



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE D'EL-OUED**

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

### **THEME**

**Etude du réseau d'assainissement de la cite de  
(300-160) d'Eloud**

**Dirigé par :**

**-M.khater Ibtissem**

**Présenter par :**

**-ABADI Brahim  
- saker Abdrazzak**

Année universitaire 2013/2014

# *Remerciement*

On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination. Les trois années de maîtrise m'ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase toute simple. Ce parcours, en effet, ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail.

Nous tenons tout d'abord à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre promoteur **M. Khater Ibtissem**, ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail.

Nous tenons à remercier à la M. **Khadour Mohammed** et **M. Abadi Ali**

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.

Nous tenons à remercier tous les enseignants de Faculté des Sciences de la technologie à l'université d'El Oued.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



# *Dédicace*

*Je tiens a' dédier ce modeste travail tout :*

*A mes très très chers parents .*

*A mes très chères frères.*

*et ma grand-mère M. AICHA*

*A tout la famille de <<SAKER >>*

*A tout mes amis*

*A mes très très chers Pour l'm'ont soutenu tout au long  
de ce voyage à la chère ARAFAT et HAKIM*

*A tout mes collègues de promotion et a' mes*

*Enseignants*

*Et a' tout ceux qui m'ont aidé de prés ou de loin*

*a' accomplir ce travail*

**S.ABDERRAZZAK**



# Dédicace

*Je tiens a' dédier ce modeste travail tout :*

*A mes très très chers parents .*

*A mes très chères frères Ali, Djamal, Imade, Salah.*

*et mes sœurs*

*A tout la famille de <<Abadi >>*

*A tout mes amis*

*A mes très très chers Pour l'm'ont soutenu tout au long  
de ce voyage à la chère Sara*

*A tout mes collègues de promotion et a' mes*

*Enseignants*

*Et a' tout ceux qui m'ont aidé de prés ou de loin*

*a' accomplir ce travail*

***A. Brahim***

# SOMMAIRE

<b>Introduction générale</b>	
<b>CHAPITER I: Présentation de la zone d'étude (Cité 300-160)</b>	
<b>I.1 Introduction</b>	<b>02</b>
<b>I.2. Situation géographique</b>	<b>02</b>
<b>I.3. Situation démographique</b>	<b>05</b>
<b>I.4.a. Situation topographique</b>	<b>05</b>
<b>I.4.a. Situation géologique</b>	<b>05</b>
<b>I.5. Situation climatique</b>	<b>07</b>
<b>I.5.1. Température</b>	<b>07</b>
<b>I.5.2. Humidité</b>	<b>08</b>
<b>I.5.3. Les vents</b>	<b>08</b>
<b>I.5.4. Pluviométrie</b>	<b>08</b>
<b>I.6. Conclusion</b>	<b>09</b>
<b>Chapitre II : Etude du réseau d'assainissement</b>	
<b>II. 1.Introduction</b>	<b>10</b>
<b>II.2. La qualité de l'eau d'évacuation</b>	<b>10</b>
<b>II.2.1. Systèmes d'évacuation du réseau d'assainissement</b>	<b>10</b>
<b>II.2.2. Système unitaire</b>	<b>11</b>

<b>II.2.3. Système séparatif</b>	<b>11</b>
<b>II.2.4. Système pseudo-séparatif</b>	<b>11</b>
<b>II.3. Choix du système d'évacuation</b>	<b>12</b>
<b>II.4. Différents schémas d'évacuation</b>	<b>13</b>
<b>II.4.1. Schéma perpendiculaire</b>	<b>13</b>
<b>II.4.2. Schéma à collecteur latéral</b>	<b>13</b>
<b>II.4.3. Schéma à collecteur oblique</b>	<b>13</b>
<b>II.4.4. Schéma à collecteur étagé</b>	<b>13</b>
<b>II.4.5. Schéma de type radial</b>	<b>13</b>
<b>II.5. Choix du schéma du réseau d'évacuation</b>	<b>15</b>
<b>II.6. Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement</b>	<b>15</b>
<b>II.6.1. Les ouvrages principaux</b>	<b>15</b>
<b>II.6.1.1. Canalisations</b>	<b>15</b>
<b>II.6.1.2. Type de canalisation</b>	<b>16</b>
<b>II.6.1.2.1. Conduites en béton non armé</b>	<b>16</b>
<b>II.6.1.2.2. Conduites en béton armé</b>	<b>16</b>
<b>II.6.1.2.3. Conduites en amiante-ciment</b>	<b>16</b>

<b>II.6.1.2.4. Conduites en PVC</b>	<b>16</b>
<b>II.6.1.3. Choix du type de canalisation</b>	<b>17</b>
<b>II.6.2. Ouvrage annexe</b>	<b>17</b>
<b>II.6.2.1. Les caniveaux</b>	<b>17</b>
<b>II.6.2.2. Les bouches d'égout</b>	<b>17</b>
<b>II.6.2.3. Les regards</b>	<b>17</b>
<b>A.Les regards de chasse</b>	<b>17</b>
<b>B.Les regards de chute</b>	<b>18</b>
<b>C.Les regards de visite</b>	<b>18</b>
<b>D.Les regards de jonction</b>	<b>18</b>
<b>II.6.2.4. Déversoir d'orage</b>	<b>18</b>
<b>II.7. Conclusion</b>	<b>19</b>
<b>Chapitre III : Evaluation des débits à évacuer</b>	
<b>III.1. Introduction</b>	<b>20</b>
<b>III.2. Objet de l'étude et principe de calcul</b>	<b>20</b>
<b>III.3. Situation démographique</b>	<b>20</b>

