0,658
R245-R246	109,08	108	108	107,12	43,36	0,020	1,369	717	800	3,65	1,837	0,75	1,10	0,64	4,00	0,511
R246-R247	108	107,12	107,12	106,22	42,82	0,021	1,369	712	800	3,72	1,869	0,73	1,09	0,63	4,07	0,505
R247-Rejet	107,12	106,43	106,22	105,5	27,35	0,026	1,369	682	800	4,16	2,092	0,65	1,08	0,59	4,48	0,472

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R230-R231	119	118,1	118	117,1	30,34	0,030	0,539	488,2	3,18	0,595	0,0595	0,100	0,661	0,223	0,109	2,10	0,00595	0,01	0,29	0,063	0,031	0,93
R231-R232	118,1	117,21	117,1	116,21	26,04	0,034	0,539	488,2	3,41	0,639	0,0639	0,100	0,661	0,223	0,109	2,26	0,00639	0,01	0,29	0,063	0,031	1,00
R232-R233	117,21	116,82	116,21	115,22	30,69	0,032	0,539	488,2	3,31	0,620	0,0620	0,100	0,661	0,223	0,109	2,19	0,00620	0,01	0,29	0,063	0,031	0,97
R233-R234	116,82	116,43	115,22	114,44	37,01	0,021	0,539	615,1	3,13	0,929	0,0929	0,100	0,661	0,223	0,137	2,07	0,00929	0,01	0,29	0,063	0,039	0,92
R234-R235	116,43	115,68	114,44	113,68	36,61	0,021	0,539	615,1	3,10	0,922	0,0922	0,100	0,661	0,223	0,137	2,05	0,00922	0,01	0,29	0,063	0,039	0,91
R235-R236	115,68	114,92	113,68	113	32,01	0,021	0,539	615,1	3,14	0,932	0,0932	0,100	0,661	0,223	0,137	2,08	0,00932	0,01	0,29	0,063	0,039	0,92
R236-R237	114,92	113,94	113	112,21	32,08	0,025	0,539	488,2	2,90	0,542	0,0542	0,100	0,661	0,223	0,109	1,92	0,00542	0,01	0,29	0,063	0,031	0,85
R237-R238	113,94	113,75	112,21	111,8	21,29	0,019	0,539	615,1	2,99	0,888	0,0888	0,100	0,661	0,223	0,137	1,98	0,00888	0,01	0,29	0,063	0,039	0,88
R238-R239	113,75	113,58	111,8	111,42	15,56	0,024	0,539	488,2	2,88	0,540	0,0540	0,100	0,661	0,223	0,109	1,91	0,00540	0,01	0,29	0,063	0,031	0,85
R239-R240	113,58	113,37	111,42	111	34,92	0,012	1,369	800	2,81	1,414	0,1414	0,100	0,661	0,223	0,178	1,86	0,01414	0,01	0,29	0,063	0,050	0,82
R240-R241	113,37	112,8	111	110,32	40,81	0,017	1,369	800	3,31	1,664	0,1664	0,100	0,661	0,223	0,178	2,19	0,01664	0,01	0,29	0,063	0,050	0,97
R241-R242	112,8	112,32	110,32	109,52	46,53	0,017	1,369	800	3,36	1,691	0,1691	0,100	0,661	0,223	0,178	2,22	0,01691	0,01	0,29	0,063	0,050	0,99
R242-R243	112,32	111	109,52	108,82	33,83	0,021	1,369	800	3,69	1,855	0,1855	0,100	0,661	0,223	0,178	2,44	0,01855	0,01	0,29	0,063	0,050	1,08
R243-R244	111	109,36	108,82	108,3	37,87	0,014	1,369	800	3,01	1,511	0,1511	0,100	0,661	0,223	0,178	1,99	0,01511	0,01	0,29	0,063	0,050	0,88
R244-R245	109,36	109,08	108,3	108	25,2	0,012	1,369	800	2,80	1,407	0,1407	0,100	0,661	0,223	0,178	1,85	0,01407	0,01	0,29	0,063	0,050	0,82
R245-R246	109,08	108	108	107,12	43,36	0,020	1,369	800	3,65	1,837	0,1837	0,100	0,661	0,223	0,178	2,42	0,01837	0,01	0,29	0,063	0,050	1,07
R246-R247	108	107,12	107,12	106,22	42,82	0,021	1,369	800	3,72	1,869	0,1869	0,100	0,661	0,223	0,178	2,46	0,01869	0,01	0,29	0,063	0,050	1,09
R247-Rejet	107,12	106,43	106,22	105,5	27,35	0,026	1,369	800	4,16	2,092	0,2092	0,100	0,661	0,223	0,178	2,75	0,02092	0,01	0,29	0,063	0,050	1,22

Dimensionnement du collecteur principal J 1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R248-R249	116,8	116,32	115,8	115,32	39,38	0,012	0,442	516	615,1	2,38	0,706	0,63	1,07	0,58	2,53	0,354
R249-R250	116,32	115,89	115,32	114,89	39,71	0,011	0,442	528	615,1	2,24	0,666	0,66	1,08	0,60	2,42	0,366
R250-R251	115,89	115,67	114,89	114,34	38,2	0,014	0,442	500	615,1	2,58	0,768	0,58	1,04	0,55	2,69	0,337
R251-R252	115,67	115,43	114,34	113,42	39,98	0,023	0,442	458	488,2	2,80	0,524	0,84	1,11	0,70	3,10	0,342
R252-R253	115,43	115,28	113,42	112,84	40,12	0,014	0,442	500	615,1	2,59	0,769	0,57	1,04	0,55	2,70	0,337
R253-R254	115,28	114,33	112,84	112	42,05	0,020	0,442	470	488,2	2,61	0,488	0,91	1,12	0,75	2,91	0,368
R254-R239	114,33	113,58	112	111,42	20,2	0,029	0,442	439	488,2	3,13	0,585	0,76	1,10	0,64	3,43	0,315

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R248-R249	116,8	116,32	115,8	115,32	39,38	0,012	0,442	615,1	2,38	0,706	0,0706	0,100	0,661	0,223	0,137	1,57	0,00706	0,01	0,29	0,063	0,039	0,70
R249-R250	116,32	115,89	115,32	114,89	39,71	0,011	0,442	615,1	2,24	0,666	0,0666	0,100	0,661	0,223	0,137	1,48	0,00666	0,01	0,29	0,063	0,039	0,66
R250-R251	115,89	115,67	114,89	114,34	38,2	0,014	0,442	615,1	2,58	0,768	0,0768	0,100	0,661	0,223	0,137	1,71	0,00768	0,01	0,29	0,063	0,039	0,76
R251-R252	115,67	115,43	114,34	113,42	39,98	0,023	0,442	488,2	2,80	0,524	0,0524	0,100	0,661	0,223	0,109	1,85	0,00524	0,01	0,29	0,063	0,031	0,82
R252-R253	115,43	115,28	113,42	112,84	40,12	0,014	0,442	615,1	2,59	0,769	0,0769	0,100	0,661	0,223	0,137	1,71	0,00769	0,01	0,29	0,063	0,039	0,76
R253-R254	115,28	114,33	112,84	112	42,05	0,020	0,442	488,2	2,61	0,488	0,0488	0,100	0,661	0,223	0,109	1,73	0,00488	0,01	0,29	0,063	0,031	0,76
R254-R239	114,33	113,58	112	111,42	20,2	0,029	0,442	488,2	3,13	0,585	0,0585	0,100	0,661	0,223	0,109	2,07	0,00585	0,01	0,29	0,063	0,031	0,92

Dimensionnement du collecteur principal K

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L	Pente	Q	Dcal	D norm	Vps	Qps	Rq	Rv	Rh	Vec	H
	Amont	Aval	Amont	Aval	m	m/m	m3/s	mm	mm	m/s	m3/s				m/s	m
R269-R270	130,8	128	125,3	124	31,74	0,041	0,9	537	615,1	4,36	1,295	0,70	1,09	0,61	3,73	0,376
R270-R271	128	125,4	124	123,6	30,67	0,013	0,9	665	800	2,93	1,472	0,61	1,06	0,57	3,10	0,454
R271-R272	125,4	124,33	123,6	122,13	21,81	0,041	0,9	537	615,1	4,36	1,295	0,69	1,09	0,61	3,74	0,376
R272-R273	124,33	123,21	122,13	121,41	28,46	0,025	0,9	587	615,1	3,42	1,017	0,88	1,11	0,73	3,81	0,452
R273-R274	123,21	120,82	121,41	119,21	38,97	0,036	0,9	550	615,1	4,08	1,214	0,74	1,10	0,64	4,11	0,392
R274-R275	121,41	119,3	119,21	118,08	33,27	0,034	0,9	556	615,1	3,97	1,179	0,76	1,10	0,65	3,36	0,399
R275-R276	119,3	118,24	118,08	116,76	37,59	0,035	0,9	552	615,1	4,03	1,199	0,75	1,10	0,64	3,42	0,395
R276-R277	118,24	117,72	116,76	115,9	36,58	0,024	0,9	596	615,1	3,30	0,981	0,92	1,12	0,76	3,69	0,470
R277-R260	117,72	116,43	115,9	115,3	37,96	0,016	0,9	642	800	3,22	1,621	0,56	1,03	0,54	3,33	0,429
R260-R261	116,43	115,32	115,3	114,5	36,47	0,022	1,518	734	800	3,80	1,910	0,79	1,10	0,67	4,19	0,534
R261-REJET	115,32	114,88	114,5	114	15,5	0,032	1,518	683	800	4,61	2,316	0,66	1,08	0,59	3,69	0,473

