

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref : .....

## Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de Technologie

Département de sciences et Technique

**Projet de Fin d'Etude préparé En vue de l'obtention du diplôme  
LICENCE ACADEMIQUE**

**en Hydraulique  
Spécialité : Sciences Hydrauliques**

# **ETUDE DE LA RENOVATION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DU QUARTIER DU 08 MAI 1945 - WILAYA D'ANNABA .**

**Préparé par**

- Lehchilli nouh
- Bougassa said
- Ancer djamel
- Boukezzoula ibrahim

**Dirigé par :**

**M.TOURKI**

**Année universitaire :2013/2014**

## **Remerciements**

Un grand merci au bon dieu de nous avoir guidés vers le bon chemin  
de la lumière et du savoir.

Nous tenons à remercier vivement notre encadreur, Monsieur  
TOURKI MAHMOUD pour son suivi, son assistance et ses conseils  
précieux tout au long de notre formation, nous tenons aussi à lui  
exprimer notre profond respect et nous sommes fières de l'avoir  
comme encadreur.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près  
ou de loin à la réalisation de ce travail.

## Sommaire :

✚ <b>INTRODUCTION</b> .....	01
✚ <b><u>CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉ</u></b>	
A. SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	03
B. ASPECTS DEMOGRAPHIQUES .....	04
C. URBANISME .....	04
D. ASPECTS CLIMATIQUES .....	04
E. RELIEF ET HYDROGRAPHIE .....	05
✚ <b><u>CHAPITRE II: DESCRIPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT EXISTANT</u></b> <b>ET NOTIONS SUR LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT</b>	
A. DESCRIPTION DU RESEAU EXISTANT .....	07
B. NOTIONS SUR LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT .....	07
1. La séparation grâce à deux conduites .....	07
2. Création du système séparatif .....	08
3. Naissance du système unitaire .....	08
C. COMPOSITION DU SYSTEME PROJETE .....	08
✚ <b><u>CHAPITRE III : DIMENSIONNEMENT ET CALCUL DU RESEAU PROJETE</u></b>	
A. ESTIMATION DES BESOINS JOURNALIERS FUTURS EN EAU	
1. Détermination des besoins en eau des équipements existants .....	11
1.1. Equipement éducatif .....	11
1.2. Equipement Sociale .....	11
1.3- Récapitulation des besoins en eau par type d'équipement:	
2- Estimation des besoins futurs en eau de la population .....	12
2.1- Estimation de la population actuelle .....	12
2.2 - Estimation de la population future .....	12
2.3 - Dotation journalière .....	13
B. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT PROJETE .....	13
1. Conditions d'écoulement dans un réseau d'assainissement:	
1.1. Choix des Pentas .....	14
1.2. Diamètre minimum imposé .....	14

1.3. Ventilation et aération .....	14
1.4. Vitesse et conditions d'auto curage .....	14
2. Calcul du débit d'eau usée .....	15
2.1. Calcul du débit maximum d'eau usée .....	15
3. Calcul du débit spécifique .....	16
4. Calcul des paramètres hydrauliques de l'écoulement	
4.1. La vitesse pleine section $V_{ps}$ .....	16
4.2. Le débit a pleine section .....	17
4.3. La vitesse réelle et hauteur de remplissage .....	17
5. Exemple de calcul de dimensionnement .....	17

#### **CHAPITRE IV : CALCUL DE LA MÉTRÉ DU PROJET**

A. LINEAIRE DES CONDUITES .....	24
B. CALCUL DES DIFFERENTS VOLUMES .....	24
1. Le volume des conduites .....	24
2. Le volume des déblais .....	24
3. Le volume du lit de sable .....	25
4. Le volume des remblais .....	25
 <b>CONCLUSION</b> .....	26
 <b>ANNEXES</b> .....	27

## INTRODUCTION

L'assainissement des agglomérations a pour objet d'assurer l'évacuation de l'ensemble des eaux pluviales et usées ainsi que leurs rejets dans les exutoires naturels sous des modes compatibles avec les exigences de la santé publique et de l'environnement. Les eaux pluviales doivent être évacuées pour limiter la submersion des zones urbanisées.

Les eaux usées doivent être évacuées sans stagnation loin des habitations car les déchets qu'elles contiennent sont susceptibles de donner naissance à des nuisances ou même engendrer des épidémies.

Les eaux rejetées doivent satisfaire aux objectifs fixés pour le maintien et l'amélioration de la qualité des milieux naturels récepteurs.

Généralement, l'assainissement dans les villes doit :

- Collecter et évacuer les eaux usées et pluviales en évitant les risques d'inondation
- Assurer leur rejet dans le milieu récepteur après un traitement compatible avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

Ce présent travail, constitue une approche réelle d'un cas de dimensionnement d'un réseau d'assainissement pour une localité située dans le centre ville de la Wilaya d'Annaba-Nord est Algérien.

**CHAPTRE I :**  
**GENERALITES**

## **A. SITUATION GEOGRAPHIQUE:**

Le présent projet se trouve dans la ville d'Annaba dans le Nord Est de l'Algérie à environ 600 km de la capitale Alger, à l'extrême Est du pays pas loin de la frontière Algéro-tunisienne.

La ville est ouverte sur le littoral méditerranéen sur 80 km. Elle s'étend sur 1 439 km<sup>2</sup> soit 0,06 % du territoire national. La wilaya d'Annaba est limitée :

- ✓ Au Nord par la Mer Méditerranée,
- ✓ A l'Est par la Wilaya d'El –Tarf,
- ✓ A l'Ouest par la Wilaya de Skikda,
- ✓ Au Sud par la Wilaya de Guelma.

La figure ci-dessous représente la situation géographique de la ville d'Annaba par rapport au territoire Algérien :



**Fig.1** : Situation géographique de la ville d'Annaba en Algérie

Le quartier de la cité 8 mai 1945 est inclus dans le côté Ouest du chef lieu de la ville il est limité :

- ✓ Au Nord par le Boulevard de l'Afrique,
- ✓ A l'Est par la cité du 11 Décembre 1960,
- ✓ A l'Ouest par le pont de la cité de Saf Saf sur la route pénétrente Ouest,
- ✓ Au Sud par la cité d'Oued El dheb I et II ;



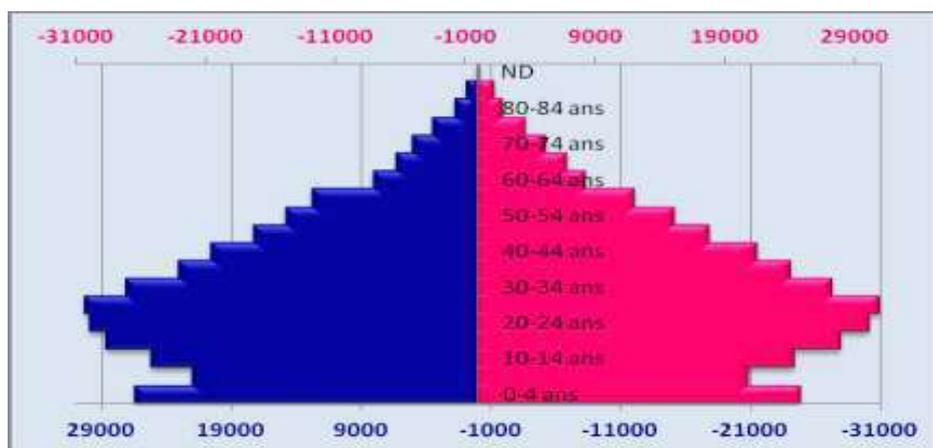
**Fig.2** : Situation géographique du quartier de la cité 8 mai 1945

## **B. ASPECTS DEMOGRAPHIQUES:**

Annaba est la quatrième ville d'Algérie en nombre d'habitants, après la capitale Alger, Oran et Constantine, avec près de 609 499 habitants dans son agglomération en 2008. La population totale de la wilaya est estimée à 609 500 habitants, soit une densité de 429 hab /km<sup>2</sup>.