<b>III.3.1. La commune D'EL-OUED</b>	<b>20</b>
<b>III.3.2. Aire de l'étude (300 et 160 logements de chef lieu de la commune d'el-oued)</b>	<b>21</b>
<b>III.3. Estimation des besoins</b>	<b>21</b>
<b>III.3.1 Les besoins domestiques</b>	<b>21</b>
<b>III.3.2 Les besoins d'équipements</b>	<b>22</b>
<b>III.4. Evaluation des débits moyen des eaux usées</b>	<b>23</b>
<b>III.5. évaluation du débit de pointe des eaux usées</b>	<b>23</b>
<b>III.6 Calcul hydraulique du réseau d'assainissement</b>	<b>24</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU i.1: températures moyennes mensuelles (onm "série 1977-2010",2012)</b>	<b>07</b>
<b>TABLEAU i.2: humidités moyennes mensuelles (onm "série 1977-2010",2012)</b>	<b>08</b>
<b>TABLEAU i.3: vitesses moyennes mensuelles des vents (onm "série 1977-2010",2012)</b>	<b>08</b>
<b>TABLEAU i.4: répartition mensuelle de la pluviométrie (onm "série 1977-2010",2012).</b>	<b>08</b>
<b>TABLEAU iii.1: avantages et inconvénients des différents systèmes d'évacuation</b>	<b>12</b>
<b>TABLEAU iii.1 : (répartition des habitants)</b>	<b>20</b>
<b>TABLEAU iii.2. nombre d habitants</b>	<b>21</b>
<b>TABLEAU iii.3 : estimation de la population</b>	<b>21</b>
<b>TABLEAU iii-4: estimation du besoin domestique</b>	<b>22</b>
<b>TABLEAU iii.5 : cités 300 et 160 logements (besoins des équipements existants année 2014)</b>	<b>22</b>
<b>TABLEAU iii.6: estimation du besoin des équipements totaux</b>	<b>22</b>
<b>TABLEAU iii.7: les besoins totaux de la cité 300.160</b>	<b>23</b>
<b>TABLEAU iii.8: calcul de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2044.</b>	<b>23</b>
<b>TABLEAU iii.9:calcul de débit de pointe des eaux usées à l'horizon 2044.</b>	<b>24</b>
<b>TABLEAU n°11:dimensionnement des collecteurs primaire d'eaux usees</b>	<b>27</b>
<b>TABLEAU n°12:dimensionnement des collecteurs secondaire d'eaux usees</b>	<b>28</b>
<b>TABLEAU n°13:dimensionnement des collecteurs tertiaires d'eaux usees</b>	<b>29</b>
<b>TABLEAU n°14 :dimensionnement des collecteurs quaternaire d'eaux usees</b>	<b>30</b>
<b>TABLEAU n°15:dimensionnement des collecteurs quibtuple d'eaux usees</b>	<b>31</b>
<b>TABLEAU n°16:dimensionnement des collecteurs sextuple d'eaux usees</b>	<b>32</b>

## *LISTE DE FIGURES*

<b>Figure i.1: situation géologique de la wilaya d'Oued</b>	<b>03</b>
<b>Figure i.2: Zone d'étude Cité de 300-160 (Google Earth, 2012)</b>	<b>04</b>
<b>Figure i.3: Log de forage F<sub>1</sub> de l'Albien (coupe d'après ANRH 1993)</b>	<b>06</b>
<b>Figure iii.1: Schémas des types de réseaux</b>	<b>14</b>

## **INTRODUCTION GENERALE**

*L'étude d'un réseau d'assainissement urbain prend en considération . le nombre d'habitant , les équipements existants selon leurs besoins en eau potable.*

*Le dimensionnement d'un réseau d'assainissement, passe par certaines phases préliminaires, parmi lesquelles on trouve. Le choix du système d'assainissement ainsi que le schéma de collecte des eaux usées.*

*Un réseau d'assainissement doit assurer*

- *Une évacuation correcte et rapide sans stagnation des eaux usées;*
- *Le transport des eaux usées sans provoquer une purification (odeur)*

*Le but de notre étude (300/160) est d'améliorer le fonctionnement du système de drainage afin de répondre aux besoins de l'homme de tous les jours et le maintien de sa santé, ainsi que l'organisation de la vie quotidienne et indépendamment des eaux usées des localités.*

## I.1 Introduction :

Les projets d'assainissement nécessitent toujours l'étude du site, pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influent sur la conception de ce projet. En effet, chaque site présente des spécificités touchant en particulier l'assainissement que ce soit :

- ❖ Les données relatives à l'agglomération.
- ❖ Les données naturelles du site.
- ❖ Les données relatives au développement futur de l'agglomération.
- ❖ Les données propres à l'assainissement.

Donc la présentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude du réseau d'assainissement de la cité de 300-160.

## I.2. Situation géographique:[06]

La cité 300-160 appartenant à la commune d'El-Oued est une région saharienne située dans la Wilaya d'El-Oued qui se trouve à 700 km de la capitale d'Alger.

La ville d'El-Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, couverte des dunes de sable, et a une superficie communale 77,20 Km<sup>2</sup>, et elle est traversée par la RN 48 et RN 16 située à une latitude de 30.30° Nord, et à une longitude de 47.6° Est .

La commune d'El-Oued est limitée (voir la Figure. N° I.1) :

- ❖ Au Nord, par la commune de Kouinine et Hassani Abdelkarime.
- ❖ Au Sud, par la commune de Bayadha.
- ❖ A l'Est, par la commune de Trifaoui.
- ❖ A l'Ouest, par la commune d'Oued el Alanda.





Figure i.2: Zone d'étude Cité de 300-160 (Google Earth, 2012)

### **I.3. Situation démographique:**

Selon les statistiques de la direction nationale des statistiques au 31/12/2011, la proportion de l'accroissement de la population pour la commune d'El-Oued est estimée à : 3,07 % et le nombre de la population est estimé: 105 256 personnes.

