



**LICENCE PROFESSIONNELLE**  
**GESTION DE L'ASSAINISSEMENT EN MILIEU URBAIN**  
**LP - GAMU**

*Projet professionnel*

Intitulé :

**Dimensionnement du réseau d'assainissement**  
**du lotissement ANNAJAH**

Encadrants: Mr. Hassan BELHOSSINE, SETRACOM TASSAOUT, Marrakech

: Pr. Mme N. OUZZANI, FSSM , Marrakech

Réalisé par :

Hajar BOULHOIJAT

Année universitaire 2011/2012



## Remerciement

Je tiens à remercier infiniment Mr Hassan BELHOSSINE ingénieur chef du bureau d'étude SETRACOM TASSAOUT pour m'avoir accueillie au sein du bureau qu'il dirige, et pour le soutien attentif durant cette période de stage.

J'adresse mes remerciements à l'ensemble du personnel travaillant à SETRACOM TASSAOUT, pour leur gentillesse, leur compréhension ainsi que la sympathie que chacun d'eux a manifesté à mon égard dès mon arrivée.

Mes vifs remerciements à Mme OUZZANI, mon encadrant universitaire pour l'ensemble d'indications et de recommandations.

Un remerciement spécial à Mr IMZILN, responsable de la filière LP-GAMU pour l'ensemble de ses efforts.

Je tiens aussi à remercier tous mes enseignants pour tous ce qu'ils m'ont appris durant ma formation.

Je remercie les membres du jury qui ont bien voulu juger ce rapport.

## Sommaire

Introduction.....6

### **Chapitre1 : Présentation du lieu de stage.**

I- Présentation du bureau d'étude SETRACOM TASSAOUT.....8

1. Présentation du bureau.....8
2. Fiche technique du bureau SETRACOM TASSAOUT.....8
3. Secteur d'activité.....8
4. Clientèle.....9
5. L'organigramme du bureau d'études.....9

### **Chapitre 2 : Présentation du projet.**

I- Situation du projet.....11

II- Données naturelles

1. Topographie.....11
2. Hydrologie.....11
3. Géologie.....12
4. Climatologie.....12

III- Données de l'agglomération.

1. Habitat.....12
2. Population.....12
3. Système d'assainissement.....12

### **Chapitre 3 : Etude de voirie.**

I- Généralités

1. Définition d'une voie.....14
2. Les éléments constitutifs d'une voie.....14

II- Etude de la voirie

1. Tracé en plan.....15
2. Profil en long.....15
3. Profil en travers.....15

### **Chapitre 4 : Etude d'assainissement**

I- Conception de réseau

1. Calage du réseau.....17
2. Plan d'assainissement.....17
3. Différents ouvrages d'assainissement.....18
4. Traçage de profil en long.....18

## **II- Dimensionnement du réseau des eaux pluviales**

1. Délimitation en bassins versants.....19
2. Formule de Caquot.....20
3. Définition et influence des divers paramètres de la formule de Caquot
  - a- Coefficient de Montana.....21
  - b- Coefficient de ruissellement.....21
  - c- Surface du bassin versant.....22
  - d- La pente.....22
4. Assemblage des bassins versant.....23
5. Calcul du diamètre des canalisations.....24

## **III- Dimensionnement du réseau des eaux usées :**

1. Calcul du débit des eaux usées.....25
2. Calcul de diamètre des canalisations.....26

## **Chapitre 5 : Etude financière**

### **I- L'avant Métré.**

1. Volume du terrassement.....28
2. Largeur de tranchée.....28
3. Hauteur du terrassement.....29
4. Lit de pose.....30
5. Volume du remblai primaire.....30
6. Volume du remblai secondaire.....31

### **II- Estimation du cout d'assainissement.....32**

Conclusion.....33

Bibliographie.....34

Annexes.....35

## Introduction

L'assainissement des eaux usées et des excréta d'origine humaine constituent l'élément majeur qui garantit santé, confort et durabilité des ressources dont elle est le besoin essentiel de la population.

Un bon système d'évacuation des eaux constituera une protection sanitaire contre les facteurs des transmissions de maladies hydriques et garantira par conséquent un environnement sain et durable.

Face au retard enregistré dans les projets d'assainissement et ses impacts sanitaires, environnementaux et économiques, le Maroc a fixé des objectifs qui visent de manière générale à résorber ce retard enregistré et restaurer la qualité des cours d'eaux des milieux naturels.

Le présent projet de fin d'étude à pour objectif d'étudier l'assainissement liquide du lotissement Anajah, qui se situe à la commune rurale de Sidi Hajjaj, province de Mediouna sur une superficie d'environ 6ha 500.

Cette étude est réalisée en trois étapes :

- ✓ Etude de la voirie.
- ✓ Etude de dimensionnement de réseaux d'assainissement.
- ✓ Une estimation globale du coût du projet.

# **Chapitre 1**

## **Présentation du bureau d'étude**

## **I- Présentation du bureau d'étude SETRACOM TASSAOUT :**

### **1. Présentation du bureau(1) :**

Le bureau d'étude technique SETRACOM TASSAOUT été crée en 1998.

### **2. Fiche technique(1) :**

- **Bureau d'Etudes Technique :** SETRACOM TASSAOUT.
- **Directeur Général (Gérant) :** BELAHOSSINE Hassan.
- **Patente :** 46603723.
- **CNSS :** 6125109.
- **Siège social :** 5 rue sourya immeuble Rachadi app 23 Guéliz-Marrakech.
- **Tél :** 0524447661.
- **Fax :** 0524447652.

### **3. Secteur d'activité(1) :**

On peut résumer les activités de SETRACOM dans les points suivants :

- Etudes de béton armé.
- Etudes des ouvrages d'arts.
- Etudes de voirie.
- Etudes d'assainissement.
- Etude d'eau potable.
- Suivi, Ordonnancement Pilotage et Coordination des travaux.

### ***Quelques grands projets réalisés par SETRACOM :***

Le bureau SETRACOM TASSAOUT a réalisé l'étude des grands projets. On cite quelques unes :

- Hôtel EDEN ANDALOU.
- Des réservoirs semi-enterrés et autres surélevés.
- Infrastructures des lotissements

#### 4. Clientèle(1) :

Le SETRACOM est au relation professionnelle avec plusieurs organismes privés et public dont les plus actifs sont :

- L'Office National de l'Eau Potable (ONEP).
- Etablissement AL OMRANE
- CAPEP.
- Groupement des Ingénieurs en Travaux Publics (GITP).

