

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :  
N° de série :

Faculté des Sciences et Technologies  
Département des Sciences et Technologies

Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**LICENCE**

**Domaine** : Sciences et Technologies

**Filière** : Hydraulique

**Spécialité** : science de l'eau et de l'environnement

**Thème**

**Dimensionnement d'un réseau d'assainissement de  
la quartier El Gaada (plateau de Metlili)**

**Par :**

MOSBAH Nassima

**Jury :**

M. Oleud Belkheir .

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa **Encadreur**

**Année universitaire 2012/2013**

# REMERCIEMENT

Merci à Allah ; notre guide, notre force, notre bonheur, et la raison de notre existante. C'est lui qui nous a fait comprendre le but de cette vie, et qui nous a donné le pouvoir d'aimer les gens et d'apprécier les choses. Merci d'être là dans les moments les plus difficiles.

Tout d'abord, Je remercie **Monsieur Ch.OULED BELKHEIR** de m'avoir fait l'honneur d'être mon promoteur et surtout de travailler avec lui. Je suis très reconnaissant pour sa disponibilité, pour son écoute, ainsi que pour sa confiance pour bien mener ce travail.

Mes remerciements vont également à Monsieur **Mr. BEN ADAA**, pour ses conseils et ses encouragements.

Je tiens aussi à remercier tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation particulièrement ceux du département d'Hydraulique, de m'avoir donné la chance d'apprendre, et de nous faire partager leurs savoirs, sans eux je ne serai jamais arrivé à ce stade. **Mr. DAHEUR-Mr. MACHERI-Mme. MOULAY**

Je remercie infiniment mes amis (es) qui n'ont économisés aucun effort pour aider moi et tous mes collègues de la 3eme hydraulique surtout Rihab-Salma — Zakaria –Hammou - Hanane

Enfin à tous ce qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# DEDICACES

Je dédie ce travail à mes parents

- a qui pris ma main et mon camarade qu'il était un ami de moi pour mon confort ma chère père .

-A qui remplis moi l'espoir qui tournant tear drop à un sourire.

-A mes chers frères et sœurs pour leur soutient qu'ils su m'apportées.

-A tout la famille Mosbah .

-A tout mes amies au institue de paramédicale proment 2013 particulièrement Mr. Hadj omour.O

-A tout amies :Hafsa –Amina au particulièrement mon chère frère Djemel

-A tous les enfants de Palestine, Syrie, Irak, mali et au reste du monde : ceux qui souffrent.

 *Mosbah Nassima*

## ملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على المعوقات والمشاكل البيئية التي تطرحها المنطقة العمرانية الجديدة هضبة متليلي ، في المرافق الصحية، واقتراح نظام الصرف الصحي لحل المشاكل المذكورة أعلاه و والتي توفر العمل التنموي، وإعادة التأهيل اللازمة.

لتحقيق الأهداف المحددة مسبقا، تنقسم هذه الدراسة على جزئين أساسيين , يهتم الجزء الأول بالجانب النظري والتقنيات المستعملة في الصرف الصحي. الجزء الثاني يهتم بدراسة المعطيات الميدانية خاصة بالمنطقة و التي تفيدنا في دراسة و تنفيذ المشروع . في الأخير اقترحنا بعض التقييمات الاقتصادية للمشروع و جملة من التدابير للمحافظة و صيانة المنشآت الخاصة بالمشروع.

## RESUME

Cette étude a pour objet de relever les contraintes et les problèmes environnementales que posent l'agglomération du nouveau plateau de Metlili (Gaada), en matière d'assainissement et, afin de projeter un réseau d'évacuation qui résoudre les problèmes relever en haut et qui prévoir des travaux d'aménagement, et de réhabilitation nécessaires.

Afin d'atteindre les objectifs tracés au préalable, l'étude s'articule sur deux partie essentielles et indissociables. La première partie a concerné, l'aspect théorique de l'assainissement et les techniques d'évacuation. La deuxième, elle, a consisté en l'expertise des données du projet en objet, et de procéder aux étapes de création et de dimensionnement de cette réseau pour atteindre le plan final exécutable sur le terrain. Ce plan d'exécution est accompagné d'une estimation économique et des procédures d'entretien et d'exploitation.

## ABSTRACT

This study aims to identify constraints and environmental problems posed by the new urban plateau Metlili (Gaada), in sanitation, and to project a drainage system that solve the problems noted above and which provide development work, and rehabilitation needed.

To achieve the objectives set in advance, the study is based on two essential and inseparable part. The first part is concerned, the theoretical aspect of sanitation and drainage techniques. Second, it has consisted of expertise project data object, performing the steps of creating and sizing the network to reach the final executable plan on the ground. This implementation plan is accompanied by an economic assessment and maintenance and operating procedures.

# SOMMAIRE

DEDICACES

REMERCIEMENTS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

## Chapitre 01 INTRODUCTION

1.1. INTRODUCTION .....	5
1.2. NATURE DES EAUX USEES .....	5
1.2.1. LES EAUX USEES DOMESTIQUES .....	5
1.2.2. LES EAUX INDUSTRIELLES : .....	5
1.3. TYPES DE RESEAUX D'ASSAINISSEMENT .....	6
1.3.1. LE SYSTEME UNITAIRE .....	6
1.3.2. LE SYSTEME PSEUDO SEPARATIF .....	6
1.3.3. LE SYSTEME SEPARATIF .....	6
1.4. LES FACTEURS INFLUANT LES PROJETS D'ASSAINISSEMENT .....	7
1.4.1. LES DONNEES NATURELLES DU SITE .....	7
1.4.2. LES CARACTERISTIQUES DE L'AGGLOMERATION .....	8
1.4.3. CONTRAINTES LIEES A UN RESEAU D'EAUX USEES .....	8
1.5. PLANIFICATION D'UN RESEAU D'EAUX USEES .....	8
1.6. DESCRIPTION DES COMPOSANTES D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT .....	9

## CHAPITRE 02: RESEAU D'ASSAINISSEMENT

2.1. SCHEMAS DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT .....	12
2.1.1. GENERALITES .....	12
2.1.2. CHOIX DE SCHEMA DU RESEAU D'EVACUATION : .....	13
2.2. LES ELEMENTS DU RESEAU D'EGOUT .....	14
2.2.1. GENERALITES : .....	14
2.2.2. LES OUVRAGES PRINCIPAUX : .....	14
2.2.2.1 TYPE DE CANALISATIONS : .....	14
2.2.3. CHOIX DU TYPE DE CANALISATION : .....	18
2.2.4. DIFFERENTES ACTIONS SUPPORTEES PAR LA CONDUITE ...	18
2.2.4.1 LES ACTIONS MECANIQUES .....	19
2.2.4.2 ACTIONS STATIQUES .....	19

2.2.4.3	ACTIONS CHIMIQUES .....	19
2.2.5.	PROTECTION DES CONDUITES .....	19
2.2.6.	ESSAIE DES TUYAUX PREFABRIQUES .....	21

## **CHAPITRE 05:CADRE URBANISATION ET SOCIO-ECONOMIQUE**

4.1.1	CADRE URBANISATION .....	45
4.1.1.1	SUPERFICIE TOTALE: .....	45
4.1.1.2	LES PROJETS D'EQUIPEMENT PROPOSEE DANS LA ZONE D'ETUDE .....	45
4.1.1.3	LES PROJETS REALISEES .....	46
4.1.1.4	LES PROJETS DE LOGEMENTS PROPOSEE DANS LA ZONE D'ETUDE .....	46
4.1.2	INTRODUCTION .....	47
4.1.3	LES DONNEES DEMOGRAPHIQUES .....	47

## **CHAPITRE06:DIMENSIONNEMENT D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

5.1	DIMENSIONNEMENT ASSAINISSEMENT .....	50
5.1.1	LE PRINCIPE .....	50
5.1.2	LA MODELISATION DU DIMENSIONNEMENT ASSAINISSEMENT .	50
5.1.3	LES METHODES HYDRAULIQUES UTILISEES DANS LE DIMENSIONNEMENT .....	51
5.1.4	EAUX USEES .....	51
5.1.5	EVALUATION DES D'EAUX USEES .....	51
5.1.5.1	ESTIMATION DU DEBITS D'EAUX USEES DOMESTIQUE.....	52
5.1.5.2	CALCULS DES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES .....	53
5.1.6	CALCUL HYDRAULIQUE PAR LA METHODE CLASSIQUE .....	55
5.1.7	FORMULE DE MANING- STRICKLER .....	55
5.1.8	CALCUL HYDRAULIQUE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT .....	58
5.1.9	ETAPES DE DIMENSIONNEMENT : .....	59

## **CHAPITRE07:PHASE D'AVANT D'EXUCTION**

6.1	DESCRIPTION DES VARIANTES .....	62
6.1.1	VARAINTE1 : .....	62
6.1.2	VARIANTE 2 : .....	63
6.1.3	VARIANTE3 : .....	63
6.1.4	COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DES VARIANTES .....	64

## **CHAPITRE 08:PHASE D'EXECUTION**

7.1	INTRODUCTION : .....	67
7.1.1	TRAVAUX DE TERRASSEMENT .....	67

CHAPITRE 09 :CONCLUSION

CONCLUSION .....	75
BIBLIOGRAPHIE .....	76
ANNEXE.....	77

## LIST DE FIGURE

FIGURE 01 : RESEAU UNITAIRE .....	6
FIGURE 02 : LE RESEAU SEPARATIF .....	7
FIGURE 03 : ASPECT TECHNIQUE DE L'HYDROLOGIE URBAINE. ....	10
FIGURE 04 : SCHEMA PERPENDICULAIRE .....	12
FIGURE 05 : SCHEMA PAR DEPLACEMENT LATERAL .....	12
FIGURE 06 : SCHEMA PAR ZONES ETAGEES .....	13
FIGURE 07 : SCHEMA RADIAL .....	13
FIGURE 08 : CONDUIT A BETON NON ARME .....	15
FIGURE 09 : CONDUITE EN BETON ARME .....	16
FIGURE 10 : CONDUITE EN AMIANTE CIMENT .....	16
FIGURE 11 : CONDUITE EN GRES .....	17
FIGURE 12 : CONDUITE EN PVC .....	18
FIGURE 13 : MORPHOLOGIE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT .....	23
FIGURE 14 : LES BRANCHEMENTS.....	24
FIGURE 15 : LE CANIVEAU.....	25
FIGURE 16 : DU BASSIN DE DESSABLEMENT .....	27
FIGURE 17 : DEGRILLEUR .....	28
FIGURE 18 : PRESENTATION DE STATION DE RELVAGE .....	29
FIGURE 19 : LA CARTE DE WILAYA DE GHARDAÏA.....	33
FIGURE 20 : LA COMMUNE DE METLILI .....	34
FIGURE 21 : LA ZONE D'ETUDE « GAADA » .....	36
FIGURE 22 : LE GRAPHE DE TEMEPERATEUR .....	40
FIGURE 23 : LE GRAPHE DE PLUVIOMETRIE .....	41
FIGURE 24 : LA DIRECTION DE VENT .....	41
FIGURE 25 : SCHEME DE MANNING STRICKLER.....	57
FIGURE 26 : VARIANTE 1 .....	62

FIGURE 28 : VARIANTE 2.....	63
FIGURE 29 : VARIANTE.....	64
FIGURE 30 : SCHEMA DE REGARD.....	67
FIGURE 31 : SCHEMA DE CONDUIT.....	68
FIGURE 32 : SCHEMA DE REGARD.....	68
FIGURE 33 :REPRÉSENTE LIT DE SABLE.....	70
FIGURE 34 : DEVIS ISTIMATIQUE.....	73

## **LIST DE TABLEAUX**

TABLEAU 1: LES EQUIPEMENTS .....	45
TABLEAU2 : REPRISENT COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE .....	64

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**L.A** : Lecture Arrière

**L.V** : Lecture Avant

**M.N.T** : Modèle Numérique du Terrain

**F.P** : Facteur de Pointe

**E.U** : Eaux Usées

**H.A** : Hauteur Appareil

**T.N** : Terrain Naturel

**E.S.P** : Ecole Supérieure Polytechnique

**P.V.C** : Polychlorure de Vinyle

**O.M.S** : Organisation Mondiale de la Santé

**T.V.A** : Taxe sur la Valeur Ajoutée

# *INTRODUCTION*

## INTRODUCTION

De nos jours les besoins en eau ne cessent de croître surtout dans les grandes villes où la population est très nombreuse. Cette croissance se traduit par un accroissement considérable des quantités d'eaux usées produites. Pour éliminer ces déchets, il est nécessaire de doter les grandes villes par un système d'assainissement adéquat.

Le domaine d'intervention de l'assainissement peut englober notamment les étapes suivantes : collecte et évacuation des eaux usées, leur traitement et le rejet dans le milieu récepteur et traitement des boues. Il convient également de mentionner l'existence des eaux parasites telles les eaux souterraines parvenant dans les égouts par suite de défauts d'étanchéité des canalisations, et les eaux de drainage résultant d'abaissement de la nappe phréatique et s'écoulant par le réseau d'assainissement.

Le plateau (Gaada de Metlili) est constitué la nouvelle et la principale zone d'extension urbanistique de la ville de Metlili, il est situé vers le Nord-Est de la ville on allant vers Ghardaïa, il englobe plusieurs agglomération des logements OPGI (610 logements), en plus des équipements de grand échelle. Les conditions gravitaire pour la conception d'un réseau d'assainissement sont favorable mise à part quelles contraintes liées à la nature du sol (rocheux).

Notre étude a pour objet d'étudier la faisabilité d'installer un réseau d'assainissement dans la région 3 fait partie de la zone de el Gaada, et de procéder au dimensionnement et la conception de ce réseau. Le réseau adopté dans la région est de type gravitaire séparatif.

La méthodologie adoptée dans le cadre de ce travail s'articule autour des points suivants:

- ✓ Premier partie : contient l'aspect théorique de l'assainissement, ainsi que la méthodologie de la conception et de dimensionnement.
- ✓ Deuxième partie : contient le cadre physique de la région (situation géographique, climatologie, géologie...), contient aussi l'aspect socio-économique et urbanistique, ainsi que les étapes de conception et de dimensionnement du réseau et l'estimation économique.

Pour valoriser notre réseau projeté nous avons proposés plusieurs recommandations à fin mieux gérer et sauvegarder ce réseau.

*CHAPITRE 01*  
*GENERALITE SUR*  
*L'ASSAINISSEMENT*

## **1.1. INTRODUCTION**

Le dimensionnement assainissement concerne les réseaux utilisés et permet de déterminer les tuyaux nécessaires et la taille des bassins de retenue. Il joue également un rôle de testeur lorsqu'il modélise le fonctionnement hydraulique réel du réseau afin de certifier l'absence de débordement ou de refoulement lors de pluies longues et importantes.

La réalisation d'un projet d'assainissement nécessite la maîtrise des différents concepts qui sont:

## **1.2. NATURE DES EAUX USEES**

Les eaux usées véhiculées dans les réseaux d'assainissement sont d'origine domestique et industrielle et pluviale.

### **1.2.1. LES EAUX USEES DOMESTIQUES**

Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau .Elles sont essentiellement porteuses de pollution organique. Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine les salles de bains et les cuisines, et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, etc. ., et en eaux "vannes" : il s'agit des rejets des toilettes chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux.(1)

### **1.2.2. LES EAUX INDUSTRIELLES :**

Elles sont très différentes des eaux usées domestiques. Leurs caractéristiques varient d'une industrie à une autre. En plus des matières organiques, azotées ou phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques, des hydrocarbures.

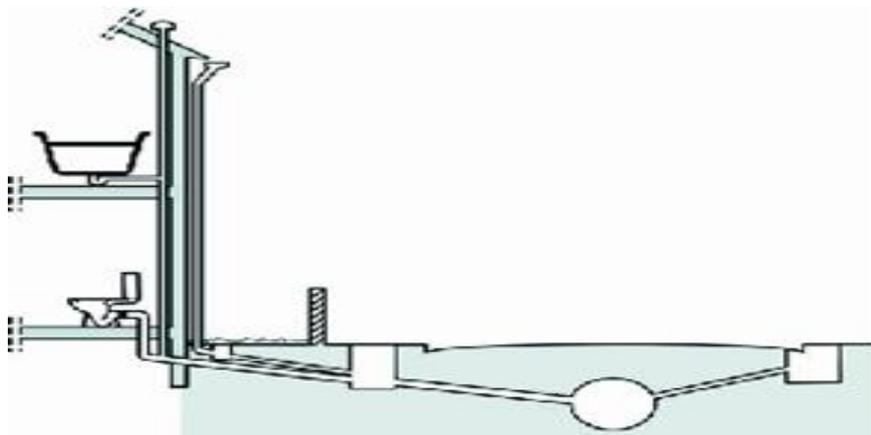
Certaines d'entre elles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industriels avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte. Elles ne sont mêlées aux eaux domestiques que lorsqu'elles ne présentent plus de danger pour les réseaux de collecte et ne perturbent pas le fonctionnement des usines de dépollution.(1)

### **1.3. TYPES DE RESEAUX D'ASSAINISSEMENT**

Les systèmes d'égouts se présentent généralement sous trois formes selon les eaux qu'ils transportent.

#### **1.3.1. LE SYSTEME UNITAIRE :**

Ce système est conçu pour véhiculer toutes les eaux usées d'origine domestique et industrielle et les eaux pluviales. En période de pluie les débits véhiculés sont très importants. Ce système présente l'avantage de la simplicité, puisqu'il suffit d'une canalisation unique dans chaque voie publique et d'un seul branchement pour chaque bloc d'habitations sans souci de conformité. Il présente, toutefois, un inconvénient majeur qui consiste parfois en des déversements d'eaux usées dans les rues



**Figure01: réseau unitaire**

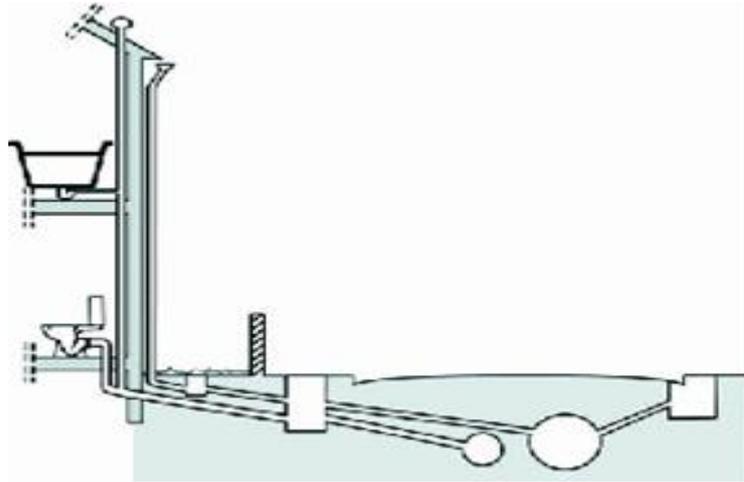
#### **1.3.2. LE SYSTEME PSEUDO SEPARATIF :**

Un réseau pseudo séparatif reçoit les eaux usées d'origine domestique et certaines eaux pluviales, soit celles provenant des drains de fondations. Les concessions desservies par un tel réseau ont un seul branchement de service.