Un âge inférieur à 15 ans représentant 23% du total de la population, constitue dans les années à venir une importante ressource humaine.

La figure ci-dessous représente le nombre des habitants selon les tranches d'âges :



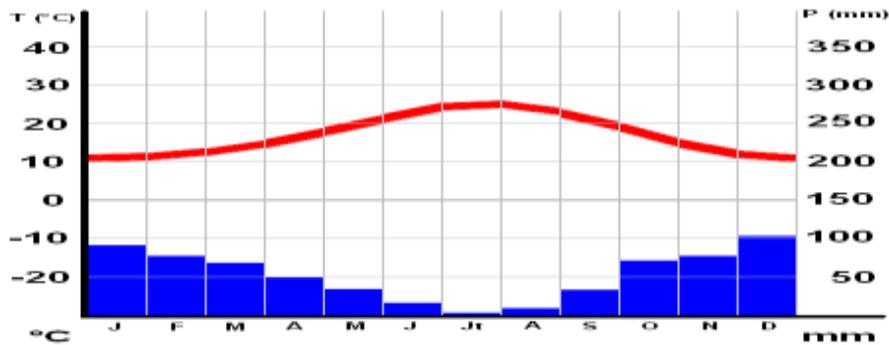
**Fig.3** : Diagramme de la population de la ville d'Annaba par tranches d'âges

## **C. URBANISME :**

L'agglomération englobe les villes d'[El Bouni](#), [El Hadjar](#) et [Sidi Amar](#), qui forment à présent une véritable couronne autour de la ville d'Annaba et dont les liens avec cette dernière sont de plus en plus denses. La ville s'est considérablement développée depuis l'implantation de l'usine métallurgique d'El Hadjar (à une dizaine de kilomètres au sud) qui draine de la main d'œuvre de toute la région.

## **D. ASPECTS CLIMATIQUES :**

Le climat de la Wilaya d'Annaba est du type méditerranéen, humide en Hiver, chaud en été avec une pluviométrie qui varie entre 650 et 1000 mm/an. La température moyenne annuelle varie d'une façon irrégulière entre les saisons chaudes et froides soit de 14° et 34°C mais au cours de l'année il fait généralement chaud avec une température moyenne annuelle enregistrée au niveau de la station pluviométrique de Rabeh Bitat égale à 18°C pour de longue période d'observation.



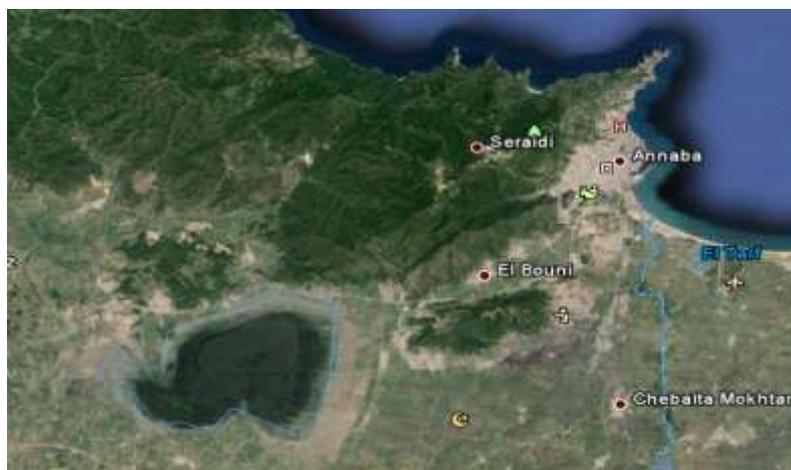
**Fig.4** : Diagramme pluvio-thermique pour la région d'Annaba

Le diagramme Pluvio-thermique de la région d'Annaba montre que les périodes humides sont caractérisées par des températures très faibles tandis que les saisons estivales représentent les périodes les plus sèches de l'année. Les mois de juillet d'Aout sont les mois les plus secs, durant ces mois la température atteint son maximum. En décembre et Janvier on enregistre un maximum de précipitations environs 100 mm en moyenne et un minimum de valeurs de températures.

### **E. RELIEF ET HYDROGRAPHIE :**

Annaba se situe sur le bord Est de l'[Edough](#), massif montagneux culminant à 1 008 m d'altitude. Elle est incluse dans l'un des bassins versants côtiers constantinois celui de la Seybousse. Son bassin est le plus étendu d'[Algérie](#) et ses terres sont des plus fertiles.

Le lac de Fetzara situé à l'ouest de la ville, à 14 km de la [mer Méditerranée](#) s'allonge dans le sens Est-Ouest sur 17 km de long et sur 13 km de large. Il est limité au Nord par le massif de l'Edough, par les collines d'[Aïn Berda](#) au Sud et les cordons dunaires situés à l'est et à l'ouest.



**Fig.5** : Situation géographique du lac fezzara et des communes avoisinantes

# **CHAPITRE II:**

**DESCRIPTION DU RESEAU  
D'ASSAINISSEMENT EXISTANT ET  
NOTIONS SUR LES RESEAUX  
D'ASSAINISSEMENTS**

## **A. DESCRIPTION DU RESEAU EXISTANT**

Les eaux usées du quartier de la cité 8 Mai 1945 sont drainées par un réseau unitaire qui récolte à la fois les eaux de pluie en période hivernale et les effluents des habitants pendant toute la période de l'année. Un collecteur existant de diamètre Ø1200 en ciment amiante ordinaire vieux de plus de 50 ans véhicule les flux de la cité vers la station de relevage de Bouzerade Hocine qui se situe dans la partie aval du site.

Actuellement, les avaloirs ainsi que les regards de branchement du réseau d'assainissement de la cité 8 Mai 1945 se retrouvent colmatés et obstrués par le phénomène de charriage des sables et des terres en période de pluie abondantes. La visite sur terrain témoigne de la présence d'un grand nombre de regards avec des tampons inexistantes et des grilles d'avaloir endommagées.

La population du quartier de la cité de 8 Mai 1945 souffre depuis ces dernières années des phénomènes de débordement des regards et de la propagation des odeurs nauséabondes qui mette en péril la santé des habitants.

Les pentes du terrain sont en générales très faibles, et les exploitants du réseau indiquent la présence de plusieurs contres pentes dans le réseau au point que même avec un curage périodique des regards, les hauteurs de remplissage de canalisations restent très élevées.

L'écoulement dans certains tronçons se fait à section pleine ceci témoigne sans doute du sous-dimensionnement du réseau projeté auparavant ou bien de l'accroissement du débit due à l'extension de la population.

## **B. NOTIONS SUR LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT**

Traditionnellement, on distingue deux systèmes d'assainissement :

Un système unitaire et un système séparatif.

Il existe un autre système composé des deux précédents, appelé « pseudo-séparatif » ou « mixte », mais dont on ne parlera pas car peu employé et, de toute façon, il est à déconseiller.

### **1. La séparation grâce à deux conduites :**

Dans le système unitaire, une seule conduite est utilisée pour évacuer les eaux pluviales et les eaux usées. Par temps de pluie, le débit supplémentaire, qui ne peut pas être traité dans la station d'épuration, est envoyé dans le milieu naturel par l'intermédiaire des déversoirs

d'orage. Cette solution surdimensionné les ouvrages des stations d'épurations et contamine parfois inutilement les eaux de pluviale par les effluents présents dans les eaux usées. Par contre, dans le système séparatif, deux conduites sont utilisées, l'une pour évacuer les eaux pluviales, l'autre les eaux usées.