#### **I.4.a Situation topographique:**

Le relief de la ville d'El Oued est caractérisé par l'existence de trois principales formes :

- ❖ Une région sableuse qui se présente sous un double aspect ; l'Erg et le Sahara.
- ❖ Une forme de plateaux rocheux qui s'étend vers le Sud avec une alternance des dunes et des crêtes rocheuses.
- ❖ Une zone de dépression qui est caractérisée par la présence d'une multitude des chotts qui plongent vers l'Est.

Il est à signaler que l'altitude diminue du Sud vers le Nord, et de l'Ouest vers l'Est pour devenir négative au niveau des chotts.

D'après le levé topographique de la zone d'étude, la côte du terrain varie entre 64,85 m et 76,45 m.

#### **I.4.b. Situation géologique:**

La région d'étude est exactement dans la partie Nord de la plate forme saharienne, elle s'est caractérisée par des formations détritiques particulièrement sableuses, elles apparaissent sous forme des dunes et anti-dunes (ANRH 1993).

Coupe de forage d'El-Oued F <sub>1</sub>		X=885.300 Y=314.000 Z=98	Description géologique	Etages
0				
50				
100				
150			Alternance d'argile parfois sableuse et de sable hétérogène à intercalation de gypse .	<b>Mio-pliocène</b>
200				
250				
300		300		
350			Alternance de calcaire fissuré et de calcaire massif.	<b>Eocène</b>
400				
450				
500				
550				
600		640		
650			Alternance de marne gris- verdâtre et de calcaire gris, compact et dur ;	<b>Sénonien</b>
700		740		
750			Alternance de dolomie beige compact d'hanydrite blanche et de calcaire argileux.	<b>Carbonaté</b>
800		840		
850				
900				
950				
1000			Anhydrite blanche, massive dure avec passage de dolomie gris claire et intercalation de calcaire.	<b>Sénonien</b> <b>Lagunaire</b>
1050		1110		
1100		1167		
1150		1200	Dolomie beige microcristalline compacte, dure, avec passage de calcaire peu dolomitique.	<b>Turonien</b>
1200		1270		
1250			Anhydrite massive et calcaire argileux à passages de marnes.	
1300				
1350			Anhydrite avec passage de calcaire, de dolomie et de marne.	<b>Cénomaniens</b>
1400		1374		
1450			Anhydrite avec passage de calcaire, marne et dolomie avec intercalation d'argile.	
1500		1498		
1550			Calcaire gris clair argileux à passage de dolomie compact, parfois microcristalline.	<b>Vraconien</b>
1600		1589		
1650		1613	Marne grise à passage d'argile gris-vert, intercalation de silex, à faible passage de grés calcaire.	<b>Albien</b>
1700		1683		
1750		1720	Dolomie, calcaire, marne.	<b>Aptien</b>
1800		1770		
1850		1800	Argile brune rouge à intercalations de grés.	<b>Barrémien</b>
		1850	Grés, dolomie, calcaire et sable, intercalation de silex.	

Figure i.3: Log de forage F<sub>1</sub> de l'Albien (coupe d'après ANRH 1993)

D'après les logs stratigraphiquement de forage F<sub>1</sub> dans la région d'Oued Souf, on constate qu'il existe les étages des formations géologiques suivantes :

1. Le secondaire
  - ❖ Crétacé inférieur
  - ❖ Crétacé moyen
  - ❖ Crétacé supérieur
2. Le Tertiaire
3. Le Quaternaire

Elles se présentent sous forme des dunes de sable dont le dépôt se poursuit sans doute encore de nos jours. Les terrains quaternaires représentent la couverture superficielle qui se localisent surtout au niveau des dépressions et couvrent la plus grande extension au niveau du bas Sahara, ils sont formés d'un matériel et éolien d'où on trouve la formation des alluvions sableuses et argileuses.

#### I.5. Situation climatique: [07]

L'aire de l'étude est caractérisée par un climat saharien c'est-à-dire:

- ❖ Froid en hiver.
- ❖ Chaud et sec en été.

D'après la station d'observation mise en place par l'O-N-M, les données climatologiques sont les suivantes :

##### I.5.1. Température:

Le climat est caractérisé par des étés chauds et des hivers froids. La température minimale est inférieure à 10.3°C, tandis que pour les saisons chaudes, la température maximale est de 34.2°C. La distribution de la température durant l'année apparaît dans le tableau I.1 :

**Tableau i.1: Températures moyennes mensuelles (ONM "série 1977-2010",2012)**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T moy
T°C	10.3	12.8	16.2	20	25.2	29.9	32.6	32.6	28.3	22	15.6	10.9	21.4

**I.5.2. Humidité:**

L'Humidité relative varie entre 31 et 67.7 %, selon les saisons. L'humidité de l'air est donnée par le tableau I.2:

**Tableau i.2: Humidités moyennes mensuelles (ONM "série 1977-2010",2012)**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	H moy
Humidité %	65,4	57,1	50,2	43,7	38,8	35,2	32,1	35,0	47,4	53,2	60,7	67,5	48,9

**I.5.3. Les vents:**

Les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant des saisons de printemps, avec un maximum de 4.06 m/s .

Les directions dominantes des vents sont celles de l'Est et Nord- Est prédominant puis à un degré moindre ceux de direction Ouest et Sud-Ouest, caractérisés par une température élevée dûe au "Chihili".