#### **1.3.3. LE SYSTEME SEPARATIF :**

Dans un système séparatif, seuls les effluents domestiques et industriels, sous la condition qu'ils aient des caractéristiques analogues aux eaux usées domestiques, y sont véhiculés. Un autre réseau assure l'évacuation des eaux pluviales qui doivent respecter les normes de l'OMS avant leur rejet dans le

milieu naturel. Le système séparatif assure à la station d'épuration un fonctionnement régulier, puisque les eaux à traiter ont des débits les plus faibles et les plus réguliers ; la station d'épuration reçoit alors des eaux ayant un degré de pollution relativement uniforme.



**Figure 02 : le réseau séparatif**

Ce système a aussi l'avantage d'éviter des débordements d'eaux usées dans les rues lorsqu'il pleut et permet de réduire dans une large mesure les coûts d'exploitation de la station d'épuration vus les volumes importants d'eau avec des concentrations relativement faibles en matières organiques.

Cet aménagement est plus performant car il éloigne de l'installation de traitement la masse volumineuse des matériaux entraînés par les pluies. Il rend flexible le fonctionnement de l'installation et limite la pollution causée par le débordement du réseau unitaire qui se produit lorsque les égouts ne sont pas assez larges pour transporter à la fois les eaux domestiques et pluviales.(1)

## **1.4. LES FACTEURS INFLUANT LES PROJETS D'ASSAINISSEMENT :**

### **1.4.1. LES DONNEES NATURELLES DU SITE :**

- ✓ La pluviométrie de la région :  $Q_p \text{ pluvial} \gg Q_p \text{ usées}$ .
- ✓ La topographie : pentes importantes = évacuation facile et rapide.
- ✓ Hydrographie et nappes.
- ✓ La géologie : étude géotechnique pour les gros émissaires

### **1.4.2. LES CARACTERISTIQUES DE L'AGGLOMERATION :**

- ✓ Nature et importance de l'agglomération
- ✓ Mode d'occupation du sol
- ✓ L'assainissement en place
- ✓ Développement futur de l'agglomération

### **1.4.3. CONTRAINTES LIEES A UN RESEAU D'EAUX USEES :**

Un réseau d'eaux usées doit être conçu de façon à pouvoir capter toutes les eaux provenant des concessions et de les véhiculer jusqu'à l'exutoire. Il doit par conséquent répondre à un certain nombre d'exigences.

- ✓ Le réseau doit être suffisamment profond pour pouvoir capter les eaux qui lui sont destinées.
- ✓ Il doit pouvoir résister aux charges mortes (remblai) et vives (circulation).
- ✓ Nous devons avoir, pour chaque tronçon, une pente et une capacité hydraulique suffisante pour véhiculer les débits de pointe anticipés et éviter toute déposition de matières solides.
- ✓ La conception d'un réseau doit aussi tenir compte de l'emplacement, du diamètre et du matériau de la conduite.

En règle générale l'évacuation des eaux usées se fait par gravité. Une pente suffisante est une condition nécessaire, cependant il faudra éviter des profondeurs très importantes. A l'occasion on

Pourra faire usage des stations de relèvement pour pallier aux difficultés d'évacuation par gravité.(2)

### **1.5. PLANIFICATION D'UN RESEAU D'EAUX USEES :**

La planification d'un réseau d'égout commence par le choix d'un point de déversement, prenant soin de bien identifier les bassins et sous bassins, de même que les infrastructures déjà existantes. Les cartes topographiques avec des lignes de contours sont nécessaires dès le début.

L'agencement du réseau suivra en règle générale la direction établie par les lignes de contour de façon à éviter le pompage des eaux d'égouts ou des excavations trop profondes.

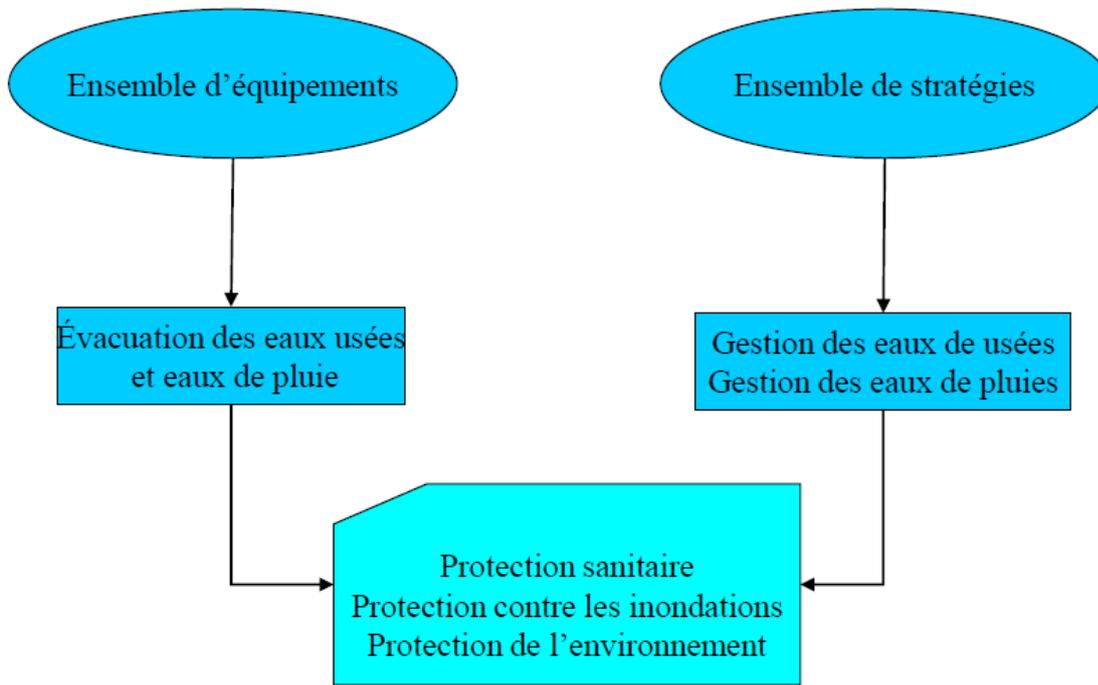
Les limites du territoire qui doit être considéré sont le plus souvent dictées par les limites du bassin de drainage naturel. On prendra soin de bien

examiner les besoins futurs et les caractéristiques d'occupation éventuelle du bassin. Pour ce faire on doit s'assurer que les ouvrages projetés et les limites des bassins considérés sont conformes, s'il existe, à un plan directeur d'égout régional du territoire(1)

## **1.6. DESCRIPTION DES COMPOSANTES D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT :**

Un réseau d'eaux usées est constitué de diverses infrastructures dont chacune a sa fonction pour sa bonne marche. Parmi ces éléments on peut retenir les conduites, les regards et les stations de relèvement.

- ✓ Nous avons des égouts locaux qui sont de faible diamètre; ils desservent une rue ou un nombre restreint de concessions.
- ✓ Les collecteurs sont des conduites dans lesquelles sont véhiculées les eaux usées acheminées par plusieurs conduites de moindres dimensions (égouts locaux). Un collecteur doit pouvoir transporter la totalité des débits que lui apportent les conduites qu'il dessert.
- ✓ L'intercepteur d'égout reçoit les eaux véhiculées par les collecteurs, il doit être suffisamment profond pour capter ces eaux qui lui sont destinées. Certains égouts intercepteurs sont trop profonds pour pouvoir conduire les eaux jusqu'à la station d'épuration. Les eaux collectées par ces derniers sont donc acheminées jusqu'à la station de relèvement.
- ✓ L'émissaire est une conduite qui transporte les eaux traitées vers le milieu récepteur. Si le réseau n'est pas pourvu en station d'épuration, le dernier tronçon le plus en aval constitue l'émissaire.
- ✓ Les stations de relèvement sont destinées à élever les eaux usées d'un certain niveau par rapport à la décharge (mer). Ces stations sont en effet destinées à relever, à faible hauteur, les eaux d'un collecteur ne pouvant plus s'approfondir vu la contrainte imposée par le niveau de la mer. Le système d'évacuation étant gravitaire, l'inconvénient est qu'une panne sur un poste entraîne une paralysie du branchement.



**Figure 3 : aspect technique de l'hydrologie urbaine**

*CHAPITRE 02*

*RESEAU*

*D'ASSAINISSEMENT*

## **2.1. SCHEMAS DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

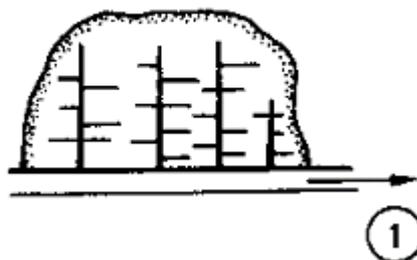
### **2.1.1. GENERALITES**

Les réseaux d'assainissement fonctionnent essentiellement en écoulement gravitaire, et peuvent avoir des dispositions très diverses, leur schéma se rapproche le plus souvent de l'un des types suivants.[4]

#### **a. SCHEMA PERPENDICULAIRE**

L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau.

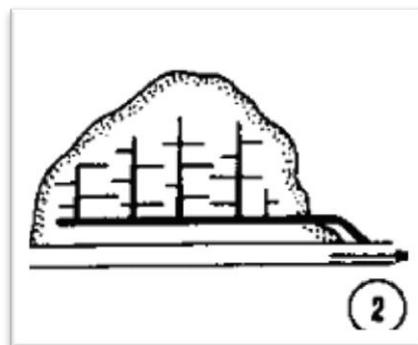
Ce type ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration. Il est obtenu pour un système séparatif, ou dans le cas du système unitaire lorsque l'épuration n'est pas prévue.



**FIGURE4 : SCHEMA PERPENDICULAIRE**

#### **b. SCHEMA PAR DEPLACEMENT LATERAL**

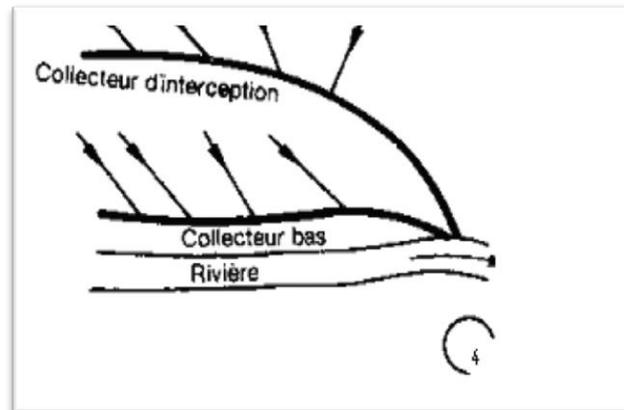
Il s'avère le plus simple de ceux qui reportent le déversement de l'effluent à l'aval de l'agglomération. Dans ce cas une épuration est nécessaire.



**FIGURE5 : SCHEMA PAR DEPLACEMENT LATERAL**

### c. SCHEMA PAR ZONES ETAGEES

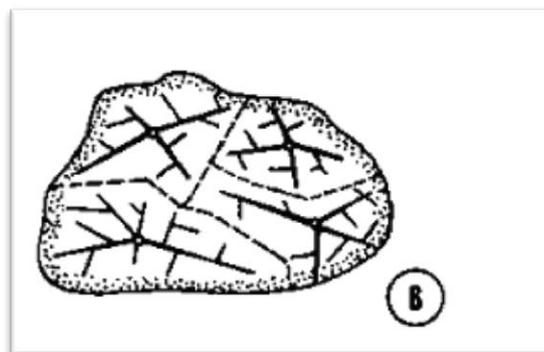
Il est issu du schéma par déplacement latéral avec une multiplication des collecteurs longitudinaux ou obliques dans l'exutoire.



**FIGURE 6 : SCHEMA PAR ZONES ETAGEES**

### d. SCHEMA RADIAL

Le réseau converge sur un ou plusieurs points bas de l'agglomération où l'on peut répandre l'effluent pour le relever ou le refouler dans des émissaires importants de transport à distance. Il s'applique plus particulièrement aux zones uniformément plates :



**FIGURE 7 : SCHEMA RADIAL**

## **2.1.2. CHOIX DE SCHEMA DU RESEAU D'EVACUATION**

Le choix du schéma à adopter dépend de divers paramètres, dont les principaux sont les suivants :

- ✓ La topographie du terrain.
- ✓ Répartition géographique des habitants à desservir.
- ✓ Implication des canalisations dans le domaine public ou privé.
- ✓ Emplacement de la station d'épuration.
- ✓ Condition de rejet. [4]

## **2.2. LES ELEMENTS DU RESEAU D'EGOUT**

### **2.2.1. GENERALITES :**

Les ouvrages en matière d'assainissement comprennent :

- ✓ Des ouvrages principaux qui correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'entrée des effluents dans la station d'épuration ou les bassins de stockage.
- ✓ Des ouvrages annexes qui constituent toutes les constructions et les installations ayant pour but de permettre l'exploitation rationnelle et correcte du réseau (bouche d'égout, regards, déversoir d'orages...etc).

### **2.2.2. LES OUVRAGES PRINCIPAUX**

Les ouvrages principaux se présentent sous plusieurs formes, cylindriques, préfabriqués et des ouvrages visitables.

Dans notre projet on a opté pour les conduites en forme circulaire [4]

#### **2.2.2.1 TYPE DE CANALISATIONS**

##### **e. CONDUITE EN BETON NON ARME**

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50 m.

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 les canalisations visitables.[5]



**FIGURE 8 : CONDUIT A BETON NON ARME**

#### **f. CONDUITE EN BETON ARME**

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

Les tuyaux comportent deux séries d'armatures : la première est formée des barres droites appelées génératrices, la deuxième est formée des spires en hélices continues d'un pas régulier maximum de 15 cm. La longueur utile ne doit pas être inférieure à 2m.

#### **LES JOINTS DES CONDUITES EN BETON ARME**

Le choix judicieux des assemblages est lié à la qualité du joint. Il 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.

##### **- Joint Type Rocla**

Ce type de joint assure une très bonne étanchéité pour les eaux transitées et les eaux extérieures. Ce joint est valable pour tous les diamètres.[4]

##### **- JOINT A COLLET**

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



**FIGURE9 : CONDUITE EN BETON ARME**

**g. CONDUITE EN AMIANTE CIMENT**

Les tuyaux et les pièces de raccordement 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. Ces diamètres varient de 60 à 500 mm.

Les longueurs varient de 4 à 5 m.

Les joints sont exclusivement du type préformé.[4]



**Figure 10 : CONDUITE EN AMIANTE CIMENT**

**d CONDUITE EN GRES**

Les grès servant à la fabrication des tuyaux sont obtenus à parties égales d'argile et de sable argileux cuit 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 1m.[4]



**FIGURE 11 : CONDUITE EN GRES**

**e- CONDUITE EN CHLORURE DE POLYVINYLES (PVC) NON PLASTIFIE**

Les tuyaux sont sensibles à l'effet de température au-dessous de 0°C. ils présentent une certaine sensibilité aux chocs.

La longueur minimale est de 6m.[4]



**FIGURE 12 : CONDUITE EN PVC**

### **2.2.3. CHOIX DU TYPE DE CANALISATION**

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

- ✓ la pente du terrain.
- ✓ Le diamètre utilisé.
- ✓ la nature du sol traversé.
- ✓ la nature chimique des eaux usées.
- ✓ les 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, résistance aux efforts mécaniques, aux attaques chimiques et leur disponibilité sur le marché national. [5]

### **2.2.4. DIFFERENTES ACTIONS SUPPORTEES 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.
- ✓ Les actions chimiques.

### **2.2.4.1 LES ACTIONS MECANIQUES**

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 intérieures par le phénomène d'érosion dû essentiellement à des grandes vitesses imposées généralement par le relief.[4]

### **2.2.4.2 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 aux trafics routiers.

### **2.2.4.3 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<sub>2</sub>S) corrosif et néfaste aux conduites.

### **2.2.5. PROTECTION DES CONDUITES**

Le béton utilisé pour la fabrication des tuyaux et des ouvrages d'assainissement subit 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 la 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 :

- ✓ Les temps de rétention des eaux usées dans les canalisations doivent être réduits au maximum.
- ✓ L'élimination des dépôts doit se poser régulièrement car ceux-ci favorisent le développement des fermentations anaérobies, génératrices d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S).
- ✓ Une bonne aération permet d'éviter les consommations d'humidité sur les parois et de réduire ainsi la teneur en (H<sub>2</sub>S).

- ✓ -Revêtement intérieur des conduites par des ciments limoneux ou le ciment sulfaté avec un dosage suffisant dans le béton (300 à 350 kg/m<sup>3</sup> de béton).
- ✓ -Empêcher l'entrée des sables par l'implantation des bouches d'égout.[4]

### **2.2.6. ESSAI DES TUYAUX PREFABRIQUES**

Avant d'entamer la pose des canalisations, il est obligatoire de faire quelques essais notamment l'essai à l'écrasement de dix(10) éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai d'étanchéité.

#### **a. ESSAI A L'ECRASEMENT**

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 à faire l'essai de l'écrasement.

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Il doit être réparti uniformément sur la génératrice supérieure 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.[2]

#### **b. ESSAI A L'ETANCHEITE**

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 dans l'eau pendant 46 heures.
- ✓ Les tuyaux sont disposés à plat. La mise en pression est assurée pendant 30min. par une presse hydraulique. La pression d'essai est de 0,5 bars pour les ovoïdes et de 1 bar pour les autres tuyaux.

Pour les tuyaux circulaires, une force 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 30 mm, et 8 mm lorsque les diamètres nominaux sont inférieurs à 300 mm. Aucune fissure avec suintement ne doit être constatée sur l'étendue du joint.

**c- 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 (H<sub>2</sub>S) produit par les fermentations anaérobies et des composés acides divers des eaux industrielles. Sous l'action de ces agents, le béton est corrodé et se détériore.

L'épreuve de corrosion se fait par addition des produits. après on fait un lavage dans l'eau douce. Après un séchage à l'étuve on pèse l'échantillon. Ces surfaces de la paroi interne

## *Chapitre 03*

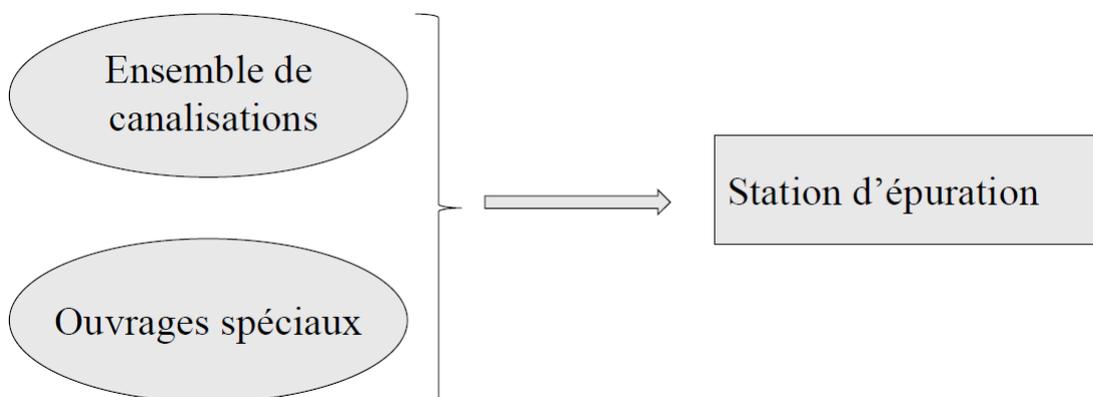
### *Les ouvrages annexes*

### **3.1 LES OUVRAGES DU RESEAU D'EGOUT :**

Ces ouvrages ont une importance considérable dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout très diversifiés : fonction de recette des effluents, de fenêtre ouverte sur le réseau en facilitant l'entretien, du système en raison de leur rôle économique en agissant sur les surdimensionnements et en permettant l'optimisation des coûts.

