

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



*UNIVERSITE ELCHAHID HAMMA lakhdar*



*Faculté des technologies Département d'hydraulique*

*et de génie civil*

*Filière d'hydraulique*

**MEMOIRE :**

*Présente en vue de l'obtention du diplôme de master professionnel en  
Hydraulique*

*Option : Conception et diagnostic du système d'AEP et d'Assainissement*

**THEME :**

**Etude du réseau d'Assainissement de la Cité  
El- Aguila (commune d'El-Ogla )**

*Présenté par :*

*Mr ZINE BACHIR*

*Mr HANAFI SOUFIANE*

*Promoteur :*

*Mr : RIGUET FERHAT*

*Devant le jury composé de :*

*President : BEBOUKHA YACIN*

*Examineur : ZAIZ ISSAM*

*Mai 2018*



# Remerciement

*Mes remerciements vont premièrement à Dieu tout puissant pour la volonté, la santé, et la patience, qu'il m'a donné durant toutes ces années d'étude.*

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à mon promoteur M. Riguet Ferhat pour leur entière disposition, leurs judicieux conseils, leur patience, leur rigueur persévérance tout au long de mon projet.*

*Je remercie aussi les membres du département d'hydraulique, et mes sentiments de profonde gratitude vont à mes professeurs qui tout au long des années d'études m'ont transmis leur savoir sans réserve.*

*Je remercie tous mes collègues et amis pour leur aide et leur soutien, et tout ceux qui ont contribué de proche ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Zine Bachir*

*Hanafi Soufiane*

# *Dédicaces*

*A mes parents Mes chers parents pour leur patience et leurs sacrifices  
et m'ont toujours soutenus durant toutes les périodes de vie dont  
le rêve était toujours de me voir réussir Qu'ils sachent que  
leur place dans mon coeur et ma pensée*

*A mes frères , Mes soeurs*

*A tous mes amis*

*La promotion 2018*

*vous*

## ملخص :

إن الهدف الأساسي من هذه المذكرة هو دراسة شبكة التطهير لحي العقيلة بلدية العقلة , حيث تعرضنا إلى تقدير المياه المستعملة المنزلية ومياه الأمطار ثم حددنا مخطط وضع هذه الشبكة وضع هذه الشبكة اخذين بعين الاعتبار كل المعطيات المتعلقة بالمنطقة (طبوغرافيا. مناخ و مخطط العمران...) وذلك بغية صرف المياه خارج المدينة في ظروف حسنة وفقا للمقاييس المعمول بها ومع مراعاة الشروط الأساسية للحفاظ على البيئة و المحيط.

## RESUME:

L'objectif principal de notre mémoire est l'étude du réseau d'assainissement de la citée El- Aguila a la commune d'El-Ogla, C'est dans ce sens que nous avons évalué du débit les eaux usées domestiques et les eaux pluviales, Et par suit détermine tracé le réseau d'évacuation et tout en prenant en considération les données de la zone d'étude (topographie, plan d'urbanisation, climat) et assurer une évacuation de ces eaux en dehors de la ville et leurs rejet qui nuisent à l'environnement.

## Liste des tableaux

Tableau I.1 : températures moyennes mensuelles : (ONM, 2013) .....	08
Tableau I.2 : Moyenne mensuelle d'évaporation: (ONM, 2013).....	09
Tableau I.3 : Humidités moyennes mensuelles : (ONM, 2013).....	09
Tableau I.4 : Vitesses moyennes mensuelles des vents : (ONM, 2013).....	10
Tableau I.5 : Répartition mensuelle de la pluviométrie : (ONM, 2013).....	11
Tableau I.6 : Ressources en eau: (service hydraulique d'El oued).....	13
Tableau I.7 : Caractéristiques des réservoirs (service hydraulique d'EL OUED).....	14
Tableau II.1 : Répartition de la population à différents horizons de calcul.....	18
Tableau II.2 : Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux .....	21
Tableau II.3 : Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation.....	21
Tableau II.4: en fonction de surface drainée .....	21
Tableau II .5 : Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population .....	22
Tableau II.6 : Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.....	22
Tableau III.1 : Evaluation des débits des eaux usées domestiques dans la zone d'étude.....	29
Tableau III.2 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements dans la zone d'étude.....	29
Tableau III.3 : Précipitation journalière maximale à El-Oued 1996/2005 en (mm).....	32
Tableau III.4 : Calcul de $P_j.max(mm/j)$ Loi de Gumbel.....	34
Tableau III.5 : Calcul de $P_j.max(mm/j)$ Loi de Gauss.....	36
Tableau III.6: Calcul de l'intensité pluviale Loi ( Intensité – Durée – Fréquence).....	37
Tableau III.7 : Intensité de pluie.....	40
Tableau III.8 : Débit de pointe des eaux pluviales.....	41
Tableau III.9 : Débit de pointe et débit spécifique des eaux rejetées.....	41
Tableau V.1 : Côte de la station de relevage proposée.....	69
Tableau V.2 : Débit reçu de la station de relevage proposée.....	69
Tableau V. 3 : Dimensions de la bache d'aspiration.....	71
Tableau V .4 : Les dimensions de la station de relevage (SR).....	74
Tableau V .5: Caractéristiques des pompes de refoulement.....	75
Tableau V.6: Calcul des cotes de projet de la conduite de refoulement de la station (SR).....	77
Tableau VI.1: diamètres des conduites circulaires équivalents aux hauteurs des conduites ovoïdes.....	80
Tableau VI.2: Caractéristiques du tuyau en béton armé.....	85
Tableau VIII.1: Dosage de liant du béton.....	103
Tableau VIII.2: Dosage de liant de composition.....	104
Tableau VIII.1: Détermination du devis quantitatif du projet.....	105

## Liste des figures et photos

Fig I.1 : Localisation de la commune d'EL Ogla dans la wilaya.....	03
Fig I.2 : Situation géographique de la région d'El Oued (Larousse, 2009).....	04
Photo II.1 : Présentation de la zone d'étude (Cité EL-Aguila Commune d'EL-Ogla).....	04
Fig.I.3 : Log de forage F <sub>1</sub> de l'Albien (coupe d'après ANRH 1986).....	06
Fig.I.4 : Répartition mensuelle interannuelle de la température (2000/2013).....	08
Fig.I.5 : Répartition de l'Humidité moyenne mensuelle interannuelle (2000/2013).....	09
Fig.I.6 : Répartition Moyenne mensuelle interannuelle d'évaporation de 2000 à 2013.....	10
Fig.I.7 : Répartition des vitesses moyennes mensuelles interannuelle des vents 2000 à 2013.	10
Fig.I.8 : Répartition mensuelle interannuelle de la pluviométrie de 2000 à 2013.....	11
Fig.II.1 : différents schémas d'évacuation.....	18
Fig.II.2 : Schéma perpendiculaire.....	21
Fig.II.3 : Schéma par déplacement latéral.....	21
Fig.II.4 : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	21
Fig.II.5 : Schéma à Collecteur Etagé.....	22
Fig.III.6 : schéma de type radial.....	22
Figure V.1: Plan déterminer la hauteur géométrique H <sub>géo</sub> .....	72
Photo V.2.Groupe électrogène .....	77
Photo V.3 : Groupes submersibles d'assainissement.....	78
Photo VI.1 : Conduites en béton non armé.....	81
Photo VI.2 : Conduite en PRV.....	82
Photo VI.3 : Conduite en PVC.....	83
Figure VI.1: Branchements.....	87
Photo VI.4: Différents type des regards .....	88
Photo VIII -1 : La protection contre les éboulements.....	100
Photo VIII -2 : Terrassement des tranchées.....	101
Photo VIII -3 : Remblaiement des tranchées.....	102

## *ABREVIATIONS*

- ☒ **[D.R.E]** : Direction des Ressources en Eau de la Wilaya d'El Oued
- ☒ **[O.N.M]** : Office National Météorologique.
- ☒ **[P.D.A.U]** : Plan Directeur d'Aménagement Urbain.
- ☒ **[S.T.E.P]** : Station d'Épuration.
- ☒ **[A.N.R.H]** : L'agence National des Ressources Hydriques
- ☒ **[O.N.A]** : Office National d'assainissement.
- ☒ **[D.U.C]** : Direction d'Urbanisme et Construction de la Wilaya d'El Oued

## *Liste des planches*

- 1 - Plan de lève topographe .
- 1 - Plan de tracé du réseau d'assainissement et le conduite de refoulement .
- 2 – Profil de réseau d'assainissement et le conduite de refoulement

# Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	01
<b>Chapitre I</b>	<b>Présentation de la ville</b>
Introduction.....	02
I.1 Situation géographique.....	03
I.2 Situation de la zone.....	04
I.3 Données naturelles du site.....	04
I.3.1 Topographie.....	05
I.3.2 Géologie.....	05
I.3.3 Sismicité.....	07
I.3.4 Situation climatologique.....	07
I.3.4.1 Climat.....	07
A. Température.....	08
B. Humidité.....	08
C. L'évaporation potentielle.....	09
D. Les vents dominants.....	10
E. Pluviométrie.....	11
I.3.5 Situation hydrogéologique : (DRE EL-OUED).....	12
I.4 Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes.....	12
I.4.1 Population.....	12
I.4.2 Encombrement du sous sol.....	13
I.4.3 Situation hydraulique.....	13
I.4.3.1 Alimentation en eau potable.....	13
A) Réseau de distribution.....	13
B) Stockage.....	14
I.4.3.2 Assainissement.....	14
I.5 Conclusion.....	15
<b>Chapitre II</b>	<b>calcul de base</b>
Introduction.....	16
II.1 Situation démographique.....	16
II.2 : Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires.....	16
II.3 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales.....	17
II.3.1 Systèmes fondamentaux.....	17
II.4 Choix du système d'évacuation.....	17
II.5 Schémas d'évacuation.....	20
II.5.1 Schéma perpendiculaire.....	21
II.5.2 Schéma par déplacement latéral.....	21
II.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique.....	21
II.5.4 Schéma à collecteur étagé.....	22
II.5.5 Schéma de type radial.....	22
II.6 Choix du schéma du réseau d'évacuation.....	22
II.7 Choix du coefficient de ruissellement.....	23

II.7.1 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps .....	23
II.7.2 Coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation .....	23
II.7.3 Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces .....	24
II.7.4 Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de la population .....	24
II.7.5 Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence .....	25
Conclusion.....	25

## **Chapitre III** **Evaluation des débits**

Introduction.....	26
III.1 Evaluation des débits des eaux usées .....	26
III.1.1 Nature des eaux usées à évacuer .....	26
* Les eaux usées d'origine domestique .....	27
- Qualité des eaux usées .....	27
- Quantité à évacuer .....	27
* Eaux des services publics .....	27
III.2 Estimation des débits.....	27
III.2.1 Estimation des débits des eaux usées .....	27
III.2.2 Estimation des débits des eaux usées domestiques .....	28
III.2.2.1 Evaluation du débit moyen journalier .....	28
III.2.2.2 Evaluation du débit de pointe .....	28
III.2.3 Estimation des débits des eaux usées des équipements .....	29
III.2.4 Estimation des débits des eaux pluviales .....	30
III.2.4 .1 Etude hydrologique.....	30
III.2.4 .1.1 Définitions.....	30
a) les averses .....	30
b) pluie nette .....	30
c) Infiltration .....	30
III.2.4 .1.2) choix de la période de retour .....	30
III.2.4 .1.3) Détermination de l'intensité de pluie.....	31
III.2.4 .1.4) Pluie journalière maximale .....	31
III.2.4 .1.5) Analyse des données pluviométriques et choix du type de la loi	31
d'ajustement .....	31
III.2.4 .1.5.1) Loi de Gumbel.....	33
a ) Fonction de répartition.....	33
b )Variable réduite de Gumbel.....	33
c ) Ajustement graphique.....	33
d ) Estimation de X pour une fréquence donnée.....	33
e ) Calcul des paramètres.....	34
f ) précipitation en fonction de la période de retour .....	34
III.2.4 .1.5.2) Loi de Gauss.....	35
a ) Fonction de répartition.....	35
b ) Variable réduite de Gauss.....	35
c ) Ajustement graphique .....	35
d ) Estimation de X pour une fréquence donnée.....	35
e ) Détermination d'une fréquence F pour X donné.....	35

f ) précipitation en fonction de la période de retour .....	36
III.2.4 .1.5.3) Comparaison Entre la loi de Gauss et la loi du Gumbel.....	37
III.2.4 .1.6) Calcul de l'intensité pluviale, Loi (Intensité – Durée – Fréquence)	37
III.2.4 .1.7) ESTIMATION DE DEBIT DE CRUE.....	38
III.2.4 .1.7.1 ) Méthode CRUEPEDIX.....	38
III.2.4 .1.7.2 ) Méthode de CAQUOT .....	38
III.2.4 .1.7.3 ) Méthode Rationnelle.....	39
III.2.4 .1.7.4 ) Coefficient de ruissellement.....	40
III.2.4 .1.7.5 ) Intensité de pluie .....	40
III.2.4 .1.8 ) Débit de pointe des eaux pluviales .....	41
III.2.4 .1.9 ) Débit de pointe et débit spécifique des eaux rejetées.....	41
Conclusion.....	42

## Chapitre IV

### Calcul hydraulique

Introduction.....	43
IV.1 Conditions d'implantation des réseaux .....	43
IV.2 Conditions d'écoulement et de dimensionnement .....	43
IV.3. Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques.....	44
IV.3.2.Vitesse d'écoulement.....	45
IV.3.3. Paramètre hydraulique.....	45
IV.4 Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement.....	47
Conclusion.....	67

## Chapitre V

### dimensionnement de la station de relevage

Introduction.....	67
V.2 -Condition de choix de la station de relevage.....	67
V.3 -Choix de l'emplacement de la station de relevage.....	67
V.4 -Données de base initiales.....	68
V.5 -Dimensionnement de la station de relevage (SR).....	68
IV.5.1Dimensions de la bache .....	69
A. <i>Volume de la bache</i> .....	69
B. <i>Surface de la bache</i> .....	69
C. <i>Longueur et largeur de la bache</i> .....	70
IV.5.2Hauteur manométrique totale.....	70
- Nombre de Reynolds (détermination de $\lambda$ ).....	72
- Calcule le diamètre de la conduite de refoulement.....	72
- Calcule Nombre de Reynolds.....	73
- Calcule $\lambda$ .....	73
- Calcule perte de charge linéaire.....	73
- Calcule perte de charge singulière.....	73
- Calcule perte de charge totale.....	73
- Calcule hauteur manométrique totale.....	73
V.5.3- Détermination du nombre des pompes.....	74
V.5.3.1- Critères du choix du type de pompes.....	74