Généralement, aux printemps les vents sont les plus forts (période de pollinisation des palmiers), ils sont chargés de sable. La vitesse des vents est donnée par le tableau I.3 :

**Tableau i.3: Vitesses moyennes mensuelles des vents (ONM "série 1977-2010",2012)**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	V moy
V (m/s)	1,8	2.3	2.8	3.0	3.0	2.9	2.5	2.1	2.2	1,6	1,6	1,5	2.3

**I.5.4. Pluviométrie:**

Les rythmes pluviométriques sont sahariens caractérisés par une vibrant tombée de pluie .La courbe annuelle des pluies se caractérise par un maximum très accusé en Janvier, un minimum en Juillet, Les pluies de printemps sont peu importantes. La distribution de la pluviométrie durant l'année apparaît dans le tableau I.4 :

**Tableau i.4: Répartition mensuelle de la pluviométrie (ONM "série 1977-2010",2012).**

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P cumul
p (mm)	13,4	7,5	13,9	6,9	4.4	1,8	0.1	1.8	6,3	6.6	8.0	7.5	78.3

## I.6. Conclusion :

Ce chapitre est réservé pour la présentation de notre cité du point de vue, géologie, topographie, géographie, climatologie, population

Dans ce chapitre, on conclut que :

- ❖ La population actuelle de cité: 2468hab.
- ❖ L'accroissement de la population pour la commune d'El-Oued est estimée à : 3,07% .
- ❖ Le climat d'Oued Souf est chaud et sec.
- ❖ Les températures: qui atteignent leur valeur maximale au mois de Juillet et Août.
- ❖ Les valeurs de la pluviométrie moyennes mensuelles sont faibles.

Nous constatons que la région d'étude se caractérise par une situation géographique spécifique, en raison de son caractère distinctif. Comme tout les régions sahariennes.

## II. 1.Introduction :

Les réseaux d'évacuations sont considérés comme les installations publiques importantes pour la protection de l'homme et de l'environnement ainsi les risques de la pollution par les eaux usées.

Le dimensionnement d'un réseau d'assainissement, passe par certaines phases préliminaires, parmi lesquelles on trouve. Le choix du système d'assainissement ainsi que le schéma de collecte des eaux usées.

En matière d'assainissement, les éléments constitutifs d'un réseau d'égout devront assurer :

- ❖ Une évacuation correcte et rapide sans stagnation des eaux usées;
- ❖ Le transport des eaux usées sans provoquer une purification (odeur) dans les conditions d'hygiène favorables.

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.
- ❖ 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, ... etc).

## II.2. La qualité de l'eau d'évacuation:

Par le biais du plan de masse et des observations sur le terrain de la zone étudiée, il ne contient pas de l'eau industrielle. Quelque soit la qualité de cette eau, elle est constitué de deux types d'eau :

- ❖ Eau domestique: contenant de fins domestiques (buanderie, toilettes, cuisine.....etc).
- ❖ L'eau pluviale est négligeable car la pluviométrie est très faible.

### II.2.1. Systèmes d'évacuation du réseau d'assainissement: [1]

L'évacuation des eaux usées domestiques, rejetées par l'agglomération, peut être assurée au moyen des systèmes d'évacuation suivants :

- ❖ Système unitaire.
- ❖ Système séparatif.
- ❖ Système pseudo-séparatif.

### II.2.2. Système unitaire:

Ce système permet d'évacuer en commun toutes les eaux usées et pluviales dans une même conduite. Ce système nécessite des ouvrages d'égout et station d'épuration relativement importants afin de pouvoir absorber les pointes de ruissellement.

### II.2.3. Système séparatif:

Ce système comprend deux réseaux :

- ❖ un réseau pour évacuer les eaux pluviales vers un cours d'eau.
- ❖ un réseau pour évacuer les eaux d'égout ménagères et certains effluents industriels après traitement.

Le tracé du réseau d'eaux usées est en fonction de l'implantation des différentes entités qu'il dessert en suivant les routes existantes. Ce réseau ne demande pas de grandes pentes vu que les sections ne sont pas trop importantes.

Le réseau prend fin obligatoirement à la station d'épuration qui se trouve en général à la sortie de l'agglomération.

### II.2.4. Système pseudo-séparatif:

Le système pseudo séparatif est un système dans lequel on divise les apports d'eaux pluviales en deux parties :

L'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoule par des ouvrages particuliers des services de la voirie municipale : caniveaux aqueducs, fossés avec évacuation directe dans la nature.

L'autre provenant des toitures qui sont raccordées au réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques. On recoupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.

On propose le tableau III.1 qui récapitule les particularités de chaque système.

**Tableau iii.1: Avantages et inconvénients des différents systèmes d'évacuation**

<b>Système</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Unitaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception simple.</li> <li>- Encombrement réduit du sous-sol.</li> <li>- à priori économique.</li> <li>- Pas de risque d'inversion de branchement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débit à la STEP très variable.</li> <li>- La dilution des eaux usées est variable.</li> <li>- Apport de sable important à la station d'épuration.</li> <li>- Rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées et eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage.</li> </ul>
<b>Séparatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution des sections des collecteurs.</li> <li>- Exploitation plus facile de la STEP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encombrement important du sous-sol.</li> <li>- Coût d'investissement élevé.</li> <li>- Risque important d'erreur de branchement.</li> </ul>

### II.3. Choix du système d'évacuation:[2]

Les paramètres prépondérants pour le choix du système d'assainissement sont :

- ❖ L'aspect économique.
- ❖ Il faut tenir compte les conditions de rejet.
- ❖ S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant.
- ❖ La topographie du terrain naturel.

Pour notre étude on fait le dimensionnement du réseau d'assainissement, par conséquent on a choisi le système unitaire, ce système nous apparaît le plus favorable, en tenant compte des facteurs économiques; (dépende d'investissement, frais d'entretien, d'exploitation.....etc.), et ceux techniques.

## **II.4. Différents schémas d'évacuation:[03]**

Le mode d'écoulement en assainissement est généralement gravitaire, donc dépendant du relief et de la topographie du terrain naturel, pour assurer cet écoulement on a les différents schémas d'évacuations suivantes :

### **II.4.1. Schéma perpendiculaire:**

Il est adopté pour les eaux pluviales des réseaux séparatifs s' il n'y a pas de traitement prévu. L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau le plus proche.