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L	Pente	Q	D norm	Vps	Qps	Qmin	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin	Vec min	Q' min	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min	Vec' min
	Amont	Aval	Amont	Aval	m	m/m	m3/s	mm	m/s	m3/s	m3/s				m	m/s	m3/s				m	m/s
R269-R270	130,8	128	125,3	124	31,74	0,041	0,9	615,1	4,36	1,295	0,1295	0,100	0,661	0,223	0,137	2,88	0,01295	0,01	0,29	0,063	0,039	1,28
R270-R271	128	125,4	124	123,6	30,67	0,013	0,9	800	2,93	1,472	0,1472	0,100	0,661	0,223	0,178	1,94	0,01472	0,01	0,29	0,063	0,050	0,86
R271-R272	125,4	124,33	123,6	122,13	21,81	0,041	0,9	615,1	4,36	1,295	0,1295	0,100	0,661	0,223	0,137	2,88	0,01295	0,01	0,29	0,063	0,039	1,28
R272-R273	124,33	123,21	122,13	121,41	28,46	0,025	0,9	615,1	3,42	1,017	0,1017	0,100	0,661	0,223	0,137	2,26	0,01017	0,01	0,29	0,063	0,039	1,00
R273-R274	123,21	120,82	121,41	119,21	38,97	0,036	0,9	615,1	4,08	1,214	0,1214	0,100	0,661	0,223	0,137	2,70	0,01214	0,01	0,29	0,063	0,039	1,20
R274-R275	121,41	119,3	119,21	118,08	33,27	0,034	0,9	615,1	3,97	1,179	0,1179	0,100	0,661	0,223	0,137	2,62	0,01179	0,01	0,29	0,063	0,039	1,16
R275-R276	119,3	118,24	118,08	116,76	37,59	0,035	0,9	615,1	4,03	1,199	0,1199	0,100	0,661	0,223	0,137	2,67	0,01199	0,01	0,29	0,063	0,039	1,18
R276-R277	118,24	117,72	116,76	115,9	36,58	0,024	0,9	615,1	3,30	0,981	0,0981	0,100	0,661	0,223	0,137	2,18	0,00981	0,01	0,29	0,063	0,039	0,97
R277-R260	117,72	116,43	115,9	115,3	37,96	0,016	0,9	800	3,22	1,621	0,1621	0,100	0,661	0,223	0,178	2,13	0,01621	0,01	0,29	0,063	0,050	0,95
R260-R261	116,43	115,32	115,3	114,5	36,47	0,022	1,518	800	3,80	1,910	0,1910	0,100	0,661	0,223	0,178	2,51	0,01910	0,01	0,29	0,063	0,050	1,11
R261-REJET	115,32	114,88	114,5	114	15,5	0,032	1,518	800	4,61	2,316	0,2316	0,100	0,661	0,223	0,178	3,05	0,02316	0,01	0,29	0,063	0,050	1,35

Dimensionnement du collecteur principal K1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R255-R256	119,72	119,52	118,72	118	34,24	0,021	0,618	528	800	3,72	1,870	0,33	0,89	0,39	3,29	0,314
R256-R257	119,52	119,34	118	117,3	34,46	0,020	0,618	532	800	3,66	1,838	0,34	0,89	0,40	3,25	0,317
R257-R258	119,34	118,78	117,3	116,7	30,23	0,020	0,618	534	800	3,61	1,816	0,34	0,89	0,40	3,22	0,319
R258-R259	118,78	117,69	116,7	116	36,7	0,019	0,618	538	800	3,54	1,781	0,35	0,90	0,40	3,17	0,322
R259-R260	117,69	116,43	116	115,3	33,5	0,021	0,618	529	800	3,71	1,864	0,33	0,89	0,39	3,29	0,314

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q' min m3/s	Rq' min	Rv' min	Rh' min	H' min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R255-R256	119,72	119,52	118,72	118	34,24	0,021	0,618	800	3,72	1,870	0,1870	0,100	0,661	0,223	0,178	2,46	0,01870	0,01	0,29	0,063	0,050	1,09
R256-R257	119,52	119,34	118	117,3	34,46	0,020	0,618	800	3,66	1,838	0,1838	0,100	0,661	0,223	0,178	2,42	0,01838	0,01	0,29	0,063	0,050	1,07
R257-R258	119,34	118,78	117,3	116,7	30,23	0,020	0,618	800	3,61	1,816	0,1816	0,100	0,661	0,223	0,178	2,39	0,01816	0,01	0,29	0,063	0,050	1,06
R258-R259	118,78	117,69	116,7	116	36,7	0,019	0,618	800	3,54	1,781	0,1781	0,100	0,661	0,223	0,178	2,34	0,01781	0,01	0,29	0,063	0,050	1,04
R259-R260	117,69	116,43	116	115,3	33,5	0,021	0,618	800	3,71	1,864	0,1864	0,100	0,661	0,223	0,178	2,45	0,01864	0,01	0,29	0,063	0,050	1,09

Dimensionnement du collecteur principal L

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R262-R263	116,8	115,52	114,2	112,62	49,92	0,032	0,038	172	307,6	2,41	0,179	0,21	0,81	0,32	1,96	0,098
R263-R264	115,52	112,27	112,62	110,71	49,15	0,039	0,038	165	307,6	2,67	0,199	0,19	0,80	0,30	2,13	0,093
R264-rejet	112,27	110,9	110,71	109,84	20,07	0,043	0,038	162	307,6	2,82	0,210	0,18	0,79	0,30	2,22	0,091

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R262-R263	116,8	115,52	114,2	112,62	49,92	0,032	0,038	195,3	1,78	0,053	0,0053	0,100	0,661	0,223	0,044	1,18	0,00053	0,01	0,29	0,063	0,012	0,52
R263-R264	115,52	112,27	112,62	110,71	49,15	0,039	0,038	195,3	1,98	0,059	0,0059	0,100	0,661	0,223	0,044	1,31	0,00059	0,01	0,29	0,063	0,012	0,58
R264-rejet	112,27	110,9	110,71	109,84	20,07	0,043	0,038	195,3	2,09	0,062	0,0062	0,100	0,661	0,223	0,044	1,38	0,00062	0,01	0,29	0,063	0,012	0,61

Dimensionnement du collecteur principal M

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m
	Amont	Aval	Amont	Aval												
R265-R266	114,43	113,75	111,93	111,25	35,32	0,019	0,152	317	339,6	2,01	0,182	0,83	1,11	0,70	2,22	0,236
R266-R267	113,75	113,1	111,25	110,6	34,41	0,019	0,152	318	339,6	1,99	0,180	0,84	1,11	0,70	2,21	0,238
R267-R268	113,1	111,2	110,6	109,4	35,81	0,034	0,152	286	307,6	2,48	0,185	0,82	1,11	0,69	2,74	0,211
R268-Rejet	111,2	109,17	109,4	108,54	25,44	0,034	0,152	286	307,6	2,49	0,185	0,82	1,11	0,68	2,76	0,211

Vérification de l'auto curage pour le 1/10 et le 1/100 du Débit pleine section :

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s	Q'min m3/s	Rq'min	Rv' min	Rh' min	H'min m	Vec' min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R265-R266	114,43	113,75	111,93	111,25	35,32	0,019	0,152	339,6	2,01	0,182	0,0182	0,100	0,661	0,223	0,076	1,33	0,00182	0,01	0,29	0,063	0,021	0,59
R266-R267	113,75	113,1	111,25	110,6	34,41	0,019	0,152	339,6	1,99	0,180	0,0180	0,100	0,661	0,223	0,076	1,32	0,00180	0,01	0,29	0,063	0,021	0,58
R267-R268	113,1	111,2	110,6	109,4	35,81	0,034	0,152	307,6	2,48	0,185	0,0185	0,100	0,661	0,223	0,069	1,64	0,00185	0,01	0,29	0,063	0,019	0,73
R268-Rejet	111,2	109,17	109,4	108,54	25,44	0,034	0,152	307,6	2,49	0,185	0,0185	0,100	0,661	0,223	0,069	1,65	0,00185	0,01	0,29	0,063	0,019	0,73

Dimensionnement des collecteurs d'eau usée :

Dimensionnement du collecteur principal A

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R7-R8	123,37	123,05	121,37	120,55	35,89	0,0228	0,0149	129	307,6	2,05	0,152	0,10	0,66	0,22	1,35	0,068	0,0152	0,100	0,661	0,223	0,069	1,36
R8-R9	123,05	122,76	120,55	119,96	25,64	0,0230	0,0149	128	307,6	2,06	0,153	0,10	0,66	0,22	1,35	0,068	0,0153	0,100	0,661	0,223	0,069	1,36
R9-R10	122,76	122,63	119,96	119,69	36,9	0,0073	0,052	254	307,6	1,16	0,086	0,60	1,06	0,56	1,23	0,173	0,0086	0,100	0,661	0,223	0,069	0,77
R10-R11	122,63	122,31	119,69	119,42	36,8	0,0073	0,052	254	307,6	1,16	0,086	0,60	1,06	0,56	1,23	0,173	0,0086	0,100	0,661	0,223	0,069	0,77
R11-R12	122,31	122,15	119,42	119,15	37,1	0,0073	0,052	255	307,6	1,16	0,086	0,60	1,06	0,56	1,22	0,174	0,0086	0,100	0,661	0,223	0,069	0,77
R12-R13	122,15	122,04	119,15	119,04	30,1	0,0037	0,052	290	307,6	0,82	0,061	0,85	1,11	0,71	0,91	0,218	0,0061	0,100	0,661	0,223	0,069	0,54
R13-R19	122,04	121,88	119,04	118,6	36,66	0,0120	0,0904	285	307,6	1,49	0,110	0,82	1,10	0,68	1,64	0,210	0,0110	0,100	0,661	0,223	0,069	0,98
R19-R20	121,88	121,64	118,6	118,37	31	0,0074	0,0904	312	390,6	1,37	0,164	0,55	1,03	0,53	1,41	0,208	0,0164	0,100	0,661	0,223	0,087	0,91
R20-R21	121,64	120,32	118,37	117,62	34,54	0,0217	0,0904	255	307,6	2,00	0,149	0,61	1,06	0,57	2,12	0,174	0,0149	0,100	0,661	0,223	0,069	1,32
R21-R22	120,32	119,14	117,62	116,14	39,83	0,0372	0,0904	231	307,6	2,61	0,194	0,47	0,98	0,48	2,55	0,148	0,0194	0,100	0,661	0,223	0,069	1,73
R22-R23	119,14	116,39	116,14	114,51	41,49	0,0393	0,0904	228	307,6	2,69	0,200	0,45	0,97	0,47	2,60	0,145	0,0200	0,100	0,661	0,223	0,069	1,78
R23-R24	116,39	116,07	114,51	113,07	38,1	0,0378	0,1257	260	307,6	2,64	0,196	0,64	1,07	0,58	2,83	0,180	0,0196	0,100	0,661	0,223	0,069	1,74
R24-R25	116,07	115,5	113,07	112,5	36,01	0,0158	0,1257	307	307,6	1,71	0,127	0,99	1,12	0,84	1,92	0,259	0,0127	0,100	0,661	0,223	0,069	1,13
R25-R26	115,5	115	112,5	112	31,34	0,0160	0,1257	306	307,6	1,71	0,127	0,99	1,12	0,84	1,92	0,258	0,0127	0,100	0,661	0,223	0,069	1,13
R26-R27	115	114,47	112	111,47	39,63	0,0134	0,1257	296	307,6	1,57	0,117	1,08	1,09	0,94	1,70	0,290	0,0117	0,100	0,661	0,223	0,069	1,04
R27-R28	114,47	114,19	111,47	111,19	33,2	0,0084	0,1257	345	390,7	1,46	0,175	0,72	1,09	0,62	1,59	0,244	0,0175	0,100	0,661	0,223	0,087	0,97
R28-R29	114,19	113,94	111,19	110,94	34,9	0,0072	0,1257	356	390,7	1,35	0,161	0,78	1,10	0,66	1,48	0,257	0,0161	0,100	0,661	0,223	0,087	0,89
R29-R30	113,94	113,68	110,94	110,68	36,37	0,0071	0,1257	356	390,7	1,34	0,161	0,78	1,10	0,66	1,48	0,257	0,0161	0,100	0,661	0,223	0,087	0,89
R30-R31	113,68	113,44	110,68	110,44	30,99	0,0077	0,1257	351	390,7	1,40	0,168	0,75	1,10	0,64	1,53	0,250	0,0168	0,100	0,661	0,223	0,087	0,93
R31-R32	113,44	113,16	110,44	110,16	39	0,0072	0,1257	356	390,7	1,35	0,162	0,78	1,10	0,66	1,48	0,257	0,0162	0,100	0,661	0,223	0,087	0,89
R32-R33	113,16	112,87	110,16	109,87	38,36	0,0076	0,1257	352	390,7	1,38	0,166	0,76	1,10	0,65	1,52	0,252	0,0166	0,100	0,661	0,223	0,087	0,91
R33-R34	112,87	112,58	109,87	109,58	37,18	0,0078	0,1257	350	390,7	1,40	0,168	0,75	1,10	0,64	1,54	0,250	0,0168	0,100	0,661	0,223	0,087	0,93
R34-R35	112,58	112,29	109,58	109,29	39,61	0,0073	0,1257	354	390,7	1,36	0,163	0,77	1,10	0,65	1,50	0,255	0,0163	0,100	0,661	0,223	0,087	0,90