#### 5. L'organigramme du bureau(1) :

L'hierarchie des personnels de SETRACOM est la suivante :

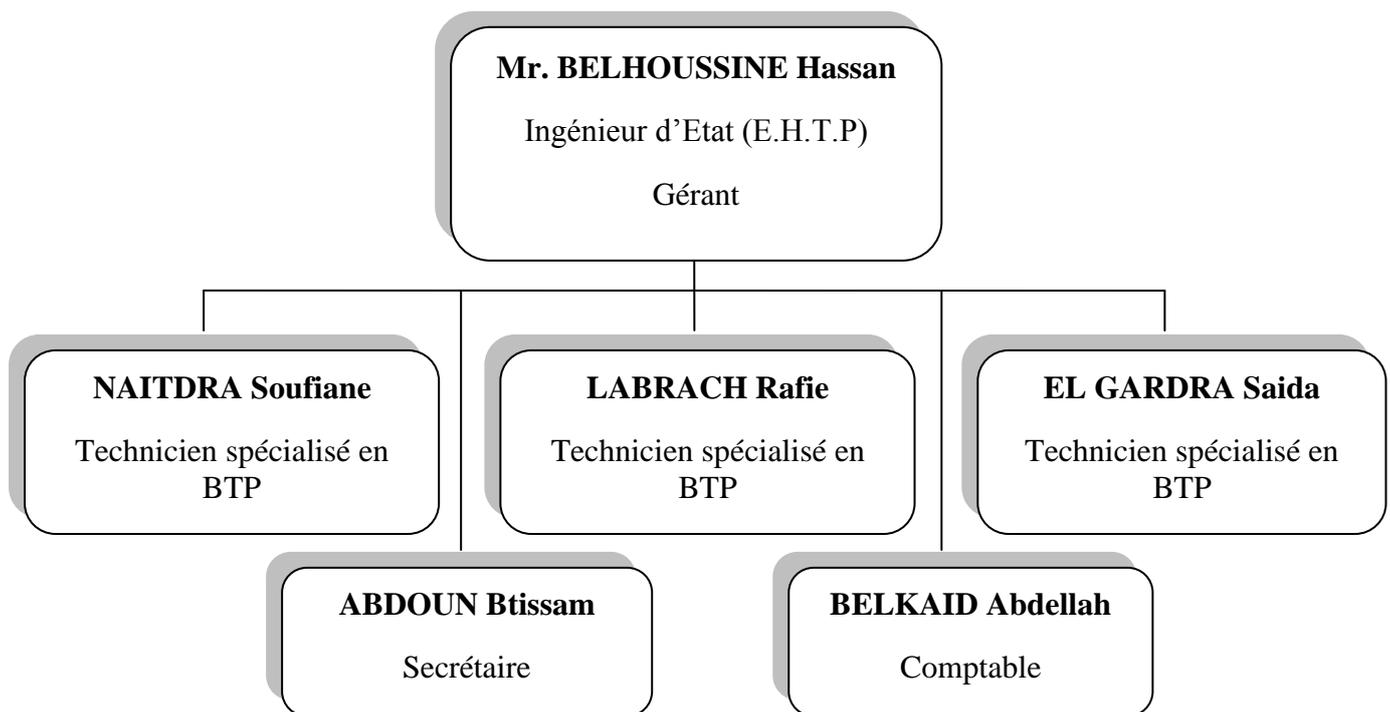


Figure1 : organigramme du bureau d'étude SETRACOM TASSAOUT

# **Chapitre 2**

## **Présentation du projet**

## I- Situation du projet(2) :

Le lotissement ANAJAH, fait partie de la commune rurale Sidi Hajjaj, qui appartient à la province de MEDIOUNA qui relève à son tour de la région de Grand CASABLANCA.

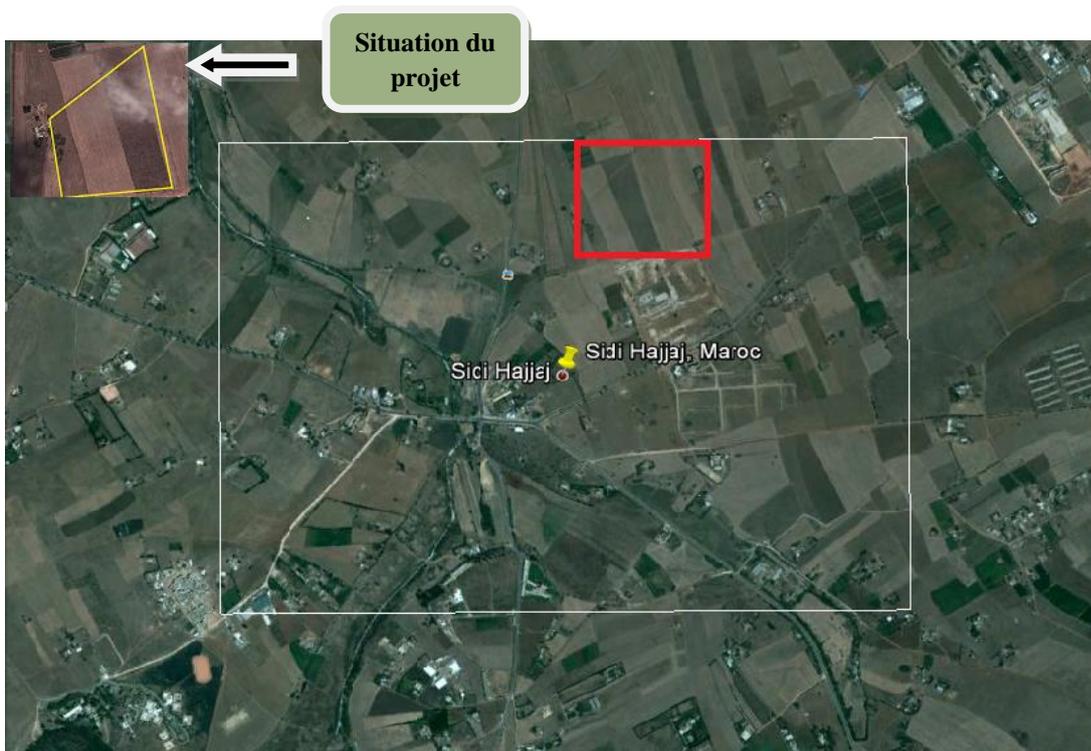


Figure 2 : Plan de situation du projet référence ??Google earth)

## II- Données naturelles (2) :

### 1- Topographie :

Situé dans la plaine de Casablanca, le site du lotissement est constitué d'un terrain plat de faible pente.

### 2- Hydrologie :

La commune n'est traversée d'aucun talweg ou oued pérenne, la source superficielle la plus proche c'est oued EL HASSAR.

### 3- Géologie :

Le lotissement fait partie de la commune Sidi Hajjaj située dans la province de Mediouna et il est caractérisé par une couverture mésozoïque à cénozoïque, ainsi que le paléozoïque et des séries discordantes du crétacé.

### 4- Climatologie :

La province de Mediouna se caractérise par un climat océanique avec une température moyenne de 13°C lors de l'hiver et de 23°C pendant la saison chaude. Les précipitations peuvent s'élever à 376mm en année normale.

## III- Données de l'agglomération (2) :

### 1- Habitat :

La parcelle est d'une superficie globale égale à 6ha 500m et le type d'habitat programmé est présenté comme suit :

TYPE D'HABITAT	Nombre
Lots (R+3)	16
Lots (R+1)	200
Ecole	1

### 2- Population :

La population est calculée à base de 6 personnes par appartement. Donc la population serait comme suit : **496 appartements x6= 2976 habitant.**

### 3- Système d'assainissement :

Le système proposé par Lydec et le séparatif pour éviter les problèmes d'autocurage ainsi, le traitement des eaux usées devient plus facile.

# **Chapitre 3**

## **Etude de voirie**

## I- Généralités (3) :

### 1- Définition d'une voie :

La voirie est un réseau constitué d'un espace collectif qui est appelé à couvrir la circulation des différents usagers (piétons, véhicules) avec une certaine fluidité.