Celles-ci aboutissent normalement à la station d'épuration alors que les eaux pluviales sont rejetées directement dans le milieu naturel : rivière, mer ...etc.

## **2. Création du système séparatif :**

Le système séparatif fut créé quand on pensa à séparer radicalement les eaux usées et les eaux pluviales pour éviter des déversements intempestifs. Mais, le système séparatif imposa un surcoût en raison de la pose de deux canalisations au lieu d'une seule.

Il fut donc limité par des réglementations particulières concernant la construction des conduits d'assainissement.

Au titre de ces réglementations, les eaux pluviales peuvent et doivent s'écouler librement dans le milieu naturel par le chemin le plus court possible. Actuellement, dans les zones qui nécessitent la réalisation d'un assainissement, le système séparatif est le plus souvent conseillé.

## **3. Naissance du système unitaire :**

Historiquement, les premiers égouts ont été créés pour évacuer les eaux pluviales afin d'éviter l'inondation des bas quartiers des villes.

Au fur et à mesure de l'intensification du phénomène urbain, la nécessité de se débarrasser rapidement des eaux usées et des eaux vannes s'est fait sentir.

Quoi de plus normal et de plus simple, alors, d'utiliser, les égouts existants : le système unitaire était né.

En général, que se soit un réseau séparatif ou unitaire, l'architecture des réseaux d'assainissement est toujours de type ramifié de façon à ce que tous les débits se font drainés de l'amont vers l'aval vers un seul point qui est le rejet.

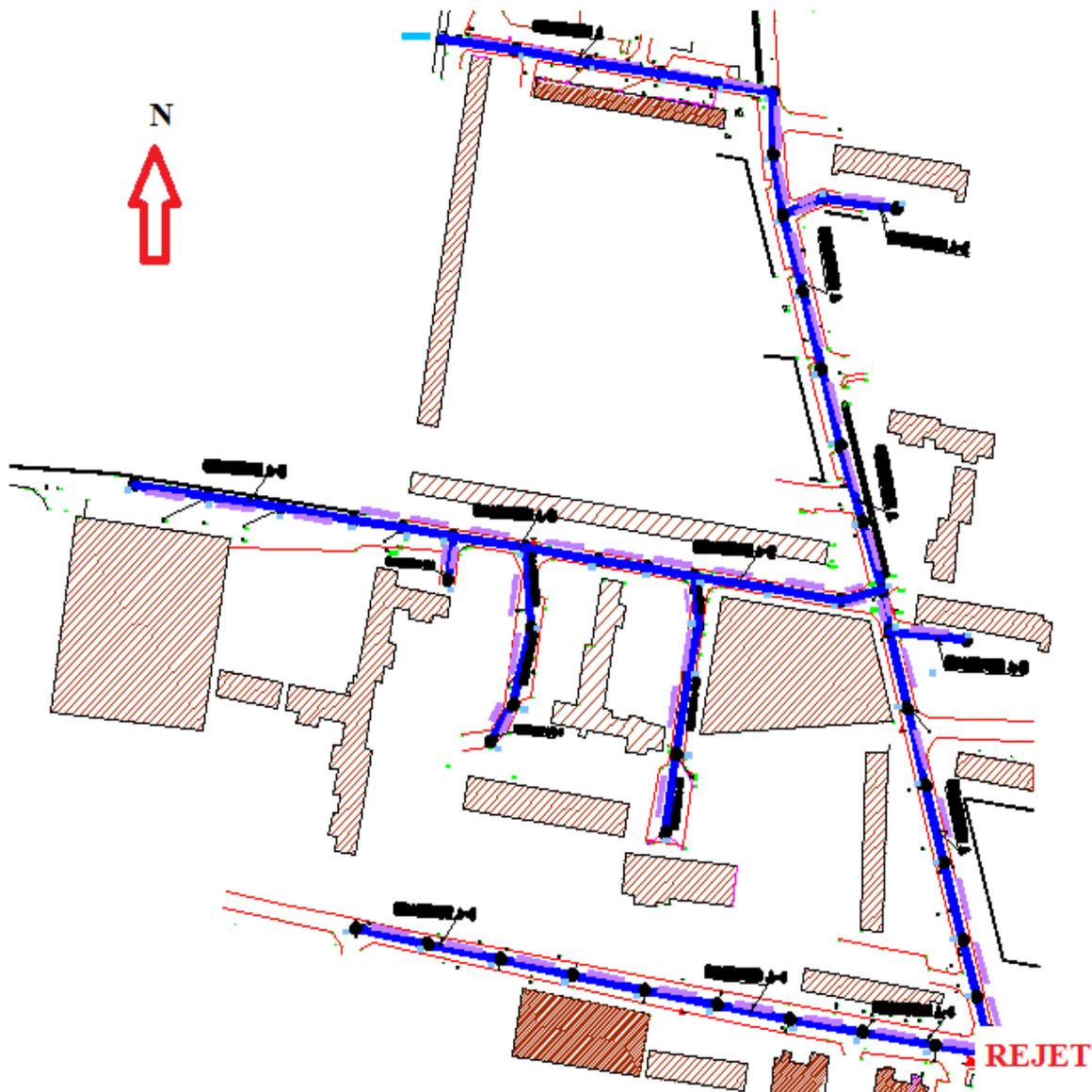
## **C. COMPOSITION DU SYSTEME PROJETE :**

Pour ce présent projet nous nous sommes consacré uniquement à l'étude des eaux usées, donc nous avons opté pour un système séparatif qui traite uniquement les eaux ménagères de la

population de la cité du 8 Mai 1945. Le tracé du réseau ainsi que la situation topographique du site nous a ramené à créer un réseau qui se compose de :

- ✓ 1350,14 ml de conduites,
- ✓ 1 Collecteur principale (A).
- ✓ 4 Collecteurs secondaires (A-1, A-2, A-3, A4).
- ✓ 3 Collecteurs tertiaires (A-2-1, A-2-2, A-2-3).
- ✓ Un seul rejet qui est le même du celui existant.

La figure ci-dessous, représente le tracé du réseau établi sous Auto-Cad :



**Fig.6 :** Représentation du tracé en plan du réseau d'assainissement  
Projeté pour la cité du 8 Mai 1945

# CHAPITRE III

## DIMENSIONNEMENT ET CALCUL DU RESEAU PROJETE

## A. ESTIMATION DES BESOINS JOURNALIERS FUTURS EN EAU :

### 1. Détermination des besoins en eau des équipements existants :

Le quartier du 8 mai 1945 inclus plusieurs types d'équipements dans différents secteurs, afin de pouvoir estimer leurs besoins en eau, il a fallu les classer par types d'activité. Cette classification est représentée dans les tableaux qui suivent.