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R35-R36	112,29	111,97	109,29	109	44,52	0,0065	0,1257	362	390,7	1,28	0,154	0,82	1,10	0,68	1,42	0,267	0,0154	0,100	0,661	0,223	0,087	0,85
R36-R37	111,97	111,64	109	108,9	27,09	0,0037	0,1257	376	390,7	0,97	0,116	1,08	1,08	0,95	1,04	0,370	0,0116	0,100	0,661	0,223	0,087	0,64
R37-R38	111,64	111,45	108,9	108,8	28,92	0,0035	0,1257	381	390,7	0,94	0,112	1,12	1,02	0,98	0,96	0,383	0,0112	0,100	0,661	0,223	0,087	0,62
R38-R39	111,45	111,35	108,8	108,7	36,75	0,0027	0,1257	427	436,8	0,89	0,134	0,94	1,12	0,79	1,00	0,343	0,0134	0,100	0,661	0,223	0,097	0,59
R39-R40	111,35	111,28	108,7	108,58	35,21	0,0034	0,1257	382	390,7	0,93	0,111	1,13	1,01	0,99	0,94	0,386	0,0111	0,100	0,661	0,223	0,087	0,61
R40-R41	111,28	111,09	108,58	108,09	36,84	0,0133	0,1257	296	307,6	1,56	0,116	1,08	1,08	0,94	1,69	0,291	0,0116	0,100	0,661	0,223	0,069	1,03
R41-R42	111,09	110,89	108,09	107,99	36,86	0,0027	0,1257	427	436,8	0,89	0,134	0,94	1,12	0,79	1,00	0,344	0,0134	0,100	0,661	0,223	0,097	0,59
R42-R43	110,89	110,7	107,99	107,7	37,04	0,0078	0,1257	350	390,7	1,41	0,169	0,74	1,10	0,64	1,54	0,249	0,0169	0,100	0,661	0,223	0,087	0,93
R43-R44	110,7	110,51	107,7	107,51	34,1	0,0056	0,1257	373	390,7	1,19	0,142	0,88	1,11	0,73	1,32	0,286	0,0142	0,100	0,661	0,223	0,087	0,79
R44-R45	110,51	110,3	107,51	107,3	37,06	0,0057	0,1257	372	390,7	1,20	0,144	0,88	1,11	0,73	1,33	0,284	0,0144	0,100	0,661	0,223	0,087	0,79
R45-R46	110,3	110,15	107,3	107,15	37,04	0,0040	0,1257	390	390,7	1,01	0,121	1,04	1,11	0,89	1,13	0,349	0,0121	0,100	0,661	0,223	0,087	0,67

Dimensionnement du collecteur principal A1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R1-R2	128,57	127,46	126,17	125,19	37,94	0,0258	0,0215	144	307,6	2,18	0,162	0,13	0,73	0,26	1,58	0,079	0,0162	0,100	0,661	0,223	0,069	1,44
R2-R3	127,46	126,18	125,19	124,12	41,78	0,0256	0,0215	144	307,6	2,17	0,161	0,13	0,73	0,26	1,58	0,079	0,0161	0,100	0,661	0,223	0,069	1,44
R3-R4	126,18	125,13	124,12	123,23	34,39	0,0259	0,0215	144	307,6	2,18	0,162	0,13	0,73	0,26	1,58	0,079	0,0162	0,100	0,661	0,223	0,069	1,44
R4-R5	125,13	123,98	123,23	121,98	37,74	0,0331	0,0215	138	307,6	2,47	0,183	0,12	0,70	0,24	1,72	0,074	0,0183	0,100	0,661	0,223	0,069	1,63
R5-R6	123,98	123,1	121,98	120,68	38,45	0,0338	0,0215	137	307,6	2,49	0,185	0,12	0,70	0,24	1,74	0,074	0,0185	0,100	0,661	0,223	0,069	1,65
R6-R9	123,1	122,76	120,98	119,96	40,03	0,0255	0,0215	145	307,6	2,16	0,161	0,13	0,73	0,26	1,58	0,079	0,0161	0,100	0,661	0,223	0,069	1,43

Dimensionnement du collecteur principal A2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R14-R15	129,98	126,46	126,97	125,16	37,58	0,0482	0,0157	114	307,6	2,98	0,221	0,07	0,58	0,18	1,73	0,057	0,0221	0,100	0,661	0,223	0,069	1,97
R15-R16	126,46	124,51	125,16	123,31	39,05	0,0474	0,0157	114	307,6	2,95	0,219	0,07	0,58	0,19	1,72	0,057	0,0219	0,100	0,661	0,223	0,069	1,95
R16-R17	124,46	123,6	123,31	121,8	36,83	0,0410	0,0157	118	307,6	2,75	0,204	0,08	0,60	0,19	1,64	0,059	0,0204	0,100	0,661	0,223	0,069	1,82
R17-R18	123,46	122,79	121,8	120,67	36,88	0,0306	0,0157	124	307,6	2,37	0,176	0,09	0,63	0,21	1,50	0,064	0,0176	0,100	0,661	0,223	0,069	1,57
R18-R13	122,79	122,04	120,67	119,04	37,36	0,0436	0,0157	116	307,6	2,83	0,211	0,07	0,59	0,19	1,68	0,058	0,0211	0,100	0,661	0,223	0,069	1,87

Dimensionnement du collecteur principal B

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R56-R62	118,3	118,04	115,3	115,04	36,35	0,0072	0,0788	299	307,6	1,15	0,085	0,92	1,12	0,77	1,28	0,237	0,0085	0,100	0,661	0,223	0,069	0,76
R62-R63	118,04	117,78	115,04	114,78	36,24	0,0072	0,0788	299	307,6	1,15	0,085	0,92	1,12	0,77	1,28	0,237	0,0085	0,100	0,661	0,223	0,069	0,76
R63-R64	117,78	117,52	114,78	114,52	36,83	0,0071	0,0788	299	307,6	1,14	0,085	0,93	1,12	0,78	1,27	0,239	0,0085	0,100	0,661	0,223	0,069	0,75
R64-R65	117,52	117,21	114,52	114,21	29,64	0,0105	0,0788	278	307,6	1,39	0,103	0,76	1,10	0,65	1,52	0,200	0,0103	0,100	0,661	0,223	0,069	0,92
R65-R66	117,21	116,19	114,21	113,19	37,99	0,0268	0,1001	255	307,6	2,22	0,165	0,61	1,06	0,56	2,35	0,174	0,0165	0,100	0,661	0,223	0,069	1,47
R66-R67	116,19	114,86	113,19	112,23	37,84	0,0254	0,1001	258	307,6	2,16	0,161	0,62	1,06	0,57	2,30	0,177	0,0161	0,100	0,661	0,223	0,069	1,43
R67-R68	114,86	113,52	112,23	111,26	38,31	0,0253	0,1001	258	307,6	2,16	0,160	0,62	1,07	0,57	2,30	0,177	0,0160	0,100	0,661	0,223	0,069	1,43
R68-R69	113,52	112,35	111,26	110,35	33,48	0,0272	0,1001	254	307,6	2,24	0,166	0,60	1,06	0,56	2,36	0,173	0,0166	0,100	0,661	0,223	0,069	1,48
R69-R70	112,35	111,75	110,35	109,57	42,26	0,0185	0,1001	274	307,6	1,84	0,137	0,73	1,09	0,63	2,02	0,194	0,0137	0,100	0,661	0,223	0,069	1,22
R70-R71	111,75	111,5	109,57	108,87	38,09	0,0184	0,1001	274	307,6	1,84	0,137	0,73	1,09	0,63	2,01	0,194	0,0137	0,100	0,661	0,223	0,069	1,22
R71-R72	111,5	111,57	108,87	108,57	37,88	0,0079	0,1001	321	339,6	1,29	0,117	0,86	1,11	0,71	1,43	0,242	0,0117	0,100	0,661	0,223	0,076	0,85

R72-R77	111,57	111,48	108,57	107,78	39,86	0,0198	0,131	299	307,6	1,91	0,142	0,92	1,12	0,77	2,13	0,237	0,0142	0,100	0,661	0,223	0,069	1,26
R77-R78	111,48	111,65	107,78	107,38	40,05	0,0100	0,131	339	339,6	1,45	0,131	1,00	1,12	0,85	1,62	0,289	0,0131	0,100	0,661	0,223	0,076	0,96
R78-R79	111,65	111,85	107,38	107,01	42,97	0,0086	0,131	349	390,6	1,48	0,177	0,74	1,10	0,64	1,62	0,249	0,0177	0,100	0,661	0,223	0,087	0,98

Dimensionnement du collecteur principal B1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R57-R58	120,6	119,37	118,6	117,31	38,3	0,0337	0,0227	140	307,6	2,49	0,185	0,12	0,71	0,25	1,76	0,076	0,0185	0,100	0,661	0,223	0,069	1,65
R58-R59	119,37	118,39	117,31	115,88	41,81	0,0342	0,0227	140	307,6	2,51	0,186	0,12	0,71	0,25	1,77	0,076	0,0186	0,100	0,661	0,223	0,069	1,66
R59-R60	118,39	118,25	115,88	115,61	40,05	0,0067	0,0227	189	307,6	1,11	0,083	0,27	0,85	0,36	0,95	0,110	0,0083	0,100	0,661	0,223	0,069	0,74
R60-R61	118,25	118,19	115,61	115,44	35,52	0,0048	0,0227	202	307,6	0,94	0,070	0,33	0,88	0,39	0,83	0,120	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,069	0,65
R61-R56	118,19	118,3	115,44	115,3	35,33	0,0040	0,0227	209	307,6	0,85	0,063	0,36	0,90	0,41	0,77	0,126	0,0063	0,100	0,661	0,223	0,069	0,68