V.5.3.2- La puissance de la pompe .....	75
V.5.3.2- Choix du moteur électrique .....	75
V.6- Groupe électrogène.....	76
V.7- Conduite de refoulement.....	76
V.7.1-Trace de conduite de refoulement.....	76
V.7.1.1 Choix du tracé.....	76
V.7.1.2 Profil de le conduite de refoulement .....	78
V.9-Conclusion.....	79
<b>Chapitre VI</b>	
<b>Eléments constitutifs du réseau d'égout</b>	
Introduction .....	80
VI.1 Ouvrages principaux .....	80
VI.1.1 Canalisations .....	81
VI.1.2 Matériau des canalisations.....	81
A) Conduite en fonte .....	81
B) Conduites en béton non armé .....	81
C) Conduites en béton armé .....	81
D) Conduites en PRV .....	82
E) Conduites en PVC.....	83
F) Conduite en matières plastique .....	83
VI.1.3 Choix du type de canalisation .....	84
a . Propriétés mécaniques et physiques.....	84
a . Propriétés chimiques.....	84
c . Qualités économiques.....	84
VI.1.4 Différentes actions supportées par la conduite .....	84
A. Actions mécaniques .....	84
B. Action statique .....	85
C. Action chimique .....	85
VI.1.5 Protection des conduites .....	85
VI.1.6 Essais des tuyaux préfabriqués .....	86
a)-Essai à l'écrasement .....	86
b)-Essai d'étanchéité .....	86
c) - Essai à la corrosion .....	86
VI.2 Ouvrages annexes .....	87
VI.2.1 Branchements .....	87
VI.2.2 Regards .....	87
- Regard de jonction .....	87
- Regard de visite .....	87
- Regard simple.....	88
- Regard latéral.....	88
- Regard de chute.....	88
VI.3- Eléments constitutif station de relevage.....	89
VI.3.1- Partie génie civil.....	89
VI.3.2- Groupes submersibles.....	89
VI.3.2.1- Avantages des groupes submersibles.....	89
VI.3.2.2-Inconvénients des groupes submersibles.....	90
VI.3.2.3-Installation des groupes submersibles.....	90
A. Installation immergée.....	90
B. Installation en bêche sèche.....	90

VI.3.3-Les accessoires de la conduite de refoulement.....	90
A. La vanne.....	90
B. Les ventouses.....	90
C. Buté en béton.....	90
Conclusion.....	91

## Chapitre VII Gestion et exploitation du réseau d'assainissement

Introduction .....	92
VII.1 Connaissance du réseau .....	92
VII.2 Surveillance du réseau .....	92
VII.2.1 Nature des effluents .....	92
VII.2.2 Mesure des débits .....	93
VII. 3 Travaux d'entretien courant.....	93
VII.3.1 Curages journaliers .....	93
VII.3.2 Possibilité d'obturation .....	93
VII.3.3 Travaux périodiques divers .....	93
VII.3.3.1 Canalisation .....	93
VII.3.3.2 Bassins de dessablement .....	94
VII.4 Travaux spécifiques .....	94
VII.4.1 Désodorisation .....	94
VII.4.2 Détection des eaux parasites .....	94
VII.4.2.1 Visite de terrains et mesures instantanées .....	95
VII.4.2.2 Mesures en continu .....	95
VII.4.2.3 Control par dispositif fumigène .....	95
VII.4.2.4 Contrôle par injection de colorant .....	95
VII.4.2.5 Inspection télévisée .....	96
VII.5 Réhabilitation des réseaux .....	96
VII.5.1 Fraisage des obstacles intérieurs .....	96
VII.5.2 Injection de produits comatants .....	96
VII.5.3 Tubage intérieur .....	97
VII.5.4 Gainage intérieur .....	97
VII.6 Gestion informatique du réseau .....	97
VII.7 Hygiène et sécurité .....	97
VII.8 Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau.....	97
Conclusion.....	98

## Chapitre VIII Organisation de chantier

Introduction .....	99
VIII.1. Caractéristique de l'entreprise de réalisation.....	99
VIII.2. Les étapes de réalisation du projet.....	99
VIII.2.1. Avant-projet sommaire.....	99
VIII.2.2. L'avant-projet détaillé.....	99
VIII.3. Le plan d'exécution du projet.....	99
VIII.4. Préparation de cahier de charge.....	99
VIII.5. Exécution des fouilles.....	100
VIII.5.1. Protection contre les éboulements.....	100
VIII.5.2. Exécution des tranchées.....	100

VIII.6. Pose des canalisations.....	101
VIII.7. Epreuves des canalisations et essai du réseau.....	102
VIII.8. Remblaiement des tranchées.....	102
VIII.9. Construction d'ouvrage sur place.....	103
VIII.9.1. Dosage du béton.....	103
VIII.9.2. Coffrage et armature.....	103
VIII.9.3. Transport et mise en œuvre du béton.....	103
VIII.9.4. Composition et fabrication des mortiers.....	104
VIII.9.5. Chapes et enduits.....	104
VIII.10. Dispositifs de ventilation.....	104
VIII.11- Détermination du devis quantitatif .....	104
Conclusion.....	106
Conclusion générale .....	107
Bibliographie .....	
Annexe .....	

# INTRODUCTION GENERALE

L'assainissement des agglomération a pour objet d'assurer l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales dans des conditions satisfaisantes pour la santé publique, il est précisé que l'objectif de qualité auquel doivent satisfaire les rejets au milieu récepteur a pour but les intérêts présentés par l'alimentation en eau potable des populations, les besoins de l'agriculture de l'industrie et des transports, la protection de la santé publique, la sauvegarde de l'équilibre biologique et hydraulique des milieux récepteurs et le développement des loisirs.

Du point de vue sanitaire les réseaux d'assainissements doivent assurer:

- ❖ L'évacuation rapide des matières fécales hors de l'habitat.
- ❖ Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiènes satisfaisantes.

Par ailleurs, les ouvrages doivent être implantés en profondeur de manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique aux charges extérieures.

Le projet de dimensionnement des collecteurs d'égout a pour intérêt l'implantation de ce dernier afin de satisfaire l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux de vanes, ainsi que les eaux résiduelles industrielles de l'agglomération considérée et assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et éviter toute stagnation après les averses; ainsi on peut atteindre les objectifs cité ci-dessus (premier paragraphe), l'installation du collecteur de l'usine a pour objectif de situer et de contrôler ses eaux qui peuvent être très polluées et empêcher ainsi une éventuelle pollution en les faisant passer par une station d'épuration.

Notre but essentiel dans le présent mémoire est de dimensionner le réseau d'assainissement pour la cite **EL- AGUILA a la commune d'El- OGLA** à travers un schéma adéquat et un système optimal du point de vue technique et économique.

Toute en répondant aux normes de qualité du rejet, dans des conditions satisfaites pour la santé publique.

**Chapitre I**  
**Présentation de la**  
**ville**

**Introduction :**

L'assainissement d'une agglomération est un problème très complexe pour se prêter à une solution uniforme suivant des règles rigides .Il est en fonction par de nombreux facteurs qui peuvent conduire à des conclusions contradictoires entre lesquelles un compromis est à dégager. Le responsable de la définition des ouvrages à construire doit donc analyser ces différents facteurs influençant sur la conception du projet.

Cette analyse conduit à étudier :

**1. Les données naturelles du site :**

- La pluviométrie de la région .
- La topographie .
- L'hydrographie et le régime des nappes souterraines .
- La géologie.

**2. Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes :**

- Nature des agglomérations
  - 1- Les agglomérations purement rurales .
  - 2- Les agglomérations à activités industrielles prépondérantes .
- Importance de l'agglomération .
- Mode d'occupation du sol.

**3. Les données relatives au développement futur de l'agglomération :****4. Les données propres à l'assainissement :**

- Les conditions de transport des eaux usées
  1. Les effluents d'origine domestique .
  2. Les effluents d'origine industrielle .
- Les problèmes d'exploitation
  1. Problèmes d'exploitation des réseaux .
  2. Problèmes d'exploitation des stations d'épuration.

## I.1 Situation géographique :

La commune d'El Ogla est située au sud de la wilaya d'E oued, elle fait partie de la daïra de Robbah, c'est une région saharienne à nature agricole (Souf). elle se repose sur une superficie égale à **1352 Km<sup>2</sup>** avec un nombre de population qui est égale à **6102 hab** (DUC 2008).

Les limites de la ville sont :

- Au nord par la commune de Nakhla.
- Au Sud par la commune de Douar El ma.
- A l'est par la commune de Nakhla .
- A l'ouest par la commune Robbah.

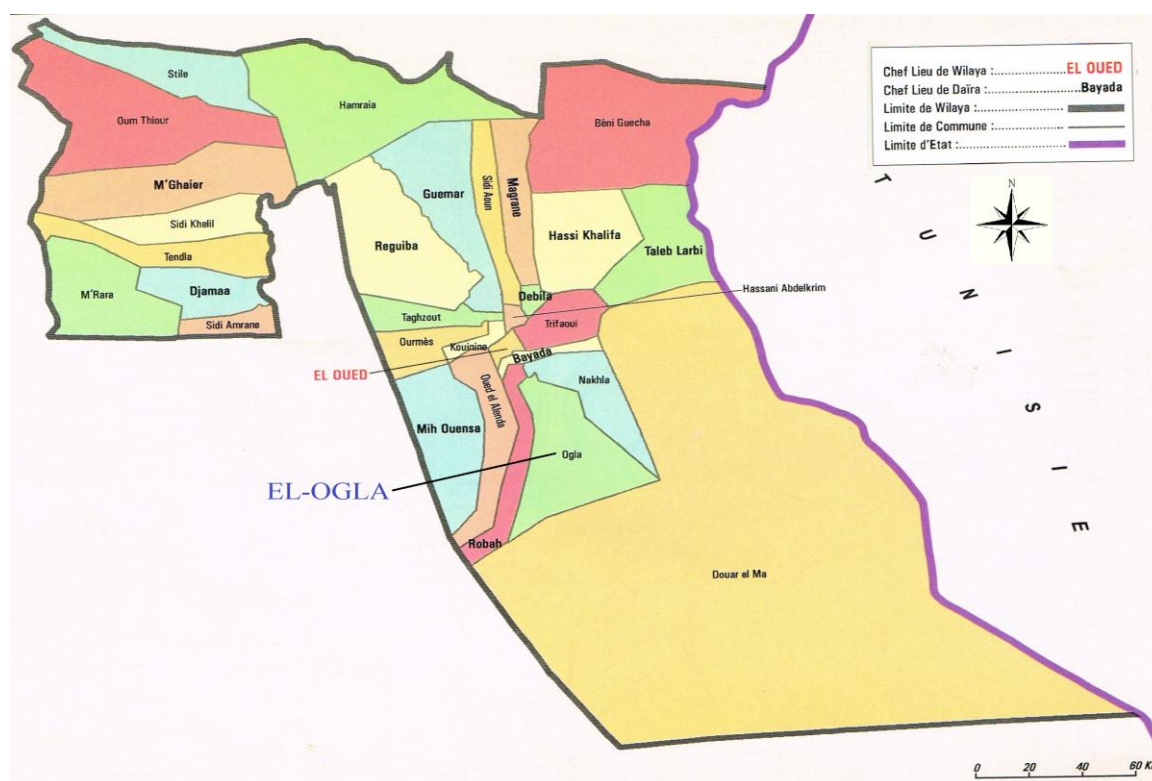
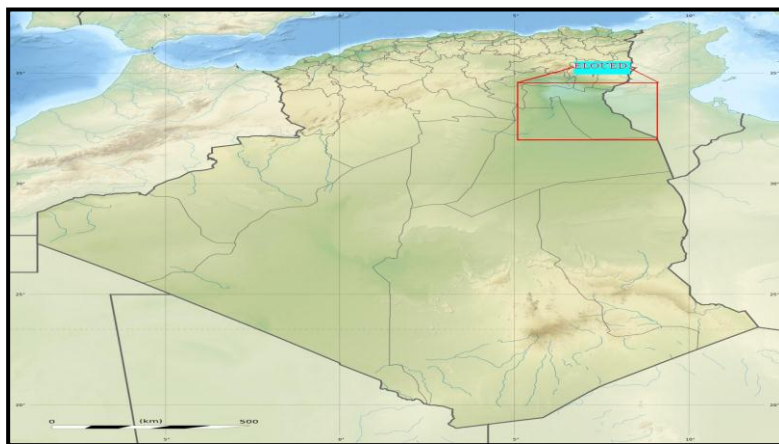


Figure II-1 : Localisation de la commune d'El Ogla dans la wilaya

## I-2 Situation géographique de la zone d'étude:

La région cite **El-Aguila** objet de la présente étude est située a Nord-est de la Commune d'El-Ogla. La superficie de la cité **El-Aguila** est de **87.8** Hectare avec un nombre de population qui est égale à **1690** hab (DUC 2008).Elle est limitée géographiquement comme suit :

- Au Nord par la commune de Nakhla.
- Au Sud par la commune de Douar El ma.
- A l'Est par la commune de Nakhla .
- A l'Ouest par Cité d'El-Ogla.



**Figure I.2** Situation géographique de la région d'El Oued (Larousse, 2009).



**Photo I.1** Présentation de la zone d'étude (Cité El-Aguila)( Google Earth 2018)

### **I.3 Données naturelles du site :**

La vallée du Souf souffre actuellement des conséquences négatives de la remontée des eaux de la nappe phréatique, qui a engendré l'inondation de la quasi-totalité des ghouts (cratères abritant des palmeraies) ainsi que les zones basses de la ville et sa périphérie.

Les premières apparitions de ce phénomène remontent à l'année 1969 et ont pris de l'ampleur dans les années 80, en raison d'une forte expansion démographique et d'un développement urbain anarchique venant perturber l'équilibre naturel qui existait auparavant.

En plus de cet usage d'irrigation naturelle, la nappe phréatique était l'unique ressource pour l'approvisionnement en eau potable de la population et les animaux, ainsi que pour l'arrosage des cultures vivrières (10.000 puits traditionnels environ). (DHW El Oued)

Les causes de la remontée des eaux de la nappe phréatique du Souf sont multiples, dont les principales sont: l'accroissement des besoins en eau potable et les rejets des eaux usées (fosses septiques) ( manque du réseau d'assainissement ), le transfert des eaux des nappes profondes vers les nappes superficielles par l'intermédiaire de la vétusté des forages anciens, l'irrigation, et le manque d'exutoire naturel proche de la région.

#### **I.3.1 Topographie :**

La topographie joue un rôle déterminant dans la conception du réseau, vu que l'évacuation doit s'effectuer généralement gravitairement. La pente du terrain est faible, et va de l'Ouest vers l'Est. L'altitude varie de 77.05 à 80.93 m. (PDAU : plan directeur d'aménagement et urbanisme).

#### **I.3.2 Géologie :**

La Cité El-Aguila Commune d'El-Ogla se trouve dans la partie du grand Erg Oriental, qui se caractérise par un ensemble de dunes de sable d'origine Continental et d'âge quaternaire. Ces dunes sont déposées longitudinalement portant la dénomination du (SIF : nom d'une dune) dépassant parfois 60 mètres de hauteur.

Entre les cordons dunaires se forment les "Sahanes" ou les plateaux déprimés, souvent assez étendus et parfois caillouteux ou recouverts par des vieilles formations d'encroûtements gypseux du quaternaire .L'étude du type de sol (les couches de terre) et leur composition sont très importantes dans la construction du réseau d'assainissement. Le type de sol de la commune étudiée est un sol sablonneux.