EQUIPEMENTS EXISTANT	CLASSIFICATION
Ecole fondamentale	Secteur de l'éducatif
Mosquée	Secteur socio-culturel

**Tab.1:** Besoins en eau de l'équipement éducatif existant

#### 1.1. Equipement éducatif :

Dans la partie Nord-Ouest du plan d'occupation de la cité, il existe une école fondamentale ayant une capacité de 80 classes avec une moyenne théorique de 35élèves par classes. Un coefficient **Kp** a été pris en considération afin d'avoir majoration du débit de pointe (voir tableau ci-dessous):

Type d'équipement	Caractéristiques		Nombre	Consommation (l/j/élève)	Besoins (l/j)	Qéq (l/s)	Kp	Qéq max (l/s)
Educatif	Ecole fondamentale	80 classes	2800	5	14000	0,162	1,5	0,24

**Tab.2:** Besoins en eau de l'équipement éducatif existant

#### 1.2. Equipement Sociale :

Il existe aussi dans notre zone d'étude une mosquée qui accueille un grand nombre de fidèles de la population de la cité 8 Mai 1945 ainsi que d'autres qui viennent des régions avoisinantes (voir Tab.2) :

Type d'équipement	Caractéristiques	Nombre	Consommation (l/j/fidèle)	Besoins (l/j)	Qéq (l/s)	Kp	Qéq max (l/s)
Socio-culturel	Mosquée	100	200	20000	0,231	1,5	0,35

**Tab.3: Besoins en eau de l'équipement socio-culturel existant**

### **1.3- Récapitulation des besoins en eau par type d'équipement:**

Les besoins de tous les équipements sont résumés dans le tableau suivant :

<b>Equipements</b>	<b>Besoins en (l/s)</b>
Educatifs	0,24
Socio-culturel	0,35
<b>Total</b>	<b>0,59</b>

**Tab.4: Récapitulations de l'ensemble des besoins d'équipements existant**

## **2- Estimation des besoins futurs en eau de la population :**

### **2.1- Estimation de la population actuelle :**

Le quartier de la cité 8 mai 1945 on y compte environ 1370 logements d'après le recensement de l'année 2013. En Algérie le nombre moyen des membres d'une famille qui occupe le même logement est estimé en général à 7 personnes/logement. Cette approche théorique permet d'avoir une évaluation de la population de la cité 8 Mai 1945 par rapport au nombre de logements dans le cadre de la superficie qui englobe notre zone d'étude. Donc la population actuelle de la cité se calcule par la formule suivante :

$$P_{act} = \text{Nombre des Logements} \times 7 = 9590 \text{ habitants}$$

Le nombre d'habitants de la cité 8Mai 1945 est estimé à 9590 habitants pour un nombre de logement de 1370 recensé en 2013.

### **2.2 - Estimation de la population future :**

L'estimation de la population future est déterminée à partir de la formule suivante :

$$P_f = P_{act} (1 + t)^n$$

Avec :

**P<sub>f</sub>** : Population future,

**P<sub>act</sub>** : Nombre d'habitants actuels estimés à **9590** habitants,

**t** : taux d'accroissement annuel moyen en (%), soit  $t = 3\%$  (d'après les services de l'APC d'Annaba).

**n** : l'horizon du projet est pris 50 ans dans notre cas.

Donc, une population de 9590 habitants en 2013, ayant un taux d'accroissement de 3 %, atteindra théoriquement le nombre de 42042 habitants en 2063.

### **2.3 . Dotation journalière :**

La dotation est choisie d'après le nombre d'habitant futur comme l'indique le tableau suivant :

<b>Nombre d'habitants</b>	<b>Dotation journalière (l/j/hab)</b>
1 000 – 10 000	130 à 160
10 000 – 30 000	150 à 180
30 000 – 100 000	150 à 200
> 100 000	200 à 215

**Tab.5: Variation de la dotation en fonction du nombre d'habitants**

Donc, en ce qui nous concerne, nous nous situerons dans l'avant dernière tranche d'habitants correspondant à une dotation journalière de : 150 l / j / hab. Donc le besoin journalier de la population future est estimé par la formule suivante :

$$Q_{\text{eau potable}} = (P_f \times d)/1000 \quad (\text{m}^3/\text{j})$$

Avec :

**P<sub>f</sub>** : Population future,

**d** : Dotation journalière d = 150 l / j / hab,

L'application numérique a donné les résultats suivants :

$$Q_{\text{eau potable}} = 6306,3 \text{ (m}^3/\text{j)}, \quad Q_{\text{eau potable}} = 73 \text{ (l/s)}$$

## **B. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

### **PROJETE :**

L'assainissement d'une agglomération consiste à recueillir et à évacuer, par voie hydraulique, le plus rapidement possible et sans stagnation, les rejets produits par ses habitants, au moyen d'ouvrages couverts. L'évacuation des eaux pluviales est généralement comprise dans les projets d'assainissement.

A ces effluents, il faut parfois ajouter les eaux rejetées par les industries. Les premiers éléments du projet à connaître sont, évidemment, les quantités d'eaux à évacuer.

Nous verrons, dans l'ordre, le mode de calcul des eaux usées, ce mode de calcul étant fixé par des formules anciennes, mais qui restent toujours efficaces de nos jours.

Ensuite, il faudra concevoir, puis calculer le réseau le mieux adapté au problème posé, en tenant compte du terrain superficiel et profond, du milieu naturel dans le quel doit s'effectuer le rejet.

Enfin, il conviendra, peut être, d'envisager la réalisation d'une station de traitement des effluents et de tenir compte des développements ultérieurs de l'agglomération.

En résumé, l'assainissement, a pour but de collecter toutes sortes d'eaux usées, assurer un transport dans les meilleures conditions, traiter ces eaux usées, si cela est nécessaire, et enfin, les rejeter en dehors des agglomérations.

## **1. Conditions d'écoulement dans un réseau d'assainissement:**

### **1.1. Choix des Pentes :**

Les pentes doivent assurer des vitesses d'écoulement admissibles, tout en évitant les pentes cassantes et brusques. Lorsqu'on n'en a pas le choix, il faut recourir à des regards de chutes.

### **1.2. Diamètre minimum imposé:**

Comme pour les pentes, le diamètre des conduits joue un rôle important sur les conditions d'écoulement. Il faut donc choisir des diamètres adaptés pour chaque cas, tout en minimisant les coûts car les conduits à diamètres importants sont ceux les plus chers en terme de coût. Le diamètre minimum normalisé pour un réseau séparatif d'eaux usées est de 300 mm, le diamètre 200 mm est strictement interdit.

### **1.3. Ventilation et aération :**

Les regards doivent être aérés pour limiter la fermentation et les odeurs nauséabondes. Les hauteurs de remplissages ne doivent pas excéder un seuil de 80% de la section totale de la canalisation.

### **1.4- Vitesse et conditions d'auto curage :**

On a pour un réseau séparatif :

- ✓ A pleine ou a demi section, la vitesse d'écoulement doit être supérieur a 0,70 m/s, cette limite pouvant a l'extrême rigueur être abaissée a 0,50 m/s,
- ✓ Le remplissage de la conduite doit être assuré au 2/10 du diamètre pour le débit moyen, la vitesse d'écoulement étant alors au minimum de 0,3 m/s.

**NB** : La vitesse maximale ne doit pas dépasser les 4 m/s pour éviter les risques d'obstruction. Le choix d'un réseau d'assainissement de type séparatif pour " Cité 8 mai 1945 " s'impose pour différentes raisons en relation avec la nécessité de reprendre l'option pour le type séparatif qui a prévalu dans la conception initiale du réseau, en relation également avec la collecte des eaux usées séparative ment, ce qui est indispensable pour la maîtrise de la pollution et la préservation du milieu urbain de toute forme d'épidémie.

En ce qui concerne le tracé de notre réseau nous avons choisi les chemins les plus courts tout en évitant le plus d'obstacles possibles tout en respectant les conditions d'écoulement à surface libre, nous avons pu projeter un réseau avec des conduites avec des sections qui varient de 300 mm à 500 mm. En raison de la nature du terrain, caractérisé par des pentes cassantes en amont du réseau qui deviennent de plus en plus raides vers l'aval, nous avons mis en place des regards de chute afin de contrôler ces pentes en amont et éviter de grandes profondeurs.

La partie qui suit comportera les calculs préliminaires avant de procéder au calcul du réseau.

## **2. Calcul du débit d'eau usée :**

Les rejets des habitants dépendent, bien évidemment, de leur consommation en eau potable. On prendra un taux de rejet de 80% du débit maximum d'eau potable.