### 2- Les éléments constitutifs d'une voie :

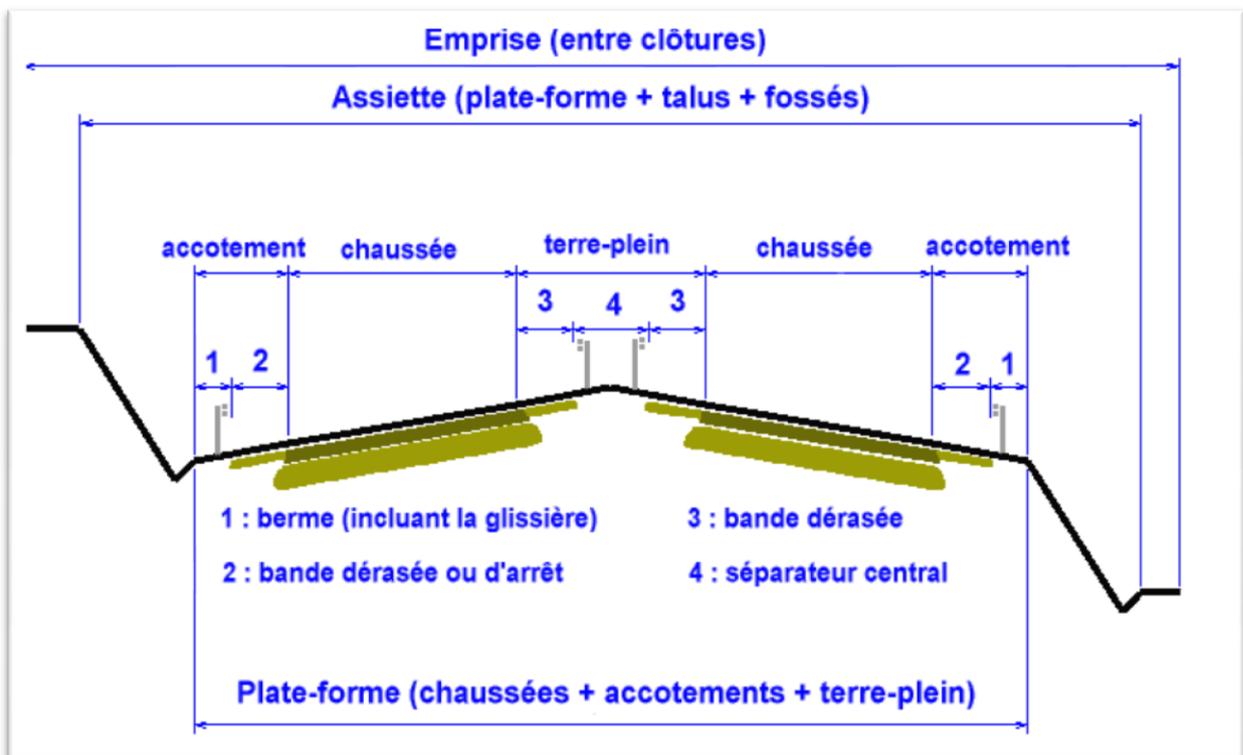


Figure3 : composition de la voie

- ⇒ **L'emprise** : c'est la partie du terrain affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances.
- ⇒ **L'assiette** : est la partie de l'emprise réellement utilisée par la route.
- ⇒ **La chaussée** : est la partie revêtue qui est destinée à la circulation.
- ⇒ **L'accotement** : C'est un espace qui borne la chaussée de part et d'autre ; il peut être au même niveau que la chaussée, ou bien surélevé par rapport à celle-ci. Dans ce cas, il est appelé trottoir; il est fréquent dans la voirie de desserte et sert à la circulation des piétons.
- ⇒ **La plate forme** : C'est la partie du terrain devant recevoir la chaussée et les accotements.

## II- Etude de la voirie (3) :

La réalisation de l'étude d'une voirie est une étape très importante lors de dimensionnement des réseaux d'assainissement.

Cette étude est faite en trois étapes :

### 1- Tracé en plan :

Le tracé en plan d'un réseau de voirie est la projection verticale de l'espace occupé par ce réseau sur un plan horizontal. Ce tracé est composé d'un ensemble d'alignement droit qui se croisent en certains point d'intersection appelés sommets qui donnent lieu, dans la voirie, aux virages et carrefours. Un traitement spécial de ces lieux est à envisager car ces endroits peuvent porter préjudice au confort et surtout la à sécurité des usagers.

**Le tracé de voirie du lotissement «LOTISSEMENT ANAJAH » est représenté à (Annexe1).**

### 2- Le profil en long :

Le profil en long d'un réseau de voirie est une coupe longitudinale du terrain naturel sur un plan vertical portant les altitudes des points se trouvant sur l'axe du futur réseau projeté et celles du terrain naturel correspondant.

**Les profils en long de voirie du lotissement « lotissement Anjah » est représenté à (Annexe 2).**

### 3- Le profil en travers :

En conception routière, le profil en travers d'une voirie est représenté par une coupe perpendiculaire à l'axe de la route de la surface définie par l'ensemble des points représentatifs de cette surface.

Ensuite après la réalisation des projets, on doit monter les demi-profils types des voiries, selon les types de voies qu'on a dans le projet, ces demi-profils types de voiries dont leur rôle est de donner à chaque regard un cote TN/projet, à fin de faciliter le dimensionnement des canalisations des eaux usées et pluviales.

# **Chapitre 4**

## **Etude d'assainissement**

## Présentation :

Tout projet d'assainissement nécessite de passer par plusieurs étapes lors de son dimensionnement.

### I- Conception du réseau (4) :

#### 1. Calage du réseau (4) :

C'est une étape très importante et qui est basée sur le tracé en plan de voirie. Avant de procéder au dimensionnement des collecteurs, il faut d'abord les caler en prenant en considération ce qui suit :

- ⇒ Si la largeur de la voirie est inférieure à 12m : l'implantation des canalisations s'effectue au centre de celle-ci.
- ⇒ Si non (au-delà de 12m) elle s'effectue sur le trottoir.

Les collecteurs sont déposés à une profondeur supérieure à 0,8m et cela pour éviter les surcharges des véhicules roulants. Ainsi, il faut les implanter séparément des autres réseaux (d'eau potable, électricité, téléphone....) comme le montre le schéma ci après :