Dimensionnement du collecteur principal B2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R49-R50	122,86	122,11	120,86	120	39,11	0,0220	0,0197	144	307,6	2,01	0,149	0,13	0,72	0,26	1,46	0,079	0,0149	0,100	0,661	0,223	0,069	1,33
R50-R51	122,11	121,33	120	119,26	33,5	0,0221	0,0197	144	307,6	2,02	0,150	0,13	0,72	0,26	1,46	0,079	0,0150	0,100	0,661	0,223	0,069	1,33
R51-R52	121,33	120,77	119,26	118,67	27,65	0,0213	0,0197	145	307,6	1,98	0,147	0,13	0,73	0,26	1,44	0,079	0,0147	0,100	0,661	0,223	0,069	1,31
R52-R53	120,77	120,15	118,67	118,03	28,49	0,0225	0,0197	143	307,6	2,03	0,151	0,13	0,72	0,25	1,47	0,078	0,0151	0,100	0,661	0,223	0,069	1,34
R53-R54	120,15	119,45	118,03	117,33	31,49	0,0222	0,0197	144	307,6	2,02	0,150	0,13	0,72	0,26	1,46	0,079	0,0150	0,100	0,661	0,223	0,069	1,34
R54-R55	119,45	118,55	117,33	116,44	40,51	0,0220	0,0197	144	307,6	2,01	0,149	0,13	0,72	0,26	1,46	0,079	0,0149	0,100	0,661	0,223	0,069	1,33
R55-R56	118,55	118,78	116,55	114,78	40,64	0,0436	0,0197	127	307,6	2,83	0,210	0,09	0,65	0,22	1,83	0,066	0,0210	0,100	0,661	0,223	0,069	1,87

Dimensionnement du collecteur principal B3

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R73-R74	112,86	112,49	110,86	110,21	39,96	0,0163	0,03093	180	307,6	1,73	0,129	0,24	0,83	0,34	1,44	0,103	0,0129	0,100	0,661	0,223	0,069	1,14
R74-R75	112,49	112,12	110,21	109,57	39,88	0,0160	0,03093	181	307,6	1,72	0,128	0,24	0,83	0,34	1,43	0,104	0,0128	0,100	0,661	0,223	0,069	1,14
R75-R76	112,12	111,74	109,57	108,92	40,12	0,0162	0,03093	180	307,6	1,73	0,128	0,24	0,83	0,34	1,44	0,103	0,0128	0,100	0,661	0,223	0,069	1,14
R76-R72	111,74	111,57	108,92	108,57	39,84	0,0088	0,03093	202	307,6	1,27	0,094	0,33	0,88	0,39	1,12	0,120	0,0094	0,100	0,661	0,223	0,069	0,84

Dimensionnement du collecteur principal C

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R80-R81	128,54	127,27	126,54	125,27	33,03	0,0384	0,0059	82	307,6	2,66	0,198	0,03	0,41	0,11	1,08	0,034	0,0198	0,100	0,661	0,223	0,069	1,76
R81-R82	127,27	126,04	125,27	123,71	41,35	0,0377	0,0059	83	307,6	2,63	0,196	0,03	0,41	0,11	1,08	0,034	0,0196	0,100	0,661	0,223	0,069	1,74
R82-R83	126,04	125,28	123,71	123,03	39,46	0,0172	0,0059	96	307,6	1,78	0,132	0,04	0,48	0,14	0,85	0,043	0,0132	0,100	0,661	0,223	0,069	1,18
R83-R84	125,28	124,92	123,03	122,42	35,05	0,0174	0,0349	186	307,6	1,79	0,133	0,26	0,85	0,35	1,51	0,108	0,0133	0,100	0,661	0,223	0,069	1,18
R84-R85	124,92	124,66	122,42	121,74	40,2	0,0169	0,0349	187	307,6	1,76	0,131	0,27	0,85	0,35	1,50	0,108	0,0131	0,100	0,661	0,223	0,069	1,17
R85-R86	124,66	124,4	121,74	121,42	39,77	0,0080	0,0349	215	307,6	1,22	0,090	0,39	0,92	0,43	1,12	0,132	0,0090	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R86-R87	124,4	124,13	121,42	121,1	40,15	0,0080	0,0349	216	307,6	1,21	0,090	0,39	0,92	0,43	1,12	0,132	0,0090	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R87-R88	124,13	123,6	121,1	120,78	39,85	0,0080	0,0349	215	307,6	1,22	0,090	0,39	0,92	0,43	1,12	0,132	0,0090	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R88-R89	123,6	122,92	120,78	120,46	39,95	0,0080	0,0349	215	307,6	1,21	0,090	0,39	0,92	0,43	1,12	0,132	0,0090	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R89-R90	122,92	121,91	120,46	119,91	39,88	0,0138	0,0349	195	307,6	1,59	0,118	0,29	0,86	0,37	1,38	0,114	0,0118	0,100	0,661	0,223	0,069	1,05
R90-R91	121,91	120,61	119,91	118,61	39,78	0,0327	0,0349	166	307,6	2,45	0,182	0,19	0,80	0,30	1,95	0,093	0,0182	0,100	0,661	0,223	0,069	1,62
R91-R92	120,61	119,04	118,61	117,24	40,66	0,0337	0,0349	165	307,6	2,49	0,185	0,19	0,79	0,30	1,98	0,093	0,0185	0,100	0,661	0,223	0,069	1,65
R92-R93	119,04	117,82	117,24	115,82	39,49	0,0360	0,0349	163	307,6	2,57	0,191	0,18	0,79	0,30	2,03	0,091	0,0191	0,100	0,661	0,223	0,069	1,70
R93-R94	117,82	117,36	115,82	115,36	40,82	0,0113	0,0349	202	307,6	1,44	0,107	0,33	0,88	0,39	1,27	0,120	0,0107	0,100	0,661	0,223	0,069	0,95
R94-R95	117,36	117,57	115,36	114,37	34,19	0,0290	0,0349	169	307,6	2,31	0,172	0,20	0,81	0,31	1,86	0,096	0,0172	0,100	0,661	0,223	0,069	1,53

Dimensionnement du collecteur principal C1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R96-R97	131,3	129	126,3	125	32,25	0,0403	0,0201	129	307,6	2,72	0,202	0,10	0,66	0,22	1,80	0,068	0,0202	0,100	0,661	0,223	0,069	1,80
R97-R98	129	126,23	125	123,6	30,68	0,0456	0,0201	126	307,6	2,90	0,215	0,09	0,65	0,21	1,87	0,066	0,0215	0,100	0,661	0,223	0,069	1,92
R98-R99	126,23	124,33	123,6	122,53	24,94	0,0429	0,0201	128	307,6	2,81	0,209	0,10	0,65	0,22	1,83	0,067	0,0209	0,100	0,661	0,223	0,069	1,86
R99-R100	124,33	123,21	122,53	121,41	25,37	0,0441	0,0201	127	307,6	2,85	0,212	0,09	0,65	0,22	1,85	0,067	0,0212	0,100	0,661	0,223	0,069	1,88
R100-R101	123,21	121,81	121,41	120,01	30,41	0,0460	0,0201	126	307,6	2,91	0,216	0,09	0,64	0,21	1,87	0,066	0,0216	0,100	0,661	0,223	0,069	1,92
R101-R102	121,81	120,18	120,01	118,58	34,53	0,0414	0,0201	129	307,6	2,76	0,205	0,10	0,66	0,22	1,81	0,068	0,0205	0,100	0,661	0,223	0,069	1,83
R102-R103	120,18	118,3	118,58	117,1	38,54	0,0384	0,0201	131	307,6	2,66	0,198	0,10	0,67	0,23	1,77	0,069	0,0198	0,100	0,661	0,223	0,069	1,76
R103-R104	118,3	117,9	117,1	115,9	26,98	0,0445	0,0201	127	307,6	2,86	0,213	0,09	0,65	0,22	1,85	0,067	0,0213	0,100	0,661	0,223	0,069	1,89
R104-R105	117,9	117,72	115,9	115,52	19,67	0,0193	0,0201	149	307,6	1,89	0,140	0,14	0,74	0,27	1,40	0,082	0,0140	0,100	0,661	0,223	0,069	1,25
R105-R95	117,72	117,57	115,52	114,37	34,66	0,0332	0,0201	134	307,6	2,47	0,184	0,11	0,68	0,23	1,69	0,072	0,0184	0,100	0,661	0,223	0,069	1,63

Dimensionnement du collecteur principal C2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R106-R107	118,91	118,27	116,91	115,7	29,6	0,0409	0,007	87	307,6	2,74	0,204	0,03	0,43	0,12	1,18	0,037	0,0204	0,100	0,661	0,223	0,069	1,81
R107-R95	118,27	117,57	115,7	114,37	31,5	0,0422	0,007	86	307,6	2,79	0,207	0,03	0,43	0,12	1,19	0,036	0,0207	0,100	0,661	0,223	0,069	1,84

Dimensionnement du collecteur principal D

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R95-R108	117,57	116,84	114,37	113,95	40,1	0,0105	0,0891	291	307,6	1,39	0,103	0,86	1,11	0,72	1,54	0,221	0,0103	0,100	0,661	0,223	0,069	0,92
R108-R109	116,84	116,44	113,95	113,75	20,24	0,0099	0,0891	294	307,6	1,35	0,100	0,89	1,11	0,74	1,50	0,227	0,0100	0,100	0,661	0,223	0,069	0,89

R108-R109	116,84	116,44	113,95	113,75	20,24	0,0099	0,0891	294	307,6	1,35	0,100	0,89	1,11	0,74	1,50	0,227	0,0100	0,100	0,661	0,223	0,069	0,89
R109-R110	116,44	115,66	113,75	113,34	38,72	0,0106	0,0891	291	307,6	1,40	0,104	0,86	1,11	0,71	1,55	0,219	0,0104	0,100	0,661	0,223	0,069	0,92
R110-R111	115,66	115,19	113,34	113,04	29,9	0,0100	0,0891	294	307,6	1,36	0,101	0,88	1,11	0,73	1,51	0,225	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R111-R112	115,19	115,04	113,04	112,62	40,13	0,0105	0,0891	291	307,6	1,39	0,103	0,86	1,11	0,72	1,54	0,221	0,0103	0,100	0,661	0,223	0,069	0,92
R112-R113	115,04	115,27	112,62	112,34	39,84	0,0070	0,1022	330	339,6	1,21	0,110	0,93	1,12	0,78	1,36	0,263	0,0110	0,100	0,661	0,223	0,076	0,80
R113-R114	115,27	115,49	112,34	112,06	40,19	0,0070	0,1022	331	339,6	1,21	0,110	0,93	1,12	0,78	1,35	0,265	0,0110	0,100	0,661	0,223	0,076	0,80