### **II.4.2. Schéma à collecteur latéral:**

On adopte ce type de schéma quand il y a obligation de traitement des eaux usées, où toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible.

### **II.4.3. Schéma à collecteur oblique:**

Ce schéma comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schéma est adopté lorsque la pente du terrain est faible.

### **II.4.4. Schéma à collecteur étagé:**

Quand notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.

### **II.4.5. Schéma de type radial:**

C'est un schéma adopté pour les terrains plats, où les eaux sont collectées en un point bas, pour ensuite être relevées vers :

- ❖ Un cours d'eau récepteur.
- ❖ Une station d'épuration.
- ❖ Un collecteur fonctionnant à surface libre.

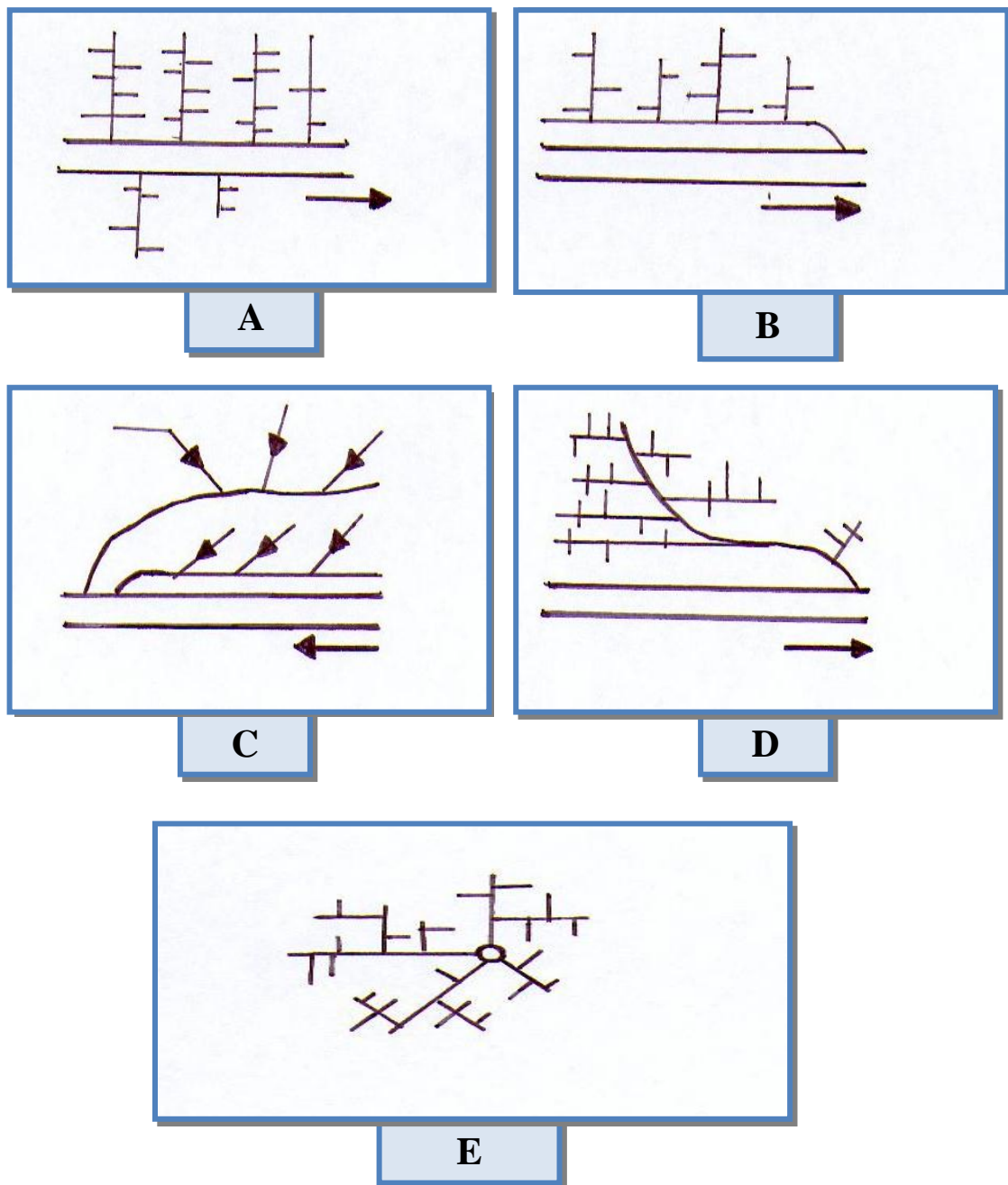


Figure iii.1: Schémas des types de réseaux.

- A- Schéma perpendiculaire.
- B- Schéma à collecteur latéral.
- C- Schéma à collecteur oblique.
- D- Schéma par zone étagée
- E- Schéma de type radial.

## II.5. Choix du schéma du réseau d'évacuation:[2]

Le choix du schéma du réseau d'évacuation à adopter, dépend des divers paramètres :

- ❖ *Les conditions techniques et locales du lieu* : Système existant, la topographie du terrain et la répartition géographique des habitants à desservir.
- ❖ *Les conditions économiques* : Le coût et les frais d'investissement et d'entretien.
- ❖ *Les conditions d'environnement* : Nature de rejet et le milieu récepteur.
- ❖ L'implantation des canalisations dans le domaine public.

Pour notre cas, en tenant compte de la disposition des voiries et de la topographie de la Cité (pente faible), on est contraint d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux , d'où on optera à un schéma de collecte par réseau radial.

## II.6. Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement:

L'efficacité et le rendement d'un réseau d'assainissement mis en exploitation dépendent largement de la qualité et de la quantité de ses ouvrages auxquels sont dues les tâches essentielles d'assainissement à savoir la collecte et la chasse des eaux, l'évacuation, l'écoulement dans les canalisations, en plus de l'entretien périodique du réseau.