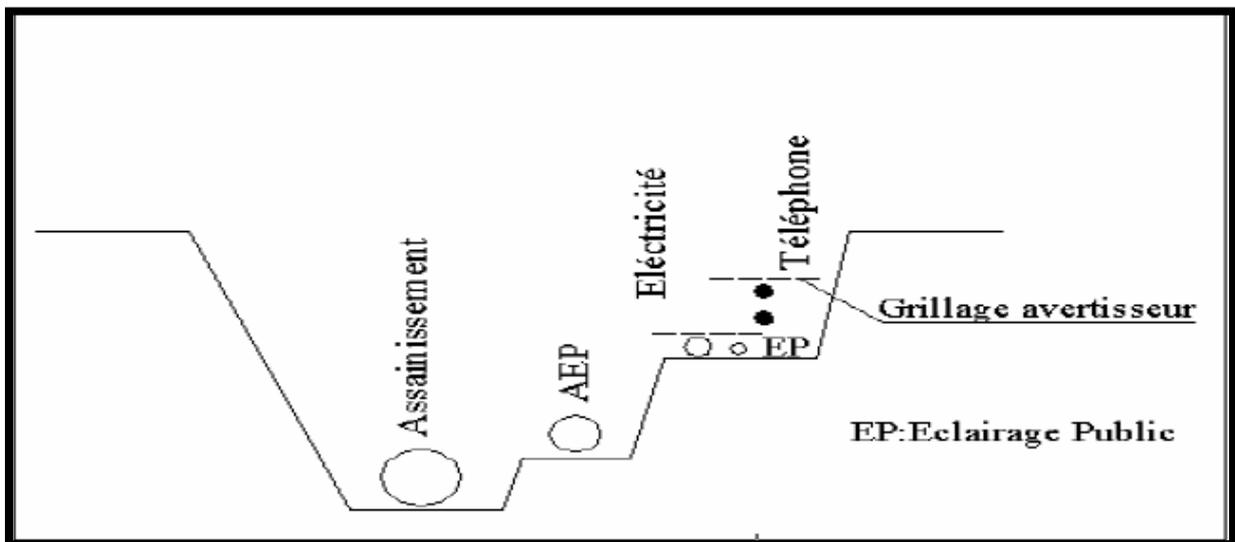


Figure4 : implantation du réseau d'assainissement par rapport aux autres réseaux

## 2. Plan d'assainissement :

C'est une étape qui vient après le calage du réseau, qui sert à mettre en place les collecteurs des eaux usées et pluviales, et les regards de tout ces types sont au niveau des voies et des trottoirs. (Voir annexes 3 et 4).

## 3. Les différents ouvrages d'assainissement (4) :

- **Les branchements particuliers** : ce sont des ouvrages qui reçoivent les eaux usées des usagers et éventuellement les eaux des terrasses (cas du système pseudo-séparatif) et ils les déversent directement dans les collecteurs. Ils sont dans la plus part du temps en PVC avec une pente supérieure à 1%.
- **Regards de visite** : le rôle des regards est de permettre l'entretien, le curage des collecteurs et par ailleurs, ils servent à la ventilation des ouvrages.

Sur les canalisations, un regard doit être installé :

- A chaque changement de direction ou de pente.
- A chaque jonction de canalisation.
- A chaque changement de diamètre.
- A chaque changement de cote radier.
- **Bouche d'égout** : les bouches d'égout sont destinées exclusivement à collecter les eaux de surface, soit sous les trottoirs si ceux-ci ont des dimensions suffisantes, soit sous les caniveaux et aux bords de chaussées dans le cas contraire.
- **Regards borgnes** : ils sont implantés sur les collecteurs pour assurer les branchements particuliers nécessaires entre les regards de visites.

## 4. Le traçage de profil en long :

Le profil en long est une représentation graphique qui représente les montées et les descentes d'un réseau, les cotes (terrain naturel, radier), les numéros de regards et leurs profondeurs, les distances partielles cumulées et entre les regards, les pentes collecteurs, le diamètre, les classes des collecteurs et la ligne rouge (en prend en considération le volume du déblai et du remblai).

**Le profil en long de collecteur du « lotissement Anajah » est décrit dans l'Annexe 5).**

## II- Dimensionnement du réseau des eaux pluviales (5) :

Dans cette partie nous présentons les étapes et les formules qui servent pour le dimensionnement d'un réseau d'assainissement d'une agglomération.

### 1. Délimitation des sous bassins versants :

Le sous bassin versant ou bassin élémentaire est une surface élémentaire hydrologiquement close, c'est-à-dire qu'aucun écoulement n'y pénètre de l'extérieure et que tous les excédents de précipitations s'évaporent ou s'écoulent par une seule section à l'exutoire.

Le découpage des bassins versants dépend du type de système d'assainissement choisi dans le projet. Pour le système séparatif, le découpage englobe la surface de toitures et de chaussée. Le lotissement ANAJAH est découpé en 10 bassins versants.



Figure5 : découpage de bassin versant de « lotissement Anajah »

## 2. Formule de Caquot :

Pour le calcul du débit des eaux pluviales à l'exutoire des bassins versants, nous avons adopté la formule de CAQUOT, dans laquelle les différents paramètres sont des fonctions des coefficients de Montana a et b, elle se présente comme suit :

$$Q(T_r) = K \cdot C^u \cdot I^v \cdot A^w$$

Avec:

$Q(T)$  = Débit de pointe (en m<sup>3</sup>/s) pour une période  $T_r$ .

$C$  = Coefficient de ruissellement.

$I$  = Pente équivalente du bassin versant (m/m).

$A$  = Superficie du bassin versant (en ha).

Et

$K$ ,  $u$ ,  $v$  et  $w$ , sont des paramètres qui dépendent des coefficients de Montana a et b.

$$u = 1 / (1 + 0,287 * b)$$

$$v = - 0,41 * b / (1 + 0,287 * b)$$

$$w = (0,507 * b + 0,95) / (1 + 0,287 * b)$$

$$K = (a * 0,5 * b / 6,6) * u.$$

### Remarque :

Les limites de validité de la formule de CAQUOT sont :

⇒ Surface du bassin ou groupement de bassins  $\Sigma A \leq 200$  ha.

⇒ Pente  $0,0002 < I < 0,05$ .

⇒ Coefficient de ruissellement  $0,2 = < C$

### Débit corrigé :

Le débit calculé devra être corrigé par un coefficient d'influence  $m$  :

$$Q_c = m * Q_p$$

Avec :

$Q_p$  : Débit de pointe (en m<sup>3</sup>/s).

$Q_c$  : Débit corrigé (en m<sup>3</sup>/s).

$m = (M/2)(0,84 \cdot b / (1+0,287 \cdot b))$ .

$M$  : Coefficient d'allongement.

Ou  $M = L/\sqrt{A}$

$L$  = longueur hydraulique du bassin (hectomètre), elle correspond à la plus longue

Distance parcourue par l'eau dans un même bassin versant.

### 3. Définition et influence des divers paramètres de la formule de CAQUOT (6) :

#### a- Coefficients de Montana (4) :

Les paramètres  $a$  et  $b$  encore appelés coefficients de Montana sont en corrélation directe avec l'intensité maximale de la pluie dans une région. Ainsi, il est préférable d'utiliser des paramètres locaux afin de mieux exprimer la réalité sur le terrain. Pour cette étude les coefficients de Montana de la région de CASABLANCA est :

**$a = 3,66$        $b = -0,61$**

D'où :

Tableau2 : les valeurs de K,u,w,v

u	V	w	K
<b>1,2122</b>	<b>0,3032</b>	<b>0,7767</b>	<b>0,8169</b>

#### b- Coefficient de ruissellement :

Il est égal au taux d'imperméabilisation du fait qu'il exprime le rapport de la surface revêtue d'un bassin versant sur sa surface totale. Ainsi, à chaque nature de surface correspond un coefficient de ruissellement unitaire défini suivant des normes universelles reconnues.