Ces ouvrages sont à considérer selon deux groupes :

- Les ouvrages normaux.
- Les ouvrages spéciaux.



**FIGURE13 : MORPHOLOGIE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT**

#### **3.1.1 LES OUVRAGES NORMAUX :**

Ce sont des ouvrages courants indispensables, en amont ou le long des réseaux. ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.[2]

##### **3.1.1.1 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 déposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de propriété.

- ✓ Raccorder pour mettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement du réseau.
- ✓ Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées obliquement et inclinées à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.



**FIGURE14 : LES BRANCHEMENTS**

### **3.1.1.2 OUVRAGES DES SURFACES ET DE RECUEIL :**

Ce type d'ouvrage est destiné à la recueille des eaux pluviales. On distingue deux catégories :

- ✓ Les ouvrages de recueil et de transport.
- ✓ Les ouvrages de recueil proprement dite et le long du réseau principal.[4]

### **3.1.1.3 LES OUVRAGES DE RECUEILLE ET DE TRANSPORT :**

#### **LES FOSSES :**

Sont destinées au recueil des eaux provenant des chaussées en milieu rural. Ils sont soumis à un entretien périodique.

### **LES CANIVEAUX :**

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



**FIGURE 15 :LE CANIVEAU**

#### **3.1.1.4 DETERMINATION DE LA SURFACE NETTE DE**

##### **PASSAGE D'EAU :**

Les eaux pluviales ruisselant sur les trottoirs, parking où chaussées sont évacuées par l'intermédiaire de caniveau et des bouches d'égout ayant pour fonction de diriger ces eaux vers les collecteurs d'assainissement.

La capacité d'absorption des bouches d'égout est en fonction :

- ✓ Du débit d'absorption.
- ✓ Du nombre de pièces.
- ✓ Des dimensions.

Du type :

- ✓ De l'implantation des appareils d'absorption en fonction des intensités de précipitations locales, des bassins versants et des surfaces à assainir.

#### **3.1.1.5 DEBIT D'ABSORPTION :**

Pour le débit d'absorption il est en fonction de :

- ✓ La localisation géographique.
- ✓ La période d'absorption (annuelle, décennale, centennale).
- ✓ Le coefficient de ruissellement de chaque aire considérée.

### **3.1.1.6 CARACTERISTIQUE DE LA CHAUSSE ET DU CANIVEAU :**

- ✓ Pente longitudinale.
- ✓ Pente transversale (généralement 3%).
- ✓ Rugosité de la route (généralement =0,16).
- ✓ Type de bordure de trottoir et de caniveau.

### **3.1.2 OUVRAGES D'ACCES AUX RESEAUX (LES REGARDS)**

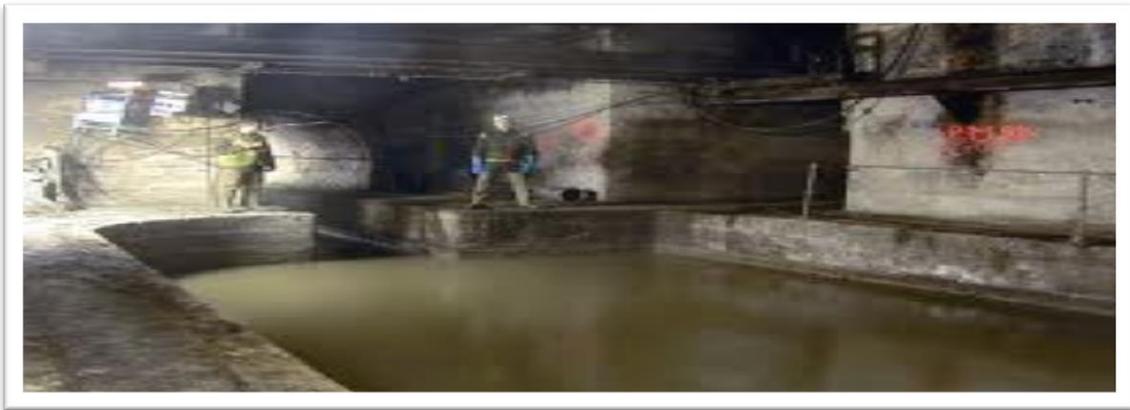
Les regards sont en fait des fenêtres par lesquelles les personnels d'entretien pénètrent pour assurer le service et la surveillance du réseau. Comme ils servent à l'aération, ce type des regards varie en fonction de l'encombrement et de la pente de terrain ainsi que du système d'évacuation.

- ✓ Regards simples : pour leur raccordement des collecteurs.
- ✓ Regard latéral : en cas d'encombrement du VRD ou collecteur du diamètre important.
- ✓ Regard double : pour le système séparatif.
- ✓ Regard Tobogan : en cas d'exhaussement de remous.
- ✓ Regard de chute : cas de forte pente.

### **3.1.3 LES OUVRAGES SPECIAUX**

#### **3.1.3.1 BASSIN DE DESSABLEMENT**

Ce sont des ouvrages qui doivent être à l'aval des collecteurs secondaires pour ne pas laisser les sables dans les collecteurs principaux, pour ne pas éroder les parois par attribution mécanique et pour éviter la fermentation des éléments végétaux.



**FIGURE 16 : DU BASSIN DE DESSABLEMENT**

### **3.1.3.2 LES DEVERSOIRS D'ORAGE**

En hydraulique urbaine, un déversoir est un dispositif dont la fonction réelle est d'évacuer par les voies les plus directes, les pointes exceptionnelles des débits d'orage vers le milieu récepteur. Par conséquent, un déversoir est un ouvrage destiné à décharger le réseau d'une certaine quantité d'eaux pluviales de manière à réagir sur l'économie d'un projet en réduction du réseau aval. [7]

### **3.1.3.3 LES TYPES DES DEVERSOIRS**

Les déversoirs les plus couramment utilisés selon la topographie du site sont :

- ✓ déversoir à seuil latéral.
- ✓ déversoir à seuil frontal
- ✓ déversoir à Ouverture de fond.
- ✓ déversoir Automatique.
- ✓ déversoir By-pass.

### **3.1.3.4 DEGRILLEUR :**

Pour éviter l'intrusion d'éléments susceptibles de perturber l'écoulement, il convient de placer les dégrilleurs dans des zones critiques du réseau. Et à l'amont de la station d'épuration.

Leur rôle est de retenir les corps les plus volumineux transportés par les effluents pluvieux ou par les effluents d'eaux usées lors de leur écoulement dans le réseau.

Les ouvrages sont très efficaces en amont des bassins de dessablement, les déversoirs d'orages, et les stations de refoulement.



**FIGURE 17 : DEGRILLEUR**

### **3.1.3.5 STATIONS DE RELEVAGE**

Il s'agit d'un ensemble composé d'une cuve en polyéthylène étanche de 300 litres ou plus et d'une ou deux pompes de relevage. Un coffret électrique pilote les deux pompes qui fonctionnent en alternance, en parallèle et en secours en cas de panne. Ce genre de station à deux pompes est adapté pour un groupement de maison ou un restaurant, par contre pour une maison individuelle une station simple pompe est suffisante. On peut y adjoindre un coffret d'alarme en cas de panne et de montée du niveau des eaux dans la cuve.

Ce type de station peut être enterrée ou pour certains modèles posé par exemple dans un sous-sol.

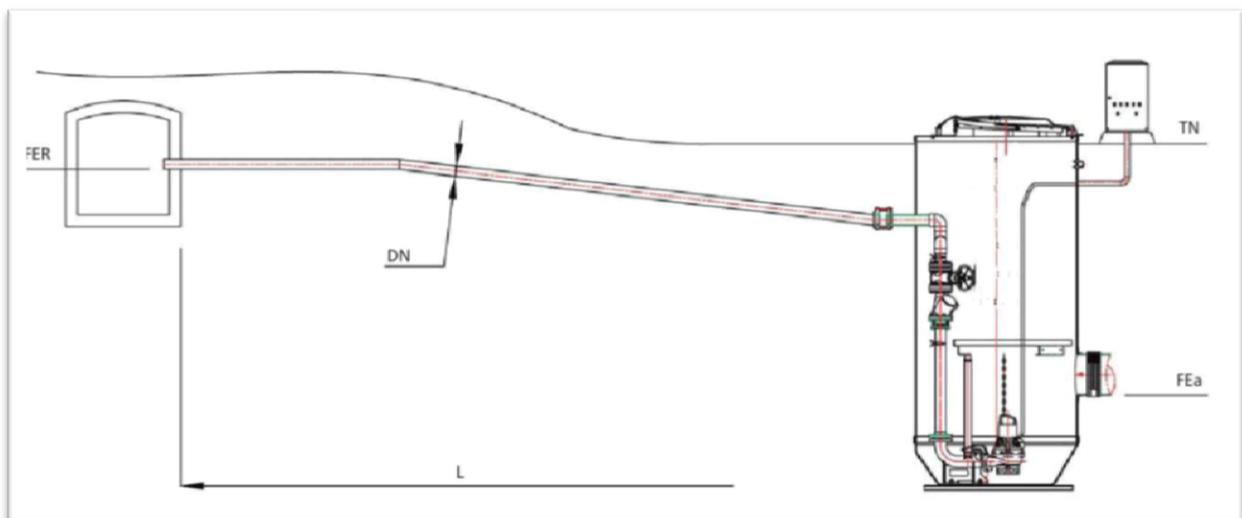
La pompe installée dans la station est dimensionnée en fonction de besoin (distance, hauteur, nature des eaux à relever : chargées, claires).

La pompe doit être équipée en plus d'une vanne d'arrêt et d'un clapet. En effet, lorsque la pompe s'arrête, toute la colonne d'eau ne doit pas redescendre dans la cuve

### **CONCEPTION :**

La conception de la station dépend des facteurs suivants :

- ✓ Type d'effluents
- ✓ Débit de relevage ou de refoulement
- ✓ Hauteur géométrique à relever (FER – FEA)
- ✓ DN de la canalisation de refoulement le cas échéant
- ✓ Longueur de la canalisation de refoulement (L) le cas échéant
- ✓ Côte du terrain (TN)



### **FIGURE 18 : PRESENTATION DE STATION DE RELVAGE**

Ces éléments nous permettront de définir le type de station et le type de pompe adaptés à votre besoin.

En version standard, la station est équipée de :

- 2 pompes montées sur pieds d'assise et barres de guidage

Le fonctionnement des pompes est alterné.

- 2 clapets à boules en cas de station de refoulement

Ils évitent le retour des eaux du refoulement lors de l'arrêt des pompes.

- 2 vannes d'isolement en cas de station de refoulement

Elles permettent d'isoler une ou les deux files de relèvement.

- 1 coffret de commande et de protection
- 1 couvercle cadenas sable en cas de pose en espace vert

- Flotteurs

Ils commandent le fonctionnement des pompes.

- 1 coffret d'alarme avec régulateur.[7]

### **3.1.3.6 PRESENTATION DES POINTS DE REJETS DANS LE MILIEU NATUREL**

#### **INTRODUCTION**

La protection de la qualité des ressources en eau est devenue l'une des priorités du Algérie et dans plusieurs pays dans le monde, en raison de leur rareté et de la multiplication des sources de pollution: rejets d'eaux usées (brutes) industrielles, décharges brutes, engrais chimiques, etc.

Les ressources en eau dans la région du Tensift subissent une dégradation de la qualité due principalement aux rejets domestiques et industriels et {l'utilisation abusive des engrais et produits phytosanitaire.

#### **3.1.3.7 STATION D'EPURATION**

C'est une installation destinée à épurer les eaux usées domestiques ou industrielles et les eaux pluviales avant le rejet dans le milieu naturel. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables pour le milieu récepteur.

Une station d'épuration est généralement installée à l'extrémité d'un réseau de collecte. Elle peut utiliser plusieurs principes, physiques et biologiques. Le plus souvent, le processus est biologique car il fait intervenir des bactéries capables de dégrader les matières organiques. La taille et le type des dispositifs dépendent du degré de pollution des eaux à traiter.

Une station d'épuration est constituée d'une succession de dispositifs, conçus pour extraire en différentes étapes les différents polluants contenus dans les eaux. La pollution retenue dans la station d'épuration est transformée sous forme de boues. La succession des dispositifs est calculée en fonction de la nature des eaux usées recueillies sur le réseau et des types de pollutions à traiter.

Principe général de fonctionnement d'une station d'épuration à procédé biologique [7]

**CONCLUSION :**

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

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

De l'autre part pour faciliter les opérations de curage et assurer une meilleure sécurité à notre réseau.

On a procédé à l'implantation et au dimensionnement des divers éléments constitutifs du réseau d'égouts.

*Chapitre 04*  
*Cadre physique*  
*de la région*

## 4.1 CADRE PHYSIQUE DE LA REGION

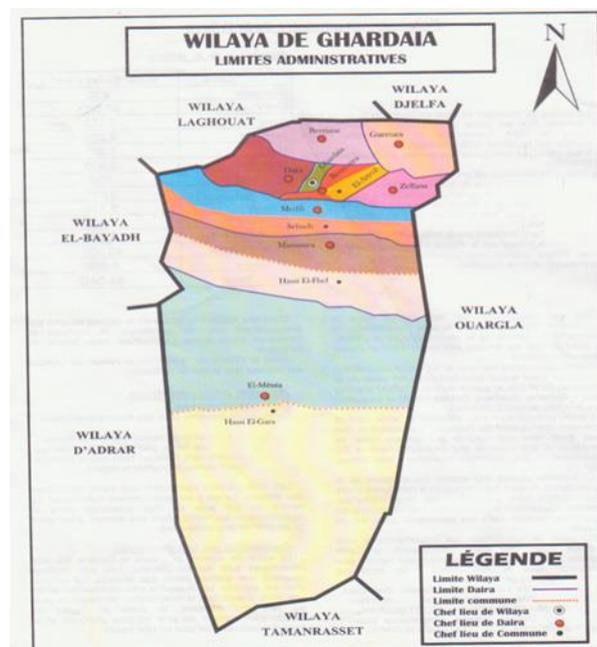
### 4.1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

#### 4.1.1.1 PRESENTATION DE LA REGION DE GHARDAÏA

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. À environ 600 Km de la capitale Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 480 m.
- Latitude 32° 30' Nord.
- Longitude 3° 45' Est.

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>, elle est limitée



**FIGURE 19 : LA CARTE DE WILAYA DE GHARDAÏA**

- ✓ Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km).
- ✓ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km).
- ✓ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km).
- ✓ Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km).
- ✓ Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km).
- ✓ A l'Ouest par la Wilaya d'el-Bayadh (350 Km).

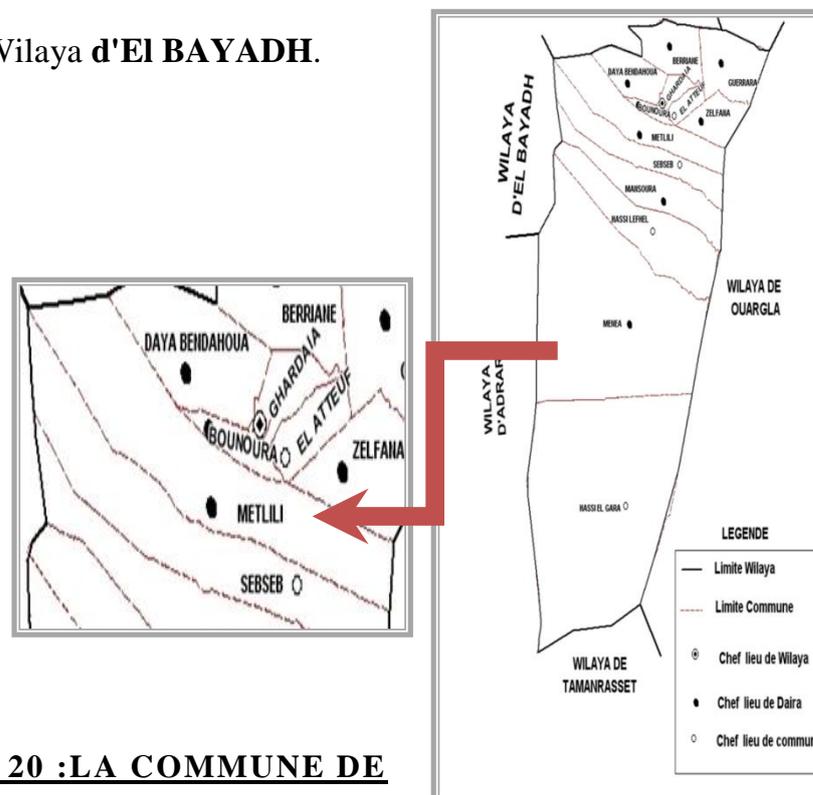
La wilaya comporte actuellement 11 communes regroupées en 8 daïras pour une population 396.452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/km<sup>2</sup>, (D.P.A.T., 2009).

#### **4.1.1.2 PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE**

La Commune de METLILI a connu ces derniers temps une évolution très rapide en matière de population et d'espace d'origine Oasienne. Elle couvre une superficie de 7.300 Km<sup>2</sup> et abrite une population de 40 983 habitants (RGPH 2008).

Ces limites communales sont :

- ✓ Au nord de la wilaya d'**EL BAYADH** et les communes de **DAYA, BOUNOURA, EL ATTEUF** et **ZELFANA**.
- ✓ Au Sud la commune de **SEBSEB**.
- ✓ A l'Est la wilaya d'**OUARGLA**.
- ✓ A l'Ouest la Wilaya d'**EI BAYADH**.



**FIGURE 20 :LA COMMUNE DE METLILI**

Elle se situe entre le 32° 16 de l'altitude Nord et 3° 38 de longitude Est. Le tissu urbain de la ville est constitué par des pôles d'évolution ou la vallée de METLILI est en voie de saturation.

Sur une altitude 455 m du niveau marin, ces terrains sont caractérisés par une chaîne de montagne au tour de la ville, situé sur les rives de l'Oued qui coule au centre-ville partageant la ville en deux parties, Est et Ouest, jouit d'un climat saharien, avec des hivers froids et des étés chauds et secs. Les précipitations sont très faibles et irrégulières et ne dépassent pas 60 mm annuellement.

Les vents hivernaux sont de direction Nord-Ouest marques par l'humidité. En été, ils sont par contre chauds et forts.

La Daïra de METLILI était rattachée au territoire de l'Ancienne wilaya dont elle dépendait (Wilaya de LAGHOUAT), actuellement elle relève du territoire de la Wilaya de GHARDAIA en tant que Chef-lieu de Daïra conformément au découpage Administratif survenu en 1984.

L'agglomération de METLILI se situe entre 32° 16' de l'altitude Nord et 3° 38' de longitude Est. Le tissu Urbain se développe selon une direction Est – Ouest le long de l'Oued. L'altitude moyenne calculée aux environs de l'Agglomération est de 455m.

Son centre urbain est relié à la R.N.1 par un seul chemin de Wilaya N 106 et un chemin communal de Km qui la relie aux communs de SEBSEB et MANSOURAH.

### 4.1.1.3 PRESENTATION GENERALE



**FIGURE 21 : LA ZONE D'ETUDE « GAADA »**

L'appartenance à l'entrée nord de la Metlili plateau

Le Pôle urbain est situé près du carrefour du Plateau (niveaux d'état de la route 106 et l'entrée secondaire à Metlili), et en dehors du siège de la commune à 5 km.