Dimensionnement du collecteur principal D1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R120-R121	113,83	113,69	113,03	112,89	26,86	0,0052	0,005	113	307,6	0,98	0,073	0,07	0,57	0,18	0,56	0,056	0,0073	0,100	0,661	0,223	0,069	0,78
R121-R122	113,69	114,3	112,89	112,75	33,84	0,0041	0,005	118	307,6	0,87	0,065	0,08	0,60	0,19	0,52	0,059	0,0065	0,100	0,661	0,223	0,069	0,73
R122-R123	114,3	114,83	112,75	112,62	27,14	0,0048	0,005	114	307,6	0,94	0,070	0,07	0,58	0,19	0,55	0,057	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,069	0,81
R123-R124	114,83	115,18	112,62	112,5	24,6	0,0049	0,005	114	307,6	0,95	0,070	0,07	0,58	0,18	0,55	0,057	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,069	0,58
R124-R125	115,18	114,42	112,5	112,38	24,49	0,0049	0,005	114	307,6	0,95	0,071	0,07	0,58	0,18	0,55	0,057	0,0071	0,100	0,661	0,223	0,069	0,58
R125-R126	114,42	114,51	112,38	112,22	39,81	0,0040	0,0197	198	307,6	0,86	0,064	0,31	0,87	0,38	0,75	0,116	0,0064	0,100	0,661	0,223	0,069	0,65
R126-R127	114,51	114,39	112,22	112,02	39,86	0,0050	0,0197	190	307,6	0,96	0,071	0,28	0,85	0,36	0,82	0,110	0,0071	0,100	0,661	0,223	0,069	0,64
R127-R128	114,39	115,05	112,02	111,83	38,27	0,0050	0,0197	190	307,6	0,96	0,071	0,28	0,85	0,36	0,82	0,110	0,0071	0,100	0,661	0,223	0,069	0,64
R128-R129	115,05	116,14	111,83	111,63	39,27	0,0051	0,0197	189	307,6	0,97	0,072	0,27	0,85	0,36	0,82	0,110	0,0072	0,100	0,661	0,223	0,069	0,65
R129-R130	116,14	116,72	111,63	111,45	36,04	0,0050	0,0197	190	307,6	0,96	0,071	0,28	0,85	0,36	0,82	0,110	0,0071	0,100	0,661	0,223	0,069	0,64
R130-R131	116,72	116,65	111,45	111,31	29,49	0,0047	0,0197	192	307,6	0,93	0,069	0,28	0,86	0,36	0,80	0,112	0,0069	0,100	0,661	0,223	0,069	0,63
R131-R115	116,65	116,29	111,31	111,19	22,39	0,0054	0,0197	187	307,6	0,99	0,074	0,27	0,85	0,35	0,84	0,108	0,0074	0,100	0,661	0,223	0,069	0,66

Dimensionnement du collecteur principal D2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R115-R132	116,29	115,32	111,19	111,03	32,5	0,0049	0,1219	377	390,6	1,12	0,134	0,91	1,12	0,76	1,25	0,296	0,0134	0,100	0,661	0,223	0,087	0,74
R132-R133	115,32	114,5	111,03	110,87	32,52	0,0049	0,1219	377	390,6	1,12	0,134	0,91	1,12	0,76	1,25	0,296	0,0134	0,100	0,661	0,223	0,087	0,74
R133-R134	114,5	114,19	110,87	110,71	31,69	0,0050	0,1219	376	390,6	1,13	0,135	0,90	1,11	0,75	1,26	0,292	0,0135	0,100	0,661	0,223	0,087	0,75

Dimensionnement du collecteur principal D3

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R135-R136	116,23	114,96	113,23	111,96	35,35	0,0359	0,0072	90	307,6	2,57	0,191	0,04	0,45	0,13	1,15	0,039	0,0191	0,100	0,661	0,223	0,069	1,70
R136-R134	114,96	114,19	111,96	110,71	33,36	0,0375	0,0072	89	307,6	2,63	0,195	0,04	0,44	0,12	1,16	0,038	0,0195	0,100	0,661	0,223	0,069	1,74

Dimensionnement du collecteur principal E

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R134-R137	114,19	112,12	110,71	109,56	29,5	0,0390	0,1403	270	307,6	2,68	0,199	0,71	1,09	0,62	2,92	0,190	0,0199	0,100	0,661	0,223	0,069	1,77
R137-R138	112,12	111,8	109,56	109,12	29,64	0,0148	0,1403	323	339,6	1,77	0,160	0,88	1,11	0,73	1,96	0,247	0,0160	0,100	0,661	0,223	0,076	1,17
R138-R139	111,8	111,14	109,12	108,66	39,64	0,0116	0,1403	339	339,6	1,56	0,141	0,99	1,12	0,84	1,75	0,286	0,0141	0,100	0,661	0,223	0,076	1,03
R139-R140	111,14	110,43	108,66	108,17	32,37	0,0151	0,1403	322	339,6	1,78	0,161	0,87	1,11	0,72	1,98	0,245	0,0161	0,100	0,661	0,223	0,076	1,18
R140-R141	110,43	109,65	108,17	107,65	35,04	0,0148	0,1403	323	339,6	1,76	0,160	0,88	1,11	0,73	1,96	0,247	0,0160	0,100	0,661	0,223	0,076	1,17
R141-R142	109,65	110,11	107,65	107,14	34,33	0,0149	0,1403	323	339,6	1,77	0,160	0,88	1,11	0,73	1,96	0,247	0,0160	0,100	0,661	0,223	0,076	1,17
R142-R143	110,11	111,08	107,14	106,74	26,39	0,0152	0,1403	322	339,6	1,78	0,162	0,87	1,11	0,72	1,98	0,245	0,0162	0,100	0,661	0,223	0,076	1,18
R143-R79	111,08	111,85	106,74	106,01	26,08	0,0280	0,1403	287	307,6	2,27	0,169	0,83	1,11	0,69	2,51	0,213	0,0169	0,100	0,661	0,223	0,069	1,50

R79-R144	111,85	111,81	106,01	105,85	30,93	0,0052	0,2716	505	615,1	1,55	0,460	0,59	1,05	0,56	1,63	0,342	0,0460	0,100	0,661	0,223	0,137	1,02
R144-R145	111,81	111,4	105,85	105,65	39,33	0,0051	0,2716	506	615,1	1,54	0,456	0,60	1,05	0,56	1,62	0,344	0,0456	0,100	0,661	0,223	0,137	1,02
R145-R146	111,4	110,98	105,65	105,45	40,38	0,0050	0,2716	509	615,1	1,52	0,450	0,60	1,06	0,56	1,60	0,346	0,0450	0,100	0,661	0,223	0,137	1,00
R146-R147	110,98	110,55	105,45	105,25	40,08	0,0050	0,2716	508	615,1	1,52	0,452	0,60	1,06	0,56	1,60	0,346	0,0452	0,100	0,661	0,223	0,137	1,01
R147-R48	110,55	110	105,25	105	39,45	0,0063	0,2716	486	488,2	1,47	0,275	0,99	1,12	0,84	1,65	0,409	0,0275	0,100	0,661	0,223	0,109	0,97

Dimensionnement du collecteur principal F

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R183-R184	130,58	128,19	127,58	126,19	39,34	0,0353	0,0018	54	307,6	2,55	0,189	0,01	0,29	0,06	0,74	0,019	0,0189	0,100	0,661	0,223	0,069	1,69
R184-R185	128,19	125,5	126,19	124,4	39,41	0,0454	0,0018	51	307,6	2,89	0,215	0,01	0,28	0,06	0,82	0,018	0,0215	0,100	0,661	0,223	0,069	1,91
R185-R186	125,5	123,62	123,41	122,02	29,47	0,0472	0,0018	51	307,6	2,95	0,219	0,01	0,28	0,06	0,83	0,018	0,0219	0,100	0,661	0,223	0,069	1,95
R186-R187	123,62	121,08	122,02	120,08	40,64	0,0477	0,0018	51	307,6	2,96	0,220	0,01	0,28	0,06	0,83	0,018	0,0220	0,100	0,661	0,223	0,069	1,96
R187-R188	121,08	120,41	120,08	118,32	40,18	0,0438	0,0018	52	307,6	2,84	0,211	0,01	0,28	0,06	0,81	0,018	0,0211	0,100	0,661	0,223	0,069	1,88
R188-R189	120,41	119,26	118,32	116,66	40,1	0,0414	0,0018	52	307,6	2,76	0,205	0,01	0,29	0,06	0,79	0,018	0,0205	0,100	0,661	0,223	0,069	1,83
R189-R190	119,26	118,44	116,66	115,78	40,15	0,0219	0,0018	59	307,6	2,01	0,149	0,01	0,31	0,07	0,61	0,021	0,0149	0,100	0,661	0,223	0,069	1,33
R190-R191	118,44	117,63	115,78	114,9	40,01	0,0220	0,0018	59	307,6	2,01	0,149	0,01	0,31	0,07	0,62	0,021	0,0149	0,100	0,661	0,223	0,069	1,33
R191-R192	117,63	117,04	114,9	114,27	28,95	0,0218	0,0018	59	307,6	2,00	0,149	0,01	0,31	0,07	0,61	0,021	0,0149	0,100	0,661	0,223	0,069	1,32
R192-R193	117,04	116,41	114,27	113,49	35,28	0,0221	0,0018	59	307,6	2,02	0,150	0,01	0,31	0,07	0,62	0,021	0,0150	0,100	0,661	0,223	0,069	1,33
R193-R194	116,41	116,11	113,49	113,32	35,51	0,0048	0,0018	78	307,6	0,94	0,070	0,03	0,39	0,10	0,36	0,031	0,0070	0,100	0,661	0,223	0,069	0,66
R194-R195	116,11	115,89	113,32	113,16	31,12	0,0051	0,0018	77	307,6	0,97	0,072	0,02	0,38	0,10	0,37	0,030	0,0072	0,100	0,661	0,223	0,069	0,68
R195-R196	115,89	115,58	113,16	113,01	29,33	0,0051	0,0018	77	307,6	0,97	0,072	0,02	0,38	0,10	0,37	0,031	0,0072	0,100	0,661	0,223	0,069	0,67
R196-R197	115,58	114,77	113,01	112,31	31,19	0,0224	0,0018	58	307,6	2,03	0,151	0,01	0,31	0,07	0,62	0,021	0,0151	0,100	0,661	0,223	0,069	1,34
R197-R198	114,77	113,94	112,31	111,84	38,92	0,0121	0,0018	66	307,6	1,49	0,111	0,02	0,33	0,08	0,49	0,024	0,0111	0,100	0,661	0,223	0,069	0,99
R198-R199	113,94	113,05	111,84	111,01	45,34	0,0183	0,0018	61	307,6	1,84	0,136	0,01	0,31	0,07	0,57	0,022	0,0136	0,100	0,661	0,223	0,069	1,21
R199-R235	113,05	112,16	111,01	110,08	40,09	0,0232	0,1378	295	307,6	2,07	0,154	0,90	1,11	0,75	2,30	0,229	0,0154	0,100	0,661	0,223	0,069	1,37