Coupe de forage d'El-Oued F3 X=33.20.193 Y=6.51.323 Z=105		Description géologique	Etages
0		Alternance d'argile parfois sableuse et de sable hétérogène à intercalation de gypse	Mio-pliocène
50			
100			
150			
200			
250			
300	300	Alternance de calcaire fissuré et de calcaire massif	Eocène
350			
400			
450			
500			
550			
600	640	Alternance de marne gris- verdâtre et de calcaire gris, compact et dur ; Alternance de dolomie beige compact d'hanydrite blanche et de calcaire argileux	Sénonien
650			
700	740		Carbonaté
750			
800	840	Anhydrite blanche, massive dure avec passage de dolomie gris claire et intercalation de calcaire	Sénonien
850			
900			
950			Lagunaire
1000			
1050			
1100	1110	Dolomie beige microcristalline compacte, dure, avec passage de calcaire peu dolomitique	Turonien
1150	1167		
1200	1200		
1250	1270	Anhydrite massive et calcaire argileux à passages de marne	Cénomaniens
1300			
1350	1374		
1400	1498		
1450		Anhydrite avec passage de calcaire, marne et dolomie avec intercalation d'argile	Vraconien
1500			
1550	1589	Calcaire gris clair argileux à passage de dolomie compact, parfois microcristalline	Albien
1600	1613		
1650	1683	Marne grise à passage d'argile gris-vert, intercalation de silex, à faible passage de grès calcaire	Aptien
1700			
1750	1720	Dolomie, calcaire, marne	Barrémien
1770	1770		
1800	1800	Argile brune rouge à intercalations de grès	
1850	1850		
		Grès, dolomie, calcaire et sable, intercalation de silex	

Figure I.3: Log de forage F<sub>1</sub> de l'Albien (coupe d'après ANRH 1986).

D'après les logs stratigraphiquement de forage F1 dans la région d'Oued Souf, on constate qu'il existe les étages des formations géologiques suivantes :

- a. Le secondaire
  - Crétacé inférieur
  - Crétacé moyen
  - Crétacé supérieur
- b. Le Tertiaire
- c. 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.3.3 Sismicité :**

Selon le degré des intensités maximales observées dans la wilaya d'El Oued sur l'échelle MERCALI; La Cité El-**Aguila** Commune d'El-Ogla est considérée parmi les régions sismiques qui présente une intensité sismique très faible. (PDAU : plan directeur d'aménagement et urbanisme)

### **I.3.4 Situation climatologique :**

L'étude de la climatologie est très importante car la connaissance de la pluviométrie, les températures, le taux d'humidité de l'air, le vent des jours de sirocco et de gèle, nous permettent de bien dimensionner les collecteurs et les autres ouvrages.

Le climat est de type saharien et désertique et se caractérise par des variations très importantes de température et les précipitations sont très faibles. La moyenne pluviométrique annuelle varie entre 32 mm et 233 mm. Les températures sont très élevées en été (50°C) et peuvent descendre jusqu'à 3°C en hiver.

#### **I.3.4.1 Climat [O.N.M 2013] :**

Parmi les plus importantes contraintes, on peut citer:

- ▶ La faiblesse des précipitations (32 mm/an en 2005) ;

- ▶ La fréquence pendant presque toute l'année des vents violents ;
  - ▶ Le chihili (ou sirocco) provoque des dégâts très sévères (dessèchement, déshydratation) ; Les vents de sable freinent considérablement l'activité socio-économique et envahissent les cultures.
  - ▶ Les fortes températures estivales accélèrent le processus d'évaporation ;
- (Plus de 2600 mm/an) dépassant ainsi les quantités de précipitations reçues en une année, ce qui cause un important déficit en eau.

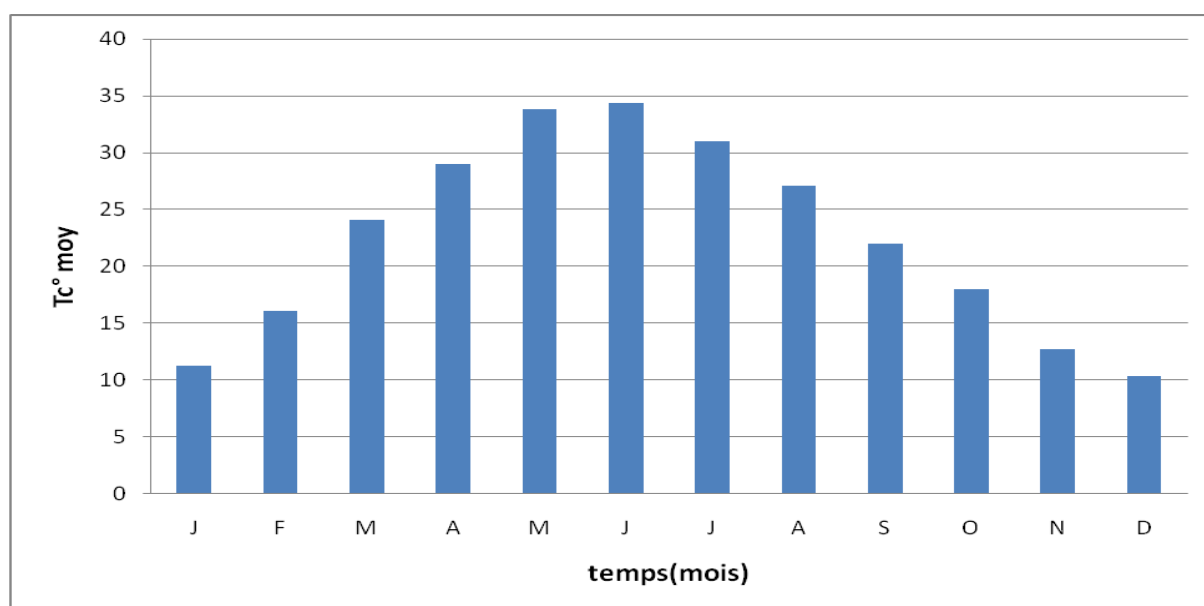
### A. Température :

Le Souf a des étés brûlants qui sont aussi durs que ceux observés dans le Sahara Central. En hiver par contre, les températures peuvent être très basses, ou le thermomètre indique jusqu'à 3°C et jusqu'à 50°C en été.

La distribution de la température durant l'année est présentée dans le tableau I.1 :

**Tableau I.1 : températures moyennes mensuelles : (ONM, 2013).**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T(c°) moy	11.3	16.07	24.1	29	33.8	34.4	31	27.1	22	18	12.7	10.37



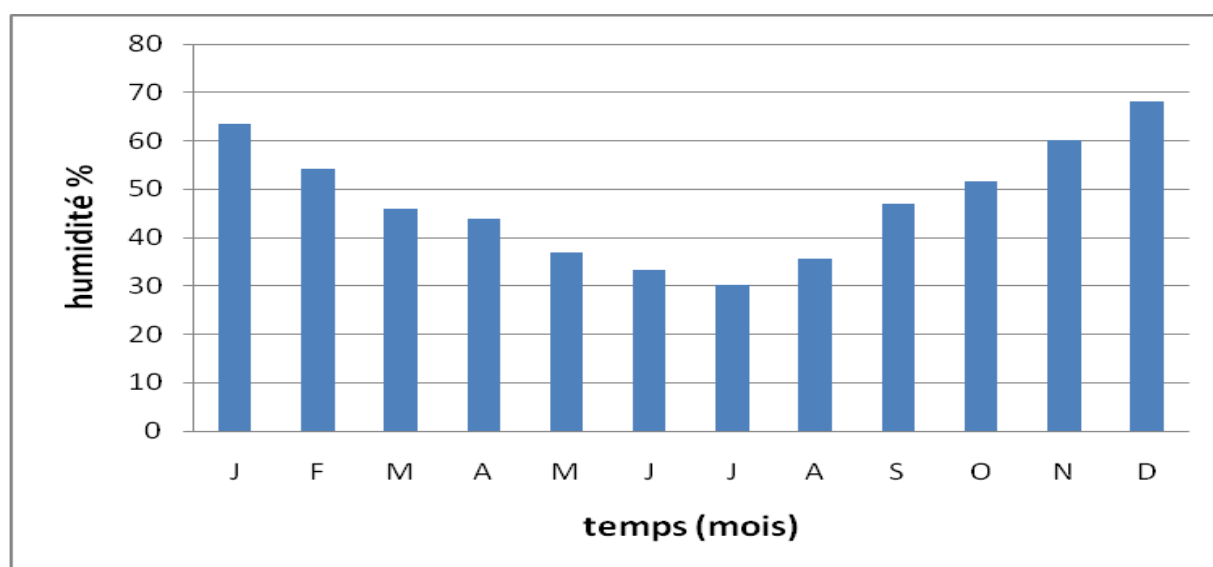
**Figure I.4:** Répartition mensuelle interannuelle de la température (2000/2013).

**B. Humidité :**

L'humidité de l'air relative varie entre 30.28 et 68.14 %, selon les saisons. L'humidité est donnée dans le tableau suivant :

**Tableau I.2 : Humidités moyennes mensuelles : [ONM, 2013].**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidité %	63.57	54.28	45.85	46.4	37	33.42	30.28	35.57	47	51.57	60.28	68.14



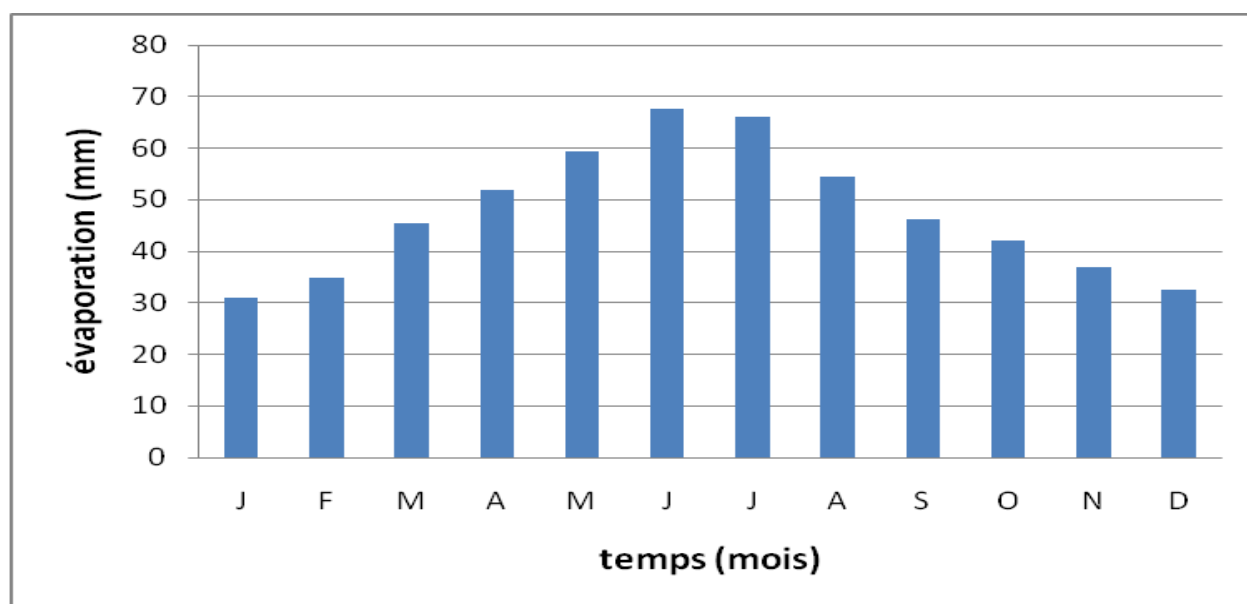
**Figure I.5:** Répartition de l'Humidité moyenne mensuelle interannuelle (2000/2013).

**C. L'évaporation potentielle :**

L'évaporation est importante, atteint dans la vallée du Souf une ampleur considérable car ce phénomène physique rencontre ici les conditions nécessaires optimales : la moyenne annuelle est de 47,40 mm. Le maximum est atteint en période de mois de juin avec une moyenne de 67,7 mm. Les minimums sont enregistrés durant le mois de janvier (31 mm).

**Tableau I.3 : Moyenne mensuelle d'évaporation de 2000 à 2013: [ONM, 2013]**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyenne (mm)	31	34.5	45.5	52	59.4	67.7	66.1	54.6	46.3	42	37	32.5



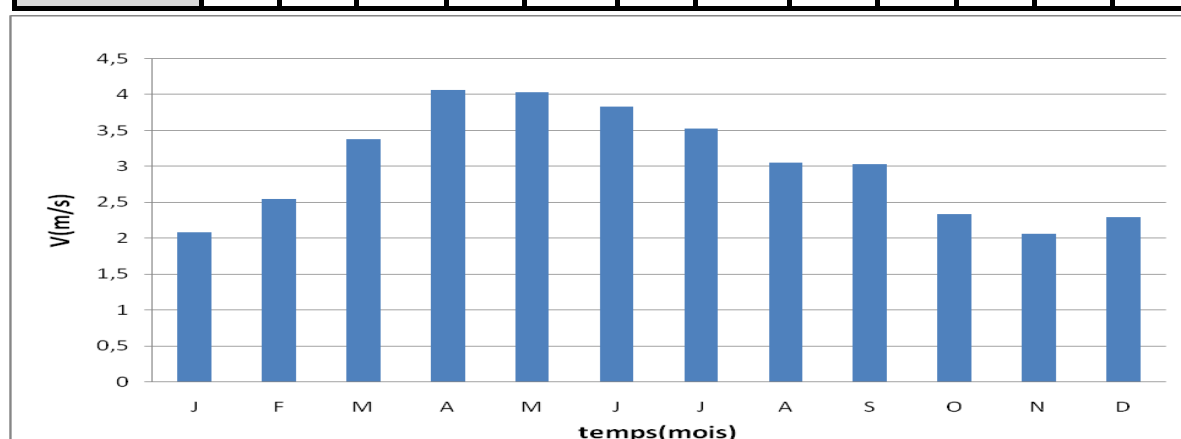
**Figure I.6:** Répartition Moyenne mensuelle interannuelle d'évaporation de 2000 à 2013.

#### D. Les vents dominants :

Nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses, les plus élevées sont enregistrées durant la période du mois du Mars jusqu' au mois d'Août, avec un maximum de 4.06 m/s durant le mois d'Avril.