**Limite:**

- ✓ Nord: la manière dont les activités du temple jardin
- ✓ Sud: un plateau montagneux
- ✓ Est: Arcade et de la sécurité au-delà du canal principal pour le gaz et moyennes ligne de tension.
- ✓ Ouest: Extension urbaine d'extension.

**REGIONS I**

S'étend sur une superficie de 20 hectares limités dans les activités du parc et de la région de Nord route jusqu'à la ligne sud de l'électricité à la moyenne (14,50), contient le programme de 180 logements sociaux, et la manière orthogonalité mise au point avec l'organisation sur le périmètre de l'arène.

**REGION II:**

S'étend sur une superficie de 07 hectares, limités dans les activités du parc la région de Nord route sur le versant sud et la terre vide, des programmes complémentaires compris 130 logements sociaux.

**REGION III:**

S'étend sur une superficie de 33 hectares, limitée à Nord Park Road et les activités, et au sud par extension l'avenir.

Cette zone a fait l'objet de l'urgence des inondations programme (100 chalet – école).

**4.1.2 DONNEES NATURELLES**

La commune a pris une ampleur particulièrement importante, ces dernières décennies. Ce développement s'est opéré sur un espace caractérisé par la prédominance de l'activité agricole intensive oasienne. Les conditions naturelles qui ont déterminé une utilisation particulière des terres à l'origine, opposent actuellement de sérieuses contraintes au mouvement général de cette urbanisation.

Les établissements humains se sont installés dans des sites et des situations qui étaient favorables à l'origine. La présence de ressources en eau, de terres à mettre en valeur a déterminé les choix des sites. Les milieux naturels (forestiers ou aquatiques) ont été, sinon protégés, au moins rationnellement exploités et en partie préservés.

Le développement rapide, récent et multiforme de ces établissements humains n'a pu être contenu et a débordé d'une manière anarchique sur ces milieux base de toutes les activités humaines existantes. Les sites originels ont été débordés dans tous les sens. Les ressources ont été exploitées, gaspillées, dégradées. Nous assistons

aujourd'hui à l'imbrication d'unités paysagères très contrastées: des établissements humains agglomérés en amoncellement difformes qui s'étendent dans l'anarchie, des unités naturelles qui ne correspondent plus qu'à des reliques de ce qui fut des forêts ou des bois, des étendues d'eau devenues des dépotoirs, des espaces agricoles s'ils n'ont pas disparu ne

portent plus que des restes de vergers ou ce qui ressemble plus à des friches qu'à des terroirs agricoles.

L'harmonie et l'équilibre originels sont complètement rompus, les signes d'agressions sont omniprésents. La fragilité du milieu, sa vulnérabilité, ses maigres ressources n'ont pas résisté aux différentes exploitations irrationnelles.

Limiter, réduire voire freiner cette pression pour essayer de retrouver un pseudo équilibre doit passer par une identification des différents milieux et leur état actuel, leur sensibilité ou leur vulnérabilité. Cette mise en évidence confrontée aux agressions que subissent ces zones permettra de se projeter dans l'avenir.

Le territoire de Metlili s'insère dans un ensemble physique plus vaste et très hétérogène. Il présente une diversité physique et une richesse paysagère remarquable. Mais certains éléments lui sont propres et l'individualisent:

- ✓ le climat de la région de Ghardaïa se caractérise par une grande sécheresse de l'atmosphère laquelle se traduit par un énorme déficit de sa saturation et d'évaporation considérable ainsi la très forte insolation due à la faible nébulosité qui sous cette altitude donne l'importance accrue aux phénomènes thermiques
- ✓ Le climat Saharien se caractérise par des étés aux chaleurs torrides et des hivers doux, surtout pendant la journée.
- ✓ La très faible pluviosité à l' extrême fait disparaître la couverture végétale, accroît l'importance du moindre souffle de vent et lui permet des actions mécaniques toujours notables.

Apparenté au caractère fondamental du climat Saharien « la sécheresse de l'air » nous remarquons que les micros - climats jouent un rôle considérable dans cette région du Sahara, caractérisé par l'existence des palmeraies et des petits jardins disséminés le long de la commune et au sein des palmeraies qui constituent le centre de vie des habitants de la commune.

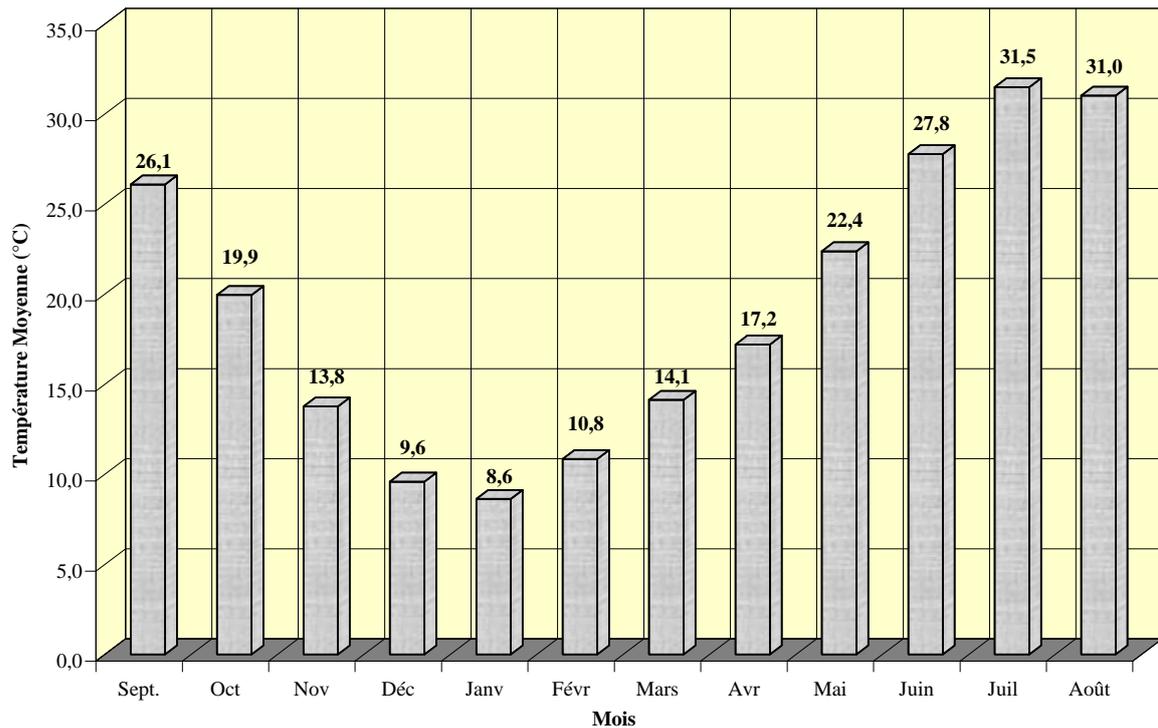
Les éléments qui viennent modifier considérablement les effets de la température par les êtres humains et sur la végétation :

- ✓ L'Humidité
- ✓ Le Rayonnement
- ✓ La composition des sols

#### **4.1.2.1 TEMPERATURE**

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre.

La température moyenne enregistrée mois de Juillet est de 36,3 °C, le maximum absolu de cette période a atteint 47 °C. Pour la période hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de Janvier ne dépasse pas 9,2 °C, le minimum absolu de cette période a atteint -1 °C.

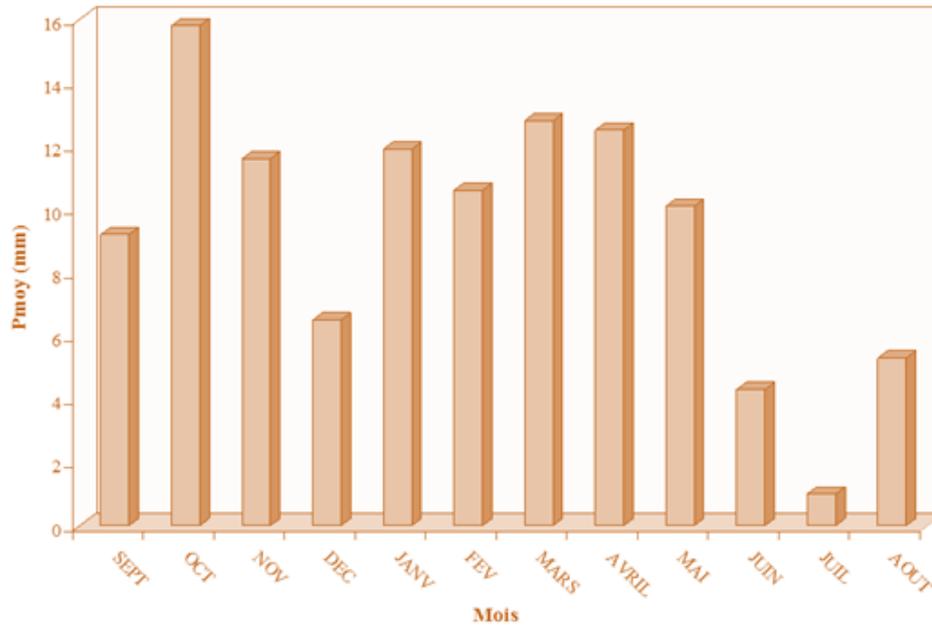


**FIGURE 22 : LE GRAPHE DE TEMPERATURE**

#### **4.1.2.2 PLUVIOMETRIE**

Les précipitations sont très faibles et irrégulières., elles varient entre 13 et 68 mm sur une durée moyenne de quinze (15) jours par an.

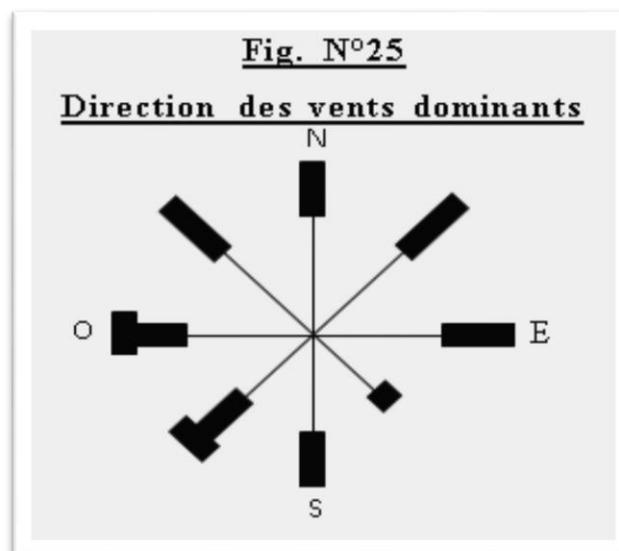
Le nombre de jours de pluie ne dépasse pas onze (11) jours (entre les mois de Janvier et Mars). Les pluies sont en général torrentielles, fluctuante et irrégulières durent peu de temps sauf cas exceptionnels.



**FIGURE 23 :LE GRAPHE DE PLUVIOMETRIE**

#### **4.1.2.3 LES VENTS**

Il n'y a pas de désert sans vents. Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Pendant certaines périodes de l'année, en général en Mars et Avril, on assiste au Sahara à de véritables tempêtes de sable. Des trompes de sable se déplacent avec violence atteignant plusieurs centaines de mètres de haut.



**FIGURE 24 : LA DIRECTION DE VENT**

L'obscurité règne et toute activité cesse. Ces phénomènes peuvent durer de un à trois jours et plus, avec cependant une accalmie durant la nuit. Des masses de sable peuvent être transportées à des distances considérables.

Pour éviter les effets dévastateurs du vent sur les cultures, il est nécessaire de protéger celles-ci par des écrans suffisants.

En région désertique, le vent et les particules de sable qui l'accompagnent imposent des contraintes à tous les niveaux de la vie sociale et économique. Si l'homme ne peut pas changer les lois de la nature, il est cependant capable d'en prévoir les effets, de réduire ses conséquences néfastes et parfois aussi de les utiliser à des fins économiques. Les éoliennes peuvent dans certaines conditions apporter un complément non négligeable d'énergie.

#### **4.1.2.4 APERÇU GEOLOGIQUE ET RELIEF**

La région de la "CHEBKA" est caractérisée par un important réseau hydrographique, mais il est à sec pendant presque toute l'année; cela est dû à la faiblesse et l'irrégularité des précipitations. Mais cela n'exclut pas des possibilités de crues importantes tous les 3 à 5 ans.

En bordure des Oueds, quelques débris argilo-siliceux constituent es sols relativement pourvus. En faible profondeurs les marnes retiennent la nappe phréatique alimentée par les crues d'oueds.

Entre 400 et 1000 mètres de profondeur, la couche de grès Albien forme une sortie d'immense cavité retenant une importante nappe d'eau.

La Chebka du Mzab qui doit son nom a son aspect extrêmement crevassé est une région qui présente une unité topographique, climatique et géologique caractéristique.

La superstructure du sol est essentiellement formé de couches assez plates de formations calcaires turonienne généralement légèrement surélevées en dorsales d'orientation Nord –Sud affectant une forme générale en pupitre d'inclinaison très douce du Nord –Ouest vers l'Est et plus abrupte vers l'Ouest, cette dorsale sépare le Sahara oriental au Sahara occidental.

#### **4.1.2.5 RESSOURCES HYDRIQUES**

Actuellement on utilise, sans compter les réserves d'eau fossile situées dans la couche géologique du continent intercalaire (nappe albienne 1/41).

Les forages vont chercher l'eau à de grandes profondeurs. On parle d'une fabuleuse réserve de 800.000 m<sup>2</sup> située en dessous du grand Erg Oriental mais quelques soient les estimations, il n'y a qu'une certitude : ces réserves ne sont pas réalimentées et donc limitées dans le temps.

Le système le plus performant et sans doute le plus sophistiqué pour le captage de l'eau et pour la distribution équitable entre les exploitations. Canaux, rigoles, tours de guet pour les crues, peignes, trémies, freins, plaine d'épandage et d'infiltration pour les surplus qui réalimentent la nappe phréatique, puits, tunnels maçonnés (timchet), puisant d'aération ; savantes combinaisons qui font qu'aucune goutte de pluie ne puisse être perdue cette gestion de l'eau et sa distribution relève d'une morale religieuse et sociale.

Même au cœur du Sahara on peut assister à des phénomènes inhabituels comme des inondations et durant certaines années exceptionnelles, comme au début du siècle passé ou en 1991 et en automne 1994 de violentes crues ont déferlé sur la vallée en causant de sérieux dégâts.

Actuellement, l'alimentation en eau s'effectue par des forages de profondeur variable de 350 à 500 mètres puisant l'eau fossile de la nappe albienne .

*CHAPITRE 05*  
*CADRE*  
*URBANISATION ET*  
*SOCIO-ECONOMIQUE*

## **4.1.1 CADRE URBANISATION**

### **4.1.1.1 SUPERFICIE TOTALE:**

- ✓ 60 hectares dans le voisinage de l'occupation du sol système d'intervention (dans la validation technique décomposé comme suit: Matériel espace: 8,47 H espace de logement: 16.64 H
- ✓ Les espaces verts et les routes: 34.88 H
- ✓ 100 hectares dans le cadre du projet d'agrandissement de l'occupation des terres régime.

### **4.1.1.2 LES PROJETS D'EQUIPEMENT PROPOSEE DANS LA ZONE D'ETUDE**

<b>Projet</b>	<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Remarques</b>
Mosquée...à revoir	1792.12	
-Bibliothèque	953.24	
-Maison des jeunes	2121.57	
-Extension de la municipalité	1459.72	
-Gendarmerie nationale	4000.38	
-Protection civile	1033.31	
-Le paragraphe de l'Agriculture	1601.94	
Salle de traitement	1544.97	
Station aubai	2095.29	
Détachement de la forêt au profit de la région forestière.	2000.34	
Marché	22515.15	
Ptt	1339.34	
Secondaire	8805.25	
Moyen	5402.04	
Aire de jeux	558.15	
Ux	2002.55	
Le théâtre en plein air	1099.90	
Matico	4318.93	
	1792.12	

**TABLEAU 1: LES EQUIPEMENTS**

#### **4.1.1.3 LES PROJETS REALISEES**

- ✓ Salle de traitement - Expiré
- ✓ Aire de jeux Type Matico - Terminé.
- ✓ Un transformateur électrique à l'intérieur de Saint.
- ✓ 03 Forêt boisée Maisons - Expiré - une zone de 800,00 m<sup>2</sup>.
- ✓ Piscine semi-olympique - en cours - en dehors de St. A....
- ✓ Renforcer adaptateur pour l'électricité (la Terre a été choisie sur une superficie de 100,00 m<sup>2</sup>)

#### **4.1.1.4 LES PROJETS DE LOGEMENTS PROPOSEE DANS LA ZONE D'ETUDE**

- ✓ 180 logements OPGI: 10188,00 m<sup>2</sup>.
- ✓ 68 Logements sociaux semi-collectivement + 62 logements sociaux individuel: 23130,00 m<sup>2</sup>.
- ✓ 100 logements de restreintes: 14400,00 m<sup>2</sup>.
- ✓ 734 lots de terrains: 111,965.30 m<sup>2</sup>.

#### **LOGEMENTS DEJA REALISEES**

- ✓ Région1 :180
- ✓ Région 2 :130
- ✓ Région 3 :300 (région concernée par l'étude)

### **4.1.2 INTRODUCTION**

La démographie d'un territoire met en jeu son développement car ce sont les hommes qui façonnent le cadre de vie, les réseaux de mobilité, l'économie locale comme l'organisation sociale.

S'inscrivant dans un mouvement national de long terme, la croissance de la population connaît un léger fléchissement ces dernières années du fait de la transition démographique (baisse de la fécondité et de la mortalité). Conjuguant une forte fécondité et une importante immigration, les années 1970 et 1980 apparaissent comme les périodes connaissant les plus forts taux de croissance. A partir de la fin des années 1980, compte tenu de la structure par âge, de mouvements migratoires, la croissance démographique est le fait de l'accroissement naturel et des flux migratoires.

L'évolution spatiale du dynamisme démographique est une expression du fait urbain. Mouvements centrifuges et centripètes, alternances de périodes d'attractivité ou de replis, rythmant l'urbanisation des territoires.

### **4.1.3 LES DONNEES DEMOGRAPHIQUES**

La population totale du quartier du Gaada est estimée à la fin de l'année 2008 à 9347 habitants contre 8490 en 2004 soit une augmentation absolue de 857 habitants et un taux d'accroissement démographique de l'ordre de 2,53 % par an en 2008. La répartition de la population par sexe est représentée par 50,5 % Masculin contre 49,5 % Féminin. Le quartier du Gaada couvre une superficie de 2 220 km<sup>2</sup>, soit une densité moyenne de peuplement de 4 habitants/ km<sup>2</sup>.

L'exploitation des données de l'Etat civil a donné les résultats suivants pour l'année 2008 :

- ✓ Taux de natalité : 2,20%.
- ✓ Taux de mortalité : 0.26 %.
- ✓ Taux de mortalité infantile : 2,72 %.
- ✓ Taux de croissance : 2,53 %.

La population du quartier du Gaada s'est accrue de 18 % du R.G.P.H 2002 à 2008 ; elle se caractérise par un fort taux d'accroissement démographique 2,53 %, un faible taux d'urbanisation 60 %, et une forte concentration de la population dans les agglomérations chefs-lieux 84 %.