**Tableau 3 : les valeurs des Coefficients de ruissellement (Lydec, Guide promoteur d'assainissement)**

Typologie d'habitat	Coefficient de ruissellement
Petits immeubles commerces	0.45
Immeubles résidentiels	0.45
Hab. Mixte (villas+immeubles)	0.45
Moyennes villas	0.35
Grandes villas	0.3
Habitat économique	0.7
Zones industrielles	0.6
Espaces verts + parcs	0.1
Voiries+ parking	0.9

**c- Surface du bassin versant :**

Dans le modèle de Caquot, « A » est un paramètre représentatif de la superficie en Hectare du bassin versant, cette surface est délimitée par les contours des divers bassins élémentaires considérés isolément ou selon l'assemblage : en « Série » ou en « Parallèle ».

**d- La pente du bassin versant :**

Le calcul de la pente d'un bassin versant se fait selon la relation suivante :

$$P = \frac{d\acute{e}}{d}$$

Avec :

**P** : pente (m/m)

**dé** : dénivellement (m)

**d** : distance (m)

#### 4. Assemblage des bassins (5) :

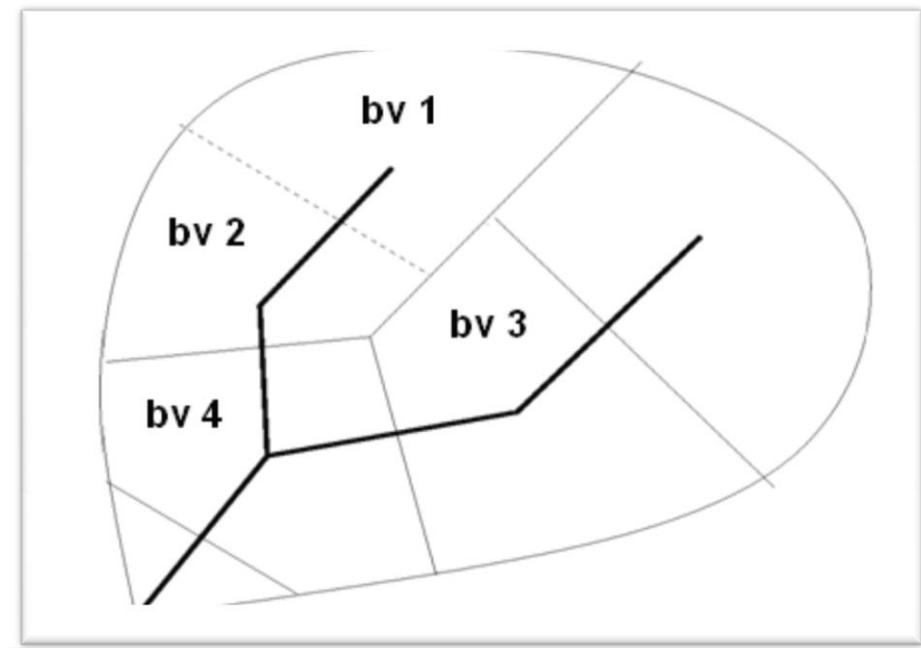
La formule superficielle développée étant valable pour un bassin de caractéristiques physiques homogènes, son application à un groupement de sous bassins hétérogènes de paramètres individuels  $A_i$ ,  $C_i$ ,  $L_i$  et  $I_i$  assemblés en série ou en parallèle, nécessite l'emploi des formules d'équivalences afin de déterminer  $Q_{pe}$  (débit de pointe du bassin Équivalent) selon le tableau suivant :

**Tableau 4 : Les formules d'assemblage des bassins versants.**

Paramètres équivalents	$A_{eq}$	$C_{eq}$	$I_{eq}$	$L_{eq}$
Bassin en série	$\sum A_j$	$\sum C_j \cdot A_j / \sum A_j$	$[\sum L_j (\sum L_j / I_j^{1/2})]^2$	$\sum L_j$
Bassin en parallèle	$\sum A_j$	$\sum C_j \cdot A_j / \sum A_j$	$\sum (I_j \cdot Q_{pj} / \sum Q_{pj})$	$L (Q_{pmax})$

#### Exemple :

La figure 6 ci-dessous illustre l'assemblage des sous bassins versants d'une superficie.



**Figure 6: Exemple de découpage en sous bassins versants et d'assemblage**

Bv1 et Bv2 sont en série : On écrit Bv1 -- Bv2

Bv2 et Bv3 sont en parallèle : On écrit Bv2 // Bv3

Le débit d'assemblage doit toujours satisfaire la condition suivante :

$$\text{MAX}(Q1, Q2) < Q < Q1 + Q2$$

Avec :

Q1 et Q2: Débit des deux bassins assembles;

Q : Débit corrigé de l'assemblage.

Alors :

\_ Si  $Q < \text{Max}(Q1 \text{ et } Q2)$  → Q calculé = Max (Q1 et Q2)

\_ Si  $Q > Q1 + Q2$  → Q calculé = Q1 + Q2.

Tableau 5 : Calcul de débit des eaux pluviales des bassins versants de lotissement ANAJAH

N° bassin	C	l(m/m)	S(m <sup>2</sup> )	Qp(L/s)	L(hm)	M	m	Qc(L/s)
B1	0,63	0,0110	6420,20	87,89	3,34	4,17	0,67	58,70
B2	0,57	0,0270	7935,92	119,78	1,84	2,07	0,98	117,69
B3	0,73	0,0260	1342,12	40,59	3,65	9,97	0,41	16,81
B4	0,49	0,0140	5548,60	61,88	4,07	5,47	0,58	35,64
B5	0,58	0,0030	6473,54	54,10	3,78	4,70	0,63	33,87
B6	0,53	0,0026	7319,14	50,77	4,44	5,19	0,59	30,09
B7	0,49	0,0040	5586,32	42,67	4,57	6,11	0,54	23,12
B8	0,64	0,0130	9698,59	128,90	4,42	4,49	0,64	82,75
B9	0,52	0,0250	7589,66	100,84	4,38	5,03	0,60	60,83
B10	0,56	0,0280	3116,12	56,97	2,82	5,05	0,60	34,28

**NB :** Les résultats du calcul d'assemblage des bassins versants de lotissement ANAJH voir (Annexe 7).

### 5. Calcul des diamètres des canalisations (5) :

Les sections des conduites gravitaires seront calculées à partir de la formule de Manning-Strickler suivante :

$$V = K * R_h^{3/4} * I^{1/2}$$

Avec :

V = Vitesse d'écoulement en m/s

Rh = Rayon hydraulique moyen en m

I = Pente de l'ouvrage en m/m

K = Coefficient de rugosité de Manning-Strickler

- K varie en fonction du type des matériaux composants les conduites, on a :
  - ✓ K= 80 pour les collecteurs en PCV.
  - ✓ K= 70 pour les collecteurs en béton.

⇒ **VERIFICATION D'AUTOCURAGE:**

Nous cherchons toujours à éviter le dépôt des matières solides transportées ou à faciliter leur reprise dans les conduites. Cela se traduit par des limitations inférieures en vitesse moyenne d'écoulement appelées « conditions d'autocurage ». Pour assurer les conditions d'autocurage dans le réseau d'évacuation des eaux pluviales, la vitesse d'écoulement pour le 1/10 du débit à pleine section doit être compris entre 0,6 m/s et 4m/s.