**Tableau I.4 : Vitesses moyennes mensuelles des vents : [ONM, 2013]**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (m/s)	2.08	2.55	3.38	4.06	4.03	3.83	3.53	3.05	3.03	2.33	2.06	2.29



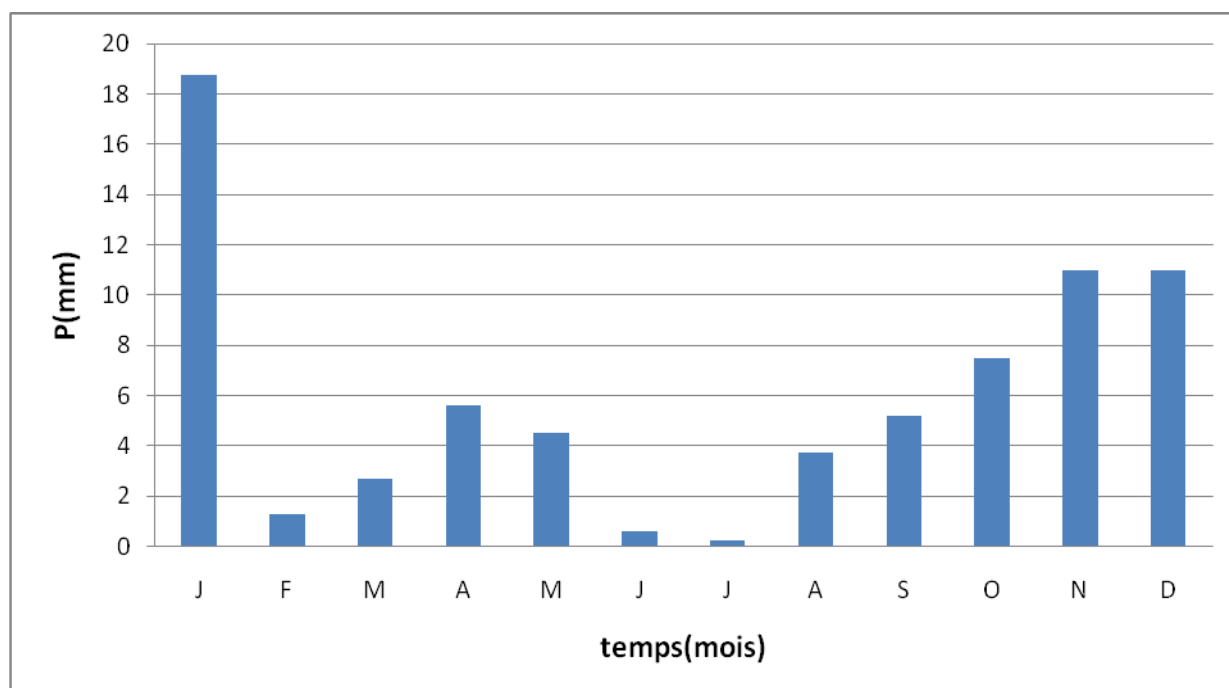
**Figure I.7:** Répartition des vitesses moyennes mensuelles interannuelle des vents 2000 à 2013.

### E. Pluviométrie :

L'étude pluviométrique présente un intérêt considérable dans l'hydro climatologie qui sert à obtenir une description des régimes pluviométriques d'une part et d'autre part son rôle sur l'écoulement, ainsi l'évaluation globale de la lame d'eau tombée qui a une influence sur la variation du niveau d'eau souterraine à travers le territoire d'étude compte tenu de l'aridité du climat, la précipitation moyenne mensuelle serait de l'ordre de 6,00 mm/mois. La période pluvieuse s'étend du mois de septembre au mois d'avril avec un maximum de 18,74 mm durant le mois de janvier.

**Tableau I.5 : Répartition mensuelle de la pluviométrie : [O.N.M, 2013]**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	18.74	1.28	2.68	5.63	4.51	0.62	0.22	3.71	5.19	7.51	11	10.96



**Figure I.8:** Répartition mensuelle interannuelle de la pluviométrie de 2000 à 2013.

### I.3.5 Situation hydrogéologique : (DRE EL-OUED).

Les ressources en eau saharienne se manifestent par les trois nappes souterraines connues, La nappe phréatique et le complexe terminal et le continental intercalaire.

➤ **La nappe phréatique :**

Cette nappe en profondeur peut atteindre 80m, cela varie d'une zone à une autre.

➤ **Le continental intercalaire :**

Le continental intercalaire constitue le réservoir profond du Sahara septentrional, il étend sur plus de 600 km<sup>2</sup>.

Cette nappe souterraine se manifeste dans la zone d'étude dont les eaux sont caractérisées par :

Profondeur : plus de : 1200 m

Salinité : (1.95-2) g/l

Température environ :45°C

➤ **Le complexe terminal :**

Le complexe terminal s'étend sur environ 350 km<sup>2</sup>, et il se manifeste dans la zone d'étude et se caractérise par :

Profondeur : plus de : 140 m

Salinité : (4.5) g/l

Température environ :22°C

### I.4 Les données relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes :

#### I.4.1 Population :

D'après le statistique de 2008, la population de la cité **El-Aguila** Commune d'El-Ogla a été recensée au nombre de **1690** habitants (DUC El-Oued 2008 ).

La région d'étude est à caractère rural ; l'estimation de la population actuelle, ainsi que, la population future, on utilise la formule dite : intérêts composés, qui est la suivante :

$$P_f = P_a (1 + \tau)^n$$

**Avec:**

**P<sub>f</sub>**: population future à l'horizon considéré.

$P_a$  : population de référence.

$n$  : nombre d'année séparant l'année de référence et de l'horizon considéré.

$\tau$  : taux d'accroissement ;

Le taux d'accroissement égal d'après (DUC El-Oued 2018 ) est de **2.7%**.

#### **I.4.2 Encombrement du sous sol :**

Mis à part les plans du réseau d'assainissement, le service de l'hydraulique de la wilaya d'El Oued nous a fourni les plans de recollement des réseaux souterrains y compris les réseaux d'AEP, Téléphone, Gaz, et Electricité.

#### **I.4.3 Situation hydraulique :**

##### **I.4.3.1 Alimentation en eau potable :**

L'alimentation en eau potable d'une population se fait par l'utilisation des conduites construisant les réseaux. Ces réseaux peuvent être maillés ; ramifiées ou mixtes.

##### **A) Réseau de distribution :**

Il existe un réseau maillé pour alimenter de la cité **El-Aguila** Commune d'El-Ogla en eau potable qui est composés de différents types de conduites ( AC ; PVC ; PEHD) avec des diamètres de Ø 63 à Ø 200 mm, le réseau est alimenté par un château d'eau de 500 m<sup>3</sup> . les caractéristiques sont mentionnées dans le tableau suivant:

**Tableau I.6 : Ressources en eau:** (service hydraulique d'El oued).

<b>Forage</b>	<b>Site</b>	<b>Profondeur (m)</b>	<b>Débit de forage (l/s)</b>	<b>Nappe de captage</b>	<b>1<sup>ere</sup> mise en service</b>	<b>Observation</b>
F1	Aguila	248	35	Artésienne	1996	Fonctionnement normal
F2	Aguila	248	20	Artésienne	1999	Fonctionnement normal

**B) Stockage :**

Actuellement l'agglomération de la cité **El-Aguila** Commune d'El-Ogla est alimentée par un réservoir (12h/24). Les caractéristiques des réservoirs sont mentionnées dans le tableau ci- après :

**Tableau I.7:** Caractéristiques des réservoirs (service hydraulique d'EL OUED).

Réservoir	Site	Capacité (m <sup>3</sup> )	Hauteur de la tour (m)	1 <sup>ère</sup> mise en service	Observation
Aguila	Aguila	500	28,8	1998	bon état

**I.4.3.2 Assainissement :**

La cité El-Aguila est dépourvue de réseau d'assainissement collectif. Les habitants utilisent uniquement des puits perdus. Les logements non équipés de puits évacuent leurs eaux usées directement dans la nature.

Parmi les dispositifs utilisés pour le rejet des eaux usées, on peut distinguer:

- les fosses non étanches "traditionnelles", avec des parois en maçonnerie de roses des sables ("louss") et sont recouvert d'une dalle en béton, l'eau s'infiltrant par le fond après un séjour plus ou moins long dans la fosse
- les fosses non étanches "modernes", avec des parois constituées de viroles préfabriquées en béton armé mises en place par havage et sont recouvert d'une dalle en béton, avec infiltration par le fond comme avec les fosses "traditionnelles"

Ainsi que quelques variantes plus rares (fosses doubles par exemple, avec séparation des eaux usées selon leur nature).

**I.5 Conclusion :**

Dans cette partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographie, géologie, démographie, climatologie, ainsi que la situation hydraulique qui entre en très grande partie importante vis-à-vis la gestion , le dimensionnement et la rentabilité du réseau d'assainissement projeté.

# **Chapitre II**

## **calcul de base**

**Introduction :**

Dans ce chapitre ; on va s'intéresser au calcul de base du réseau d'évacuation d'eaux usées et des eaux pluviales de l'estimation du nombre d'habitants à l'horizon 2043, le choix du système de réseau et du schéma ; le nombre des sous bassins adoptés et le coefficient de ruissellement correspondant.

**II.1 Situation démographique :**

On peut estimer le nombre d'habitants pour des horizons futurs, en utilisant la loi des accroissements géométriques donnée par la relation suivante :

$$P_t = P_0 (1 + T)^N \quad \text{II.1}$$

Avec :

$P_t$  : Nombre d'habitants à l'horizon futur.

$P_0$  : Nombre d'habitants à l'année de base 2008 ( $P_0=1690$  hab).

$T$  : taux d'accroissement égal d'après (DUC El-Oued 2018 ) est de 2.7% pour notre région.

$N$  : écart d'années entre les deux horizons (2018-2043)  $N = 25$ ans.

Donc on aura :

$$P_{2018} = P_{2008} \times (1 + 2.7/100)^{10}$$

$$P_{2018} = 1690 \times (1 + 2.7/100)^{10} = 2206 \text{ habitants}$$

$$P_{2043} = 2206 \times (1 + 2.7/100)^{25} = 4296 \text{ habitants}$$

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

Horizon	2008	2018	2043
Estimation	1690	2206	4296

**II.2 : Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires :**

En général, le bassin versant est un secteur géographique limité par les lignes de crête ou par les lignes de partage des eaux.

Le découpage du site en sous bassins élémentaires doit être fait selon :

- La nature des sols ;
- La densité des habitations ;
- Les courbes de niveau ;
- Les routes et voiries existantes ;
- Les pentes et les contre pentes ;
- Les limites naturelles (oueds, talwegs.....).

Pour notre projet ; la zone d'étude comporte une seule sous bassin de surface de (87.8ha) se fait suivant la nature du sol et Les routes et voiries existantes ; les courbes de niveaux, ainsi que les pentes et les contres pentes. <sup>[2]</sup>

### II.3 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales : <sup>[1]</sup>

L'établissement du réseau d'une agglomération doit répondre à deux catégories de préoccupation, à savoir :

- Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation après les averses ;
- Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles. Il est permis à changer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule en général gravitairement.

Trois systèmes d'évacuation susceptibles d'être mis en service sont :

- ✓ Système unitaire .
- ✓ Système séparatif .
- ✓ Système pseudo séparatif.

#### II.3.1 Systèmes fondamentaux :

Les réseaux correspondants sont à écoulement libre mais peuvent comporter certaines sections en charge. On distingue :

##### ➤ **Système séparatif :**

Il consiste à réserver un réseau à l'évacuation des eaux usées domestiques et, sous certaines réserves, de certains effluents industriels alors que l'évacuation de toutes les eaux météoriques est assurée par un autre réseau.

##### ➤ **Système unitaire :**

L'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales est assurée par un seul réseau. généralement pourvu des déversoirs permettant en cas d'orage le rejet direct, par surverse, d'une partie des eaux dans le milieu naturel.

##### ➤ **Système pseudo séparatif :**

L'usage a prévalu de désigner sous ce vocable des réseaux séparatifs où le réseau d'eaux usées peut recevoir certaines eaux pluviales provenant des propriétés riveraines.

### II.4 Choix du système d'évacuation :

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

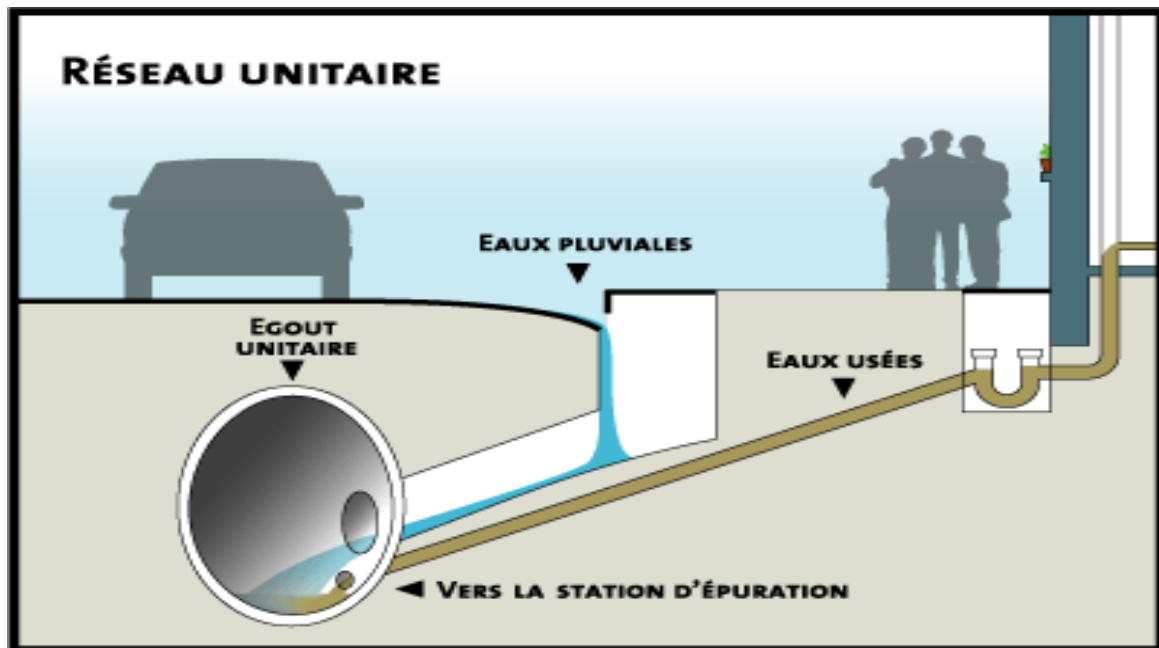
- L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire ;
- Il faut tenir compte les conditions de rejet ;

- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant ;
- La topographie du terrain naturel.

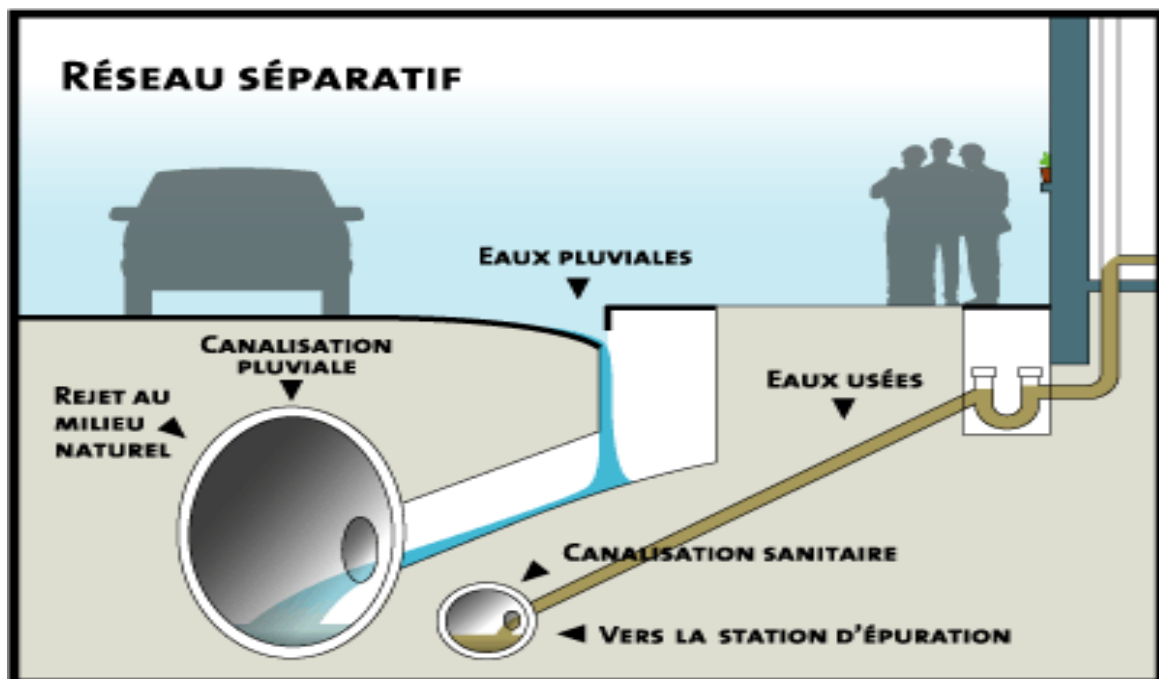
**Remarque :**

Dans notre travail nous avons choisi le système unitaire avec un schéma de type radial, car notre terrain est plat.