S'effectuera par l'application de la formule suivante

$$P = P_0 (1+X)^n$$

- **P** : Population à l'horizon d'étude.
- **P<sub>0</sub>** : Population à l'année de référence.
- **n** : La différence d'années entre l'année de référence et l'année considérée.
- **X** : Taux d'accroissement de la population égal à 2.52%.

*Chapitre 06*  
*Dimensionnement du*  
*réseau d'assainissement*

## **5.1 DIMENSIONNEMENT ASSAINISSEMENT**

### **5.1.1 LE PRINCIPE**

Le dimensionnement assainissement est la première étape de toute installation de fosse septique. De façon assez simple, le principe est d'adapter les dimensions au nombre de personnes de la maison, c'est-à-dire aux utilisateurs d'eau au quotidien.

Un autre moyen, plus précis, peut être utilisé : évaluer le dimensionnement assainissement selon la surface d'habitation. L'avantage premier étant de valider l'installation pour le long terme, même si le propriétaire ou le nombre de personnes change.

### **5.1.2 LA MODELISATION DU DIMENSIONNEMENT ASSAINISSEMENT**

Avant de se lancer dans l'installation du système d'assainissement, il est impératif de tout vérifier. Vos calculs et estimations doivent être certifiés conformes à plusieurs reprises. Un bon moyen est de solliciter l'aide d'un bureau d'études ou alors de posséder et maîtriser soi-même un logiciel pratique.

Quoi qu'il en soit, vous devez modéliser le résultat du dimensionnement d'assainissement :

Avec le tuyau préconisé ;

Ou avec des tuyaux sur dimensionnés si vous désirez réaliser du stockage dans le réseau .

Pour évaluer les variations de hauteur d'eau.

Pour vérifier le comportement en cas d'inondation (norme EN 7522).

Il existe plusieurs moyens de réaliser le dimensionnement assainissement, notamment des logiciels informatiques spécialisés. Ceux-ci sont adaptés à tous les types de canalisations :

- ✓ PVC.
- ✓ PRV .
- ✓ matériaux de synthèse.
- ✓ béton armé.
- ✓ fonte...

Ces logiciels fonctionnent sur la base d'une bibliothèque et de module de dimensionnement comprenant toutes les informations utiles et nécessaires au

calcul. De même vous possédez des paramètres enregistrés sur toutes les caractéristiques :

- ✓ du tuyau
- ✓ de la tranchée
- ✓ du sol
- ✓ de la pose
- ✓ des charges d'exploitation.

Les logiciels de dimensionnement assainissement vous permettent de définir le débit, la pente et le diamètre de la canalisation.

### **5.1.3 LES METHODES HYDRAULIQUES UTILISEES DANS LE DIMENSIONNEMENT**

Les méthodes hydrauliques désignent l'ensemble des formules qui étudient le mouvement d'une masse d'eau (écoulement), en assainissement l'écoulement est en général à surface libre

### **5.1.4 EAUX USEES**

Ces eaux comprennent des eaux domestiques, les eaux à usage publiques et les eaux à usage industrielles.

### **5.1.5 Evaluation des d'eaux usées**

L'évaluation des débits des eaux usées avant est nécessaire pour le dimensionnement des réseaux. L'évacuation des rejets est en fonction du type d'agglomération et des diverses catégories d'occupation du sol. D'une manière générale, les débits seront évalués sur la base de la consommation d'eau potable (80%).

La dotation nécessaire du quartier de « ELGADAA » est évaluée à 250 l/j/hab. Cette quantité dépend de certains critères qui sont :

- ✓ Le nombre d'habitants.
- ✓ Le développement urbain de la ville.
- ✓ Le niveau de vie de la population.

Le calcul de débits consiste à déterminer la consommation moyenne journalière définie comme étant le produit de la dotation (norme) journalière par le nombre de consommateurs.

$$Q_{eu} = \text{dotation} \times 80\% \times \text{nombre d'habitant}$$

$$Q_{eu} = 250 \times 0.8 \times N_H$$

- ✓ Le débit de pointe qui rentre dans le dimensionnement des collecteurs.
- ✓ Le débit minimum qui permet d'apprécier la capacité d'auto curage.
- ✓ Le volume moyen journalier d'eau domestique consommée par zone élémentaire, par Habitant et par jour.

Le volume moyen journalier d'eau consommée en totalité par bassin élémentaire

Dotation m c'est le besoin journalier en litre par habitant il dépend

- ✓ Niveau de vie (urbain, rural, Sud, Nord).
- ✓ Climat
- ✓ Cout de l'eau
- ✓ Type d'agglomération

### 5.1.5.1 ESTIMATION DU DEBITS D'EAUX USEES DOMESTIQUE

Pour calculer débit domestique, il est indispensable de connaître la consommation journalière par personne ainsi que la part des gros consommateurs.

$$Q_{EU} = Q_{EC} \times r(1 - P)$$

r =pourcentage d'habitant raccordés au réseau.

P =pourcentage des pertes (fuit, évaporation .....etc),

Généralement P=20 a 25%

- ✚ Les eaux usées représentent 80% des eaux de consommations.

$$Q_{EU} = 0.8 \times Q_c$$

Une fois le débit domestique calculé, on passe au débit domestique maximal  $Q_{max}$  en multipliant par le facteur de pointe  $Q_{pt}$  qui ne doit pas dépasser 4.

**2-2 EVALUATION DU DEBIT DE POINTE :**

Il est donné par la formule qui suit :

$$Q_{pte} = k_p \cdot Q_{moyj}$$

Avec :

$Q_p$  = débit de pointe.

$Q_{MJ}$  = débit moyen journalière d'eau usées.

$K_p$  : coefficient de pointe

$K_p$  = coefficient de pointe

$$k_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyj}}}$$

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

$K_p = 1.5$  si  $2.8 \text{ l/s} < Q_{moy.j} < 5 \text{ l/s}$

**Remarque :**

Les résultats de calcul pour l'évaluation des débits d'eaux usées des équipements, l'évaluation des débits de pointe ainsi que les coefficients de pointe et le débit totale de chaque sous bassin

**2.3. Débit d'assemblage :**

pour réseau séparatif :

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

**5.1.5.2 Calculs des caractéristiques hydrauliques****1. Diamètre calculé:**

La formule et Les abaques de Manning-Strickler permettent de déterminer le diamètre de la conduite en fonction de son débit et sa pente.

**Selon Manning-Strickler**

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$K$ : coefficient de rugosité  $K = 95$  pour les conduites en PVC.

$R$  : rayon hydraulique,  $R = \frac{D}{4}$

$V$  : vitesse à pleine section.

$I$  : pente de la conduite.

$$Q = V \times S$$

$$Q_T = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot S$$

S'écrit avec  $S = \pi R^2$  :

$$Q_T = K \cdot \pi \cdot R^{8/3} \cdot I^{1/2}$$

Donc le diamètre s'écrit:

$$D_{\text{cal}} = \left( \frac{Q_p \times 4^{5/3}}{95 \times \pi \times I^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Ce diamètre doit être comparais au diamètre existants pour valider la vérification.

## **2. Vitesse calculée (réelle)**

Il peut être obtenu à partir de l'abaque en annexe I ou par la formule suivante :

$$V_{\text{cal}} = 95 \cdot I^{1/2} \cdot \left( \frac{D_{\text{cal}}}{4} \right)^{2/3}$$

## **3. Débit et vitesse à pleine section**

- *Débit à pleine section*

$S_{\text{sp}}$  : section de conduite circulaire.

$$Q_{\text{ps}} = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot S_{\text{ps}}$$

- *Vitesse à pleine section*

$$V_{\text{ps}} = 95 \cdot I^{1/2} \cdot \left( \frac{D_{\text{ps}}}{4} \right)^{2/3}$$

## **4. Les rapports de remplissage**

On appelle :

- $r_v = V_{\text{cal}}/V_{\text{ps}}$ ,
- $r_q = Q_p/Q_{\text{ps}}$
- $r_h = h/D_{\text{norm.}}$

Connaissant  $r_q$  et  $r_v$ , on déduit  $r_h$  par l'abaque en annexe

### **5.1.6 CALCUL HYDRAULIQUE PAR LA METHODE CLASSIQUE**

Pour la méthode classique, l'écoulement est considéré comme uniforme et permanent ce qui veut dire une constance des paramètres hydrauliques. Ainsi la vitesse moyenne, le tirant d'eau et donc le débit restent invariables dans le temps et dans les différentes sections du canal le long de l'écoulement. La formule utilisée pour le calcul de ces paramètres est celle de Manning Strickler.

### **5.1.7 FORMULE DE MANING- STRICKLER**

La formule de Manning Strickler qui représente avec une bonne approximation la s'exprime par :

$$Q = V \times S = K \times S \times R \times i$$

Dans laquelle :

S = section mouillée (m<sup>2</sup>)

Q = débit (m<sup>3</sup>/s)

K = coefficient de Manning Strickler pour le PVC = 120

R = rayon hydraulique (m)

i = pente du collecteur (m/m)

V = vitesse (m/s)

La formule de Manning Strickler peut être utilisée pour un écoulement à pleine section ou pour une canalisation partiellement remplie

Nous vous proposons ci-contre un nomogramme définissant les conduites gravitaires en PVC utilisées en assainissement et remplies à  $0.7 \times D_i$ . D'après la formule de Manning Strickler[9]



## **5.1.8 CALCUL HYDRAULIQUE DU RESEAU** **D'ASSAINISSEMENT**

### **INTRODUCTION**

La conception se caractérise à partir d'un schéma de matérialisation, les éléments définissant les branches d'un réseau, les ouvrages d'évacuation doivent présenter de bonnes caractéristiques hydrauliques c – à – d résister aux divers efforts qu'ils subissent pression extérieure transmises par le terrain, pression intérieure éventuelles en cas de mise en charge pour permettre une évacuation facile des matières solides transportées par les eaux et se prête à un entretien et un curage commode.[3]

### **MODE DE CALCUL**

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement, on a besoin des définitions suivantes :

Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de cette section effectivement en contact avec l'eau (m)

- ✓ Rayon hydraulique (Rh) : c'est le rapport entre la section et le périmètre (S / P) (m).
- ✓ Section (S) : c'est l'aire de la section transversale occupée par l'eau dans la conduite (m<sup>2</sup>).
- ✓ Vitesse moyenne (V) : quotient du débit volumique Q (m<sup>3</sup>/s) par la section S (m<sup>2</sup>) V (m<sup>2</sup>/s).

Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit en pleine section Q<sub>ps</sub> ne débitent en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celle pour lesquelles elles ont été calculées.

A partir de l'abaque (réseaux pluvieux en système unitaire ou séparatif) canalisations circulaires, formules de BAZIN (annexe), et pour les valeurs données de pente, des diamètres normalisés, ont déduit le débit Q<sub>ps</sub> et la vitesse V<sub>ps</sub> du conduit rempli entièrement.

L'écoulement dans les conduites d'assainissement est généralement à surface libre, la formule de continuité sert de dimensionnement :

$$Q = V \cdot S \text{ (m}^3 \text{ / s)}$$

Ou : Q : était le débit à évacue, (m<sup>3</sup> /s)

S : section mouillée (m<sup>2</sup>)

V : vitesse moyenne d'écoulement.

Pour le calcul de la vitesse «V» on utilise la formule de «CHEZY» qui sert de base de calcul :

$$V = C \times I \times Rh$$

Avec :

I : pente de l'ouvrage considéré.

C : coefficient expérimental de «CHEZY» donné par la formule de «BAZIN».

$$C = Rh \times r \square 187$$

Ou : r : coefficient de BAZIN

Rh : rayon hydraulique en (m)

Si on prend le coefficient de «BAZIN» égal à 0.46 de telle sorte que «C» peut être représenté approximativement par l'expression

$$C = 60 Rh^{1/4}$$

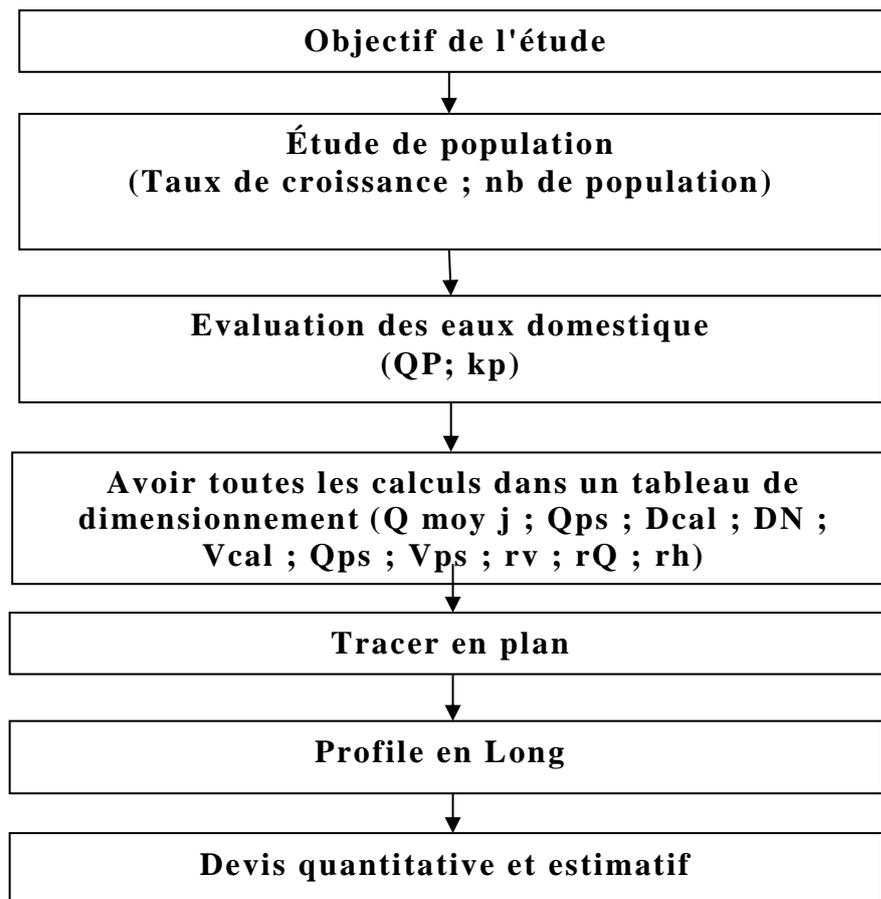
Ce qui conduit à la formule :

$$V = 60 \times I^{1/2} \times (Rh)^{3/4}$$

- ✓ Tracé du réseau en plan
- ✓ .Délimitation du bassin versant drainé par chaque tronçon
- ✓ Calcul du débit de pointe généré par ce bassin
- ✓ Calcul des dimensions de la canalisation en fonction de la pente
- ✓ .Tracé des profils en long de la canalisation
- ✓ tracé en plan
- ✓ devis qualitatif et estimatif (cahier de charge)
- ✓ Vérification du bon fonctionnement du réseau

### **5.1.9 ETAPES DE DIMENSIONNEMENT**

Organigramme représente les étapes de dimensionnement d'un réseau d'assainissement

**Pour un réseau séparatif****FIGURE 26: ORGANIGRAME POUR UN RESEAU SEPARATIF**

*Chapitre 07*  
*Phase d'avant-projet*

## **6.1 DESCRIPTION DES VARIANTES**

Étant donné que l'assiette du bassin se divise en 02 grandes sous-bassins, le premier est situé à droite et l'autre à gauche, trois variantes ont été distinguées :

### **6.1.1 VARAINTE1**

Cette variante consiste à réaliser un réseau séparatif d'eau domestique, dont son réseau principale est de direction sud est vers le nord-ouest, les autres catégories des réseaux peuvent prendre n'importe quelle direction selon les conditions d'écoulement. L'évacuation se fait vers le parcours principal au niveau des points de rejet.

Le nombre des tronçons est réduit par rapport aux autres variantes (55 tronçons)

Le tracé sera irrégulier, tout en essayant autant que possible de minimiser les intersections avec les autres réseaux (assainissement, AEP, Elect).



**FIGURE 26 : VARIANTE 1**

### **6.1.2 VARIANTE 2**

A cette variante on propose un réseau de telle façon que les collecteurs principaux et secondaires sont généralement orientés de sud-est au nord-ouest. Le tracé de cette variante est de forme allongé, par conséquent les dimensions des collecteurs, notamment les principaux augmentent légèrement en terme de section. Le nombre des tronçons est réduit par rapport aux autres variantes (64 tronçons) donc elle est moins économique que la variante précédente.

Le tracé sera irrégulier, tout en essayant autant que possible de minimiser les intersections avec les autres réseaux (assainissement, AEP, Elect).



**FIGURE 28 : VARIANTE 2**

### **6.1.3 VARIANTE 3**

Cette variante ressemble beaucoup à la variante 1 mais avec des points de rejet en plus dans le collecteur principal, l'augmentation des points de rejet à l'avantage de faciliter l'isolement des quartiers en cas de réparation du réseau. La direction du réseau est de sud-est vers le nord-ouest, les autres catégories des réseaux peuvent prendre n'importe quelle direction selon les conditions d'écoulement.

Le nombre des tronçons est plus ou moins réduit (64 tronçons) donc c'est un réseau plus économique et résoudre efficacement le problème de contre pente.

Le tracé sera régulier, tout en essayant autant que possible de minimiser les intersections avec les autres réseaux (assainissement, AEP, Elect).



**FIGURE 29 : VARIANTE**

#### 6.1.4 COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DES VARIANTES

paramètres	Variantes		
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Longueur du réseau principale Réseau eaux usées	2750 m	7 650 m	3480m (+ COLLECTEURS)
Nb de regards	67	69	68
L'efficacité	Efficace	Moins efficace	Très efficace
Contraintes de réalisation	Facile à réaliser	Très facile	Difficile

**TABLEAU2 : REPRISENT COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DES VARIANTES**

## **6.2 CONCLUSION CHOIX DE VARIANTE**

La troisième variante paraît la plus opter, car elle a l'avantage d'être efficace pour résoudre le problème de stagnations des eaux. Le réseau comprend les avaloires de stagnation, caniveaux et rigoles de ruissellement, regard et conduites (PVC et CAP). Le tracé sera irrégulier, tout en essayant autant que possible de minimiser les intersections avec les divers réseaux (assainissement, AEP, GAZ).