Un développement de la formule de Manning Strickler permet d'obtenir une formule simple pour le calcul de diamètre :

Avec :

$$Q=27,77 \times I^{(1/2)} \times D^{(11/4)}$$

**D** : Diamètre en (mm).

**Q** : Débit corrigé en (m<sup>3</sup>/s).

**I** : La pente de bassin versant.

### III- Dimensionnement du réseau des eaux usées (5) :

#### 1. Calcul du débit des eaux usées :

Le débit des eaux usées est calculé sur la base de la consommation :

$$Q_{EU} = C_{ep} * Tr * C_{ph}$$

Avec :

**Q<sub>EU</sub>** : Production d'eaux usées

**C<sub>ep</sub>** : Consommation en eau potable de la population raccordée.

**Tr** : Taux de retour à l'égout (80%).

Le coefficient de pointe est calculé grâce à la formule :

$$C_{ph} = 1,5 + [2,5 / (Q_{md})^{(1/2)}]$$

Avec :

**C<sub>ph</sub>** : Coefficient de pointe horaire

**Q<sub>md</sub>** : Débit moyen d'eaux usées (l/s) (Q<sub>md</sub>= C<sub>ep</sub>\*Tr)

Le débit de pointe journalier :

$$Q_p = C_{ph} * Q_{mj}$$

## 2. Calcul de diamètre des canalisations :

Le calcul du diamètre des eaux usées est basé sur le même mode du calcul des eaux pluviales :

$$D = 0.29 * [Q_c / I^{0,5}]^{(3/8)} * 1000$$

Avec :

**D** : Diamètre en (mm).

**Q<sub>c</sub>** : Débit corrigé en (m<sup>3</sup>/s).

**I** : La pente de bassin versant.

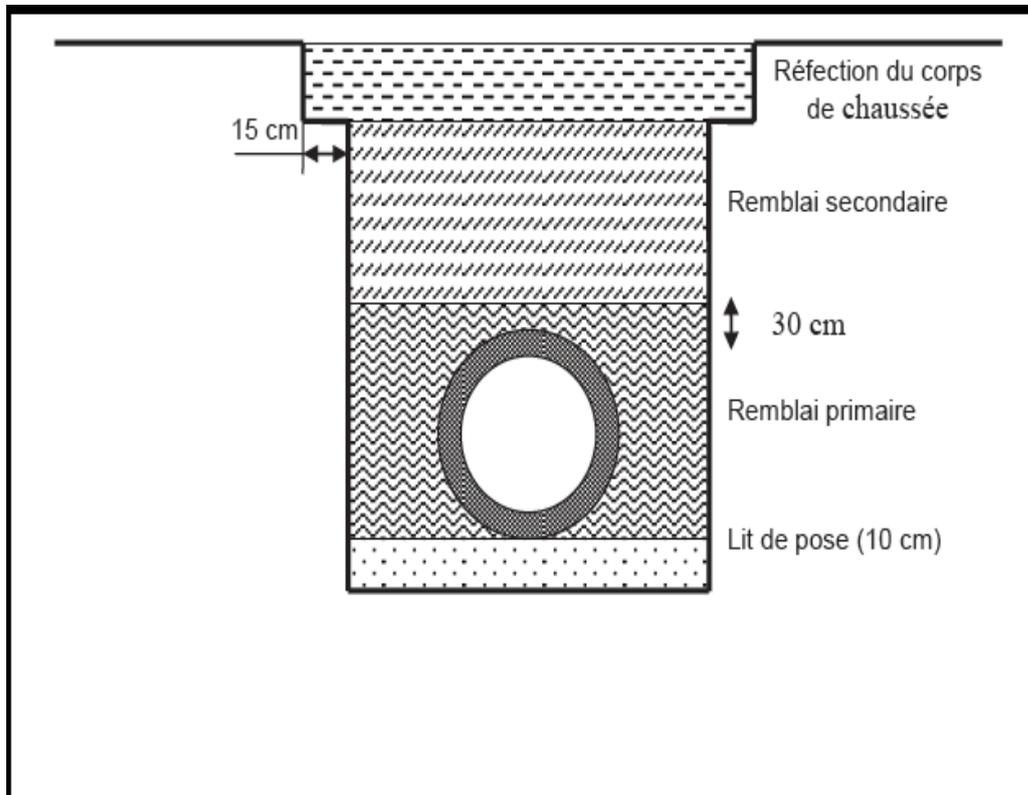
Le tableau du calcul du débit et de diamètre des canalisations est indiqué en Annexe 8).

# Chapitre 5

## Etude financière

## I- L'avant métré d'assainissement (7) :

L'avant-métré est un calcul de quantité de matériaux et de main d'œuvre nécessaire à la réalisation d'un ouvrage donné. Elle est basé sur les données des profils en long (les cotes terrains, les cotes projet et les distances entre les regards).



**Figure7 : coupe transversale d'une tranchée**

### 1. Volume du terrassement :

Le volume de terrassement est calculé selon la formule suivante :

$$V = D * L * Hm$$

Avec :

**V** : volume du terrassement (m<sup>3</sup>).

**D** : distance entre les regards extraits à partir du profil en long (m).

**L** : Largeur de tranchée (m).

**Hm** : Hauteur du terrassement (m).

## 2. Largeur de tranchée :

Le calcul de la largeur « L » de tranchée est fait selon la formule suivante :

$$L = d_i + e + d$$

Avec :

**L** : Largeur de tranchée (m).

**e** : épaisseur de conduite(m).

**d** : la distance de part et d'autre de la conduite(m).

**d<sub>i</sub>** : diamètre intérieur de conduite (m).

Les largeurs des tranchées sont données dans le tableau suivant :

Tableau 6 : largeurs des tranchées en fonction des diamètres

Ø (mm)	300	400	500	600	700	800	1000	1200
Largeur (m)	0,80	0,90	1,00	1,20	1,30	1,40	1,80	2,10

## 3. Hauteur du terrassement :

Le calcul de la hauteur du terrassement réel et moyen se fait selon les formules suivantes :

$$H_r = (TN - CP) + HI$$

$$H_m = (H_{r1} + H_{r2}) / 2 + HI$$

Avec :

**H<sub>r</sub>** : hauteur du terrassement réel (m)

**H<sub>r1</sub>** : hauteur du terrassement réel de piquet 1 (m)

**H<sub>r2</sub>** : hauteur du terrassement réel de piquet 2 (m)

**TN** : cote du terrain naturel (m)

**CP** : cote de projet (m)

**H<sub>m</sub>** : hauteur du terrassement moyen (m)

**HI** : hauteur de lit de pose

#### 4. le lit de pose :

Le volume de lit de pose est calculé par la formule suivante :

$$VLp = HI * D * L$$

Avec :

**VLp** : volume de lit de pose (m<sup>3</sup>)

**HI** : hauteur de lit de pose (m)

**D** : distance entre les regards extraits à partir du profil en long (m)

**L** : largeur de tranchée (m)

La hauteur de lit de pose se calcule par la formule suivante :

$$HI = di / 10 + 0.1$$

Avec :

**HI** : hauteur de lit de pose (m)

**di** : diamètre intérieur de conduite (m)

#### 5. volume du remblai primaire :

La formule du calcul du volume du remblai primaire est présentée de la façon suivante :

$$Vrp = D [(0.3 + di + e) * L - Sc]$$

Avec :