**a) Schéma explicatif des différents branchements du réseau unitaire**



**b) Schéma explicatif des différents branchements du réseau séparatif**



**Fig.II.1** : différents schémas d'évacuation

**Tableau II.2:** Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux <sup>[2]</sup>

<b>Système</b>	<b>Domaine d'utilisation privilégié</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>	<b>Contraintes d'exploitation</b>
<b>Unitaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- milieu récepteur éloigné des points de collecte.</li> <li>- topographie à faible relief.</li> <li>- imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune.</li> <li>- débit d'étiage du cours d'eau récepteur important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble.</li> <li>- encombrement réduit du sous-sol.</li> <li>- à priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales).</li> <li>- aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités.</li> <li>- pas de risque d'inversion de branchement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- débit à la station d'épuration très variable.</li> <li>- lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales.</li> <li>- apport de sable important à la station d'épuration.</li> <li>- acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche.</li> <li>- rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées - eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage.</li> <li>- difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.</li> </ul>
<b>Séparatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- petites et moyennes agglomérations.</li> <li>- extension des villes.</li> <li>- Débit des eaux de pluie considérable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées.</li> <li>- exploitation plus facile de la station d'épuration.</li> <li>- meilleure préservation de l'environnement</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance accrue des branchements.</li> <li>- entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales).</li> <li>- entretien des ouvrages</li> </ul>

**Suite Tableau II.2:** Avantages et inconvénients des trois systèmes de réseaux

<b>Séparatif</b>		des flux polluants domestiques. - certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents notamment).		particuliers (siphons) - entretien des postes de relèvement et des chambres à sables. - détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites, passage caméra).
<b>Spéciaux</b>	L'utilisation de ces systèmes correspond à des cas d'espèce et leurs avantages dépendent de conditions locales spécifiques : - topographies spéciales. - liaisons intercommunales.	- utilisable en terrain plat. - adapté lorsque la nappe est proche de la surface. - pas de sur profondeur des canalisations.	- coût d'exploitation plus élevé qu'avec un système gravitaire. - risque de développement de gaz toxique et corrosif (H <sub>2</sub> S) sur les refoulements de grande longueur. - équipements fragiles : pompe, pompe à vide, vanne automatique d'isolement, etc. - les systèmes en dépression ne fonctionnent plus en cas de fuite.	- entretien et contrôle régulier des postes de pompage et des vannes automatiques d'isolement. - contrôle de l'étanchéité des réseaux en dépression. - traitement des effluents septiques (cas d'H <sub>2</sub> S). - détection et localisation des arrivées d'eaux parasites.

Source : Office International de l'Eau - Janvier 2000

### II.5 Schémas d'évacuation :

Les réseaux d'assainissement fonctionnent essentiellement en écoulement gravitaire et peuvent avoir des dispositions diverses selon le système choisi, leur schéma se rapproche le plus souvent de l'un des types suivants :

#### II.5.1 Schéma perpendiculaire :

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.

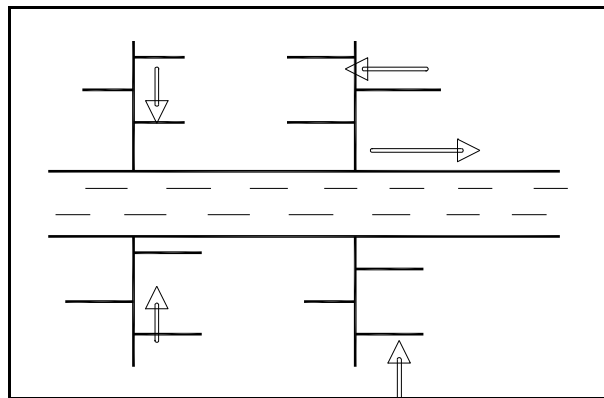


Fig.II.2 : Schéma perpendiculaire

#### II.5.2 Schéma par déplacement 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.

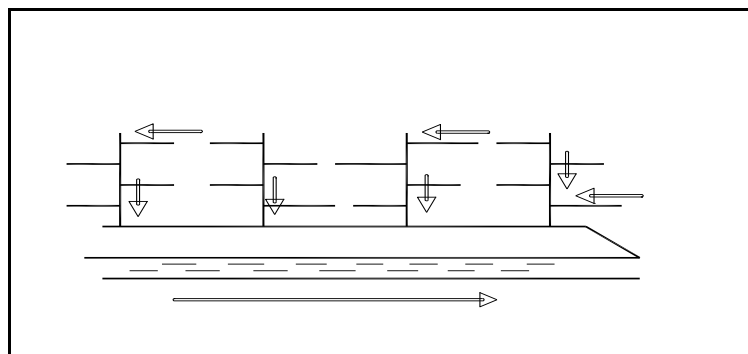
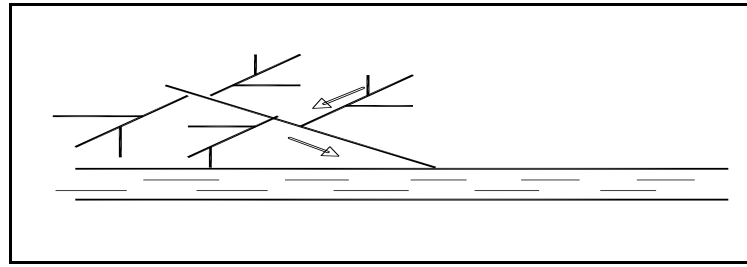


Fig.II.3 : Schéma par déplacement latéral.

#### II.5.3 Schéma à collecteur transversal ou oblique :

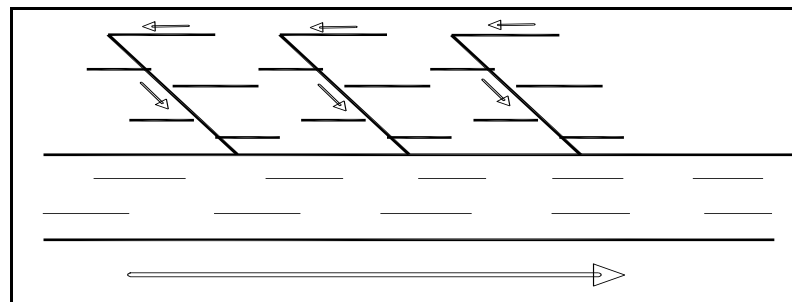
Ce schéma est tracé pour augmenter la pente du collecteur quand celle de la rivière n'est pas suffisante afin de profiter de la pente du terrain vers la rivière.



**Fig.II.4** : Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique

#### II.5.4 Schéma à collecteur étagé :

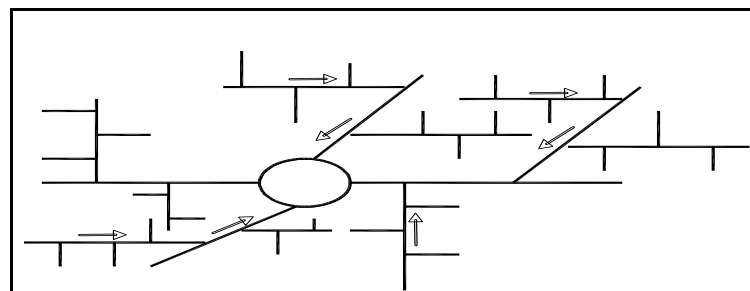
Lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.



**Fig.II.5** : Schéma à Collecteur Etagé

#### II.5.5 Schéma de type radial :

Si notre agglomération est sur un terrain plat, il faut donner une pente aux collecteurs en faisant varier la profondeur de la tranchée, vers un bassin de collecte par la suite un relevage est nécessaire à partir du bassin vers la station d'épuration.



**Fig.III.6** : schéma de type radial

#### II.6 Choix du schéma du réseau d'évacuation :

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

- Les conditions techniques et locales du lieu, du système existant, de la topographie du terrain et de 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 agglomération, on adoptera le réseau avec schéma radial. Ce schéma permet de ne pas charger les collecteurs et de ne pas avoir des diamètres importants au centre de l'agglomération.

## II.7 Choix du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement « Cr » sera pris égal au taux d'imperméabilisation. Si « A » est La surface totale du bassin versant, « A' » la superficie de surface revêtue

$$C_r = A' / A \quad \text{Avec } C_r \geq 0,2$$

Car, en zone urbanisée, la surface de la voirie et des aires de service représente environ 20 % de la superficie de cette zone.

Ce coefficient a la possibilité de faire varier le débit d'eau pluviale du simple au double, c'est pour cela que lors du découpage des sous bassins il faut que ces derniers soient aussi homogènes que possible, pour minimiser les erreurs commises sur l'évaluation du coefficient de ruissellement.

Il dépend de plusieurs facteurs :

- La nature du sol ;
- La pente du terrain ;
- Le mode d'occupation du sol ;
- La densité de la population ;
- La durée de pluie ;
- L'humidité de l'air.

### II.7.1 Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps :

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

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i * C_{ri}}{A} \quad \dots\dots\dots \text{II.2}$$

Avec :

- Ai : surface du sous bassin (ha) ;
- A : surface totale en (ha) ;

Cri : coefficient de ruissellement partiel ;  
 Crp : coefficient de ruissellement total pondéré ;  
 i : numéro de sous bassin (i=1...11).

### II.7.2 Coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation : <sup>[3]</sup>

Le coefficient de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle perméable. Ce qui donne un ruissellement important.

**Tableau II.3:** Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation<sup>[4]</sup>

Catégorie d'urbanisation	Cr
Habitations très denses	0.90
Habitations denses	0.60 – 0.70
Habitations moins denses	0.40 – 0.50
Quartiers résidentiels	0.20 – 0.30
Square – garde – prairie	0.05 – 0.20

### II.7.3 Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces : <sup>[3]</sup>

**Tableau II.4:** en fonction de surface drainée :

Surface	Coefficient de ruissellement
Chaussée en béton asphaltée	0.70 – 0.95
Chaussée en brique	0.70 – 0.85
Toiture	0.75 – 0.95
Terrain gazonné, sol sablonneux	
Plat (pente < à 2 %).	0.13 – 0.17
Pente moyenne de 2 à 7 %.	0.18 – 0.22
Pente abrupte	0.25 – 0.35
Entrée de garage en gravier	0.15 – 0.30

### II.7.4 Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de la population :

Le coefficient de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle découverte. Ce qui donne un ruissellement important.

**Tableau II .5 : Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population** <sup>[3]</sup>

Densité de la population (hab / ha)	Cr
20	0.20
30 – 80	0.20 – 0.25
60 – 150	0.25 – 0.30
150 – 200	0.30 – 0.45
200 – 300	0.45 – 0.60
300 – 400	0.60 – 0.80
400 et plus	0.80 – 0.90

**II.7.5 Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence :****Tableau II.6 : Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence** <sup>[3]</sup>

Zones d'influence	Cr
Surface imperméable	0.90
Pavage à larges joints	0.60
Voirie non goudronnées	0.35
Allées en gravier	0.20
Surfaces boisées	0.05

**Remarque :**

Pour notre projet, le coefficient de ruissellement est estimé en fonction de la zone d'influence en tenant compte de la Pavage à larges joints, nous estimerons la valeur le coefficient de ruissellement à travers le tableau II.6.

**Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différents systèmes et schémas d'évacuation, avec le choix du système et schéma d'évacuation adoptés , dans le but d'entamer un calcul hydraulique adéquat.

1. On a fixé l'horizon de calcul à 2043, soit une population future de 4296 habitants ;
2. Le système d'assainissement opté pour la zone est le système unitaire ;
3. Le schéma d'évacuation choisi est le type radial.
4. le coefficient de ruissellement adapté au calcul des eaux pluviales est de :  $Cr = 0.6$

**Chapitre III**  
**Evaluation des**  
**débits**

**Introduction :**

L'établissement des réseaux d'assainissement d'une agglomération doit répondre à l'objectif principal :

- ❖ l'évacuation correcte des eaux pluviales permettant :
  - D'empêcher la submersion des zones urbanisées ;
  - D'éviter la stagnation de ces eaux particulièrement dans les points bas de l'agglomération
  
- ❖ La collecte et l'évacuation des eaux usées de toutes natures (eaux vannes, eaux ménagères, eaux pluviales éventuelles) en assurant leur transport, le plus rapidement possible, jusqu'au lieu de leur traitement (la station d'épuration).

**III.1 Evaluation des débits des eaux usées : <sup>[3]</sup>**

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées à considérer dans l'étude de réseau d'assainissement correspond essentiellement :

- aux pointes d'avenir qui conditionnent la détermination des sections des canalisations des émissaires en système unitaire.
- aux flots minimaux actuels qui permettent d'apprécier les capacités d'auto curage des Canalisations.

**III.1.1 Nature des eaux usées à évacuer :**

Le projet de dimensionnement des collecteurs d'égout a pour intérêt l'implantation de ce dernier afin de satisfaire l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux de vannes, ainsi que les eaux pluviales éventuelles de l'agglomération considérée et assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et éviter toute stagnation après les averses; ainsi on peut atteindre les objectifs cités ci-dessus (premier paragraphe), l'installation du collecteur de l'usine a pour objectif de situer et de contrôler ces eaux qui peuvent être très polluées et empêcher ainsi une éventuelle pollution en les faisant passer par une station d'épuration, en faisant rappeler que le dimensionnement de cette dernière ne sera pas l'objet de notre étude .

La nature des matières polluantes contenues dans l'effluent dépend de l'origine des ces eaux usées.

On distingue:

- Les eaux usées d'origine domestique .
- Les eaux pluviales (les averses).
- Les eaux usées des équipements publics.

**\* Les eaux usées d'origine domestique :**

Les eaux usées d'origine domestique comprennent :

- Les eaux ménagères (eaux de cuisine, de lessive, de toilette, etc.) ;
- les eaux vannes (en provenance des W.C, matière fécales et urines).

**➤ Qualité des eaux usées :**

Les eaux usées constituent un effluent pollué et nocif. Leur étude doit s'effectuer sous le double point de vue physico-chimique et biologique,

**➤ Quantité à évacuer :**

La quantité des eaux à évacuer est, en seconde analyse, à considérer sous l'angle des débits qui conditionnent le calcul des sections des canalisations d'égout. A cet effet, il y a lieu de distinguer entre les réseaux urbains courants et ceux desservant les agglomérations d'un type particulier telles que cités, casernes, etc. Elle dépend des normes de consommation en eaux potables et qui à leur tour dépendent de, l'évaluation de la consommation actuelle.