### **2.1. Calcul du débit maximum d'eau usée:**

Rappelons que :

✓  $Q_{\text{eau potable}} = 73$  (l/s) (le besoin journalier futur en eau de la population).

✓  $Q_{\text{éq max}} = 0,59$  (l/s) (le besoin journalier des équipements).

Le débit maximum ou le débit de pointe se par la formule :

$$Q_{\text{eau potable max}} = Q_{\text{eau potable}} \times C_p$$

Le coefficient  $C_p$  peut être calculé avec plusieurs formules :

\*Formule Russe :  $C_p = 1.81$

\*Formule Algérienne avec :  $k_h = 1.51$  et  $k_j = 1.2$  on aura :  $C_p = 1.5$

\*Formule Standard :  $C_p = 1,5 + [2,5 / \sqrt{Q_{\text{eau potable}} (l/s)}] = 1.8$

\*Formule française :  $C_p = 2.4$

Vu que chaque formule donne soit une surestimation soit une sous-estimation de la valeur du coefficient Cp, nous avons calculé les moyennes des quatre formules pour avoir une bonne approche donc. **Cp moyen = 1,88.**

$$Q_{\text{eau potable max}} = 137.24 \text{ (l/s)}$$

On pourrait, alors, déduire le débit maximum total des équipements et des habitants :

$$Q_{\text{max total(EP)}} = Q_{\text{eq max}} + Q_{\text{eau potable}}$$

Donc :

$$Q_{\text{max total (EP)}} = 137,83 \text{ (l/s)}$$

Le débit maximum d'eau usée représenterait 80 % du  $Q_{\text{max total(EP)}}$

Autrement dit :

$$Q_{\text{max EU}} = 0,8 \times Q_{\text{max E potable}}$$

On aura alors :  $Q_{\text{max EU}} = 110,26 \text{ (l/s)}$

### **3. Calcul du débit spécifique :**

Cette quantité est le rapport du débit d'eau usée maximum sur la longueur linéaire totale du réseau :

$$Q_{\text{sp}} = Q_{\text{max EU}} / L \dots \dots \text{ (l/s/ml)}$$

On donne :

✓  $Q_{\text{max EU}} = 110,26 \text{ l/s,}$

✓  $L = 1350,14 \text{ m.}$

On aura:  $Q_{\text{sp}} = 0,08167 \text{ (l/s)} = 0,00008167 \text{ (m}^3\text{/s)}$

### **4. Calcul des paramètres hydrauliques de l'écoulement:**

#### **4.1. La vitesse pleine section Vps:**

Puisque le réseau est de type séparatif, on a donc utilisé la formule de Manning – Strickler donnant la vitesse d'écoulement en section pleine pour les réseaux séparatifs :

$$V_{\text{ps}} = K_S \times R_H^{2/3} \times \sqrt{I} \dots \dots \text{ (m/s)}$$

Où:

**RH** : Rayon hydraulique ; Le rayon hydraulique est le rapport de la section mouillée sur le périmètre mouillé :  $R_H = (S_m / P_m)$ . RH serait égal au quart du diamètre pour un écoulement à section pleine ( $R_H = D/4$ ) et **I** : la pente de la conduite en ( m/ml).

#### **4.2. Le débit a pleine section :**

Le débit section pleine est donné par la formule :

$$Q_{ps} = K_S \times R_H^{2/3} \times S \times \sqrt{I} \dots \dots \dots \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Où:

$$K_S = 1/n, \quad n = 0,01111, \quad K_S = 90$$

S : la section du canal utilisé en (m<sup>2</sup>).

Pour une section circulaire :  $S = \pi \times D^2 / 4$ .

Q<sub>ps</sub> : Le débit a pleine section en (m<sup>3</sup>/s).

S : La section du canal utilisé en (m<sup>2</sup>).

#### **4.3 – La vitesse réelle et hauteur de remplissage :**

Pour avoir les vitesses réelles d'écoulement ainsi que les hauteurs de remplissage on se confiera à l'abaque tiré des formules de BAZIN après avoir calculé les paramètres suivants :

➤ **Rapport de débits (RQ):**

$$R_Q = Q_{cal} / Q_{ps}$$

Avec :

- ✓ Q<sub>cal</sub> : le débit qui s'écoule dans la conduite,  $Q_{cal} = L \times Q_{sp}$ ,
- ✓ Q<sub>sp</sub> : Débit spécifique en (m<sup>3</sup>/s),
- ✓ L : La longueur en mètres du tronçon considéré.

➤ **Rapport de vitesses (RV):** Ce paramètre est déduit directement à partir de l'abaque.

➤ **Rapport des hauteurs (RH) :** Ce paramètre est déduit directement à partir de l'abaque.

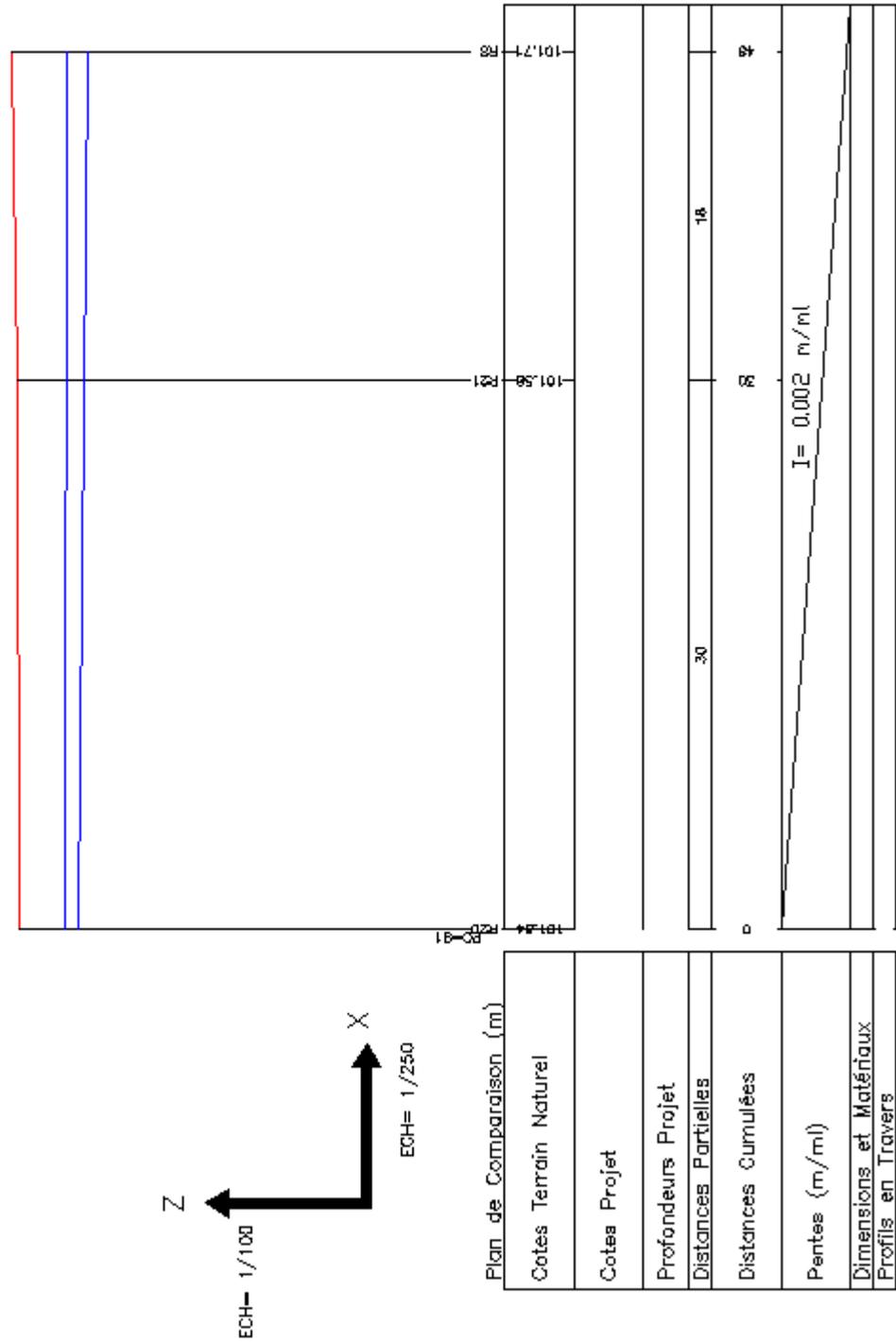
\*Ainsi La vitesse réelle d'écoulement se calcule par la formule :  $V = R_V \times V_{ps} \dots \dots \text{ (m/s)}$