*Chapitre 08*  
*Phase d'exécution*

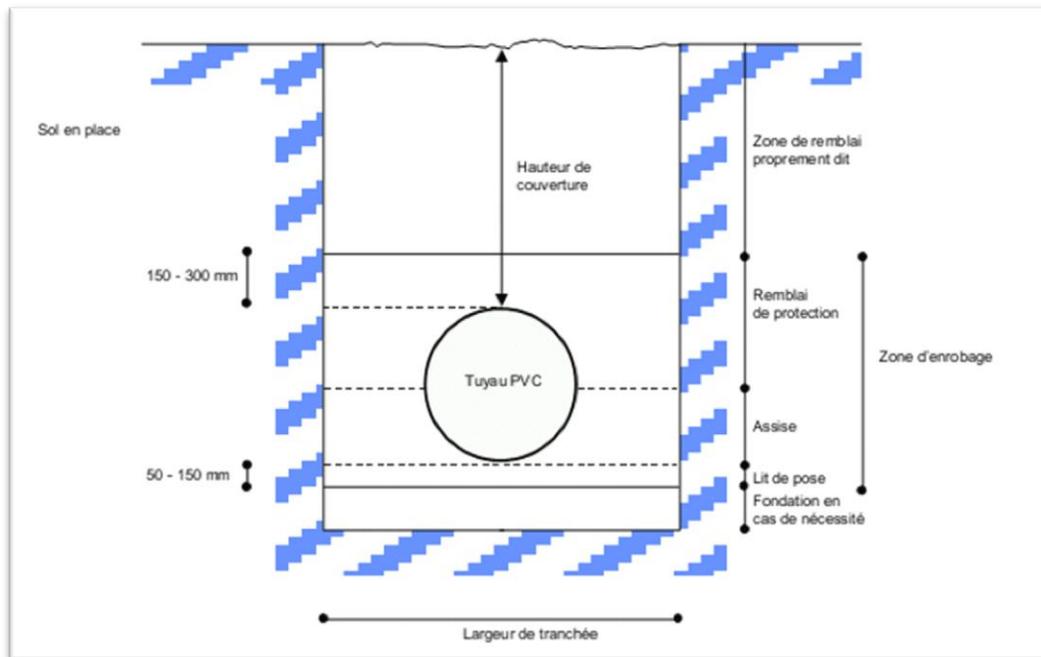
## 7.1 INTRODUCTION :

Le calcul du devis quantitatif et estimatif permet d'effectuer une estimation du coût de notre projet, il est utile également dans le cas de choix entre deux ou plusieurs variantes c'est-à-dire faire une étude technico-économique. L'estimation est réalisée au stade du schéma de principe, par mètre linéaire de canalisation posée.

Les différentes opérations effectuées sont :

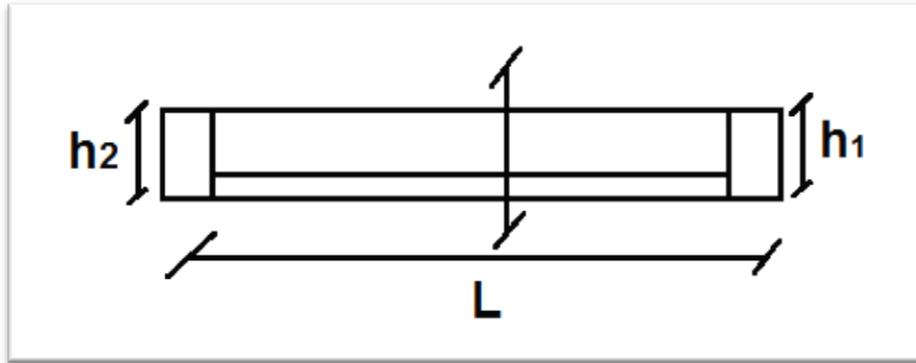
### 7.1.1 TRAVAUX DE TERRASSEMENT

- ✓ fouillement.
- ✓ remblaiement.
- ✓ Travaux de finition (lits de sable).
- ✓ déblaiement a la décharge publique.

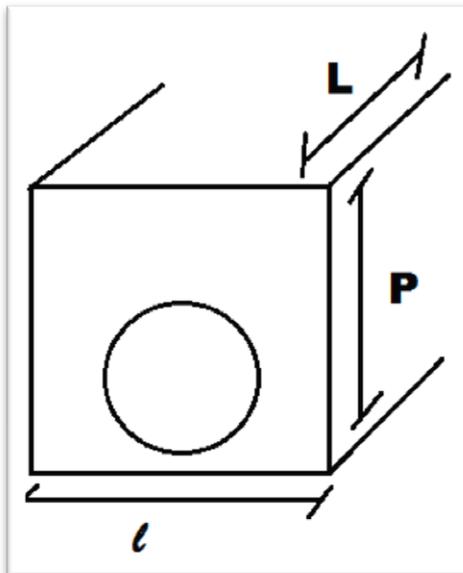


**FIGURE 30 : SCHEMA DE REGARD**

- ✓ CANALISATION
- ✓ LES REGARDS



**FIGURE 31 : SCHEMA DE CONDUIT**



**FIGURE 32 : SCHEMA DE REGARD**

### **7.1.2 DETERMINATION DES DIFFERENTS OPERATION EFFECTUEES :**

✓ **DANS LE TERRASSEMENT**

#### **7.1.2.1 FOUILLEMENT**

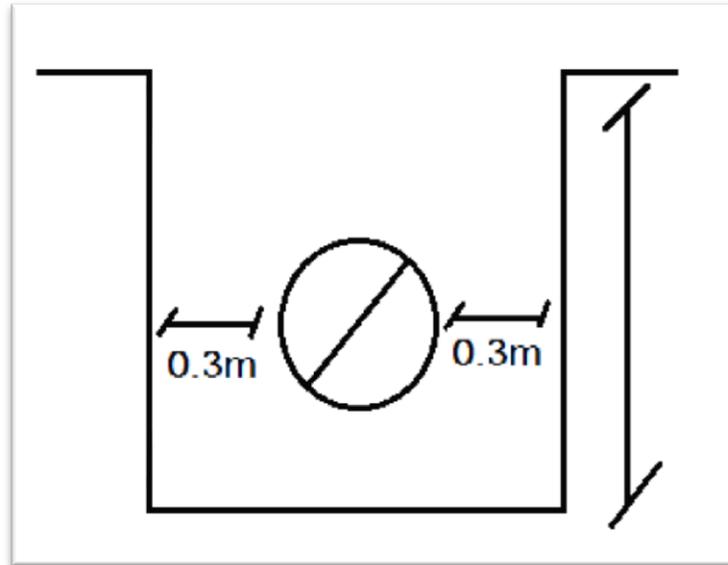
##### **A. FOUILLE EN RIGOLE**

$$V = L \times \text{prof} \times l$$

L =longueur de tronçons.

Profondeur= profondeur MOYEN de regards.

$$l = D + (0.3 \times 2)$$



### **B. Fouille En Puits**

$$V = \text{prof} \times (1.2 + 0.3) \times (1.2 + 0.3)$$

1

Volume de fouillement =LA SOMME DES VOLUMES

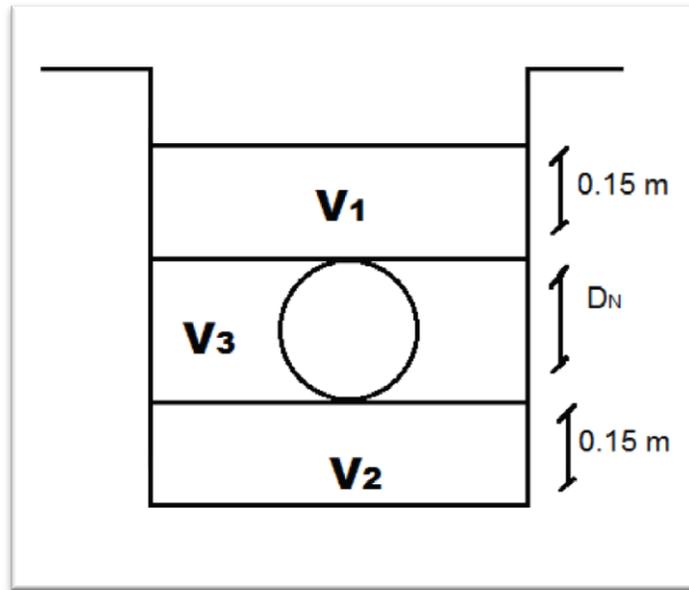
#### **7.1.2.2 LE LIT DE SABLE :**

$$V_1 = l \times 0.15 \times L$$

$$V_1 = V_1$$

$$V_3 = L \times ((D \times l) - (D^2) \times 4/3.14)$$

$$\text{LE VOLUME DE LIT DE SABLE} = V_1 + V_2 + V_3$$

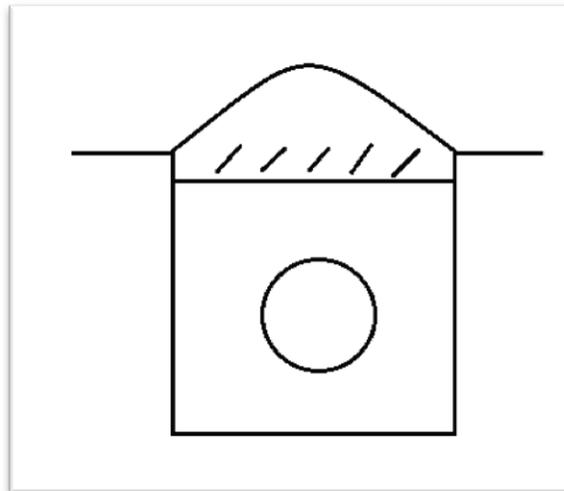


**FIGURE 33 : REPRÉSENTE LIT DE SABLE**

### **7.1.2.3 LE REMBLAIEMENT**

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

$$V_R + V_F + V_{LS} + V_c + (30\% \times V_R + V_F + V_{LS} + V_c)$$

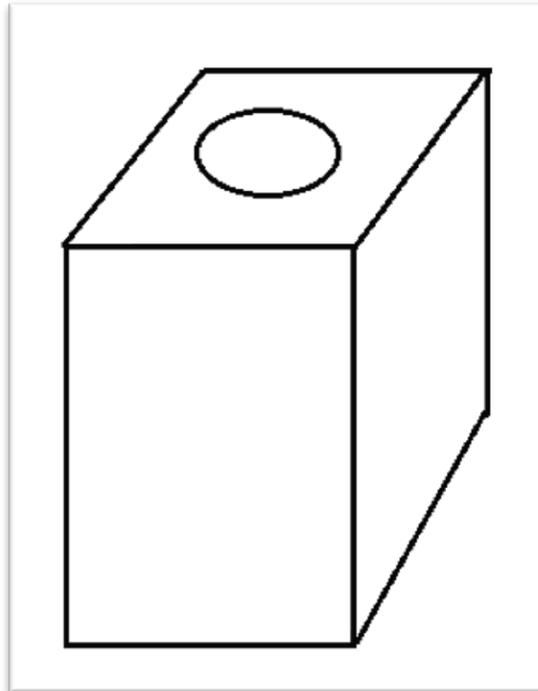


### **7.1.2.4 DEBLAIS A LA DECHARGE PUBLIQUE (VD)**

$$V_{\text{deblais}} + V_f + V_R$$

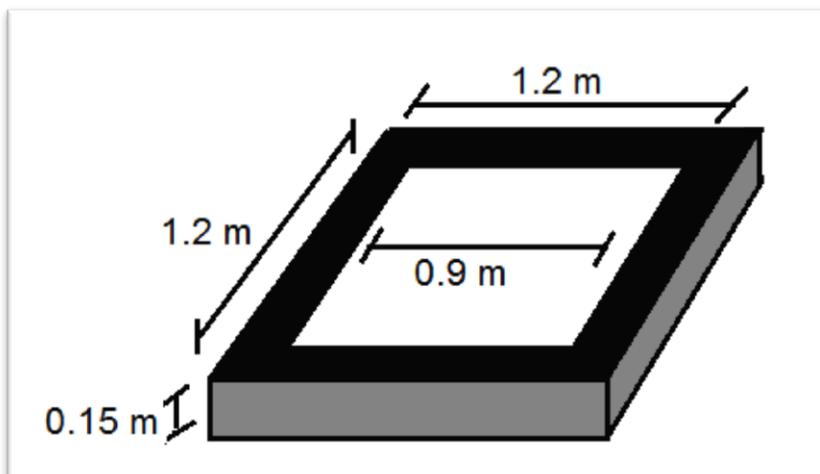
## 7.2 POUR LES CANALISATIONS

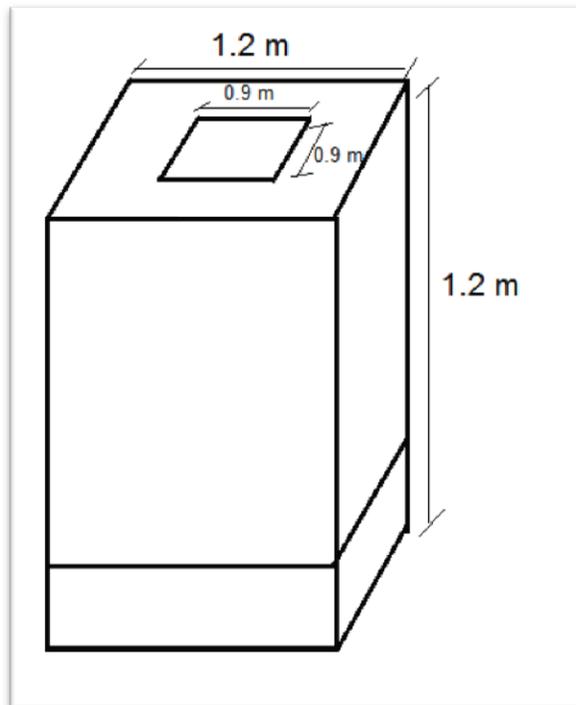
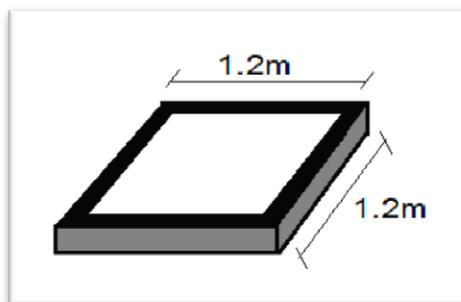
Pour les canalisations on utilise des conduites en pvc SOUS PRESSION NOMINALE DE 6 BAR .



### 7.2.1 LE VOLUME DES REGARDS

#### VOLUME 1:



**VOLUME 2 :****VOLUME 3 :**

- ❖ L : Longueur de tronçon (ML)
- ❖ l : Largeur de tranché
- ❖ Prof : Profondeur de regard en (m)
- ❖ DN : Diamètre normalisé en (mm)
- ❖ V1, V2, V3 : sont des volumes

<b>1. TRAVAUX DE TERRASSEMENT.</b>					
1.1	Excavation de fouilles en tranché dans un terrain de toute nature, pour canalisation et regards.	m <sup>3</sup>	5 499,40	1 500,00	8 249 092,50
1.2	F/P de lit de sable ép.20+20cm pour enrobage des canalisations	m <sup>3</sup>	1456,16250	500,00	728 081,25
1.3	Remblaiement des fouilles en terres dépierrées pour canalisations.	m <sup>3</sup>	3598,61795	400,00	1 439 447,18
1.4	Déblais total à la décharge publique		1 649,56	500,00	824 778,53
<b>Sous total 01</b>					<b>10 416 620,93</b>
<b>2. CANALISATION.</b>					
2.1	F/P de conduite en PVC 6bars à joints				
	Diam 250 mm	ml	3480	3 500,00	12 180 000,00
<b>Sous total 02</b>					<b>12 180 000,00</b>
<b>3. CANIVEAUX ET REGARDS DE VISITE.</b>					
3.1	Béton de propreté e=10cm pour caniveaux et regards(dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> CPA), y compris toutes sujétion nécessaires,	m <sup>3</sup>	14	6 000,00	84 000,00
3.2	Béton armé pour regards e=15cm (dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> HTS), y compris coffrage, double ferrailage et toutes sujétion nécessaires,	m <sup>3</sup>	107	30 000,00	3 210 000,00
3.3	F/P Griallage avertisseur y compris toutes sujétion nécessaires,	ml	3480	2 000,00	6 960 000,00
3.5	badigeonnage intérieur en fleint-coat (double couches croisées)	m <sup>2</sup>	390	150,00	58 500,00
3.6	F/P tampon en fonte série lourde D850mm, (modèle au choix du maître de l'ouvrage)	U	68	10 000,00	680 000,00
<b>Sous total 03</b>					<b>10 992 500,00</b>
<b>Montant global en H.T:</b>					<b>33 589 120,93</b>
<b>T.V.A = 17%:</b>					<b>5 710 150,56</b>
<b>Montant global en T.T.C:</b>					<b>39 299 271,49</b>

**FIGURE 43 : DEVIS ISTIMATIQUE**

**Remarque** : le griallage avertisseur en assainissement en vert

# *Conclusion*

## CONCLUSION

On peut conclure que la réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs critères, dépendant de la nature du terrain, la nature et la quantité de l'eau à évacuer, ainsi que le plan d'urbanisation de l'agglomération. De tous ces critères résulte, le choix du système d'évacuation, ainsi que le schéma correspondant.

En effet, nous avons étudié dans ce projet la faisabilité d'installer un réseau d'assainissement séparatif dans la région 3, fait partie de la zone d'El Gaada, qui permet d'évacuer tous les débits des eaux usées dans des conditions favorables pour éviter les problèmes qui menacent la santé publique et le milieu naturel.

Le tracé de diverses catégories des collecteurs suit le sens d'écoulement naturel topographie du terrain, dans ce cas nous avons essayé de vérifier les deux conditions suivantes:

- ✓ La profondeur des regards tolérable,
- ✓ La pente admissible d'auto curage.
- ✓ Condition d'écoulement

Les diamètres des collecteurs ont été déterminés à partir de l'abaque (formule de BASIN) en fonction du débit et de la pente. La condition d'auto curage est vérifiée pour tous les collecteurs.

De point de vue économique le projet est très nécessaire et assez rentable, dans les conditions urbanistiques locales actuelles.

Créer un réseau d'assainissement est une dépense d'investissement importante ce qui nécessite l'entretien, l'exploitation et la gestion qui restent les nécessités fondamentales pour qu'il soit fonctionnel et durable.

Enfin, nous espérons que cette étude pourra faire l'objet d'un avant-projet détaillé pour l'élaboration d'un réseau d'assainissement dans du quartier El Gadaa plus fiable et plus rigoureux.

# *BIBLIOGRAPHIE*

**BIBLIOGRAPHIE**

[1] **Abiboulaye DIAGNE 2005** : RESTRUCTURATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES : DIAGNOSTIC ET PROPOSITIONS DE SOLUTION.

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE-Centre de THIES-DEPARTEMENT GENIE CIVIL-SENEGAL

[2] **MARC SATIN, BECHIR SELMI** : Guide technique de l'assainissement, 2ème Edition- Paris-1999-680p.