Pour la quantification actuelle ou prévisible de la consommation en eaux potables, on a les facteurs suivants qui interviennent :

- Type d'habitats et leur degré de confort ;
- Dotation en eaux potable ;
- Conditions climatiques ;
- Prise en compte forfaitaire des eaux publiques .

**\*. Eaux des services publics :**

Les eaux de lavage des espaces publics (cours, rue,...) sont évacuées vers le réseau par l'intermédiaire de puisard menu d'une grille. Les eaux usées des services publics : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs et différents autres services d'utilité publique seront pris en compte avec les besoins domestiques.

**III.2 Estimation des débits :****III.2.1 Estimation des débits des eaux usées :**

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

L'évacuation quantitative des rejets est fonction du type de l'agglomération ainsi que le mode d'occupation du sol. Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée. [3]

### III.2.2 Estimation des débits des eaux usées domestiques :

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base de calcul une dotation d'eau potable de 200 l/j/ hab. (DRE EL- OUED)

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

❖ Dans le cas d'une région rurale : K= 70%.

❖ Dans le cas d'une région urbaine : K= 80%.

Pour notre cas nous sommes dans une région rurale on prend K= 0,7

#### III.2.2.1 Evaluation du débit moyen journalier :

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

$$Q_{\text{moy.j}} = \frac{N.D.Kr}{86400} \dots\dots\dots\text{III.1}$$

Avec:

$Q_{\text{moy.j}}$  : Débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s) ;

$N$  : Nombre d'habitants à l'horizon d'étude (hab) ;

$D$  : Dotation journalière prise égale à 200 l/j/ hab ;

$K_r$  : Coefficient de rejet pris égal à 70% de la quantité d'eau potable consommée.

#### III.2.2.2 Evaluation du débit de pointe :

Comme la consommation, le rejet des eaux usées est aussi variable dans la journée, d'où on est appelé à déterminer le débit de pointe donné par la formule suivante :

$$Q_{\text{pte}} = K_p \cdot Q_{\text{moy.j}} \dots\dots\dots\text{III.2}$$

Avec :

$Q_{\text{pte}}$  : Débit de pointe ;

$Q_{\text{moy.j}}$  : Débit moyen journalier ;

$K_p$  : Coefficient de pointe, Ce coefficient de pointe peut être :

➤ **Calculé à partir du débit moyen journalier :**

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moy},j}}} \quad \text{si } Q_{\text{moy},j} \geq 2,81 / \text{s} \dots\dots\dots \text{III -3}$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{\text{moy},j} < 2,81 / \text{s}$$

**Remarque :**

Pour notre étude le coefficient de pointe  $k_p$  est calculé à partir du débit moyen journalier, selon la relation (III -3)

Les débits d'eaux usées des équipements et les débits d'eaux usées de pointe sont respectivement illustrés dans le tableau (III.2).

**Tableau III.1 :** Evaluation des débits des eaux usées domestiques dans la zone d'étude

Dotation (l/j/h)	Nombre d'habitant	Débit moyen de consommation (l/j)	Coeff de rejet	Débit moyen des eaux usées (l/s)	$k_p$	Q pointe (l/s)
200	4294	858800	0.7	6.96	2.45	<b><u>17.05</u></b>

**III.2.3 Estimation des débits des eaux usées des équipements :**

**Tableau III.2 :** Evaluation des débits des eaux usées des équipements dans la zone d'étude :

Equipement	Unité de mesure	N bre d'unité	Dotation (l/j/u)	Débit moyen de consommation (l/j)	Coeff de rejet	Débit moyen des eaux usées (l/j)	$K_p$	Q pointe (l/s)
<b>Ecole primaire</b>	élève	800	20	16000	0.7	11200	3	0.389
<b>C.E.M</b>	élève	400	20	8000		5600	3	0.194
<b>Ecole coranique</b>	Personnes	50	10	500		350	3	0.012
<b>Bibliothèque</b>	Personnes	20	5	100		70	3	0.002
<b>Mosquée</b>	fidèle	600	30	18000		12600	3	0.438

salle de soin	Patient/j	30	15	450		315	3	0.011
Stade	M <sup>2</sup>	1200	5	6000		4200	3	0.146
Espace vert	M <sup>2</sup>	500	10	5000		3500	3	0.122
Salon de thé	Personnes	60	5	300		210	3	0.007
Annexe administrative	Personnes	60	10	600		420	3	0.015
<b>TOTAL</b>								<b><u>1.336</u></b>

### Les débits des eaux usées domestiques Totales :

$$Q_{pteu} = Q_{peu} + Q_{péq} = 17.05 \text{ l/s} + 1.336 \text{ l/s} = \underline{\underline{18.386}} \text{ l/s}$$

$Q_{pte} = 18.39 \text{ l/s}$

### III.2.4 Estimation des débits des eaux pluviales :

#### III.2.4 .1 Etude hydrologique :

Tout projet d'assainissement doit être précédé d'une étude hydrologique pour la détermination de l'intensité de pluie avec laquelle l'étude de dimensionnement du réseau se fait.

L'étude permettra d'estimer le débit de ruissellement pour une période de retour prédéfinie.

#### III.2.4 .1.1 Définitions:

##### a) les averses :

Ce sont les pluies brusques et abondantes leur durée varie de quelques minutes à plusieurs heures.

##### b) pluie nette :

C'est la hauteur d'eau qui ruisselle réellement après qu'il y ait perte par infiltration, par rétention ou stockage dépressionnaire.

##### c) Infiltration :

C'est une perte d'eau de pluie qui pénètre dans le sol par percolation.

**III.2.4 .1.2) choix de la période de retour :**

La période de retour est établie selon un compromis entre le coût de construction et de son entretien et le degré de protection recherché .

**III.2.4 .1.3) Détermination de l'intensité de pluie [8] :**

Pour déterminer l'intensité de pluie on utilise la loi de Gauss ou celle de Gumbel, ces deux lois nous permettent de calculer l'intensité moyenne de précipitation.

Avant de procéder au calcul de l'intensité de pluie pour une durée et une fréquence donnée, il faudrait avoir une série pluviométrique de la région considérée et procéder à l'analyse des données de cette série, faire le choix du type de la loi d'ajustement, estimer les paramètres de la loi et vérifier son adéquation, estimer la valeur de la variable pour la probabilité P retenue.

**III.2.4 .1.4) Pluie journalière maximale :**

Plusieurs lois peuvent être utilisées dans l'hydrologie pour savoir la fréquence de précipitation, la possibilité de la précipitation et le retour de la précipitation dont les lois les plus importantes sont :

( Loi de Gauss, Gumbel, Galton, Frechet et Pearson) se sont les lois de probabilité dans l'hydrologie ont pour but de déterminer les débits , les quantités d'averse....) dans des cas de la non disponibilité de précipitation pendant les années passées ou ne sont pas suffisants pour identifier la fréquence de Précipitation . l'utilisation de la loi " Gauss" nous permet de déterminer les pluies journalières maximales pour différentes fréquences bien entendu par comparaison avec d'autres lois.

**III.2.4 .1.5) Analyse des données pluviométriques et choix du type de la loi d'ajustement :**

En général, l'analyse des données disponibles est le premier pas à franchir dans l'étude d'un projet d'assainissement. Pour cela, une série pluviométrique comportant les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible. Mais à cause du manque des données on travaille par analogie, alors on prend comme base de calcul la série pluviométrique de la station de Guemar wilaya d'El Oued, sur une période de fonctionnement de 1996 à 2005; (tableau N° III.3). Les caractéristiques sont les suivantes :

L'analyse statistique des données pluviométriques consiste à déterminer les caractéristiques empiriques d'un échantillon d'une série d'observation de précipitations mensuelles et maximales journalières de 10 années.

Tableau III.3 : Précipitation journalière maximale à El-Oued 1996/2005 en (mm)

<i>Précipitation journalière maximale en (mm)</i>													
<i>ANNEE</i>	<i>MOIS</i>												<i>MAX J</i>
	<i>JAN</i>	<i>FEV</i>	<i>MAR</i>	<i>AVR</i>	<i>MAI</i>	<i>JUI</i>	<i>JUIL</i>	<i>AOUT</i>	<i>SEP</i>	<i>OCT</i>	<i>NOV</i>	<i>DEC</i>	
<b>1996</b>	28.2	9.3	10.2	1.1	1.7	0.3	1.1	0	5.3	0	0	0.3	<b>28.2</b>
<b>1997</b>	0.2	0	0	14.2	0.9	0	0.8	0.6	8.5	0.8	11.6	8.2	<b>14.2</b>
<b>1998</b>	1.9	5.1	0.7	4.8	0	8.1	0	0	6.7	39.9	1.5	0.6	<b>39.9</b>
<b>1999</b>	25.1	1.7	0	0	6.3	0	1.1	0	0.6	0	22.2	1.8	<b>25.1</b>
<b>2000</b>	0	0.3	1.5	0.2	24.5	0	0	0	0	4.4	0	0.4	<b>24.5</b>
<b>2001</b>	7	0	2.5	0.3	1.2	0	0	0	0.8	0	0.8	21.5	<b>21.5</b>
<b>2002</b>	1.9	0.2	0	0	3.9	0.2	0.3	7.5	4.1	2	4	0	<b>7.5</b>
<b>2003</b>	7.4	4.8	0.2	7.6	3.7	0	0	0	3.4	15.1	4.1	7.7	<b>15.1</b>
<b>2004</b>	27.9	0	8.2	5.3	1.5	1.3	0	0	0	22.1	37.6	5.9	<b>37.6</b>
<b>2005</b>	0	1.6	2.4	0.4	0	2	0	1.1	17.1	0	2.3	2.8	<b>17.1</b>

❖ **La somme** des précipitations maximales journalières durant 10 ans d'observations :

$$\sum_{i=1}^{N=10} X_i = 230,7 \text{ mm}$$

❖ **La moyenne** des précipitations maximales journalières :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=10} X_i}{n} = \frac{230,7}{10} = 23,07 \text{ donc } \bar{X} = 23,07 \text{ mm ;}$$

n : Le nombre d'années d'observations (n = 10 ans) ;

❖ **L'écart type  $\sigma_x$** : Pour  $n \leq 30$  ans ; on a :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N=10} (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N=10} (X_i - 23,07)^2}{10-1}} \quad \text{donc : } \boxed{\text{mm } \sigma_x = 10,23}$$

### III.2.4 .1.5.1) Loi de Gumbel :

a ) **Fonction de répartition:**  $F(x) = F(u) = e^{-e^{-u}}$

b ) **Variable réduite de Gumbel :**  $u = \frac{X - X_0}{S}$

c ) **Ajustement graphique:**

La variable réduite de Gumbel « U » s'exprime facilement en fonction de la

fréquence (F) puisque l'on a:  $F(u) = e^{-e^{-u}}$ , d'où  $U = -\text{Ln}[\text{Ln}(1/F)]$

d ) **Estimation de X pour une fréquence donnée:**

En portant arithmétiquement les valeurs de X en fonction de leur fréquence expérimentalement au non dépassement selon l'axe gradué arithmétiquement en U, on obtient une droite passant par exemple par:

$$U = 0 \text{ pour } X = X_0$$

$$U = (+, - 1) \text{ pour } X = X_0 +, - S$$

S : représente la pente de cette droite.

$$S = \left(\frac{\sqrt{6}}{\pi}\right) \sigma_x = 0,78. \sigma_x$$

Avec  $X_0$ : paramètre de position.

S: paramètre d'échelle différent de zéro et positif.

$$T = \frac{1}{1-F} \quad \text{T: période de retour, F: la fréquence}$$

**e) Calcul des paramètres:**

$$S = 0,78. \sigma_X, X_O = \bar{X} - 0,577.S, \sigma_X = 10,23 \text{ mm/j}$$

$\bar{X}$ : la moyenne des X,  $\sigma_X$ : l'écart type des X.

- Quand à l'application de la loi de Gumbel sur les observations successives de la précipitation, le maximum des pluies enregistré pendant la période (1996 - 2005) est montré dans le tableau ci-dessous et les résultats obtenus sont suivants :

$$s = 7,99 \text{ mm/j}; \bar{X} = 23,07 \text{ mm/j}; X_O = 18,5 \text{ mm/j};$$

D'où l'équation droite pour l'application de la loi Gumbel est :

$$x = X_O + U.S; x = 18,5 + 7,99.U$$

**f) précipitation en fonction de la période de retour :**

Ceci nous permet de calculer la précipitation quotidienne et aussi le débit d'inondation à n'importe quelle fréquence et la période de retour.

$$T = \frac{1}{1-F} \quad \Longrightarrow \quad F = 1 - \frac{1}{T}$$

**Tableau III.4** : Calcul de Pj.max(mm/j) Loi de Gumbel

T (années)	Fréquence	U.Gumbel U=-Ln(Ln(1/F))	Pj=x=18,5+ 7,99.U Pj.max(mm/j)
2	0.5	0.367	21.432
5	0.8	1.500	30.485
10	0.9	2.250	36.477
20	0.95	2.970	42.230
50	0.98	3.902	49.676
100	0.99	4.600	55.254

**III.2.4 .1.5.2) Loi de Gauss**

**a ) Fonction de répartition :**

$$F(x) = F(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} .du$$

**b ) Variable réduite de Gauss :**  $u = \frac{X - \bar{X}}{\sigma X}$  ,

$\bar{X}$  : la moyenne des X,  $\sigma X$  : l'écart type des X.

**c ) Ajustement graphique :**

La variable réduite de Gauss U s'exprime facilement en fonction de la fréquence (F).

**d ) Estimation de X pour une fréquence donnée:**

A partir de F , on déduit U (on utilise la table de Gauss)

$$u = \frac{X - \bar{X}}{\sigma X}$$

$\bar{X}$  et  $\sigma X$  étant connus, on peut calculer X tel que  $X = \bar{X} + u . \sigma X$  .

**e ) Détermination d'une fréquence F pour X donné:**

on connaît X, on en déduit U, on peut alors calculer la fréquence F (on utilise la table de Gauss) et la période de retour T.

- Quand à l'application de la loi de Gauss sur les observations successives de la précipitation maximum d'eau enregistré pendant la période (1996 - 2005) et qui est enregistré dans le tableau en annexe, nous obtenons les résultats suivants :

$\sigma X = 10.23 \text{ mm/j}$ ,  $\bar{X} = 23.07 \text{ mm/j}$ , d'ou la droite de Henry pour l'application de la loi de Gauss est :  $X = \bar{X} + U . \sigma X$  ;  $X = 23,07 + 10,23.U$

**f) précipitation en fonction de la période de retour :**

on peut calculer la valeur de précipitation quotidienne et aussi le débit d'inondation à n'importe quelle fréquence aussi la période de retour .