\*La hauteur de remplissage est donnée par la formule suivante :  $H = R_H \times D \dots \dots \text{ (mm)}$

### **5. Exemple de calcul de dimensionnement :**

Pour le collecteur secondaire (A-A), ce collecteur comporte deux tronçons de 30 m et de 18 m. Avant d'entamer les calculs, nous avons dessiné le profil en long de ce tronçons a fin de terminer les différentes profondeurs ainsi que la pente de la conduite qui est nécessaire pour le calcul des débits et des vitesses a pleine section. Le profil de ce collecteur est représenté sur la **figure n°7**.

# PROFIL COLLECTEUR A-1



**Fig.7:** Profil en long du collecteur A-1

a) Pour le premier tronçon (R20-R21) : L = 30 m :

- $Q_{cal} = 30 \times 0,00008167 = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{arriv} = 0 \text{ m}^3/\text{s}$  c'est le débit de calcul du premier tronçon,
- $Q_{cumulé} = Q_{cal} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$  .
- Pour  $D = 0,3 \text{ m} \Rightarrow RH = D/4 = 0,075 \text{ m}$
- La pente sur le profil est toujours **2. /..**  $\Rightarrow Vps = 0,72 \text{ m/s}$ .

$Qps = 0,051 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow Rq = 0,048 \Rightarrow Vr = 0,23 \text{ m/s}$  La vitesse réelle de l'écoulement est faible et ne peut pas atteindre la vitesse d'auto curage quelque soit la valeur de la pente puisque le débit en tête de réseau séparatif est toujours négligeable ceci nous ramène à proposer un Nettoyage périodique de ce tronçon.

b) Pour le deuxième tronçon (R22-R8) : L = 18 m :

- $Q_{cal} = 18 \times 0,00008167 = 0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{arriv} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$  c'est le débit de calcul du premier tronçon,
- $Q_{cumulé} = 0,0024 + 0,0015 = 0,0039 \text{ m}^3/\text{s}$  .
- Pour  $D = 0,3 \text{ m} \Rightarrow RH = D/4 = 0,075 \text{ m}$
- La pente sur le profil est toujours **2. /..**  $\Rightarrow Vps = 0,72 \text{ m/s}$ .
- $Qps = 0,051 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow Rq = 0,078 \Rightarrow Vr = 0,32 \text{ m/s}$  Bien que le rapport de débit est plus grand que celui du tronçon précédent, le rapport de vitesse sur l'abaque reste toujours faible et ne peut pas atteindre la vitesse d'auto curage quelque soit la valeur de la pente mais cette valeur de vitesse peut être acceptée que pour une hauteur de remplissage égale au 2/10 du diamètre ;

Cette méthode de calcul est la même pour le reste des collecteurs de l'ensemble du réseau projeté, les résultats des calculs sont illustré sur les tableaux : 6, 7, et 8.

	Tronçon	L (m)	Q cal (m <sup>3</sup> /s)	Q cal cum (m <sup>3</sup> /s)	Pente (m/ml)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Vps (m/s)	R <sub>Q</sub>	R <sub>v</sub>	Vr(m/s)	RH	H (m)	H (%)	Diamètre utilisé (m)
<b>A</b>	<b>R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub></b>	30	0,0024	0,0024	0,011	0,1186	1,6787	0,0207	0,1467	0,25	0,0407	0,0122	4,07	0,3
	<b>R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub></b>	30	0,0024	0,0049	0,002	0,0506	0,7158	0,0969	0,5121	0,37	0,1479	0,0444	14,79	0,3
	<b>R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub></b>	30	0,0024	0,0073	0,002	0,0506	0,7158	0,1453	0,6141	0,44	0,1963	0,0589	19,63	0,3
	<b>R<sub>4</sub>-R<sub>5</sub></b>	23	0,0019	0,0092	0,002	0,0506	0,7158	0,1825	0,6654	0,48	0,2267	0,0680	22,67	0,3
	<b>R<sub>5</sub>-R<sub>6</sub></b>	23	0,0019	0,0111	0,002	0,0506	0,7158	0,2197	0,708	0,51	0,2541	0,0762	25,41	0,3
	<b>R<sub>6</sub>-R<sub>7</sub></b>	23,21	0,0019	0,0130	0,002	0,0506	0,7158	0,2572	0,7495	0,54	0,2812	0,0844	28,12	0,3
	<b>R<sub>7</sub>-R<sub>8</sub></b>	23,22	0,0019	0,0188	0,002	0,0506	0,7158	0,3722	0,8834	0,63	0,3762	0,1129	37,62	0,3
	<b>R<sub>8</sub>-R<sub>9</sub></b>	30	0,0024	0,0213	0,002	0,0506	0,7158	0,4207	0,9354	0,67	0,423	0,1269	42,30	0,3
	<b>R<sub>9</sub>-R<sub>10</sub></b>	30	0,0024	0,0237	0,002	0,0506	0,7158	0,4691	0,9777	0,70	0,4703	0,1411	47,03	0,3
	<b>R<sub>10</sub>-R<sub>11</sub></b>	30	0,0024	0,0262	0,002	0,0506	0,7158	0,5175	1,0082	0,72	0,5139	0,1542	51,39	0,3
	<b>R<sub>11</sub>-R<sub>12</sub></b>	30	0,0024	0,0286	0,002	0,0506	0,7158	0,5660	1,0278	0,74	0,5496	0,1649	54,96	0,3
	<b>R<sub>12</sub>-R<sub>13</sub></b>	26,99	0,0022	0,0716	0,002	0,1089	0,8671	0,6578	1,0504	0,91	0,5879	0,2352	78,39	0,4
	<b>R<sub>13</sub>-R<sub>14</sub></b>	15,5	0,0013	0,0753	0,002	0,1089	0,8671	0,6918	1,0602	0,92	0,5957	0,2383	79,43	0,4
	<b>R<sub>14</sub>-R<sub>15</sub></b>	30	0,0024	0,0778	0,002	0,1975	1,0062	0,3939	0,9076	0,91	0,3968	0,1984	66,13	0,5
	<b>R<sub>15</sub>-R<sub>16</sub></b>	30	0,0024	0,0802	0,002	0,1975	1,0062	0,4064	0,9209	0,93	0,409	0,2045	68,17	0,5
	<b>R<sub>16</sub>-R<sub>17</sub></b>	30,02	0,0025	0,0827	0,002	0,1975	1,0062	0,4188	0,9335	0,94	0,4211	0,2106	70,18	0,5
	<b>R<sub>17</sub>-R<sub>18</sub></b>	30,02	0,0025	0,0851	0,002	0,1975	1,0062	0,4312	0,9455	0,95	0,4333	0,2167	72,22	0,5
	<b>R<sub>18</sub>-R<sub>19</sub></b>	22,21	0,0018	0,0870	0,002	0,1975	1,0062	0,4404	0,9539	0,96	0,4424	0,2212	73,73	0,5
	<b>R<sub>19</sub>-Rejet</b>	22,22	0,0018	0,0888	0,002	0,1975	1,0062	0,4496	0,962	0,97	0,4514	0,2257	75,23	0,5
<b>A-1</b>	<b>R<sub>20</sub>-R<sub>21</sub></b>	30	0,0024	0,0024	0,002	0,0506	0,7158	0,0484	0,3229	0,23	0,0847	0,0254	8,47	0,3
	<b>R<sub>21</sub>-R<sub>8</sub></b>	18	0,0015	0,0039	0,002	0,0506	0,7158	0,0775	0,4505	0,32	0,1247	0,0374	12,47	0,3