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.
- ❖ 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, déversoirs d'orage.....etc).

### II.6.1. Les ouvrages principaux:

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

#### II.6.1.1. Canalisations:

Elles se présentent sous plusieurs formes cylindriques préfabriquées en usine. Elles sont désignées par leurs diamètres intérieurs, dits diamètres nominaux exprimés en millimètre, ou ovoïdes préfabriqués désignés par leur hauteur exprimée en centimètre. Dans notre projet nous adoptons la forme circulaire.

### II.6.1.2. Type de canalisation:

Il existe plusieurs types de conduites qui se diffèrent suivant le matériau et la destination.

#### II.6.1.2.1. Conduites en béton non armé:

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 suffisante. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armé pour des canalisations visitables.

#### II.6.1.2.2. Conduites en béton armé:[4]

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas de 1.5 m. La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2 m.

#### II.6.1.2.3. Conduites en amiante-ciment: [4]

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante-ciment se composent d'un mélange de ciment portland de haute qualité et d'amiante (minérale cristallisé d'origine magmatique) en fibre fait en présence d'eau.

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

#### II.6.1.2.4. Conduites en PVC:

Les caractéristiques du (PVC) sont:

- ❖ Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle ( $\text{CH}_2\text{-CHCL}$ ).
- ❖ Imperméable.
- ❖ Résistance forte à l'érosion.
- ❖ Facilite du transport et du branchement.
- ❖ Légère de poids.
- ❖ Résistance aux gazs chimiques.
- ❖ La longueur minimale est de 6 ml .

### II.6.1.3. Choix du type de canalisation:

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

- ❖ des pentes du terrain.
- ❖ du diamètre utilisé.
- ❖ de la nature du sol traversé.
- ❖ de la nature chimique des eaux utilisées.
- ❖ des efforts extérieurs dus au remblai.

### II.6.2. les Ouvrage annexe:

Les ouvrages annexes ont une importante considération dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égouts.

#### II.6.2.1. Les caniveaux:

Ce sont des éléments de voirie destinés à collecter les eaux pluviales provenant de la chaussée et éventuellement du trottoir.

#### II.6.2.2. Les bouches d'égout:

Elles sont désignées à collecter les eaux de pluie et de lavage des chaussées, elles sont situées aux points bas des caniveaux, soit dans le trottoir soit dans la chaussée, la distance entre les bouches d'égouts est en moyenne environ 50 m.

#### II.6.2.3. Les regards:

Le rôle des regards est de permettre:

- ❖ L'accès au personnel pour les travaux d'entretien et des curages, pour les regards visitables.
- ❖ L'accès aux engins de curage, pour le cas des regards non visitables.
- ❖ Par ailleurs, ils servent à la ventilation des ouvrages.

#### A. Les regards de chasse:

Quand les pentes et les débits sont insuffisants. On dispose en tête de réseau un réservoir de chasse, qui assure le curage de réseau sur certaine longueur.

Le volume du réservoir de chasse est estime au dixième (1/10), du volume de la conduite.

**B. Les regards de chute:**

Les regards de chutes s'envisagent dans le cas de raccordement avec un réseau profond, ou dans le cas de terrain de forte pente, pour que le collecteur puisse avoir la même pente.

On distingue plusieurs cas:

- ❖ La chute verticale profonde.
- ❖ La chute verticale entre deux biefs, destinée à réduire la vitesse d'écoulement.
- ❖ La chute qui assure la continuité de l'écoulement et évite les remous.

**C. Les regards de visite:**

Les regards d'accès sont des éléments constitutifs essentiels à tous les types de réseau d'égout car ils permettent:

- ❖ Pour les ouvrages visitables, l'accès des personnels pour les travaux d'entretien et de curage.
- ❖ Pour les ouvrages non visitables, l'accès à ceux –ci par des engins de curage ou par les cameras de TV.

**D. Les regards de jonction:**

Ces regards forment le point d'unification de deux collecteurs de même diamètre ou non ils sont construits de telle façon à savoir:

- ❖ Une aération des collecteurs en jonction.
- ❖ Les dénivelées entre les radiers des collecteurs.

**II.6.2.4. Déversoir d'orage:**

Le déversoir d'orage est installé à la fin de collecteurs, il est destiné à évacuer les eaux en excès à l'exutoire naturel. Cette évacuation c'est la tranche d'eau supplémentaire à celle des eaux usées plus les eaux de pluies.

**II.7. Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les différents systèmes d'évacuation, finalement on a adopté les choix suivants :

1. Le système d'assainissement adopté pour la zone d'étude est le système unitaire.
2. Le schéma d'évacuation adopté est le schéma de collecte par réseau radial.

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

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

### III.1. Introduction :

Le réseau d'assainissement est appelé à assurer la collecte et l'évacuation des eaux usées d'origine diverse. Avant d'entamer la partie de dimensionnement des collecteurs, une évaluation des débits d'eaux usées est indispensable et qui porte essentiellement sur l'estimation de la quantité des débits d'eaux usées à rejeter.

L'étude du réseau d'assainissement urbain prend en considération le nombre d'habitant au niveau de l'agglomération et les équipements existants en calculant leurs besoins en eau potable.

### III.2. Objet de l'étude et principe de calcul:

Le présent mémoire a pour but d'entamer la phase de l'étude de projet d'exécution de l'assainissement des eaux usées des citée 300 e 160 logements de chef lieu la commune D'EL-OUED. [05]

L'objet est le dimensionnement hydraulique du réseau de collecte structurant (de collecte primaires, secondaires et tertiaires) des eaux usées de la citée17 octobre et des citée 300 en 160 logements de chef lieu la commune D'EL-OUED tout en tenant compte des besoins futur et des exigences de l'année 2044 (Prévisions à long terme) :

- ❖ la capacité de transfert du collecteur ;
- ❖ les conditions d'auto curage sont remplies ou non.