[3] **MELLE Laaziza LAMRAOUI 2009** : « MODELISATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT UNITAIRE »

Mastère spécialisée en management et ingénierie des services d'eau d'assainissement et déchet (misead). Ecole Nationale de Génie de l'Eau et de l'environnement de STRASBOURG

[4] **THESE « RESEAU D'ASSAINISSEMENT »2008** : étude comparative des combinaisons réseau - bassin piège – STEP » de la ville de Chiffa

[5] **RESEAU D'ASSAINISSEMENT2013** : Conception, calcul de débits.PDF-2006

[6] **Mathieu RESCAN 2011** : MON SITE SPIP- ASSAINISSEMENT DOCUMENT NON CONTRACTUEL – REPRODUCTION INTERDITE)

[7] **BICHI et BEN TAMER 2006** Station De Relevage

[8] **MARC. S ; BECHIR. S, 1999** Les Données Climatiques faire un rapport sur le willaya de Ghardaïa

[10] **« LA VILLE ET SON ASSAINISSEMENT »** Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau-Maîtrise d'ouvrage : Direction de l'eau (MEDD) Juin 2003

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote	profondeur	pente	D	D	D
				Rejet	Am	Av	Prj	Prj			calc(m)	norm(m)	interieur
				(l/s)	m	m	m	m					
	A1-A2	58	2	0,06	104,00	103,00	102,80	101,64	1,36	0,020	0,016	0,250	0,231
	A2-A3	53	2	0,09	103,00	102,50	101,64	100,58	1,92	0,020	0,022	0,250	0,231
	A3-A4	32	2	0,03	102,50	102,00	100,58	99,94	2,06	0,020	0,023	0,250	0,231
	A4-A5	65	2	0,14	102,00	99,50	99,94	97,99	1,51	0,030	0,027	0,025	0,231
	A5-A6	69	2	0,10	99,50	99,20	97,99	96,61	2,59	0,020	0,038	0,025	0,231
	A6-A7	70	2	0,06	99,20	99,00	96,61	96,26	2,74	0,005	0,050	0,025	0,231
	A7-A8	70	2	0,10	99,00	100,00	96,26	96,19	3,81	0,001	0,077	0,250	0,231
	A8-A9	50	2	0,06	100,00	99,50	96,19	96,14	3,36	0,001	0,079	0,250	0,231
	A9-A10	50	2	0,08	99,50	98,00	96,14	95,89	2,11	0,005	0,060	0,500	0,231
	A10-colA	50	2	0,03	98,00	95,00	96,26	94,01	0,99	0,045	0,040	0,250	0,231
	Aa1-Aa2	55	3	0,05	104,00	102,50	102,80	100,60	1,90	0,040	0,012	0,250	0,231
	Aa2-Aa3	62	3	0,10	102,50	100,00	100,60	97,81	2,19	0,045	0,018	0,250	0,231
	Aa3-A5	55	3	0,10	100,00	99,50	97,81	97,99	1,51	0,020	0,026	0,250	0,231
	Ab1-Ab2	65	3	0,10	102,00	101,00	100,80	99,50	1,50	0,020	0,018	0,250	0,231
	Ab2-A7	70	3	0,10	101,00	99,00	99,50	96,26	2,74	0,020	0,024	0,250	0,231

**TABLEAU: COLLECTEUR PRINCIPAL A**

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	D	D	D	surface m reel m <sup>2</sup>	Pm m	Sps m <sup>2</sup>	Qps m <sup>3</sup> /s	Vps m <sup>3</sup>	vrrel m <sup>3</sup>	rQ m	rv m	rh m
			calc(m) m	norm(m) (m)	interieur m									
	A1-A2	58	0,016	0,250	0,231	0,00019	0,04919	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00077	1,000	0,005
	A2-A3	53	0,022	0,250	0,231	0,00037	0,06861	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00188	1,000	0,009
	A3-A4	32	0,023	0,250	0,231	0,00043	0,07360	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00226	1,000	0,010
	A4-A5	65	0,027	0,025	0,231	0,00056	0,08381	0,04182	0,10	2,46	2,46	0,00320	1,000	0,013
	A5-A6	69	0,038	0,025	0,231	0,00111	0,11804	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00797	1,000	0,027
	A6-A7	70	0,050	0,025	0,231	0,00200	0,15848	0,04182	0,04	1,00	1,00	0,01749	1,000	0,048
	A7-A8	70	0,077	0,250	0,231	0,00470	0,24296	0,04182	0,02	0,45	0,45	0,05467	1,000	0,112
	A8-A9	50	0,079	0,250	0,231	0,00492	0,24861	0,04182	0,02	0,45	0,45	0,05812	1,000	0,118
	A9-A10	50	0,060	0,500	0,231	0,00284	0,18899	0,04182	0,04	1,00	1,00	0,02798	1,000	0,068
	A10-colA	50	0,040	0,250	0,231	0,00127	0,12646	0,04182	0,13	3,01	3,01	0,00958	1,000	0,030
	Aa1-Aa2	55	0,012	0,250	0,231	0,00012	0,03878	0,04182	0,12	2,84	2,84	0,00041	1,000	0,003
	Aa2-Aa3	62	0,018	0,250	0,231	0,00026	0,05727	0,04182	0,13	3,01	3,01	0,00116	1,000	0,006
	Aa3-A5	55	0,026	0,250	0,231	0,00052	0,08075	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00290	1,000	0,012
	Ab1-Ab2	65	0,018	0,250	0,231	0,00026	0,05727	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00116	1,000	0,006
	Ab2-A7	70	0,024	0,250	0,231	0,00044	0,07427	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00232	1,000	0,011

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL A**

## ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote Prj	profondeur de regard	pente	D	D	D
				Rejet (l/s)	Am	Av	Am	Av			calc(m)	norm(m)	interieur
							m	m	m		m	(m)	m
	B1-B2	80	2	0,10	102,00	102,00	102,00	101,20	0,80	0,010	0,021	0,250	0,231
B	B2-B3	32	2	0,03	102,00	101,50	101,20	101,20	1,20	0,020	0,020	0,250	0,231
	B3-B5	65	2	0,06	101,50	101,30	101,20	101,20	1,36	0,020	0,024	0,250	0,231
	B4-B5	50	2	0,06	102,00	101,30	101,20	101,20	0,90	0,020	0,016	0,250	0,231
	B5-B6	52	2	0,06	101,30	101,20	101,20	101,20	0,90	0,020	0,029	0,250	0,231
	B6-B7	52	2	0,06	101,20	101,00	101,20	101,20	1,20	0,010	0,035	0,250	0,231
	B7-B8	49	2	0,10	101,00	100,00	101,20	101,20	0,90	0,010	0,047	0,250	0,231
	Ba1-Ba2	18	3	0,05	104,50	104,00	101,00	100,50	3,50	0,028	0,013	0,250	0,231
	Ba2-Ba3	31	3	0,10	104,00	103,00	100,50	100,00	3,00	0,016	0,022	0,250	0,231
	Ba3-B7	65	3	0,10	103,00	101,90	100,00	99,50	2,40	0,008	0,037	0,250	0,231
	Bb1-Ba2	50	3	0,05	104,50	104,00	99,50	99,20	2,95	0,006	0,018	0,250	0,231
	Bc1-Ba3	50	3	0,10	104,00	103,00	101,30	101,00	2,00	0,006	0,023	0,250	0,231
	C1-C2	55	3	0,10	105,00	104,30	101,00	100,50	2,90	0,009	0,021	0,250	0,231
	C1-C3	48	3	0,05	105,00	104,30	100,50	100,00	2,20	0,010	0,024	0,250	0,231
	C2-C4	55	3	0,24	104,30	104,00	100,00	99,50	2,01	0,009	0,036	0,250	0,231
	C4-C5	52	3	0,19	104,00	103,80	99,50	99,00	1,90	0,010	0,041	0,250	0,231
	C5-C6	57	3	0,24	103,80	103,40	99,00	98,50	1,85	0,009	0,047	0,250	0,231
	C6-C7	44	3	0,05	103,40	103,00	98,50	98,50	1,20	0,009	0,048	0,250	0,231
	C7-C8	31	3	0,05	103,00	102,00	98,50	98,50	1,20	0,001	0,074	0,250	0,231
	C8-B8	63	3	0,10	101,00	100,00	98,50	98,50	1,50	0,009	0,051	0,250	0,231
	B8-B	34	2	0,02	100,00	99,00	98,50	98,50	1,20	0,009	0,109	0,250	0,231

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	D	D	D	surface m	Pm	Sps	Qps	Vps	vrrel	rQ	rv	rh
			calc(m)	norm(m)	interieur	reel	m	m2	m3/s	m3	m3			
			m	(m)	m	m <sup>2</sup>	m	m2	m3/s	m3	m3			
	B1-B2	80	0,021	0,250	0,231	0,00034	0,06521	0,04182	0,06	1,42	1,42	0,00164	1,000	0,008
B	B2-B3	32	0,020	0,250	0,231	0,00032	0,06379	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00155	1,000	0,008
	B3-B5	65	0,024	0,250	0,231	0,00044	0,07427	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00232	1,000	0,011
	B4-B5	50	0,016	0,250	0,231	0,00019	0,04919	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00077	1,000	0,005
	B5-B6	52	0,029	0,250	0,231	0,00064	0,08995	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00386	1,000	0,015
	B6-B7	52	0,035	0,250	0,231	0,00096	0,10968	0,04182	0,06	1,42	1,42	0,00656	1,000	0,023
	B7-B8	49	0,047	0,250	0,231	0,00176	0,14866	0,04182	0,06	1,42	1,42	0,01475	1,000	0,042
	Ba1-Ba2	18	0,013	0,250	0,231	0,00014	0,04152	0,04182	0,10	2,36	2,36	0,00049	1,000	0,003
	Ba2-Ba3	31	0,022	0,250	0,231	0,00038	0,06942	0,04182	0,08	1,80	1,80	0,00194	1,000	0,009
	Ba3-B7	65	0,037	0,250	0,231	0,00106	0,11521	0,04182	0,05	1,24	1,24	0,00748	1,000	0,025
	Bb1-Ba2	50	0,018	0,250	0,231	0,00024	0,05534	0,04182	0,05	1,10	1,10	0,00106	1,000	0,006
	Bc1-Ba3	50	0,023	0,250	0,231	0,00041	0,07177	0,04182	0,05	1,10	1,10	0,00212	1,000	0,010
	C1-C2	55	0,021	0,250	0,231	0,00035	0,06639	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,00172	1,000	0,008
	C1-C3	48	0,024	0,250	0,231	0,00045	0,07535	0,04182	0,06	1,45	1,45	0,00241	1,000	0,011
	C2-C4	55	0,036	0,250	0,231	0,00099	0,11166	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,00688	1,000	0,024
	C4-C5	52	0,041	0,250	0,231	0,00132	0,12863	0,04182	0,06	1,39	1,39	0,01003	1,000	0,032
	C5-C6	57	0,047	0,250	0,231	0,00177	0,14912	0,04182	0,06	1,33	1,33	0,01487	1,000	0,042
	C6-C7	44	0,048	0,250	0,231	0,00183	0,15162	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,01555	1,000	0,044
	C7-C8	31	0,074	0,250	0,231	0,00435	0,23361	0,04182	0,02	0,45	0,45	0,04924	1,000	0,104
	C8-B8	63	0,051	0,250	0,231	0,00205	0,16065	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,01814	1,000	0,049
	B8-B	34	0,109	0,250	0,231	0,00932	0,34213	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,13620	1,000	0,223

**TABLEAU: COLLECTEUR PRINCIPAL B**

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote Prj	profondeur de regard	pente	D	D	D
				Rejet	Am	Av	Am	Av			calc(m)	norm(m)	interieur
				(l/s)	m	m	m	m					
	D1-D2	55	2	0,14	101,10	100,00	100,30	100,30	1,95	0,009	0,024	0,250	0,231
	D2-D3	65	2	0,13	100,00	99,50	100,30	100,30	2,90	0,009	0,031	0,250	0,231
	D3-D4	50	2	0,16	99,50	99,00	100,30	100,30	1,50	0,009	0,037	0,250	0,231
	D4-D5	55	2	0,23	99,00	98,00	100,30	100,30	2,30	0,009	0,043	0,250	0,231
	D5-D6	50	2	0,06	98,00	97,00	100,30	100,30	2,80	0,009	0,045	0,250	0,231

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL D**

Réseau	Tronçon	L	D calc(m)	D	D	surface m	Pm	Sps	Qps	Vps	vrrel	rQ	rv	rh
			m	rm(m)	erieur	reel			m3/s	m3	m3	m	m	m
	D1-D2	55	0,024	0,250	0,231	0,00046	0,07604	0,04192	0,06	1,35	1,35	0,00246	1,000	0,011
	D2-D3	65	0,031	0,250	0,231	0,00075	0,09736	0,04192	0,06	1,35	1,35	0,00476	1,000	0,018
	D3-D4	50	0,037	0,250	0,231	0,00108	0,11622	0,04192	0,06	1,35	1,35	0,00763	1,000	0,026
	D4-D5	55	0,043	0,250	0,231	0,00148	0,13621	0,04192	0,06	1,35	1,35	0,01164	1,000	0,035
	D5-D6	50	0,045	0,250	0,231	0,00159	0,14110	0,04192	0,06	1,35	1,35	0,01279	1,000	0,038

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL D**

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote Prj	profondeur de regard	pente	D calc(m)	D	D
				Rejet (l/s)	Am m	Av m	Am m	Av m			m	norm(m) (m)	interieur
E	E1-E2	50	2	0,03	98,00	95,50	97,20	95,00	1,20	0,04	0,010	0,250	0,231
	E2-E3	50	2	0,03	95,50	95,30	95,00	95,00	2,30	0,02	0,032	0,250	0,231
	E3-E4	50	2	0,03	95,30	94,50	95,00	95,00	1,35	0,02	0,018	0,250	0,231
	E4-E5	50	2	0,13	94,50	94,00	95,00	95,00	1,70	0,02	0,025	0,250	0,231
	Ea1-E2	75	3	0,39	94,00	95,00	95,00	95,00	1,20	0,02	0,031	0,250	0,231
	Eb1-Eb2	39	3	0,24	95,00	97,50	95,00	94,50	1,20	0,01	0,028	0,250	0,231
	Ec1-Ec2	49	3	0,44	97,50	98,50	94,50	94,20	1,35	0,01	0,040	0,250	0,231
	Ec2-Eb2	48	3	0,34	98,50	98,30	94,20	94,00	1,20	0,07	0,031	0,250	0,231
	Eb2-E5	70	3	0,24	98,30	89,00	94,00	88,90	1,00	0,09	0,036	0,250	0,231
	E5-E	70	2	0,16	89,00	85,00	88,90	84,90	0,80	0,06	0,060	0,250	0,231

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL E**

Réseau	Tronçon	L	D calc(m)	D	D	surface m reel	Pm	Sps	Qps	Vps	vrrel	rQ	rv	rh
			m	norm(m) (m)	interieur m									
E	E1-E2	50	0,010	0,250	0,231	0,00009	0,03272	0,04182	0,12	2,98	2,98	0,00026	1,000	0,002
	E2-E3	50	0,032	0,250	0,231	0,00083	0,10204	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00541	1,000	0,020
	E3-E4	50	0,018	0,250	0,231	0,00026	0,05727	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00116	1,000	0,006
	E4-E5	50	0,025	0,250	0,231	0,00049	0,07869	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00270	1,000	0,012
	Ea1-E2	75	0,031	0,250	0,231	0,00074	0,09631	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,00464	1,000	0,018
	Eb1-Eb2	39	0,028	0,250	0,231	0,00061	0,08777	0,04182	0,07	1,61	1,61	0,00362	1,000	0,015
	Ec1-Ec2	49	0,040	0,250	0,231	0,00126	0,12568	0,04182	0,05	1,11	1,11	0,00943	1,000	0,030
	Ec2-Eb2	48	0,031	0,250	0,231	0,00078	0,09875	0,04182	0,16	3,75	3,75	0,00496	1,000	0,019
	Eb2-E5	70	0,036	0,250	0,231	0,00102	0,11302	0,04182	0,18	4,26	4,26	0,00710	1,000	0,024
	E5-E	70	0,060	0,250	0,231	0,00282	0,18817	0,04182	0,14	3,39	3,39	0,02765	1,000	0,067

**TABLEAU 12 : COLLECTEUR PRINCIPAL E**

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote Prj	profondeur de regard	pente	D calc(m)	D	D
				Rejet (l/s)	Am m	Av m	Am m	Av m			m	norm(m) (m)	interieur
F	F1-F3	50	2	0,32	96	95	95,20	95,20	1,20	0,009	0,033	0,250	0,231
	F2-F3	58	2	0,23	96	95	95,20	95,20	2,30	0,009	0,029	0,250	0,231
	F3-F4	48	2	0,29	95	94	94,20	94,20	1,20	0,010	0,031	0,250	0,231
	F3-F	72	2	0,32	95	90	94,20	94,20	2,50	0,020	0,046	0,250	0,231

**TABLEAU: COLLECTEUR PRINCIPAL F**

Réseau	Tronçon	L	D calc(m)	D	D	surface m reel	Pm	Sps	Qps	Vps	vrrel	rQ	rv	rh
			m	norm(m) (m)	interieur									
F	F1-F3	50	0,033	0,250	0,231	0,00087	0,10447	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,00576	1,000	0,021
	F2-F3	58	0,029	0,250	0,231	0,00067	0,09139	0,04182	0,06	1,35	1,35	0,00403	1,000	0,016
	F3-F4	48	0,031	0,250	0,231	0,00077	0,09846	0,04182	0,06	1,42	1,42	0,00492	1,000	0,018
	F3-F	72	0,046	0,250	0,231	0,00168	0,14541	0,04182	0,08	2,01	2,01	0,01391	1,000	0,040

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL F**

ANNEXES

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote Prj	profondeur	pente	D	D	D
				Rejet	Am	Av	Am	Av			de regard	calc(m)	norm(m)
				(l/s)	m	m	m	m					
G	G1-G2	40	2	0,03	102	101	101,20	100,20	1,20	0,025	0,012	0,250	0,231
	G2-G3	43	2	0,03	101	100,5	100,10	99,60	1,40	0,012	0,017	0,250	0,231
	G3-G4	50	2	0,29	100,5	100	99,65	99,15	1,02	0,010	0,037	0,250	0,231
	G4-G5	52	2	0,16	100	98,5	99,00	97,50	1,00	0,029	0,034	0,250	0,231
	Ga1-G3	43	2	0,10	100	100,5	99,50	99,00	1,50	0,012	0,020	0,250	0,231
	G5-G	50	2	0,13	98,5	95	97,70	93,50	1,50	0,084	0,030	0,250	0,231

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL G**

Réseau	Tronçon	L	D calc(m)	D	D	surface m	Pm	Sps	Qps	Vps	vrrel	rQ	rv	rh
			m	norm(m)	interieur									
G	G1-G2	40	0,012	0,250	0,231	0,00011	0,03638	0,04182	0,09	2,24	2,24	0,00035	1,000	0,003
	G2-G3	43	0,017	0,250	0,231	0,00024	0,05445	0,04182	0,06	1,53	1,53	0,00101	1,000	0,006
	G3-G4	50	0,037	0,250	0,231	0,00108	0,11620	0,04182	0,06	1,42	1,42	0,00765	1,000	0,026
	G4-G5	52	0,034	0,250	0,231	0,00091	0,10683	0,04182	0,10	2,41	2,41	0,00611	1,000	0,022
	Ga1-G3	43	0,020	0,250	0,231	0,00032	0,06340	0,04182	0,06	1,53	1,53	0,00152	1,000	0,008
	G5-G	50	0,030	0,250	0,231	0,00070	0,09392	0,04182	0,17	4,11	4,11	0,00434	1,000	0,017

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL G**

Réseau	Tronçon	L	Kp	Q Max	Cote TN	Cote TN	Cote Prj	Cote Prj	profondeur	pente	D calc(m)	D	D
				Rejet	Am	Av	Am	Av	de regard				

ANNEXES

				(l/s)	m	m	m	m	m		m	(m)	
	H1-H2	43	2	0,19	100	98	99	97,16	1,00	0,043	0,021	0,250	0,231
H	H2-H3	30	2	0,06	98	97	97,1802	96,18	1,20	0,033	0,030	0,250	0,231
	HA1-H2	49	3	0,19	98,6	98	97,7896	97,19	1,10	0,012	0,026	0,250	0,231
	Hb1-H3	44	3	0,19	98	97	97,0626	96,06	1,40	0,023	0,023	0,250	0,231
	Hc1-H3	25	3	0,33	98	97	96,3	95,30	1,20	0,040	0,025	0,250	0,231
	H3-H	50	2	0,23	97	95	95,5	94,20	1,20	0,026	0,045	0,250	0,231