**Tab.6:** Résultats de calcul des collecteurs A et A-1

	Tronçon	L (m)	Q cal (m <sup>3</sup> /s)	Q cal cum (m <sup>3</sup> /s)	Pente (m/ml)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Vps (m/s)	R <sub>Q</sub>	R <sub>V</sub>	Vr(m/s)	RH	H (m)	H (%)	Diamètre utilisé (m)
<b>A-2</b>	<b>R<sub>22</sub>-R<sub>23</sub></b>	30	0,0024	0,0024	0,002	0,0506	0,7158	0,0484	0,3229	0,23	0,0847	0,02541	8,47	0,3
	<b>R<sub>23</sub>-R<sub>24</sub></b>	30	0,0024	0,0049	0,002	0,0506	0,7158	0,0969	0,5121	0,37	0,1479	0,04437	14,79	0,3
	<b>R<sub>24</sub>-R<sub>25</sub></b>	30	0,0024	0,0073	0,002	0,0506	0,7158	0,1453	0,6141	0,44	0,1963	0,05889	19,63	0,3
	<b>R<sub>25</sub>-R<sub>26</sub></b>	20,5	0,0017	0,0090	0,002	0,0506	0,7158	0,1784	0,6603	0,47	0,2235	0,06705	22,35	0,3
	<b>R<sub>26</sub>-R<sub>27</sub></b>	20,5	0,0017	0,0121	0,015	0,1385	1,9603	0,0873	0,4836	0,95	0,1367	0,04101	13,67	0,3
	<b>R<sub>27</sub>-R<sub>28</sub></b>	30	0,0024	0,0208	0,002	0,0506	0,7158	0,4110	0,9256	0,66	0,4134	0,12402	41,34	0,3
	<b>R<sub>28</sub>-R<sub>29</sub></b>	30	0,0024	0,0232	0,002	0,0506	0,7158	0,4595	0,9702	0,69	0,461	0,1383	46,10	0,3
	<b>R<sub>29</sub>-R<sub>30</sub></b>	20	0,0016	0,0249	0,002	0,0506	0,7158	0,4917	0,9934	0,71	0,4914	0,14742	49,14	0,3
	<b>R<sub>30</sub>-R<sub>31</sub></b>	20	0,0016	0,0345	0,002	0,0506	0,7158	0,6823	1,0572	0,76	0,5935	0,17805	59,35	0,3
	<b>R<sub>31</sub>-R<sub>32</sub></b>	30	0,0024	0,0370	0,002	0,0506	0,7158	0,7307	1,0752	0,77	0,608	0,1824	60,80	0,3
	<b>R<sub>32</sub>-R<sub>33</sub></b>	30	0,0024	0,0394	0,002	0,0506	0,7158	0,7792	1,0983	0,79	0,6457	0,19371	64,57	0,3
<b>R<sub>33</sub>-R<sub>13</sub></b>	17,26	0,0014	0,0408	0,002	0,0506	0,7158	0,8070	1,1102	0,79	0,6907	0,20721	69,07	0,3	
<b>A-2-1</b>	<b>R<sub>34</sub>-R<sub>27</sub></b>	17,02	0,0014	0,0014	0,002	0,0506	0,7158	0,0275	0,1959	0,14	0,0521	0,01563	5,21	0,3
<b>A-2-2</b>	<b>R<sub>35</sub>-R<sub>36</sub></b>	16,51	0,0013	0,0013	0,002	0,0506	0,7158	0,0267	0,1903	0,14	0,0508	0,01524	5,08	0,3
	<b>R<sub>36</sub>-R<sub>37</sub></b>	30,01	0,0025	0,0038	0,002	0,0506	0,7158	0,0751	0,4418	0,32	0,1216	0,03648	12,16	0,3
	<b>R<sub>37</sub>-R<sub>28</sub></b>	30,01	0,0025	0,0062	0,002	0,0506	0,7158	0,1236	0,5753	0,41	0,1761	0,05283	17,61	0,3
<b>A-2-3</b>	<b>R<sub>38</sub>-R<sub>39</sub></b>	30	0,0024	0,0024	0,002	0,0506	0,7158	0,0484	0,3229	0,23	0,0847	0,02541	8,47	0,3
	<b>R<sub>39</sub>-R<sub>40</sub></b>	30	0,0024	0,0049	0,002	0,0506	0,7158	0,0969	0,5121	0,37	0,1479	0,04437	14,79	0,3
	<b>R<sub>40</sub>-R<sub>41</sub></b>	19	0,0016	0,0065	0,002	0,0506	0,7158	0,1276	0,5832	0,42	0,18	0,054	18,00	0,3
	<b>R<sub>40</sub>-R<sub>31</sub></b>	19	0,0016	0,0080	0,002	0,0506	0,7158	0,1582	0,6336	0,45	0,2073	0,06219	20,73	0,3

**Tab.7:** Résultats de calcul des collecteurs A-2, A-2-1, A-2-3

	Tronçon	L (m)	Q cal (m <sup>3</sup> /s)	Q cal cum (m <sup>3</sup> /s)	Pente (m/ml)	Qps (m <sup>3</sup> /s)	Vps (m/s)	R <sub>Q</sub>	R <sub>V</sub>	Vr(m/s)	RH	H (m)	H (%)	Diamètre utilisé (m)
<b>A-3</b>	<b>R<sub>42</sub>-R<sub>14</sub></b>	29,86	0,0024	0,0024	0,002	0,0506	0,7158	0,0482	0,3218	0,23	0,0844	0,02532	8,44	0,3
<b>A4</b>	<b>R<sub>43</sub>-R<sub>44</sub></b>	30	0,0024	0,0024	0,002	0,0506	0,7158	0,0484	0,3229	0,23	0,0847	0,02541	8,47	0,3
	<b>R<sub>44</sub>-R<sub>45</sub></b>	30	0,0024	0,0049	0,002	0,0506	0,7158	0,0969	0,5121	0,37	0,1479	0,04437	14,79	0,3
	<b>R<sub>45</sub>-R<sub>46</sub></b>	30	0,0024	0,0073	0,002	0,0506	0,7158	0,1453	0,6141	0,44	0,1963	0,05889	19,63	0,3
	<b>R<sub>46</sub>-R<sub>47</sub></b>	30	0,0024	0,0098	0,002	0,0506	0,7158	0,1938	0,6788	0,49	0,2352	0,07056	23,52	0,3
	<b>R<sub>47</sub>-R<sub>48</sub></b>	30	0,0024	0,0122	0,002	0,0506	0,7158	0,2422	0,7328	0,52	0,2703	0,08109	27,03	0,3
	<b>R<sub>48</sub>-R<sub>49</sub></b>	30	0,0024	0,0147	0,002	0,0506	0,7158	0,2907	0,7877	0,56	0,3064	0,09192	30,64	0,3
	<b>R<sub>49</sub>-R<sub>50</sub></b>	30	0,0024	0,0171	0,002	0,0506	0,7158	0,3391	0,8448	0,60	0,3463	0,10389	34,63	0,3
	<b>R<sub>50</sub>-R<sub>51</sub></b>	30	0,0025	0,0196	0,002	0,0506	0,7158	0,3876	0,9007	0,64	0,3908	0,11724	39,08	0,3
<b>R<sub>51</sub>Rejet</b>	23	0,0019	0,0215	0,002	0,0506	0,7158	0,4247	0,9393	0,67	0,4269	0,12807	42,69	0,3	