L'évaluation des débits à véhiculer a été réalisée à partir des données du recensement de 1998, en délimitant les bassins versants d'eaux usées du collecteur structurant

### III.3. Situation démographique:[06]

#### III.3.1. La commune D'EL-OUED

En 1998 la population de la commune était de 105256 habitants répartie comme suit (recensement 1998)

**Tableau iii.1 : (répartition des habitants)**

Commune	Population ACL	Population AS	Population ZE	Population nomade	Total
EL-OUED	105 256	0	0	0	105 256

### III.3.2. Aire de l'étude (300 et 160 logements de chef lieu de la commune d'el-oued)

L'aire de l'étude comprend 300, 160 logements de chef lieu de commune, qui représente une population totale de 759 habitants selon recensement de 1998.

**Tableau iii.2. Nombre d habitants**

Lieu	Nombre d'habitants
300 et 160logements	759

Sur la base de ces données nous estimons la population de 2014 et la population future jusqu'au l'horizon 2044 (30 ans) tableau (III.3).

Le nombre de population future est donné par la formule des intérêts composés :

$$N = N_0 (1 + \tau)^n \dots\dots\dots (III - 1)$$

Avec :

$N$  : Nombre d'habitants à l'horizon

$N_0$  : Nombre d'habitants à l'année référence

$\tau$  : taux d'accroissement ( $\tau=3.07\%$ ) (Source DPAT recensement 1998)

$n$  : nombre d'années séparent les deux horizons

**Tableau iii.3 : Estimation de la population**

Lieu	Nombre d'habitants 1998	Nombre d'habitants 2014	Nombre d'habitants 2044
300 et 160logements	759	1231	3050

### III.3. Estimation des besoins:

#### III.3.1 Les besoins domestiques

Pour l'estimation des besoins domestiques et les différents équipements socio-économiques, nous prenons en considération une consommation journalière en eau potable de 200 l/j/hab (Dotation hydrique).

$$Q_{moyj}(L/s) = \frac{d * N_i}{86400} \dots\dots\dots(III.2)$$

$Q_{moyj}$  : consommation moyenne journalière en (m<sup>3</sup>/j)

$d$  : dotation journalière en (l/j/hab.)

$N_i$  : nombre de population

**Tableau iii-4: Estimation du besoin domestique**

Nombre d'habitants	$Q_{moyj\ hab} (l/s)$
3050	7.06

### III.3.2 Les besoins d'équipements

Les besoins d'équipements pour l'année actuelle (2014) sont représentés ci dessous

**Tableau iii.5 : cités 300 et 160 logements (besoins des équipements existants année 2014)**

Nature	Infrastructure	Nombre	Superficie	Capacité	Dotatio	norme	Débit
			(m <sup>2</sup> )	personne	n		unité
Equipement culturel et social	maison de jeune	1	2169	-	l/j/m <sup>2</sup>	5	0.13
Equipement administratif	antenne sonalgaz	1	484	-	l/j/m <sup>2</sup>	5	0.03
	siège BEP	1	767	-	l/j/m <sup>2</sup>	5	0.04
Zone d'activité	station d'essence	1	3079	-	l/j/m <sup>2</sup>	5	0.18
Total							0.38

Pour les besoins des équipements proposés pour l'horizon de l'étude qui est l'année 2044 tout en tenant compte du PDAU, on signale que ce dernier est dépassé et ne reflète pas la réalité c'est pour cette raison qu'on va prendre en considération les équipements existantes réellement pour l'année de l'étude 2014 et en ce qui concerne le calcul des besoins les équipements futur ou proposés pour les différents horizons de l'étude , on opte donc à prendre 30 % du débit journalier moyen des habitants à cause du manque de données .

**Tableau iii.6: Estimation du besoin des équipements totaux**

$Q_{moy\ j\ hab} (l/s)$	$Q_{moy\ j\ equi\ 2014} (l/s)$	$Q_{moy\ j\ equi\ 2044} (l/s)$	$Q_{moy\ j\ equi\ totale} (l/s)$
7.06	0.38	2.118	2.5

**Tableau iii.7: les besoins totaux de la cité 300.160**

$Q_{moy\ j\ hab} (l/s)$	$Q_{moy\ j\ equi\ totale} (l/s)$	$Q_{moy\ j\ totale} (l/s)$
7.06	2.5	9.56

**III.4. Evaluation des débits moyen des eaux usées :**

Comme l'eau consommée ne parvient en totalité au réseau d'assainissement à cause des pertes sous différents formes (Infiltration, etc...), la norme d'évacuation par habitant est estimée à un coefficient K (%) de la norme d'attribution. D'où le débit se calcule en fonction du débit moyen d'eau potable:

$$Q_{moy\ Eu} = K Q_{moy\ AEP} \dots\dots\dots (III.3)$$

K : Coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées qui va être évacué (70% - 80%).

- Dans le cas d'une région rurale : K= 70%
- Dans le cas d'une région urbaine : K= 90%

Pour notre cas la région d'étude est une région urbaine on prend K= 0,8.

$$Q_{moy\ Eu} = 0.8 Q_{moy\ AEP} \dots\dots\dots, (III.4)$$

$Q_{moy\ Eu}$  : Débit rejeté (l/s)

$Q_{moy\ AEP}$ : Débit moyen des eaux potables (l/s).

Tableau iii.8 : Calcul de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2044.

$Q_{moyj AEP} (l/s)$	$K$	$Q_{moyj EU} (l/s)$
9.56	0.8	7.648

### III.5. évaluation du débit de pointe des eaux usées :

$$Q_p = K_p \cdot Q_{moyEU} \dots\dots\dots (III.5)$$

$K_p$  : Le coefficient de pointe est largement influencé par la consommation, le nombre du raccordement et le temps d'écoulement dans le réseau. , La valeur maximale  $k=4$ . Ce coefficient est le calculé selon la formule "BORYIE":

$$K_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moyEU}}} \dots\dots\dots (III.6)$$

$a$  : Paramètre exprimant la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque  $Q_{moyEU}$  croit vers l'infini  $a = 1,5$ .