**pour une période de retour 50ans :**

$$T=50\text{ans} ; T=1/1-F ; F= 1 - 1/T ; F= 1 - 1/50 ; F = 0,98$$

Sachant  $F(U) \implies U = 2,05$  (pour obtenir des valeurs  $U$  de Gauss nous utilisons du logiciel HYDROLAB )

**Tableau III.5 :** Calcul de  $P_j.\text{max}(\text{mm}/j)$  Loi de Gauss

T (années)	Fréquence	U. Gauss	$P_j=x=23,07+10,23.U$ Pj.max(mm/j)
2	0.5	00	23,07
5	0.8	0,84	31,66
10	0.9	1,28	36.16
20	0.95	1,64	39,84
50	0.98	2,05	44,04
100	0.99	2,33	46,9

**III.2.4 .1.5.3) Comparaison Entre la loi de Gauss et la loi du Gumbel :**

Quand à la comparaison entre les deux lois, nous constatons que les valeurs de la précipitation quotidienne calculée selon la loi de gauss sont plus grandes que celles calculées par la loi de gumbel et par mesure de sécurité on utilise les valeurs de celle de gauss.

Pour  $T = 2$  années:

- ✓ ( $P_j=23,07\text{mm}/j$  – loi de Gauss),
- ✓ ( $P_j=21,432\text{mm}/j$  – loi de Gumbel).

**III.2.4 .1.6) Calcul de l'intensité pluviale, Loi (Intensité – Durée – Fréquence):**

Les intensités pluviales de durée t(h) et pour différentes périodes de retour sont calculées comme suit:  $I = P_t / t$  ;

I : Intensité pluviale maximale de durée t et de période de retour T (an).

$P_t$  : Pluie maximale de durée t et de période de retour T (an).

t : Durée de la pluie (h).

La pluie maximale de durée t et de période de retour T est calculée par la formule suivante:

$$P_t = P_j (t / 24)^b \text{ (mm)},$$

$P_t$  : Pluie maximale de durée t et de période de retour T (an).

$P_j$  : Pluie maximale journalière pour une fréquence donnée (mm/j).

t : Durée de la pluie (h). b : Exposant climatique,  $b = 0,16$  ( K.Body).(la source : ANRH).

Le tableau suivant montre les résultats de la précipitation maximale et son l'intensité .

**Tableau III.6:** Calcul de l'intensité pluviale Loi ( Intensité – Durée – Fréquence)

Durée de l'averse t(h)		Période de retour ( ans )					
		2	5	10	20	50	100
0.25	Pjmax (mm/j)	23.07	31.66	36.16	39.84	44.04	46.90
	Pt(mm)	11.11	15.25	17.42	19.19	21.22	22.59
	I(mm/h)	44.46	61.01	69.68	76.77	84.87	90.38
0.50	Pjmax (mm/j)	23.07	31.66	36.16	39.84	44.04	46.90
	Pt(mm)	12.42	17.04	19.46	21.44	23.71	25.24
	I(mm/h)	24.84	34.08	38.93	42.89	47.41	50.49
1	Pjmax (mm/j)	23.07	31.66	36.16	39.84	44.04	46.90
	Pt(mm)	13.87	19.04	21.75	23.96	26.49	28.21

2	I(mm/h)	13.87	19.04	21.75	23.96	26.49	28.21
	Pjmax (mm/j)	23.07	31.66	36.16	39.84	44.04	46.90
	Pt(mm)	15.50	21.27	24.30	26.77	29.59	31.51
3	I(mm/h)	7.75	10.64	12.15	13.39	14.80	15.76
	Pjmax (mm/j)	23.07	31.66	36.16	39.84	44.04	46.90
	Pt(mm)	16.54	22.70	25.93	28.56	31.58	33.63
4	I(mm/h)	5.5	7.57	8.64	9.52	10.53	11.21
	Pjmax (mm/j)	23.07	31.66	36.16	39.84	44.04	46.90
	Pt(mm)	17.32	23.77	27.15	29.91	33.06	35.21
	I(mm/h)	4.33	5.94	6.79	7.48	8.27	8.80

### III.2.4 .1.7) ESTIMATION DE DEBIT DE CRUE

#### III.2.4 .1.7.1 ) Méthode CRUEPEDIX :

$$Q = S^{0.8}(P / 80)^2.R$$

- p: pluie journalière décennale en (mm).

– R : coefficient régional.

– Q : débit de crue décennale.(unité)

– S : surface de bassin versant en (Km<sup>2</sup>).

#### III.2.4 .1.7.2 ) Méthode de CAQUOT :

$$Q = K^{1/u} . I^{v/u} . C^{1/u} . A^{w/u}$$

- K,U,V,W =f(a,b),

$$U=1+0,287b ,$$

$$v=-0.41b,$$

$$w=0,95+0,507b,$$

$k=0,5^b \cdot a/6,6$ , **a** et **b** se sont des coefficients de MONTANA,

**I:pente,**

C: coefficient de ruissellement,

A:surface du bassin.

Pour notre étude on utilise la méthode rationnelle qui est la plus utilisée au sud algérien et qui donne des résultats acceptables surtout au dimensionnement du réseau d'assainissement.

### III.2.4 .1.7.3 ) Méthode Rationnelle :

$$Q = K.C.I.A$$

- I: intensité de pluie en (mm/h),

- A: surface totale du bassin versant en (ha),

- C: coefficient de ruissellement ,

- K: coef correcteur des unités.

Cette méthode permet de calculer le débit maximal à l'exutoire du bassin en cas de précipitation. elle a été proposée par J.Mulvaney en 1851 sous la forme :

$$Q_p = K.C.I.A$$

$Q_p$  : débit de pointe à l'exutoire du bassin ( $m^3/s$ ) ;

K : coefficient numérique dépendant des unités ; on prend (  $K = 1$  )

C : coefficient de ruissellement ;

I : intensité maximale de pluie (mm/heure) ;

A : surface du bassin versant ( $m^2$ ).

**III.2.4 .1.7.4 ) Coefficient de ruissellement :**

Ce coefficient est le rapport entre la quantité de précipitations pluies ruisselées et la quantité totale qui tombe, aussi il est en fonction des changements termes de la qualité du sol, ainsi que la topographie du terrain et de la végétation et de l'urbanisation.

les valeurs des coefficients de ruissellement se sont résumés dans le tableau II.6 (page 25) pour notre cas , le coefficient de ruissellement adapte **C = 0.6** .

**III.2.4 .1.7.5 ) Intensité de pluie :**

dans le paragraphe précédent, la précipitation maximale journalière est calculée selon la loi de Gauss, et le débit maximum sera calculée en utilisant la précipitation maximale quotidienne pour savoir le débit en cas d'inondation, par conséquent on doit donc connaître l'intensité des précipitations, le tableau suivant montre l'intensité des précipitations pour la période différente valeurs de référence, et de calculer l'intensité des précipitations et le débit des précipitations d'inondation, nous prenons le temps égal à (**t = 2h**).

**Tableau III.7 : Intensité de pluie**

<b>T (années)</b>	<b>Pj.max(mm/j)</b>	<b><math>P_t = P_j(t / 24)^{0.16}</math> t = 2h ( mm )</b>	<b>Intensité max I(mm/h)</b>
<b>2</b>	<b>23.07</b>	<b>15.50</b>	<b><u>7.75</u></b>
5	31.66	21.27	10.64
10	36.16	24.30	12.15
20	39.84	26.60	13.30
50	44.04	29.40	14.70
100	46.90	31.31	15.65

**III.2.4 .1.8 ) Débit de pointe des eaux pluviales :**

En utilisant toutes les données précédentes et l'application de la méthode simplifiée « Méthode de **J.Mulvaney** », nous résumons les résultats obtenus dans le tableau suivant ci-dessous :

**Tableau III.8 : Débit de pointe des eaux pluviales**

La Zone d'étude	Surface en m <sup>2</sup>	Coefficient de ruissellement	T=2 ans	
			I(mm/h)	Qp(l/s)
Cité El-Aguila Commune d'El-Ogla	27000	0,6	<b>7,75</b>	<b><u>34,88</u></b>

**T=2** : période de retour. **t= 2h** : Durée de l'averse.

Finalemment : le débit Pluviale dans la zone d'étude égale : **Qp =34.88**

**III.2.4 .1.9 ) Débit de pointe et débit spécifique des eaux rejetées :****Tableau III.9 : Débit de pointe et débit spécifique des eaux rejetées**

Cité El-Aguila Commune d'El-Ogla	Qp eau usée (l/s)	Qp eau pluviale (l/s)	Qp total (l/s)	Longueur total du réseau (m)	Qsp (l/s/m)
<b>Temps sec</b>	18.39		18.39	11674	<b><u>0.001575</u></b>
<b>Temps humide</b>	18.39	34.88	53.27	11674	<b><u>0.004563</u></b>

**Conclusion**

La présente phase a eu pour but primordial la quantification des débits à évacuer pour notre bassin d'étude, ces débits évalués concernent les débits d'eaux domestiques, débits d'équipements et surtout pluviométriques qui sont évaluées pour une durée de deux ans. Le plus remarqué dans cette phase est la quantification des eaux pluviales malgré la rareté de ces pluies, mais cette évaluation a pour but essentiel de réduire l'effet de submersion des zones de dépression en cas d'une averse inattendue .

**Chapitre IV**  
**Calcul**  
**hydraulique**

**Introduction :**

Une fois que la totalité des débits fut déterminée, on passe au dimensionnement des ouvrages tout en respectant certaines normes d'écoulement du point de vue sanitaire. Les réseaux d'assainissement devront assurer :

- L'évacuation rapide des matières fécales hors de l'habitation ;
- Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes ;

Les ouvrages d'évacuation (collecteurs et regards), doivent respecter certaines normes d'écoulement. L'implantation en profondeur se fait d'une manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique due aux charges extérieures et avec un meilleur choix du tracé des collecteurs

**IV.1 Conditions d'implantation des réseaux :**

L'implantation des réseaux est étudiée en donnant aux canalisations amont des pentes permettant l'auto curage. La profondeur des ouvrages doit permettre le raccordement des immeubles riverains au moyen de branchements. En général, le drainage des caves et sous sols est exclu, dans la mesure où cette position entraînerait un approfondissement excessif du réseau, les effluents éventuels en provenance devraient être relèves vers ce dernier. <sup>[6]</sup>

Par ailleurs, cette profondeur doit être faite de façon à ce que le recouvrement soit compatible avec le type d'ouvrage envisagé et la nature des charges à supporter.

**IV.2 Conditions d'écoulement et de dimensionnement :**

Dans le cadre de l'assainissement, le dimensionnement du réseau d'assainissement du type unitaire doit dans la mesure du possible permettre l'entraînement des sables par les débits pluviaux pour empêcher leur décantation et éviter les dépôts, sans provoquer l'érosion de la paroi de la conduite.

Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut assurer une vitesse minimale de 0.6 m/s pour le (1/10) du débit de pleine section, et une vitesse de 0.3 m / s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 250 mm.

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

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci à prévenir est la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, par conséquent des pentes limites admissibles vis-à-vis le réseau d'assainissement à ne pas

dépasser. Donc, il est déconseillé de dépasser des vitesses de l'ordre de (4 à 5) m/s à pleine section.

### IV.3. Plan du calcul des paramètres hydrauliques et géométriques:

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement, on considère les hypothèses suivantes :

- L'écoulement est uniforme à surface libre, le gradient hydraulique de perte de charge est égal à la pente du radier ;
- La perte de charge engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval.

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

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

Avec :

Q : Débit (m<sup>3</sup>/s) ;

S : Section mouillée (m<sup>2</sup>) ;

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Alors les paramètres qui influent sur les conditions d'écoulement ainsi que le dimensionnement du réseau sont :

Pour le dimensionnement de notre réseau, on utilise la formule qui nous donne la vitesse moyenne. Si on choisit la formule de Manning-Strickler, la vitesse en (m/s) est déterminée par l'expression :

$$V = K \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} \dots\dots\dots (IV.2)$$

Et on tire l'expression du débit :

$$Q = K \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} \times S \dots\dots\dots (IV.3)$$

D'où le diamètre est calculé par la formule :

$$D_{cal} = \left( \frac{3.2036 \times Q}{K \times \sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}} \dots\dots\dots (IV.4)$$

**IV.3.1. Vitesse d'écoulement:**

La vitesse d'écoulement des eaux usées dans le réseau, est limitée inférieurement et supérieurement, car il faut :

- ❖ D'une part, éviter les stagnations susceptibles de provoquer les dépôts, et d'entraîner les sédiments, sinon il y aura un risque d'obstruction des canalisations, et de dégagement des mauvaises odeurs dues à la composition des matières organiques.
- ❖ D'autre part, prévenir l'érosion des conduites par les matières solides charriées par les eaux usées comme le sable et le gravier.
- ❖ Aux faibles débits, il faut assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale au moins à 0,3 m/s.

$$V_{aut} = 0,6. V_{ps} \dots\dots\dots(IV.5)$$

- ❖ Aux fort débits, la vitesse maximale (vitesse limite d'érosion), ne pas dépasser 4 m/s.

**IV.3.2. Paramètre hydraulique :**

Le calcul hydraulique consiste à déterminer les débits, les vitesses et les hauteurs de remplissage dans les canalisations.

Pour chacun de ces grandeurs deux valeurs sont déterminées, l'une réelle et l'autre à pleine section.

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau on doit définir les paramètres suivants :

- ✓ Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec de l'eau (m).
- ✓ Section mouillée (S): c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m<sup>2</sup>).
- ✓ Rayon hydraulique (Rh) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé.
- ✓ Vitesse moyenne (V) : c'est le rapport entre le débit volumique (m<sup>3</sup>/s) et la section (m<sup>2</sup>).

Pour le dimensionnement de notre réseau on a utilisé la formule de CHEZY qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V_{ps} = c\sqrt{R_h. I} \dots\dots\dots(IV.6)$$

Où :

C: Coefficient de chezy, représenté par l'expression suivante :

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R_h}}} \times R_h^{1/6} \dots\dots\dots(\text{IV.7})$$

$$\gamma = 0.25 \quad (\text{réseau unitaire})$$

$\gamma$ : Coefficient d'écoulement variant suivant les matériaux utilisés et la nature des eaux usées .

Pour les eaux usées  $V_{PS} = 60. R_h^{3/4} I^{1/2} \dots\dots\dots(\text{IV.8})$

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

$$Q_{PS} = V_{PS} \times S \dots\dots\dots(\text{IV.9})$$

La vitesse à pleine section est donnée par la formule de Manning-Strickler avec un rayon hydraulique égal à D/4.

D'après la méthode des régressions polynomiales et à partir des valeurs (voir abaque) nous avons établi la relation entre, Rq, Rv et Rh

Les relations sont les suivantes :

*Rapport des débits :*  $R_Q = \frac{Q}{Q_{PS}} \dots\dots\dots(\text{IV.10})$

*Rapport des hauteurs :*

$$R_h = \frac{h}{d} = (-11.423 * R_q^6 + 40.641 * R_q^5 - 55.497 * R_q^4 + 37.115 * R_q^3 - 12.857 * R_q^2 + 2.8373 * R_q + 0.0359) \dots\dots(\text{IV.11})$$

*Rapport des vitesses :*

$$R_v = \frac{v}{v_{ps}} = (-25.63 * R_q^6 + 93.647 * R_q^5 - 134.25 * R_q^4 + 95.24 * R_q^3 - 35.151 * R_q^2 + 7.0395 * R_q + 0.2263) \dots\dots(\text{IV.12})$$

**V.4 Présentation des variantes du schéma directeur :**

Le tracé du réseau d'assainissement devra finalement comprendre un schéma à long terme sans oublier la réservation du terrain à l'implantation des ouvrages.