R199-R235	113,05	112,16	111,01	110,08	40,09	0,0232	0,1378	295	307,6	2,07	0,154	0,90	1,11	0,75	2,30	0,229	0,0154	0,100	0,661	0,223	0,069	1,37
R235-R236	112,16	111,26	110,08	109,13	40,79	0,0233	0,1378	295	307,6	2,07	0,154	0,90	1,11	0,74	2,31	0,229	0,0154	0,100	0,661	0,223	0,069	1,37
R236-R237	111,26	110,48	109,13	108,29	35,99	0,0233	0,1378	295	307,6	2,07	0,154	0,89	1,11	0,74	2,31	0,229	0,0154	0,100	0,661	0,223	0,069	1,37
R237-R165	110,48	109,48	108,29	107,49	34,84	0,0230	0,1378	296	307,6	2,06	0,153	0,90	1,12	0,75	2,29	0,231	0,0153	0,100	0,661	0,223	0,069	1,36

Dimensionnement du collecteur principal F1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R223-R224	116,77	116,37	114,62	114,32	38,57	0,0078	0,0135	152	307,6	1,20	0,089	0,15	0,75	0,27	0,90	0,084	0,0089	0,100	0,661	0,223	0,069	0,79
R224-R225	116,37	116,07	114,32	113,99	40,19	0,0082	0,0135	150	307,6	1,23	0,091	0,15	0,75	0,27	0,92	0,083	0,0091	0,100	0,661	0,223	0,069	0,81
R225-R226	116,07	115,84	113,99	113,68	38,97	0,0080	0,0218	181	307,6	1,21	0,090	0,24	0,83	0,34	1,01	0,104	0,0090	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R226-R227	115,84	115,55	113,68	113,39	36,91	0,0079	0,0218	181	307,6	1,20	0,089	0,24	0,83	0,34	1,00	0,104	0,0089	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R227-R228	115,55	115,26	113,39	113,09	37,15	0,0081	0,0548	255	307,6	1,22	0,091	0,61	1,06	0,56	1,29	0,174	0,0091	0,100	0,661	0,223	0,069	0,81
R228-R229	115,26	114,97	113,09	112,8	36,81	0,0079	0,0548	256	307,6	1,20	0,089	0,61	1,06	0,57	1,28	0,175	0,0089	0,100	0,661	0,223	0,069	0,80
R229-R230	114,97	114,68	112,8	112,55	36,92	0,0068	0,0548	263	307,6	1,12	0,083	0,66	1,08	0,59	1,20	0,183	0,0083	0,100	0,661	0,223	0,069	0,74
R230-R231	114,68	114,39	112,55	112,3	37,1	0,0067	0,0548	264	307,6	1,11	0,083	0,66	1,08	0,59	1,20	0,183	0,0083	0,100	0,661	0,223	0,069	0,74
R231-R232	114,39	114,1	112,3	112,06	36,68	0,0065	0,0548	265	307,6	1,10	0,082	0,67	1,08	0,60	1,19	0,184	0,0082	0,100	0,661	0,223	0,069	0,73
R232-R233	114,1	113,81	112,06	111,81	37,15	0,0067	0,0548	264	307,6	1,11	0,083	0,66	1,08	0,59	1,20	0,183	0,0083	0,100	0,661	0,223	0,069	0,74
R233-R234	113,81	113,52	111,81	111,56	36,83	0,0068	0,0548	263	307,6	1,12	0,083	0,66	1,08	0,59	1,20	0,183	0,0083	0,100	0,661	0,223	0,069	0,74
R234-R199	113,52	113,05	111,56	111,01	38,51	0,0143	0,0548	229	307,6	1,62	0,120	0,45	0,97	0,47	1,57	0,146	0,0120	0,100	0,661	0,223	0,069	1,07

Dimensionnement du collecteur principal F2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R200-R201	124,87	124,03	122,87	121,86	38,51	0,0262	0,0195	139	307,6	2,20	0,163	0,12	0,70	0,24	1,54	0,075	0,0163	0,100	0,661	0,223	0,069	1,45
R201-R202	124,03	123,21	121,86	120,88	37,68	0,0260	0,0195	139	307,6	2,19	0,163	0,12	0,70	0,24	1,54	0,075	0,0163	0,100	0,661	0,223	0,069	1,45
R202-R203	123,21	122,38	120,88	119,98	37,86	0,0238	0,0195	141	307,6	2,09	0,155	0,13	0,71	0,25	1,49	0,077	0,0155	0,100	0,661	0,223	0,069	1,38
R203-R204	122,38	121,5	119,98	118,89	38,14	0,0286	0,0195	136	307,6	2,29	0,170	0,11	0,69	0,24	1,59	0,074	0,0170	0,100	0,661	0,223	0,069	1,52
R204-R205	121,5	120,85	118,89	117,95	32,22	0,0292	0,0195	136	307,6	2,32	0,172	0,11	0,69	0,24	1,60	0,073	0,0172	0,100	0,661	0,223	0,069	1,53

Dimensionnement du collecteur principal F3

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R205-R206	120,85	119,96	117,95	116,96	33,91	0,0292	0,0341	168	307,6	2,32	0,172	0,20	0,80	0,31	1,86	0,095	0,0172	0,100	0,661	0,223	0,069	1,53
R206-R207	119,96	119,05	116,96	115,97	35,47	0,0279	0,0341	169	307,6	2,27	0,168	0,20	0,81	0,31	1,83	0,096	0,0168	0,100	0,661	0,223	0,069	1,50
R207-R208	119,05	118,26	115,97	115,54	30,44	0,0141	0,0341	192	307,6	1,61	0,120	0,28	0,86	0,36	1,38	0,112	0,0120	0,100	0,661	0,223	0,069	1,07
R208-R209	118,26	117,53	115,54	115,11	30,2	0,0142	0,0341	192	307,6	1,62	0,120	0,28	0,86	0,36	1,39	0,112	0,0120	0,100	0,661	0,223	0,069	1,07
R209-R210	117,53	117,46	115,11	114,86	30,01	0,0083	0,0504	245	307,6	1,24	0,092	0,55	1,03	0,53	1,27	0,164	0,0092	0,100	0,661	0,223	0,069	0,82
R210-R211	117,46	117,62	114,86	114,58	33,13	0,0085	0,0504	245	307,6	1,25	0,093	0,54	1,03	0,53	1,28	0,163	0,0093	0,100	0,661	0,223	0,069	0,82
R211-R212	117,62	117,54	114,58	114,3	32,87	0,0085	0,0504	244	307,6	1,25	0,093	0,54	1,02	0,53	1,28	0,162	0,0093	0,100	0,661	0,223	0,069	0,83
R212-R213	117,54	117,16	114,3	114,02	32,89	0,0085	0,0709	278	307,6	1,25	0,093	0,76	1,10	0,65	1,37	0,199	0,0093	0,100	0,661	0,223	0,069	0,83
R213-R214	117,16	116,75	114,02	113,74	32,84	0,0085	0,0709	278	307,6	1,25	0,093	0,76	1,10	0,65	1,38	0,199	0,0093	0,100	0,661	0,223	0,069	0,83
R214-R215	116,75	116,35	113,74	113,46	33,49	0,0084	0,0709	279	307,6	1,24	0,092	0,77	1,10	0,65	1,36	0,201	0,0092	0,100	0,661	0,223	0,069	0,82
R215-R216	116,35	115,92	113,46	113,17	34,46	0,0084	0,0709	278	307,6	1,24	0,092	0,77	1,10	0,65	1,37	0,200	0,0092	0,100	0,661	0,223	0,069	0,82
R216-R217	115,92	115,52	113,17	112,84	32,62	0,0101	0,0709	269	307,6	1,36	0,101	0,70	1,09	0,61	1,48	0,189	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R217-R218	115,52	115,17	112,84	112,55	28,67	0,0101	0,0812	283	307,6	1,36	0,101	0,80	1,10	0,67	1,50	0,207	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R218-R219	115,17	114,8	112,55	112,24	30,77	0,0101	0,0812	283	307,6	1,36	0,101	0,80	1,10	0,67	1,50	0,207	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90

R219-R220	114,8	114,47	112,24	111,97	27,38	0,0099	0,0812	284	307,6	1,35	0,100	0,81	1,10	0,68	1,49	0,209	0,0100	0,100	0,661	0,223	0,069	0,89
R220-R221	114,47	114,04	111,97	111,62	34,96	0,0100	0,0812	284	307,6	1,36	0,101	0,81	1,10	0,67	1,50	0,208	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R221-R222	114,04	113,67	111,62	111,31	30,33	0,0102	0,0812	282	307,6	1,37	0,102	0,80	1,10	0,67	1,51	0,206	0,0102	0,100	0,661	0,223	0,069	0,91
R222-R199	113,67	113,05	111,31	111,01	29,9	0,0100	0,0812	283	307,6	1,36	0,101	0,80	1,10	0,67	1,50	0,207	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90