**Vrp** : volume du remblai primaire (m<sup>3</sup>)

**di** : diamètre de conduite (m)

**e** : épaisseur de conduite (m)

**L** : largeur de tranchée (m)

**Sc** : surface de conduite (m<sup>2</sup>)

**D** : distance entre les regards extraits à partir du profil en long (m).

## 6. volume du remblai secondaire :

C'est la partie de remblai qui vient après la pose de remblai primaire, la formule de calcul est la suivante :

$$V_{rs} = V_d - V_{rp} - V_{Lp} - V_c$$

Avec :

**V<sub>rs</sub>** : volume du remblai secondaire (m<sup>3</sup>).

**V<sub>d</sub>** : volume du terrassement (m<sup>3</sup>).

**V<sub>rp</sub>** : volume de remblai primaire (m<sup>3</sup>).

**V<sub>Lp</sub>** : volume de lit de pose (m<sup>3</sup>).

**V<sub>c</sub>** : volume de conduite (m<sup>3</sup>).

- L'avant métré d'assainissement voir (Annexe 9).

## II- Estimation du coût financier de l'assainissement :

Tableau7 : estimation totale du cout du projet

Désignation	Quantité	PU(Dh)	PT(Dh)
<b>ASSAINISSEMENT</b>			0
Déblais en terrain de toute nature	5 742,78	200,00	1148556,9
Remblais Primaire	857,13	20,00	17142,6338
Remblais Secondaire	4 629,92	20,00	92598,3401
Filtre en gravette	383,93	155,00	59509,3947
			0
D800 90A	138,72	1 300,00	180336
D600 90A	323,80	790,00	255802
D500 135A	130,04	530,00	68921,2
D500 90A	629,00	480,00	301920
D400 135A	199,02	350,00	69657
D400 90A	1 253,70	320,00	401184,366
			0
Regard de visite sur conduite circulaire <=D800	96	2 000	192000
Plus ou moins value au prix D5 / 2,97m	12	1 200	14400
			0
			0
			0
Fosses réceptrices			0
Fosses réceptrice simple	2	900	1800
Fosses réceptrice double	216	800	172800
			0
Bouche d'égout à grille	15	3 000	45000
Bouche d'égout à avaloir	33	2 000	66000
Conduite D300 en PVC série I pour bouche	336,00		0
			0
Fonte			0
D400 pour regard sous chaussé	74	1 000	74000
D400 pour bouche à grille et regard à grille	27	1 400	37800
C250 pour regard sous trottoir	0	1 700	0
C250 y/c couronnement pour regard à avaloir et bouche à avaloir	33	1 500	49500
Appareil syphoide grand modèle	48	1 100	52800
			0
		<b>totale HT</b>	<b>3301727,83</b>
		TVA 20%	660345,567
		<b>totale TTC</b>	<b>3962073,4</b>

## Conclusion

La réalisation d'un projet d'assainissement nécessite une étude approfondie constituée quatre étapes essentielles à savoir :

1<sup>er</sup> étape : une étude préliminaire qui consiste à collecter les données de base (topographie, climatologie...etc.). Cette étape est importante pour tracer les plans nécessaires pour cette étude.

2<sup>ème</sup> étape : une étude de voirie comporte le traçage en plan des axes de voie ainsi les profils en long et en travers.

3<sup>ème</sup> étape : comporte le dimensionnement du réseau d'assainissement en calculant le diamètre des conduites qui va assurer la vitesse d'autocurage.

4<sup>ème</sup> étape : une estimation globale du cout du projet.

L'assainissement en générale reste d'une grande importance vis-à-vis de la protection de l'environnement, de la santé humaine ainsi que la protection de la nappe phréatique. Ce souci qui reste est de réaliser des stations d'épurations pour bien protéger la nature.

## Bibliographie

- (1) : SETRACOM TASSAOUT, 2011 rapport de service des ressources humaines.
- (2) : SETRACOM TASSAOUT, 2012 Données du rapport géotechniques.
- (3) : K. Lahlou et M..Himmi, édition 2000/01. Cours de routes, Ecole Hassania des Travaux Public.
- (4) : Lydec, 2011 Guide promoteur d'assainissement.
- (5) : Imad Fares ITOUNI, 2011 Cours «Hydraulique Urbaine ». Faculté des Sciences Semlalia
- (6) : DAE / ONEP, 2009 Guide d'assainissement, ANNEXE I Principes d'évaluation des eaux usées et pluviales.
- (7) : SETRACOM TASSAOUT, 2011 rapport des études du métré service technique.

## **Annexes**

Annexes(1) : Tracé en plan voirie.

Annexes(2) : Profil en long voirie.

Annexes(3) : plan réseau d'assainissement des eaux pluviales.

Annexes(4) : plan réseau d'assainissement des eaux usées.

Annexes(5) : Profil en long EP.

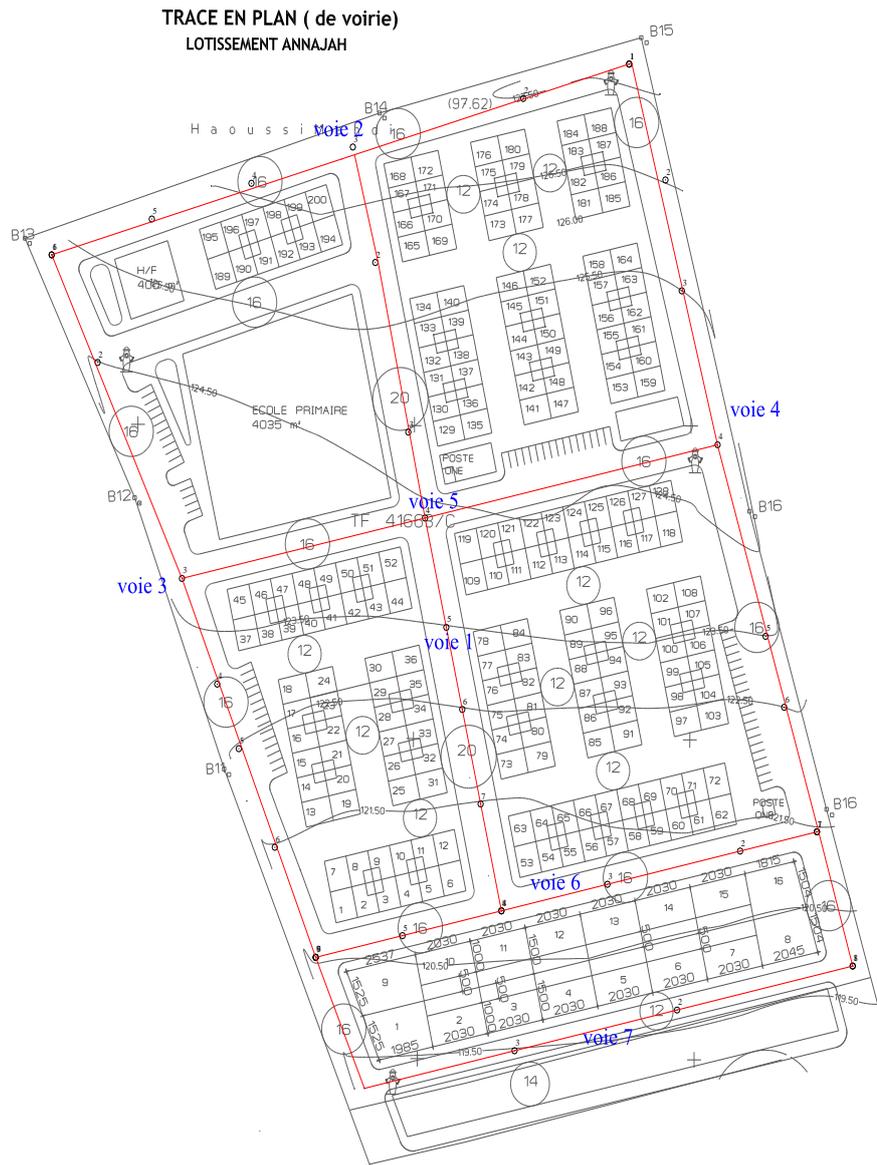
Annexes(6) : Profil en long EU.