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL H**

Réseau	Tronçon	L	D calc(m)	D norm(m)	D interieur	surface m reel	Pm	Sps	Qps	Vps	vrrel	rQ	rv	rh
			m	(m)										
	H1-H2	43	0,021	0,250	0,231	0,00033	0,06439	0,04182	0,12	2,94	2,94	0,00158	1,000	0,008
H	H2-H3	30	0,030	0,250	0,231	0,00068	0,09272	0,04182	0,11	2,59	2,59	0,00419	1,000	0,016
	HA1-H2	49	0,026	0,250	0,231	0,00053	0,08142	0,04182	0,07	1,57	1,57	0,00296	1,000	0,013
	Hb1-H3	44	0,023	0,250	0,231	0,00042	0,07251	0,04182	0,09	2,14	2,14	0,00217	1,000	0,010
	Hc1-H3	25	0,025	0,250	0,231	0,00051	0,07982	0,04182	0,12	2,84	2,84	0,00281	1,000	0,012
	H3-H	50	0,045	0,250	0,231	0,00157	0,14026	0,04182	0,10	2,29	2,29	0,01263	1,000	0,037

**TABLEAU : COLLECTEUR PRINCIPAL H**

**LES TABLEAUX DE CALCUL CUBATURE**

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigoule	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
			m	m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m3	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	A1-A2	58	<b>1,36</b>	0,016	0,250	70,10800	67,04800	0,85000	3,06000	24,26938	7,40	7,39500	9,47938
	A2-A3	53	<b>1,92</b>	0,022	0,250	90,81600	86,49600	0,85000	4,32000	22,17719	6,76	6,75750	8,66219
	A3-A4	32	<b>2,06</b>	0,023	0,250	60,66700	56,03200	0,85000	4,63500	13,39000	4,08	4,08000	5,23000
	A4-A5	65	<b>1,51</b>	0,027	0,250	86,82500	83,42750	0,85000	3,39750	27,19844	8,29	8,28750	10,62344
	A5-A6	69	<b>2,59</b>	0,036	0,250	157,73100	151,90350	0,85000	5,82750	28,87219	8,80	8,79750	11,27719
	A6-A7	70	<b>2,74</b>	0,048	0,250	169,19500	163,03000	0,85000	6,16500	29,29063	8,93	8,92500	11,44063
	A7-A8	70	<b>3,81</b>	0,073	0,250	235,26750	226,69500	0,85000	8,57250	29,29063	8,93	8,92500	11,44063
	A8-A9	50	<b>3,36</b>	0,075	0,250	150,36000	142,80000	0,85000	7,56000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	A9-A10	50	<b>2,11</b>	0,057	0,250	94,42250	89,67500	0,85000	4,74750	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	A10-colA	50	<b>0,99</b>	0,038	0,250	44,30250	42,07500	0,85000	2,22750	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	Aa1-Aa2	55	<b>1,90</b>	0,011	0,250	93,10000	88,82500	0,85000	4,27500	23,01406	7,01	7,01250	8,98906
	Aa2-Aa3	62	<b>2,19</b>	0,016	0,250	120,34050	115,41300	0,85000	4,92750	25,94313	7,91	7,90500	10,13313
	Aa3-A5	55	<b>1,51</b>	0,022	0,250	73,99000	70,59250	0,85000	3,39750	23,01406	7,01	7,01250	8,98906
	Ab1-Ab2	65	<b>1,50</b>	0,016	0,250	86,25000	82,87500	0,85000	3,37500	27,19844	8,29	8,28750	10,62344
	Ab2-A7	70	<b>2,74</b>	0,020	0,250	169,19500	163,03000	0,85000	6,16500	29,29063	8,93	8,92500	11,44063

## ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit m <sup>3</sup>	déblais a la décharge	V regard m <sup>3</sup>	V1 m <sup>3</sup>	V2 m <sup>3</sup>	V3 m <sup>3</sup>
			m							
	A1-A2	58	<b>1,36</b>	51,91290	2,84563	18,19510	1,21344	0,216	0,86	0,14064
	A2-A3	53	<b>1,92</b>	80,23405	2,60031	10,58195	1,56624	0,216	1,21	0,14064
	A3-A4	32	<b>2,06</b>	41,37200	1,57000	19,29500	1,65444	0,216	1,30	0,14064
	A4-A5	65	<b>1,51</b>	53,34000	3,18906	33,48500	1,30794	0,216	0,95	0,14064
	A5-A6	69	<b>2,59</b>	119,94600	3,38531	37,78500	1,98834	0,216	1,63	0,14064
	A6-A7	70	<b>2,74</b>	130,60500	3,43438	38,59000	2,08284	0,216	1,73	0,14064
	A7-A8	70	<b>3,81</b>	194,27000	3,43438	40,99750	2,75694	0,216	2,40	0,14064
	A8-A9	50	<b>3,36</b>	119,72500	2,45313	30,63500	2,47344	0,216	2,12	0,14064
	A9-A10	50	<b>2,11</b>	66,60000	2,45313	27,82250	1,68594	0,216	1,33	0,14064
	A10-colA	50	<b>0,99</b>	19,00000	2,45313	25,30250	0,98034	0,216	0,62	0,14064
	Aa1-Aa2	55	<b>1,90</b>	63,41250	2,69844	29,68750	1,55364	0,216	1,20	0,14064
	Aa2-Aa3	62	<b>2,19</b>	86,72800	3,04188	33,61250	1,73634	0,216	1,38	0,14064
	Aa3-A5	55	<b>1,51</b>	45,18000	2,69844	28,81000	1,30794	0,216	0,95	0,14064
	Ab1-Ab2	65	<b>1,50</b>	52,78750	3,18906	33,46250	1,30164	0,216	0,95	0,14064
	Ab2-A7	70	<b>2,74</b>	130,60500	3,43438	38,59000	2,08284	0,216	1,73	0,14064

## ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigoule	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
			m	m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m3	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	B1-B2	80	0,80	0,021	0,250	56,80000	54,40000	0,85000	2,40000	33,47500	10,20	10,20000	13,07500
B	B2-B3	32	1,20	0,020	0,250	36,24000	32,64000	0,85000	3,60000	13,39000	4,08	4,08000	5,23000
	B3-B5	65	1,36	0,024	0,250	79,22000	75,14000	0,85000	4,08000	27,19844	8,29	8,28750	10,62344
	B4-B5	50	0,90	0,016	0,250	40,95000	38,25000	0,85000	2,70000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	B5-B6	52	0,90	0,029	0,250	42,48000	39,78000	0,85000	2,70000	21,75875	6,63	6,63000	8,49875
	B6-B7	52	1,20	0,035	0,250	56,64000	53,04000	0,85000	3,60000	21,75875	6,63	6,63000	8,49875
	B7-B8	49	0,90	0,045	0,250	40,18500	37,48500	0,85000	2,70000	20,50344	6,25	6,24750	8,00844
	Ba1-Ba2	18	3,50	0,011	0,250	64,05000	53,55000	0,85000	10,50000	7,53188	2,30	2,29500	2,94188
	Ba2-Ba3	31	3,00	0,019	0,250	88,05000	79,05000	0,85000	9,00000	12,97156	3,95	3,95250	5,06656
	Ba3-B7	65	2,40	0,032	0,250	139,80000	132,60000	0,85000	7,20000	27,19844	8,29	8,28750	10,62344
	Bb1-Ba2	50	2,95	0,015	0,250	134,22500	125,37500	0,85000	8,85000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	Bc1-Ba3	50	2,00	0,020	0,250	91,00000	85,00000	0,85000	6,00000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	C1-C2	55	2,90	0,018	0,250	144,27500	135,57500	0,85000	8,70000	23,01406	7,01	7,01250	8,98906
	C1-C3	48	2,20	0,021	0,250	96,36000	89,76000	0,85000	6,60000	20,08500	6,12	6,12000	7,84500
	C2-C4	55	2,01	0,031	0,250	99,99750	93,96750	0,85000	6,03000	23,01406	7,01	7,01250	8,98906
	C4-C5	52	1,90	0,035	0,250	89,68000	83,98000	0,85000	5,70000	21,75875	6,63	6,63000	8,49875
	C5-C6	57	1,85	0,041	0,250	95,18250	89,63250	0,85000	5,55000	23,85094	7,27	7,26750	9,31594
	C6-C7	44	1,20	0,041	0,250	48,48000	44,88000	0,85000	3,60000	18,41125	5,61	5,61000	7,19125
	C7-C8	31	1,20	0,064	0,250	35,22000	31,62000	0,85000	3,60000	12,97156	3,95	3,95250	5,06656
	C8-B8	63	1,50	0,044	0,250	84,82500	80,32500	0,85000	4,50000	26,36156	8,03	8,03250	10,29656
	B8-B	34	1,20	0,097	0,250	38,28000	34,68000	0,85000	3,60000	14,22688	4,34	4,33500	5,55688

## ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit	deblais a la decharge	V regard	V1	V2	V3
			m							
	B1-B2	80	0,80	17,30000	3,92500	37,10000	0,86064	0,216	0,50	0,14064
B	B2-B3	32	1,20	17,98000	1,57000	14,66000	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	B3-B5	65	1,36	45,05250	3,18906	30,08750	1,21344	0,216	0,86	0,14064
	B4-B5	50	0,90	15,17500	2,45313	23,07500	0,92364	0,216	0,57	0,14064
	B5-B6	52	0,90	15,77000	2,55125	24,01000	0,92364	0,216	0,57	0,14064
	B6-B7	52	1,20	29,03000	2,55125	24,01000	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	B7-B8	49	0,90	14,87750	2,40406	22,60750	0,92364	0,216	0,57	0,14064
	Ba1-Ba2	18	3,50	45,43500	0,88313	8,11500	2,56164	0,216	2,21	0,14064
	Ba2-Ba3	31	3,00	64,85750	1,52094	14,19250	2,24664	0,216	1,89	0,14064
	Ba3-B7	65	2,40	102,51250	3,18906	30,08750	1,86864	0,216	1,51	0,14064
	Bb1-Ba2	50	2,95	102,30000	2,45313	23,07500	2,21514	0,216	1,86	0,14064
	Bc1-Ba3	50	2,00	61,92500	2,45313	23,07500	1,61664	0,216	1,26	0,14064
	C1-C2	55	2,90	110,16250	2,69844	25,41250	2,18364	0,216	1,83	0,14064
	C1-C3	48	2,20	67,62000	2,35500	22,14000	1,74264	0,216	1,39	0,14064
	C2-C4	55	2,01	68,55500	2,69844	25,41250	1,62294	0,216	1,27	0,14064
	C4-C5	52	1,90	59,97000	2,55125	24,01000	1,55364	0,216	1,20	0,14064
	C5-C6	57	1,85	63,28500	2,79656	26,34750	1,52214	0,216	1,17	0,14064
	C6-C7	44	1,20	24,61000	2,15875	20,27000	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	C7-C8	31	1,20	17,42750	1,52094	14,19250	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	C8-B8	63	1,50	51,17250	3,09094	29,15250	1,30164	0,216	0,95	0,14064
	B8-B	34	1,20	19,08500	1,66813	15,59500	1,11264	0,216	0,76	0,14064

ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigoule	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
				m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	D1-D2	55	<b>1,95</b>	0,024	0,250	97,01250	91,16250	0,85000	5,85000	23,01406	7,01	7,01250	8,98906
	D2-D3	65	<b>2,90</b>	0,031	0,250	168,92500	160,22500	0,85000	8,70000	27,19844	8,29	8,28750	10,62344
	D3-D4	50	<b>1,50</b>	0,037	0,250	68,25000	63,75000	0,85000	4,50000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	D4-D5	55	<b>2,30</b>	0,043	0,250	114,42500	107,52500	0,85000	6,90000	23,01406	7,01	7,01250	8,98906
	D5-D6	50	<b>2,80</b>	0,045	0,250	127,40000	119,00000	0,85000	8,40000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit	deblais a la decharge	V regard	V1	V2	V3
					m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	D1-D2	55	<b>1,95</b>	65,75000	2,69844	25,41250	3,16464	0,216	2,81	0,14064
	D2-D3	65	<b>2,90</b>	130,13750	3,18906	30,08750	4,53264	0,216	4,18	0,14064
	D3-D4	50	<b>1,50</b>	40,67500	2,45313	23,07500	2,51664	0,216	2,16	0,14064
	D4-D5	55	<b>2,30</b>	82,11250	2,69844	25,41250	3,66864	0,216	3,31	0,14064
	D5-D6	50	<b>2,80</b>	95,92500	2,45313	23,07500	4,38864	0,216	4,03	0,14064

## ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigoule	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
				m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
E	E1-E2	50	<b>1,20</b>	0,010	0,250	54,60000	51,00000	0,85000	3,60000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	E2-E3	50	<b>2,30</b>	0,029	0,250	104,65000	97,75000	0,85000	6,90000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	E3-E4	50	<b>1,35</b>	0,018	0,250	61,42500	57,37500	0,85000	4,05000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	E4-E5	50	<b>1,70</b>	0,025	0,250	77,35000	72,25000	0,85000	5,10000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	Ea1-E2	75	<b>1,20</b>	0,026	0,250	80,10000	76,50000	0,85000	3,60000	31,38281	9,56	9,56250	12,25781
	Eb1-Eb2	39	<b>1,20</b>	0,024	0,250	43,38000	39,78000	0,85000	3,60000	16,31906	4,97	4,97250	6,37406
	Ec1-Ec2	49	<b>1,35</b>	0,034	0,250	60,27750	56,22750	0,85000	4,05000	20,50344	6,25	6,24750	8,00844
	Ec2-Eb2	48	<b>1,20</b>	0,027	0,250	52,56000	48,96000	0,85000	3,60000	20,08500	6,12	6,12000	7,84500
	Eb2-E5	70	<b>1,00</b>	0,031	0,250	62,50000	59,50000	0,85000	3,00000	29,29063	8,93	8,92500	11,44063
	E5-E	70	<b>0,80</b>	0,052	0,250	50,00000	47,60000	0,85000	2,40000	29,29063	8,93	8,92500	11,44063

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit	deblais a la decharge	V regard	V1	V2	V3
					m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
E	E1-E2	50	<b>1,20</b>	27,92500	2,45313	23,07500	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	E2-E3	50	<b>2,30</b>	74,67500	2,45313	23,07500	1,80564	0,216	1,45	0,14064
	E3-E4	50	<b>1,35</b>	34,30000	2,45313	23,07500	1,20714	0,216	0,85	0,14064
	E4-E5	50	<b>1,70</b>	49,17500	2,45313	23,07500	1,42764	0,216	1,07	0,14064
	Ea1-E2	75	<b>1,20</b>	41,73750	3,67969	34,76250	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	Eb1-Eb2	39	<b>1,20</b>	21,84750	1,91344	17,93250	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	Ec1-Ec2	49	<b>1,35</b>	33,62000	2,40406	22,60750	1,20714	0,216	0,85	0,14064
	Ec2-Eb2	48	<b>1,20</b>	26,82000	2,35500	22,14000	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	Eb2-E5	70	<b>1,00</b>	27,07500	3,43438	32,42500	0,98664	0,216	0,63	0,14064
	E5-E	70	<b>0,80</b>	15,17500	3,43438	32,42500	0,86064	0,216	0,50	0,14064

ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigole	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
				m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
F	F1-F3	50	1,20	0,033	0,250	54,60000	51,00000	0,85000	3,60000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	F2-F3	58	2,30	0,029	0,250	120,29000	113,39000	0,85000	6,90000	24,26938	7,40	7,39500	9,47938
	F3-F4	48	1,20	0,031	0,250	52,56000	48,96000	0,85000	3,60000	20,08500	6,12	6,12000	7,84500
	F3-F	72	2,50	0,046	0,250	160,50000	153,00000	0,85000	7,50000	30,12750	9,18	9,18000	11,76750

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit	deblais a la decharge	V regard	V1	V2	V3
					m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
F	F1-F3	50	1,20	27,92500	2,45313	23,07500	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	F2-F3	58	2,30	86,57500	2,84563	26,81500	1,80564	0,216	1,45	0,14064
	F3-F4	48	1,20	26,82000	2,35500	22,14000	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	F3-F	72	2,50	119,64000	3,53250	33,36000	1,93164	0,216	1,58	0,14064

ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigoule	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
				m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
G	G1-G2	40	1,20	0,012	0,250	44,40000	40,80000	0,85000	3,60000	16,73750	5,10	5,10000	6,53750
	G2-G3	43	1,40	0,017	0,250	55,37000	51,17000	0,85000	4,20000	17,99281	5,48	5,48250	7,02781
	G3-G4	50	1,02	0,037	0,250	46,41000	43,35000	0,85000	3,06000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188
	G4-G5	52	1,00	0,034	0,250	47,20000	44,20000	0,85000	3,00000	21,75875	6,63	6,63000	8,49875
	Ga1-G3	43	1,50	0,020	0,250	59,32500	54,82500	0,85000	4,50000	17,99281	5,48	5,48250	7,02781
	G5-G	50	1,50	0,030	0,250	68,25000	63,75000	0,85000	4,50000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit	deblais a la decharge	V regard	V1	V2	V3
					m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
G	G1-G2	40	1,20	22,40000	1,96250	18,40000	1,11264	0,216	0,76	0,14064
	G2-G3	43	1,40	31,36750	2,10969	19,80250	1,23864	0,216	0,88	0,14064
	G3-G4	50	1,02	20,27500	2,45313	23,07500	0,99924	0,216	0,64	0,14064
	G4-G5	52	1,00	20,19000	2,55125	24,01000	0,98664	0,216	0,63	0,14064
	Ga1-G3	43	1,50	35,02250	2,10969	19,80250	1,30164	0,216	0,95	0,14064
	G5-G	50	1,50	40,67500	2,45313	23,07500	1,30164	0,216	0,95	0,14064

## ANNEXE

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	D calc(m)	D norm(m)	fouillement	fouille en rigoule	largeur	fouille en puit	lit de sable	V1	V2	V3
				m	(m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	H1-H2	43	1,00	0,021	0,250	39,55000	36,55000	0,85000	3,00000	17,99281	5,48	5,48250	7,02781
H	H2-H3	30	1,20	0,028	0,250	34,20000	30,60000	0,85000	3,60000	12,55313	3,83	3,82500	4,90313
	HA1-H2	49	1,10	0,022	0,250	49,11500	45,81500	0,85000	3,30000	20,50344	6,25	6,24750	8,00844
	Hb1-H3	44	1,40	0,020	0,250	56,56000	52,36000	0,85000	4,20000	18,41125	5,61	5,61000	7,19125
	Hc1-H3	25	1,20	0,022	0,250	29,10000	25,50000	0,85000	3,60000	10,46094	3,19	3,18750	4,08594
	H3-H	50	1,20	0,041	0,250	54,60000	51,00000	0,85000	3,60000	20,92188	6,38	6,37500	8,17188

Réseau	Tronçon	L	profondeur de regard	Remblais	V de conduit	deblais a la decharge	V regard	V1	V2	V3
					m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	H1-H2	43	1,00	16,74750	2,10969	19,80250	1,06200	0,216	0,63	0,216
H	H2-H3	30	1,20	16,87500	1,47188	13,72500	1,18800	0,216	0,76	0,216
	HA1-H2	49	1,10	23,20750	2,40406	22,60750	1,12500	0,216	0,69	0,216
	Hb1-H3	44	1,40	32,09000	2,15875	20,27000	1,31400	0,216	0,88	0,216
	Hc1-H3	25	1,20	14,11250	1,22656	11,38750	1,18800	0,216	0,76	0,216
	H3-H	50	1,20	27,92500	2,45313	23,07500	1,18800	0,216	0,76	0,216