Dimensionnement du collecteur principal G

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R166-R167	114,04	113,45	112,04	111,44	42,73	0,0140	0,0115	128	307,6	1,61	0,119	0,10	0,65	0,22	1,05	0,067	0,0119	0,100	0,661	0,223	0,069	1,06
R167-R168	113,45	112,9	111,44	110,88	39,93	0,0140	0,0115	128	307,6	1,61	0,119	0,10	0,65	0,22	1,05	0,067	0,0119	0,100	0,661	0,223	0,069	1,06
R168-R169	112,9	112,36	110,88	110,32	40,1	0,0140	0,0115	128	307,6	1,60	0,119	0,10	0,65	0,22	1,05	0,067	0,0119	0,100	0,661	0,223	0,069	1,06
R169-R170	112,36	111,95	110,32	109,76	40,28	0,0139	0,0115	128	307,6	1,60	0,119	0,10	0,65	0,22	1,05	0,067	0,0119	0,100	0,661	0,223	0,069	1,06
R170-R171	111,95	111,67	109,76	109,14	44,34	0,0140	0,0115	128	307,6	1,60	0,119	0,10	0,65	0,22	1,05	0,067	0,0119	0,100	0,661	0,223	0,069	1,06
R171-R172	111,67	111,45	109,14	108,65	45,31	0,0108	0,0115	134	307,6	1,41	0,105	0,11	0,68	0,23	0,96	0,072	0,0105	0,100	0,661	0,223	0,069	0,93
R172-R173	111,45	111,28	108,65	108,29	32,77	0,0110	0,0115	134	307,6	1,42	0,106	0,11	0,68	0,23	0,97	0,072	0,0106	0,100	0,661	0,223	0,069	0,94
R173-R174	111,28	111,11	108,29	107,93	32,86	0,0110	0,0115	134	307,6	1,42	0,105	0,11	0,68	0,23	0,97	0,072	0,0105	0,100	0,661	0,223	0,069	0,94
R174-R175	111,11	110,95	107,93	107,58	33,1	0,0106	0,0115	135	307,6	1,39	0,104	0,11	0,69	0,24	0,96	0,072	0,0104	0,100	0,661	0,223	0,069	0,92
R175-R176	110,95	110,76	107,58	107,16	37,9	0,0111	0,0296	191	307,6	1,43	0,106	0,28	0,86	0,36	1,22	0,111	0,0106	0,100	0,661	0,223	0,069	0,94
R176-R177	110,76	110,57	107,16	106,75	38,25	0,0107	0,0296	192	307,6	1,40	0,104	0,28	0,86	0,36	1,20	0,112	0,0104	0,100	0,661	0,223	0,069	0,93
R177-R178	110,57	110,38	106,75	106,34	37,94	0,0108	0,0296	191	307,6	1,41	0,105	0,28	0,86	0,36	1,21	0,111	0,0105	0,100	0,661	0,223	0,069	0,93
R178-R179	110,38	110,19	106,34	105,92	37,9	0,0111	0,0296	191	307,6	1,43	0,106	0,28	0,86	0,36	1,22	0,111	0,0106	0,100	0,661	0,223	0,069	0,94
R179-R180	110,19	110	105,92	105,51	37,92	0,0108	0,0296	191	307,6	1,41	0,105	0,28	0,86	0,36	1,21	0,111	0,0105	0,100	0,661	0,223	0,069	0,93
R180-R181	110	109,81	105,51	105,1	37,96	0,0108	0,0296	192	307,6	1,41	0,105	0,28	0,86	0,36	1,21	0,111	0,0105	0,100	0,661	0,223	0,069	0,93
R181-R182	109,81	109,62	105,1	104,69	37,9	0,0108	0,0296	191	307,6	1,41	0,105	0,28	0,86	0,36	1,21	0,111	0,0105	0,100	0,661	0,223	0,069	0,93
R182-R165	109,62	109,48	104,69	103,49	31,04	0,0387	0,0296	151	307,6	2,67	0,198	0,15	0,75	0,27	2,00	0,084	0,0198	0,100	0,661	0,223	0,069	1,76

Dimensionnement du collecteur principal G1

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R154-R155	114,94	114,3	112,94	112	36	0,0261	0,0173	133	307,6	2,19	0,163	0,11	0,68	0,23	1,48	0,071	0,0163	0,100	0,661	0,223	0,069	1,45
R155-R156	114,3	113,65	112	110,64	36,22	0,0375	0,0173	124	307,6	2,63	0,195	0,09	0,63	0,21	1,66	0,064	0,0195	0,100	0,661	0,223	0,069	1,74
R156-R157	113,65	113,14	110,64	109,8	28,58	0,0294	0,0173	130	307,6	2,33	0,173	0,10	0,66	0,22	1,54	0,069	0,0173	0,100	0,661	0,223	0,069	1,54
R157-R158	113,14	112,42	109,8	108,8	36,08	0,0277	0,0173	131	307,6	2,26	0,168	0,10	0,67	0,23	1,51	0,070	0,0168	0,100	0,661	0,223	0,069	1,49
R158-R159	112,42	111,38	108,8	107,3	36,1	0,0416	0,0173	122	307,6	2,76	0,205	0,08	0,62	0,20	1,71	0,063	0,0205	0,100	0,661	0,223	0,069	1,83
R159-R153	111,38	110,11	107,3	105,62	37,48	0,0448	0,0173	120	307,6	2,87	0,213	0,08	0,61	0,20	1,76	0,061	0,0213	0,100	0,661	0,223	0,069	1,90

Dimensionnement du collecteur principal G2

Trançons	Cotes TN (m)		Cote radiers (m)		L m	Pente m/m	Q m3/s	Dcal mm	D norm mm	Vps m/s	Qps m3/s	Rq	Rv	Rh	Vec m/s	H m	Qmin m3/s	Rqmin	Rv min	Rh min	Hmin m	Vec min m/s
	Amont	Aval	Amont	Aval																		
R148-R149	110,94	109,13	108,44	107,13	35,65	0,0367	0,0181	127	307,6	2,60	0,193	0,09	0,65	0,22	1,68	0,066	0,0193	0,100	0,661	0,223	0,069	1,72
R149-R150	109,13	108,35	107,13	106,55	36,25	0,0160	0,0181	148	307,6	1,72	0,127	0,14	0,74	0,27	1,27	0,082	0,0127	0,100	0,661	0,223	0,069	1,13
R150-R151	108,35	108,88	106,55	106,19	36,09	0,0100	0,0181	162	307,6	1,35	0,101	0,18	0,79	0,30	1,06	0,091	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R151-R152	108,88	109,73	106,19	105,93	25,99	0,0100	0,0181	162	307,6	1,36	0,101	0,18	0,79	0,30	1,07	0,091	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R152-R153	109,73	110,11	105,93	105,62	30,51	0,0102	0,0181	161	307,6	1,37	0,102	0,18	0,78	0,29	1,07	0,090	0,0102	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90

R153-R160	110,11	110,76	105,62	105,23	40,15	0,0097	0,0575	251	307,6	1,34	0,099	0,58	1,04	0,55	1,40	0,169	0,0099	0,100	0,661	0,223	0,069	0,88
R160-R161	110,76	110,79	105,23	104,82	40,12	0,0102	0,0575	248	307,6	1,37	0,102	0,56	1,04	0,54	1,42	0,167	0,0102	0,100	0,661	0,223	0,069	0,91
R161-R162	110,79	110,45	104,82	104,42	40,1	0,0100	0,0575	249	307,6	1,35	0,101	0,57	1,04	0,55	1,41	0,168	0,0101	0,100	0,661	0,223	0,069	0,90
R162-R163	110,45	110,11	104,42	104,12	39,93	0,0075	0,0575	263	307,6	1,18	0,087	0,66	1,08	0,59	1,27	0,182	0,0087	0,100	0,661	0,223	0,069	0,78
R163-R164	110,11	109,77	104,12	103,78	39,8	0,0085	0,0575	257	307,6	1,25	0,093	0,62	1,06	0,57	1,33	0,176	0,0093	0,100	0,661	0,223	0,069	0,83
R164-R165	109,77	109,48	103,78	103,49	39,44	0,0074	0,0575	264	307,6	1,16	0,086	0,67	1,08	0,60	1,25	0,183	0,0086	0,100	0,661	0,223	0,069	0,77

Remarque :

Vec min , Qmin , Rqmin , Rvmin, Rh min , Hmin, représente les paramètres pour le 1/10 du débit.

Vec'min , Q'min , Rq'min , Rv'min, Rh'min , H'min, représente les paramètres pour le 1/100 du débit.

Annexe chapitre V :

1- Fiche technique des pompes choisies.

Feuille de données

Type de pompes Amarex KRT K 200-330/654XG-S

Caractéristiques techniques

Débit	810	m ³ /h	Fluide		
Hauteur mano.	20,3	m	Densité	0,998	kg/dm ³
Vitesse de fonctionnement	1450	1/min	Viscosité	1	mm ² /s
Puissance absorbée	53,5	kW	Température	20	°C
Rendement	83,5	%			
NPSH requis de la pompe	5,69	m			
Hauteur manométrique H(Q=0)	36,3	m			
Plage d'utilisation	Hauteur mano.		Débit		
	De	m		m ³ /h	
	A	m		m ³ /h	

Type de construction

Constructeur	KSB	Type de roue	Roues multicanales	
Type de construction	Pompe submersible		Fermé	
Gamme	Amarex KRT K	Diamètre de roue	320	mm
Taille	200-330		Maxi.	326 mm
Nombre d'étages	1		Min.	287 mm
Numéro de courbe	K41792/4	Passage libre	70	mm

Paliers	Paliers à roulement	
Nombre de paliers	2	
Lubrification	Lubrification à la graisse, lubrifié à vie	
Tubulure d'aspiration	Pression nom.	---
	Diamètre nom. de conduite	DN 250
	Normalisé	---
Tubulure de refoulement	Pression nom.	PN 10
	Diamètre nom. de conduite	DN 200
	Normalisé	EN 1092-2
Tubulure d'aspiration : pompe, tubulure de refoulement : coude à bride		

Matériaux

Carter de pompe	Fonte grise EN-JL1040
Couvercle de pression	Fonte grise EN-JL1040
Roue	Fonte grise EN-JL1040
Arbre	Acier inoxydable EN-1.4021+QT800
Support de palier	Fonte grise EN-JL1040
Carter moteur	Fonte grise EN-JL1040
Vis, écrous	Acier inoxydable EN-1.4571 (A4)
Douille protection arbre	--
Bague à fente	Fonte grise EN-JL1030
Bague à bille	--
Anneaux toriques	Caoutchouc nitrile

Feuille de données

Type de pompes

Amarex KRT K 200-330/654XG-S

Garniture d'arbre

Type
Arrangement:
Seal on medium side
Garniture mécanique côté pompe
Garniture mécanique côté palier

Double garniture mécanique d'étanchéité
Tandem
with elastomer bellows
Carbure de silicium /carbure de silicium
Carbone / carbure de silicium

Surveillance

Protection thermique du bobinage
Protection contre l'explosion
Surveillance compartiment moteur
Surveillance chambre de fuite
Surveillance température paliers

Par interrupteur bimétal
Par thermistances à coefficient positif de température (uniquement EEx)
Par électrode conductrice anti-humidité
Par interrupteur flottant

Enduit

Préparation
Procédure par projection
Apprêt
Epaisseur de la couche sèche
Couche de finition
Teneur en matières solides
Epaisseur de la couche sèche
Coloris

Sa 2 1/2 to ISO 8501-1 / ISO 12 944-4 DIN 55928, Part 4
Grenailage
Phosphate ou poussière de zinc
> 35 micromètres
Résine d'époxy deux composants
> 82 %
> 150 micromètres
Bleu ultra marine (RAL 5002 selon DIN 6174)

Installation

INSTALLATION

Type d'installation:

Installation immergée avec dispositif pour accouplement automatique de la pompe avec le tuyau coudé à bride

Section nominale tuyau coudé à bride:

DN 200

Brides selon:

EN 1092-2, PN 10

Fixation:

Vissée à la pompe

Profondeur de montage:

4,5 m

Dispositif de guidage:

Guidage par câble

Divergence verticale autorisée:

+/- 5 degrés

Moyen de levage:

Chaîne de levage en acier galvanisé

Long. du moyen de levage:

5 m

Oeilletons de levage:Toutes 1 m

Pièces:

Tuyau coudé à bride,
Eléments de fixation,
Fixation, console, moyen de levage
Câbles de guidage

Matériaux:

Tuyaux coudés à bride:

Fonte grise EN-JL1040

Fixation:

Fonte grise EN-JL1040

Console:

Acier inoxydable EN-1.4571

Câble de guidage:

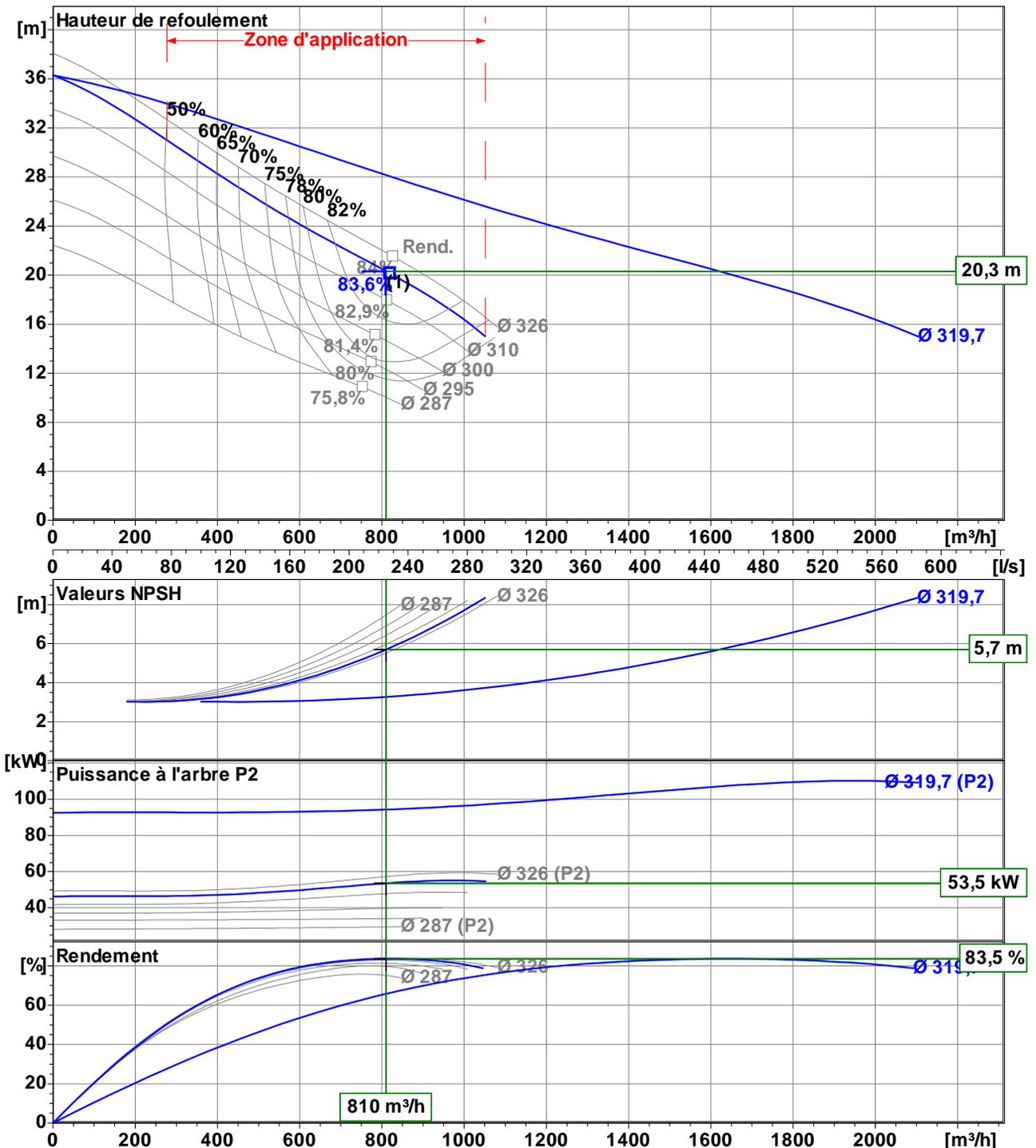
Acier inoxydable EN-1.4401

Moyen de levage:

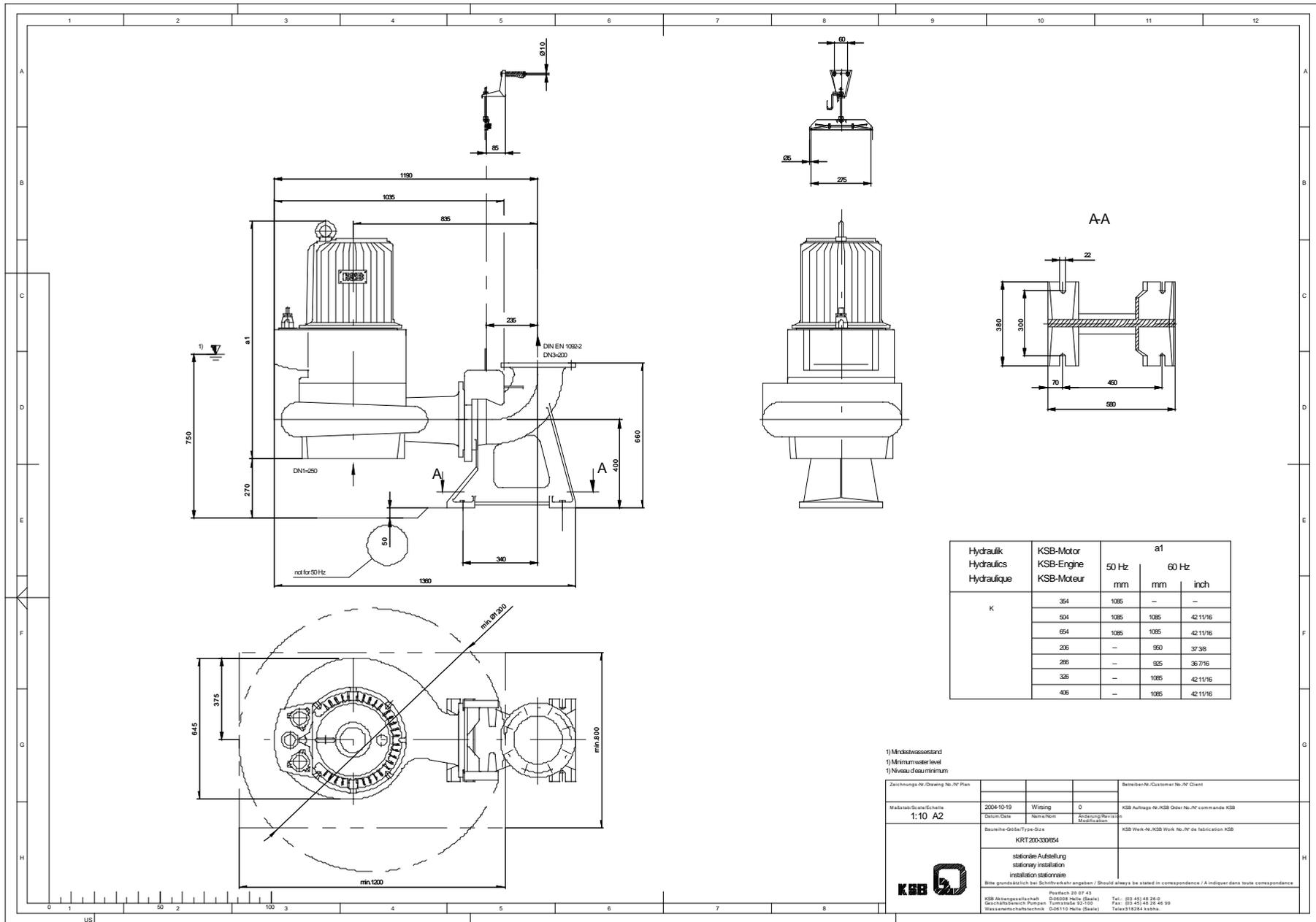
Acier galvanisé EN-10038 + Z (A 283 niveau B galv.)

Courbe de performance

Type de pompes Amarex KRT K 200-330/654XG-S



Type de roue	Roues multicanales	Fermé	Numéro de courbe	641792/4
Passage libre	70 mm	Densité	Fréquence	50 Hz
Diam. de roue	320 mm	Viscosité	Vitesse	1450 1/min



1) Mindestwasserstand
1) Minimum water level
1) Niveau d'eau minimum

Zeichnung-Nr./Drawing No./N° Plan				Betreiber-Nr./Customer No./N° Client
Maßstab/Scale/Échelle 1:10 A2	2004-10-19	Wiring	0	KSB Auftrags-Nr./KSB Order No./N° commande KSB
	15.09.2004	Station-Nr./ Stationing/Station Modification		
	Bewehrungs-Größen/Types-Size KRT 200-330/654			KSB Werk-Nr./KSB Work No./N° de fabrication KSB
	stationäre Aufstellung stationary installation installation stationnaire			
	Bitte grundsätzlich bei Schrifteinträgen angeben / Should always be stated in correspondence / A indiquer dans toute correspondance			
		Postfach 20 07 43 KSB Aktiengesellschaft Geschäftsbereich Pumpen Maximiliansstraße D-68110 Neuluken (Sankt)		Tel.: 03 451 45 26-0 Fax: 03 451 45 26 46 59 Telefax 03226 4334

Fiche technique - Données moteur

Type de moteur **654XG**

Constructeur moteur	KSB	Tension nominale	400	V
Exécution standard	-	Fréquence du réseau	50	Hz
Indice de protection	IP68	Puissance nominale P2	62	kW
Classe d'isolation	F	Intensité nominale	123	A
Température du réfrigérant	</= 40 °C (104 °F)	Vitesse nominale	1450	1/min
Mode de démarrage	Direct	Couple au démarrage	5,1	
Nr. démarrages/heure	10	Intensité de démarrage	627	A
		Tension maxi	420	V
		Tension mini	380	V
Carter moteur	Fonte grise EN-JL1040			
Protection antidéflagrante	ATEX II 2G, EEX dIIB T3			
Type de pompes	Amarex KRT K 200-330/654XG-S			

Charge	P1 kW	P2 kW	eta %	cos phi	I A
4/4	68,14	62,0	91	0,8	123,0
3/4	51,31	46,5	90,6	0,75	99,0
2/4	34,92	31,0	88,7	0,64	79,0
1/4	18,81	15,5	82,4	0,42	64,0

Câble d'alimentation	2 x S1BN8-F 4G16	Diamètre	22,50..23,90 mm
Câble de commande	1 x S1BN8-F 12G1.5	Diamètre	16,60..17,60 mm
Câble, enveloppe externe	Caoutchouc synthétique imperméable		
Long. Conduite	10 m		