$b$  : Paramètre exprimant l'augmentation de  $K_p$  lorsque  $Q_{moyEU}$  tend vers zéro  $b = 2,5$ .

Tableau iii.9 : Calcul de débit de pointe des eaux usées à l'horizon 2044.

$Q_{moyj EU} (l/s)$	$K_p$	$Q_p EU (l/s)$
7.648	2.40	18.39

### III.6. Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

Une fois que la totalité des débits a été déterminée, on passe au dimensionnement proprement dit du réseau, tout en vérifiant les conditions d'écoulement et en définissant le meilleur tracé possible des collecteurs.

Le réseau d'assainissement réalisés à l'intérieur du périmètre de cité 17 octobre de la commune d'el-oued ont fait l'objet d'une étude très complète dont les résultats seront

présentés sur les tableaux III. 11, 12, 13,14, 15, et 16 de l'ossature du réseau d'eaux usées des citées 300 et 160 logements présentée sur le plan schématique (figure III1).

Tous les effluents collectés aboutissent par l'intermédiaire des conduites avec un écoulement gravitaire à des différents points de jonctions avec le réseau existant

Tous les effluents collectés aboutissent à un regard (dénommée R5, R7, et R18), ils poursuivent leur chemin gravitairement vers une station de relevage existante St10 Les calculs ont données des profondeurs acceptable

- **Consommation EP par habitant (l/jour) :**

$$C_{ep} = (d * \zeta) * (\text{population}/1000)$$

- d: datation = 200 (l/jour)
- $\zeta$  : Taux de raccordement au réseau EP : 100%
- population de Regard de branchement du collecteur

- **débit moyen journalier  $Q_{moy}$**

$$Q_{moy} = (C_{ep} * \zeta * Q_{j\ moy} / 24 / 3.6) * 1.3$$

- CEP: Consommation EP par habitant (l/jour)
- $\zeta$ : Taux de raccordement au réseau eu=100%
- $Q_{j\ moy}$  : Coef. de restitution à l'égout =0.80
- 1.3=30% Consommation EP par habitant +1

- **débit de pointe**

$$Q_{pointe} = Q_{moy} * CP$$

- **Voire de tableau** (page 28 ,29,30 ,31,32 ,33)

Dans un deuxième temps, la capacité de transfert des collecteurs sera calculée à l'aide de la formule de Strickler :

dans laquelle :

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

- ❖ V est la vitesse de l'effluent en m/s,
- ❖ R est le rayon hydraulique de l'écoulement en mètres,
- ❖ I est la pente du collecteur,
- ❖ K est un coefficient représentatif de la rugosité des parois de la conduite, qu'on prendra égal à 111. pour des tuyaux en PVC

Enfin, on regardera si les conditions d'autocurage sont vérifiées en contrôlant si les trois conditions ci-après sont remplies :

- ❖ la vitesse de l'effluent à pleine section est au moins égale à 0,7 m/s,
- ❖ la vitesse de l'effluent est au moins égale à 0,30 m/s lorsque la hauteur d'eau dans la conduite correspond aux  $2/10^e$  du diamètre,
- ❖ le débit moyen correspond au moins à une hauteur d'eau dans la conduite égale aux  $2/10^e$  du diamètre.

**-la vitesse plein section**

$$V_{ps} = K * (D/4)^{2/3} * (I^{1/2})$$

-K: constante

-I: la pente

**- d ebit plein section**

$$Q_{ps} = V_{ps} * 3.14 * (D/2)^2 * 1000$$

**-V<sub>2/10e</sub> (m/s) : [05]**

$$-V_{2/10} = K \left[ \frac{(D/100) (\cos(3/5)) \sin(\cos(3/5)) (\cos(3/5))^{2/3} \cdot I^{1/2}}{(4 - (3/10/2))} \right]$$

**-Q<sub>2/10e</sub> (l/s) : [05]**

$$-Q_{2/10} = V_{2/10} * \left[ \frac{(d/1000)^2 (\cos(3/5)) \sin(\cos(3/5)) (\cos(3/5))^{2/3} \cdot I^{1/2} * 1000}{(4 - (3/10/2))} \right]$$

-Par contre, pour ce qui est de la capacité d'auto curage, le bilan est moins positif, la majorité des collecteurs secondaires et tertiaires ne vérifieront pas les conditions requises et

**-Population collecteur : [05]**

- **pop col** : Population collecteur
- **S col**: surface de collecteur m<sup>2</sup>
- **St** : surface totale de collecteur m<sup>2</sup>
- **Pop cite** : Population de la cite

$$POP COL = (S COL / St) * pop cite$$

## **Conclusion générale**

*La réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs critères : la nature du terrain, la qualité et la quantité de l'eau à évacuer, ainsi que l'importance et le développement de la région à étudier.*

*Notre région d'étude est (Cité 300-160)*

*Notre étude intitulée : .....*

*On a aboutit aux résultats suivants :*

*la région d'étude se caractérise par une situation géographique spécifique.*

*il est nécessaire de faire un bon choix des conduites et ceci selon la forme et les matériaux.*

**[01]:GHAMMIT. M**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic du réseau d'assainissement de la ville de Bou-Ismaïl (W.Tipaza) ENSH 2003.

**[02]: François G, Brière**, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997.

**[03]:GOMELLA.C ; GUERREE.H** , 1986 " Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (tome 1)" , Eyrolles, Paris.

**[04]: DERNOUNI.F.** (Cours d'assainissement, ENSH2004).

**[05] : Bureau des études:** hydraulique elwahate

**[06]: Direction de la planification**

**[07]:**