Annexes(7) : Calcul des débits et dimensionnement des collecteurs des EP.

Annexes(8) : Calcul des débits et dimensionnement des collecteurs des EU.

Annexes(9) : Avant métré Assainissement.

# Annexe 1



## Annexe 2

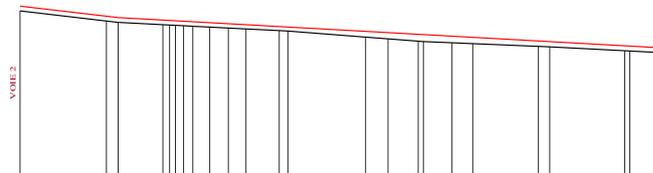
### profil en long de voie1

Profil en long n° 1

Echelle horizontale : 1/ 1000

Echelle verticale : 1/ 100

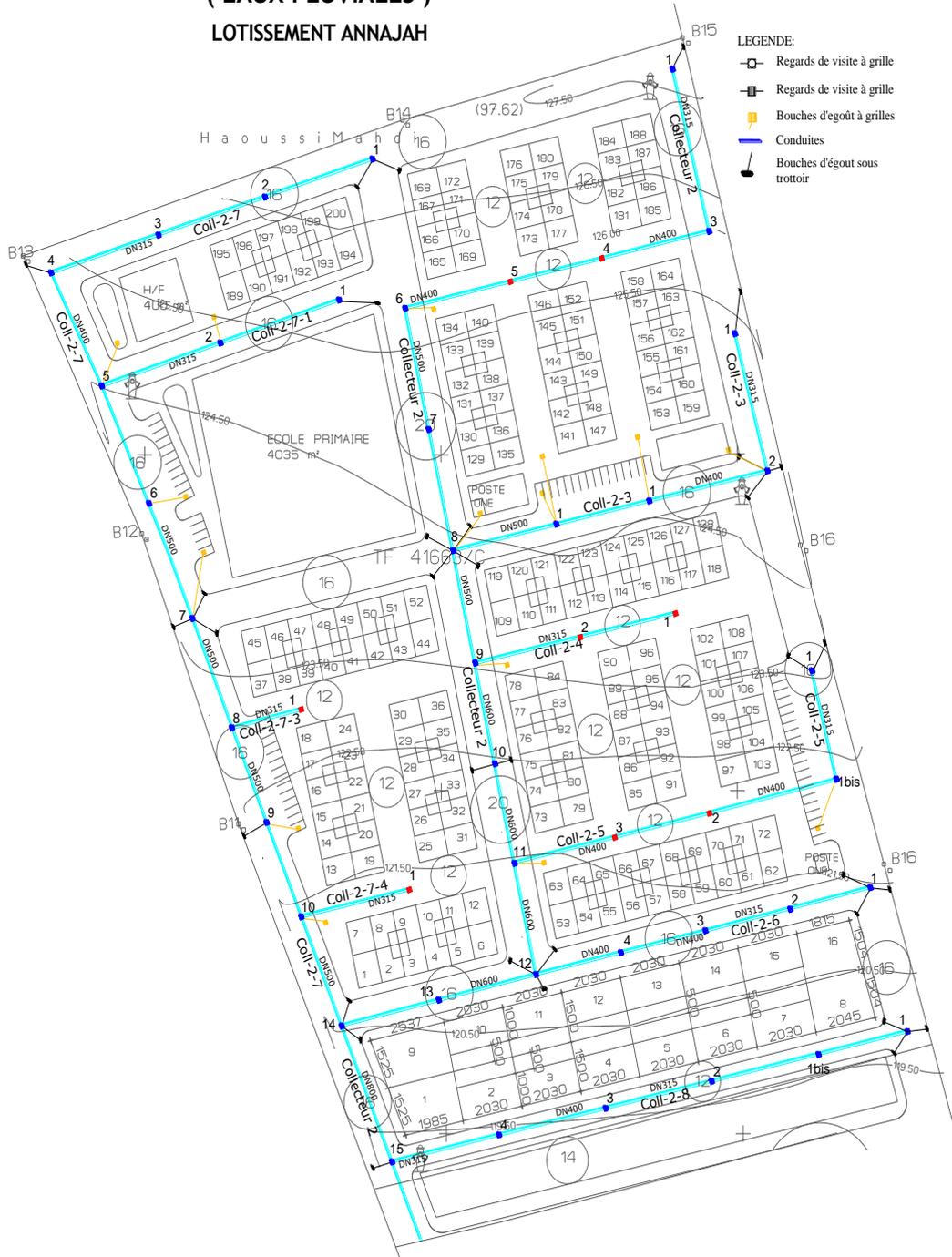
Plan de comparaison : 118



Numéros de profil en travers	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Altitudes T.N.	121.44	121.23	121.20	121.18 121.17 121.16 121.15 121.14	121.10	121.08 121.06	121.03 121.02	120.89 120.86 120.84	120.78 120.76	120.70 120.69	120.64	120.57	120.57
Distances partielles T.N.		25.00	3.90	21.61	25.00	2.40	22.53	18.09	8.31	25.00	3.30	21.72	10.37
Distances cumulées T.N.	0.000	25.000	28.900	50.510	75.510	77.910	100.440	116.530	125.000	150.000	153.280	175.000	185.370
Altitudes projet	121.54	121.33	121.30	121.21	121.11	121.10	121.01	120.98	120.91	120.81	120.80	120.71	120.67
Distances partielles projet		3.90			2.40		18.09	1.00		3.30		17.500	10.37
Distances cumulées projet	0.000	3.900	28.300	50.000	75.000	77.400	100.000	119.990	125.000	150.000	153.280	175.000	185.370
Pentes et rampes	1:85 cm / 3.9 m						1:40 cm / 16.00 m						
Alignements droits et courbes	0.000						L=185.37						

# Annexe 3

## TRACE EN PLAN D'ASSAINISSEMENT ( EAUX PLUVIALES ) LOTISSEMENT ANAJAH



# Annexe 4

## TRACE EN PLAN D'ASSAINISSEMENT ( EAUX USEES ET EAUX VANNES ) LOTISSEMENT ANAJAH



Annexe 5

profil en long du collecteur d'eau usée