**Tab.8:** Résultats de calcul des collecteurs A-3, A-4-1

Avec :

**Q cal (m<sup>3</sup>/s):** Le débit à pleine section exprimé en mètres cubes par seconde ; **Q cal cum :** Le débit de calcul cumulé exprimé en mètres cubes par seconde,

**Qps (m<sup>3</sup>/s) :** Le débit à pleine section exprimé en mètres cubes par seconde ; **Vps (m/s) :** La vitesse pleine section exprimée en mètres par seconde,

**R<sub>q</sub> :** Le rapport des débits ; **R<sub>v</sub> :** Le rapport des vitesses, ; **R<sub>h</sub> :** Le rapport des hauteurs, ; **Vr (m/s) :** La vitesse réelle de l'écoulement exprimée en mètres par seconde **H(m) :** La hauteur de remplissage de la conduite en exprimée en mètres; **H % :** La hauteur de remplissage au niveau de la conduite exprimée en pourcentage.

**CHAPITRE IV :**  
**CALCUL DE LA MÉTRÉ DU**  
**PROJET**

## **A. LINEAIRE DES CONDUITES :**

Dans ce projet nous avons projetés un réseau avec des conduites de diamètres 300 mm, 400 mm et 500mm.

Les longueurs des conduites par diamètres sont :

- Ø 300 mm : 1143,18 ml,
- Ø 400 mm : 42,49 ml,
- Ø500 mm : 164,47 ml.

La longueur totale du réseau est 1350,14m

## **B. CALCUL DES DIFFERENTS VOLUMES :**

### **1. Le volume des conduites :**

Le calcul du volume des conduites est donné par le rapport de sa surface et de sa longueur linéaire :

$$V_c = L \times S \dots\dots\dots(m^3)$$

La surface de conduite par la formule suivante :

$$S = \pi \times D^2 / 4 \dots\dots(m^2)$$

### **2. Le volume des déblais :**

Le volume des déblais est calculé selon la largeur, la profondeur de la tranchée et bien sur la longueur de la conduite. Donc pour une tranchée de forme rectangulaire nous aurons :

$$V_{\text{déblais}} = L_t \times P_m \times L_c \dots\dots\dots(m^3)$$

Avec :

**L<sub>t</sub>** : La largeur de la tranchée en mètres.  $L_t = D_{\text{ext}} + 0.6$  m ; où **D<sub>ext</sub>** est le diamètre extérieur de la conduite en mètres,

**P<sub>m</sub>** : La profondeur moyenne en mètres extraite du profil en long,

**L<sub>c</sub>** : La longueur de la conduite en mètres.

La profondeur moyenne est la somme des profondeurs divisée par leur nombre:

$$H_{\text{moy}} = \sum H / \text{Nbr}$$

### 3. Le volume du lit de sable:

Généralement l'épaisseur de la couche du lit de sable est prise entre 10 à 20 cm pour notre cas nous optons pour  $e = 0.1\text{m}$ . Le volume de sable se calcule par la formule suivante :

$$V_s = L_t \times e \times L_c \dots\dots(m^3)$$

Avec :

- ✓  $L_t$  : La largeur de la tranchée en mètres,
- ✓  $L_c$  : La longueur de la conduite en mètres.

### 4. Le volume des remblais:

La conduite doit être remblayée selon la sa profondeur afin d'atteindre le niveau du terrain naturel. Le volume nécessaire pour remblayer une fouille est le volume du déblai diminué du volume de la conduite et celui du lit de sable :

$$V_{\text{remblai}} = V_{\text{déblai}} - V_c - V_s \dots\dots(m^3)$$

Avec :  $V_c$  Le volume de la conduite en mètres cubes :

Les résultats de calculs des différents paramètres précédemment cités sont représentés dans le tableau qui suit :

Diamètres (m)	Sections (m <sup>2</sup> )	Lc (m)	Profondeurs moyennes (m)	Lt (m)	Vcond (m <sup>3</sup> )	Vdeblier (m <sup>3</sup> )	Vsable (m <sup>3</sup> )	Vremblai (m <sup>3</sup> )
0,30	0,07	1143,18	1,43	0,90	80,02	1471,27	102,89	1288,36
0,40	0,13	42,49	1,36	1,00	5,52	57,79	4,25	48,02
0,50	0,20	164,47	1,53	1,10	32,89	276,80	18,09	225,82
<b>Total</b>					<b>118,43</b>	<b>1805,86</b>	<b>125,23</b>	<b>1562,20</b>
						<b>Volume total des Déblais (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volume total du lit de sable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volume total des Remblais (m<sup>3</sup>)</b>

**Tab.9** : Tableau récapitulatif des valeurs de Remblais, déblais et volumes des sables totaux

## CONCLUSION

D'après les chapitres évoqués dans ce travail, nous avons pu projeter une architecture adéquate d'un système d'évacuation des eaux usées du quartier du 8 Mai 1945, évaluer le débit de pointe de la cité pour la population future à l'horizon du projet et aussi nous avons procédé au dimensionnement de la section de la canalisation projetées.

Cette opération, s'inscrit dans le cadre d'une opération de rénovation du réseau existant. pour le système proposé, il est caractérisée par :

- Un linéaire total de 1350,14 m.
- Une architecture de type séparatif avec un seul rejet,
- Trois différentes sections de canalisation 300mm, 400mm et 500mm,
- Un débit de pointe total de 110,26 l/s.
- Des vitesses d'écoulement acceptables dans l'ensemble puisque elles sont supérieures en générale supérieur ou dans la limite des conditions d'auto-curage.
- Des hauteurs de remplissage satisfaisantes qui ne présentent pas des risques de débordement des regards.

## ANNEXES

### • LISTE DES FIGURES

<b>Fig.1</b> : Situation géographique de la ville de Annaba en Algérie .....	03
<b>Fig.2</b> : Situation géographique du quartier de la cité 8 mai 1945 .....	03
<b>Fig.3</b> : Diagramme de la population de la ville d'Annaba par tranches d'âges .....	04
<b>Fig.4</b> : Diagramme pluvio-thermique pour la région d'Annaba .....	05
<b>Fig.5</b> : Situation géographique du lac fezzara et des communes avoisinantes .....	05
<b>Fig.6</b> : Représentation du tracé en plan du réseau d'assainissement projeté .....	06

Pour la cité du 8 Mai1945

<b>Fig.7:</b> Profil en long du collecteur A-1 .....	18
--	----

### • LISTE DES TABLEAUX

<b>Tab.1:</b> Classification de l'équipement existant .....	03
<b>Tab.2:</b> Besoins en eau de l'équipement éducatif existant .....	03
<b>Tab.3:</b> Besoins en eau de l'équipement socio-culturel existant .....	03
<b>Tab.4:</b> Récapitulations de l'ensemble des besoins d'équipements existant .....	12
<b>Tab.5:</b> Variation de la dotation en fonction du nombre d'habitants .....	13
<b>Tab.6:</b> Résultats de calcul des collecteurs A et A-1 .....	20
<b>Tab.7:</b> Résultats de calcul des collecteurs A-2, A-2-1, A-2-3 .....	21
<b>Tab.8:</b> Résultats de calcul des collecteurs A-3, A-4-1 .....	22
<b>Tab.9</b> : Tableau récapitulatif des valeurs de Remblais..... déblais et volumes des sables totaux	25