Dans notre projet, le tracer du réseau doit éviter le maximum possible la nappe phréatique et même temps, doit suivre le chemin des routes qui existent et pour faciliter de travail et de gestion (pose de canalisation).

**V.5 La variante à étudier :**

Cette variante a pour objet d'évacuer la totalité du débit (les eaux usées domestique, les eaux pluviales et les eaux claires parasite) provenant de la partie amont de la zone étudiée vers les stations de relevage qui est projetée et qui se trouve à l'aval de notre zone étude et après vers la station d'épuration qui est projetée aux est de notre agglomération.

**IV.6 Vérification de la condition d'auto curage du réseau d'assainissement :**

(Voir les tableaux ci dessous) avec :

CTN am: côte de terrain naturel amont (m) ;

CTN av : côte de terrain naturel aval (m) ;

Cr am: côte radier amont du terrain (m) ;

Cr av : côte radier aval du terrain (m) ;

$L_k$  : longueur de conduite entre deux regards (m) ;

$I_k$ : pente (m/m) ;

Q: débit d'eau usée ( $m^3/s$ ) ;

$Q_{Ps}$ : débit à pleine section ( $m^3/s$ ) ;

$V_{Ps}$  : vitesse à pleine section (m/s) ;

D: diamètre normalisé (mm) ;

$R_q$  : rapport des débits ;

$R_h$  : rapport des hauteurs ;

$R_v$  : rapport des vitesses ;

H : hauteur de remplissage (m) ;

$V_e$  : vitesse de l'écoulement (m/s) ;

$V_{aut}$  : vitesse d'auto curage (m/s)

**(Calcul Hydraulique U)**

Longueur Total : **11674.00** ml  
 Débit Total Temps sec: **18.39** l/s  
 Débit des eaux pluviales : **34.88** l/s  
 Débit Total Temps Humide : **53.27** l/s

Débit Spécifique Temps Humide: **0.004563** l/s/ml

Nom	Tronçon		Côte du		Côte du projet		Profondeur		LONGUEURS			Pente (%)	Débit spécifique (l/s/ml)	Debit cumule Qth(l/s)	Débit des eaux usées total (m³/s)	Diam choisi (mm)	Vps (m/s)	Qps (m³/s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval	tronçon (m)	AFF	TOTAL													
R (1 - 2)	R1	R2	88.41	88.21	86.91	86.80	1.50	1.41	29.13	0.00	29.13	4	0.004563	0.132937	0.000133	250	0.47	0.023	0.006	0.27	0.05	0.13	0.013	0.3
	R2	R3	88.21	88.65	86.80	86.64	1.41	2.01	38.53	61.25	99.78	4	0.004563	0.455329	0.000455	250	0.47	0.023	0.020	0.35	0.09	0.17	0.022	0.3
	R3	R4	88.65	88.69	86.64	86.49	2.01	2.20	37.24	99.78	137.02	4	0.004563	0.625260	0.000625	250	0.47	0.023	0.027	0.39	0.10	0.19	0.026	0.3
R (5 - 9)	R5	R6	89.81	90.03	88.41	88.30	1.40	1.73	28.29	0.00	28.29	4	0.004563	0.129074	0.000129	250	0.47	0.023	0.006	0.26	0.05	0.13	0.013	0.3
	R6	R7	90.03	90.20	88.30	88.22	1.73	1.98	20.90	28.29	49.19	4	0.004563	0.224439	0.000224	250	0.47	0.023	0.010	0.29	0.06	0.14	0.016	0.3
	R7	R8	90.20	89.79	88.22	88.11	1.98	1.68	27.67	49.19	76.86	4	0.004563	0.350712	0.000351	250	0.47	0.023	0.015	0.32	0.08	0.15	0.019	0.3
	R8	R9	89.79	89.67	88.11	87.98	1.68	1.69	21.93	76.86	98.79	6	0.004563	0.450773	0.000451	250	0.58	0.029	0.016	0.33	0.08	0.19	0.019	0.3
R (10 - 12)	R10	R11	86.41	85.88	85.01	84.67	1.40	1.21	17.26	0.00	17.26	20	0.004563	0.078774	0.000079	250	1.06	0.052	0.002	0.24	0.04	0.25	0.010	0.6
	R11	R12	85.88	85.88	84.67	83.88	1.21	2.00	20.21	17.26	37.48	10	0.004563	0.171012	0.000171	250	0.75	0.037	0.005	0.26	0.05	0.19	0.012	0.5
R (13 - 15)	R13	R14	90.69	90.07	89.29	88.82	1.40	1.25	38.53	0.00	38.53	12	0.004563	0.175825	0.000176	315	0.98	0.076	0.002	0.24	0.04	0.24	0.013	0.6
	R14	R15	90.07	89.83	88.82	88.51	1.25	1.31	38.30	38.53	76.83	8	0.004563	0.350571	0.000351	315	0.80	0.062	0.006	0.26	0.05	0.21	0.016	0.5
R (16 - 18)	R16	R17	83.48	83.01	81.98	81.62	1.50	1.39	23.98	0.00	23.98	15	0.004563	0.109401	0.000109	250	0.92	0.045	0.002	0.24	0.04	0.22	0.011	0.6
	R17	R18	83.01	82.47	81.62	81.18	1.39	1.29	14.71	23.98	38.69	30	0.004563	0.176522	0.000177	250	1.30	0.064	0.003	0.25	0.04	0.32	0.011	0.8
R (19 - 20)	R19	R20	83.24	84.09	81.75	81.61	1.49	2.48	33.84	0.00	33.84	4	0.004563	0.154394	0.000154	250	0.47	0.023	0.007	0.27	0.05	0.13	0.014	0.3
R (21 - 22)	R21	R22	83.83	83.31	82.43	81.92	1.40	1.39	34.11	0.00	34.11	15	0.004563	0.155636	0.000156	250	0.92	0.045	0.003	0.25	0.05	0.23	0.011	0.6
R (23 - 24)	R23	R24	88.72	88.89	87.32	87.19	1.40	1.70	31.98	0.00	31.98	4	0.004563	0.145932	0.000146	250	0.47	0.023	0.006	0.27	0.05	0.13	0.013	0.3
R (25 - 26)	R25	R26	88.21	88.61	86.71	86.54	1.50	2.07	35.10	0.00	35.10	5	0.004563	0.160145	0.000160	250	0.53	0.026	0.006	0.27	0.05	0.14	0.013	0.3
R (27 - 29)	R27	R28	84.70	84.34	83.10	82.30	1.60	2.04	19.99	0.00	19.99	40	0.004563	0.091221	0.000091	250	1.50	0.074	0.001	0.23	0.04	0.35	0.010	0.9
	R28	R29	84.34	82.97	82.30	81.50	2.04	1.47	20.00	19.99	39.99	40	0.004563	0.182484	0.000182	250	1.50	0.074	0.002	0.24	0.04	0.37	0.011	0.9
R (30 - 31)	R30	R31	84.01	83.18	82.51	81.76	1.50	1.42	25.00	0.00	25.00	30	0.004563	0.114075	0.000114	250	1.30	0.064	0.002	0.24	0.04	0.31	0.010	0.8
R (32 - 37)	R32	R33	83.96	84.47	82.56	82.47	1.40	2.00	21.02	0.00	21.02	4	0.004563	0.095932	0.000096	250	0.47	0.023	0.004	0.25	0.05	0.12	0.012	0.3
	R33	R34	84.47	85.10	82.47	82.38	2.00	2.72	22.99	21.02	44.02	4	0.004563	0.200856	0.000201	250	0.47	0.023	0.009	0.28	0.06	0.13	0.015	0.3
	R34	R35	85.10	85.83	82.38	82.27	2.72	3.56	28.84	44.02	72.86	4	0.004563	0.332437	0.000332	250	0.47	0.023	0.014	0.32	0.07	0.15	0.018	0.3
	R35	R36	85.83	85.10	82.27	82.17	3.56	2.93	24.61	110.34	134.95	4	0.004563	0.615782	0.000616	250	0.47	0.023	0.026	0.39	0.10	0.18	0.026	0.3
	R36	R37	85.10	84.48	82.17	82.09	2.93	2.39	18.61	134.95	153.56	10	0.004563	0.700703	0.000701	250	0.75	0.037	0.019	0.35	0.09	0.26	0.021	0.5
R (38 - 35)	R38	R35	86.02	85.83	84.51	84.14	1.51	1.69	37.49	0.00	37.49	10	0.004563	0.171054	0.000171	250	0.75	0.037	0.005	0.26	0.05	0.19	0.012	0.5
R (39 - 41)	R39	R40	85.66	84.33	84.16	83.09	1.50	1.25	26.82	0.00	26.82	40	0.004563	0.122388	0.000122	250	1.50	0.074	0.002	0.24	0.04	0.36	0.010	0.9
	R40	R41	84.33	83.42	83.09	82.10	1.25	1.32	24.61	26.82	51.43	40	0.004563	0.234690	0.000235	250	1.50	0.074	0.003	0.25	0.04	0.37	0.011	0.9
R (42 - 45)	R42	R43	82.00	82.02	80.50	80.41	1.50	1.61	30.34	0.00	30.34	3	0.004563	0.138420	0.000138	315	0.49	0.038	0.004	0.25	0.05	0.12	0.015	0.3
	R43	R44	82.02	82.33	80.41	80.32	1.61	2.01	30.99	30.34	61.33	3	0.004563	0.279827	0.000280	315	0.49	0.038	0.007	0.28	0.06	0.13	0.018	0.3
	R44	R45	82.33	82.53	80.32	80.24	2.01	2.29	27.08	61.33	88.40	3	0.004563	0.403385	0.000403	315	0.49	0.038	0.011	0.30	0.06	0.15	0.020	0.3
R (46 - 47)	R46	R47	83.40	82.28	81.90	80.90	1.50	1.38	33.04	0.00	33.04	30	0.004563	0.150762	0.000151	250	1.30	0.064	0.002	0.24	0.04	0.32	0.011	0.8
R (48 - 50)	R48	R49	89.63	89.37	88.13	88.06	1.50	1.31	17.19	0.00	17.19	4	0.004563	0.078424	0.000078	315	0.56	0.044	0.002	0.24	0.04	0.13	0.013	0.3
	R49	R50	89.37	89.63	88.06	87.97	1.31	1.66	19.99	17.19	37.18	4	0.004563	0.169645	0.000170	315	0.56	0.044	0.004	0.25	0.05	0.14	0.015	0.3
R (51 - 53)	R51	R52	88.52	87.71	87.12	86.52	1.40	1.19	30.00	0.00	30.00	20	0.004563	0.136890	0.000137	250	1.06	0.052	0.003	0.24	0.04	0.26	0.011	0.6
	R52	R53	87.71	87.01	86.52	85.67	1.19	1.34	28.41	30.00	58.41	30	0.004563	0.266542	0.000267	250	1.30	0.064	0.004	0.26	0.05	0.33	0.012	0.8
R (57 - 59)	R57	R58	86.06	86.49	84.86	84.71	1.20	1.78	37.17	0.00	37.17	4	0.004563	0.169588	0.000170	250	0.47	0.023	0.007	0.28	0.06	0.13	0.014	0.3
	R58	R59	86.49	85.42	84.71	83.87	1.78	1.55	42.40	37.17	79.56	20	0.004563	0.363048	0.000363	250	1.06	0.052	0.007	0.27	0.06	0.29	0.014	0.6
R (60 - 66)	R60	R61	85.87	85.46	84.37	84.15	1.50	1.31	22.08	0.00	22.08	10	0.004563	0.100731	0.000101	250	0.75	0.037	0.003	0.25	0.04	0.18	0.011	0.5
	R61	R62	85.46	84.94	84.15	83.51	1.31	1.43	31.99	22.08	54.06	20	0.004563	0.246697	0.000247	250	1.06	0.052	0.005	0.26	0.05	0.27	0.012	0.6
	R62	R63	84.94	84.93	83.51	83.20	1.43	1.73	31.16	54.06	85.22	10	0.004563	0.388880	0.000389	250	0.75	0.037	0.011	0.30	0.06	0.22	0.016	0.5
	R63	R64	84.93	83.86	83.20	82.38	1.73	1.48	20.52	107.63	128.15	40	0.004563	0.584760	0.000585	250	1.50	0.074	0.008	0.28	0.06	0.42	0.014	0.9
	R64	R65	83.86	83.22	82.38	81.80	1.48	1.42	19.48	128.15	147.63	30	0.004563	0.673648	0.000674	250	1.30	0.064	0.011	0.30	0.06	0.39	0.016	0.8
	R65	R66	83.22	83.43	81.80	81.69	1.42	1.74	10.76	147.63	158.39	10	0.004563	0.722745	0.000723	250	0.75	0.037	0.020	0.35	0.09	0.26	0.022	0.5

<b>R (67 -62)</b>	R67	R62	85.30	84.93	83.80	83.64	1.50	1.29	22.41	0.00	22.41	7	0.004563	0.102248	0.000102	250	0.63	0.031	0.003	0.25	0.05	0.16	0.011	0.4
<b>R (68 -69)</b>	R68	R69	84.35	83.18	82.85	81.84	1.50	1.34	25.36	0.00	25.36	40	0.004563	0.115719	0.000116	250	1.50	0.074	0.002	0.24	0.04	0.36	0.010	0.9
<b>R (70 -71)</b>	R70	R71	83.18	83.92	81.68	81.57	1.50	2.35	26.38	0.00	26.38	4	0.004563	0.120384	0.000120	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.013	0.3
<b>R (72 -76)</b>	R72	R73	82.49	82.01	81.29	80.83	1.20	1.18	25.03	0.00	25.03	18	0.004563	0.114211	0.000114	315	1.20	0.093	0.001	0.23	0.04	0.28	0.012	0.7
	R73	R74	82.01	82.73	80.83	80.73	1.18	2.00	25.91	25.03	50.94	4	0.004563	0.232418	0.000232	315	0.56	0.044	0.005	0.26	0.05	0.15	0.016	0.3
	R74	R75	82.73	83.06	80.73	80.63	2.00	2.43	24.90	50.94	75.83	4	0.004563	0.346015	0.000346	315	0.56	0.044	0.008	0.28	0.06	0.16	0.018	0.3
	R75	R76	83.06	83.40	80.63	80.57	2.43	2.84	21.46	75.83	97.29	3	0.004563	0.443945	0.000444	315	0.50	0.039	0.011	0.30	0.07	0.15	0.021	0.3
<b>R (77 -78)</b>	R77	R78	88.50	89.40	87.20	87.09	1.30	2.31	27.29	0.00	27.29	4	0.004563	0.124544	0.000125	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.013	0.3
<b>R (79 -82)</b>	R79	R80	85.80	85.38	84.30	83.70	1.50	1.68	21.47	0.00	21.47	20	0.004563	0.097972	0.000098	250	1.06	0.052	0.002	0.24	0.04	0.25	0.010	0.6
	R80	R81	85.38	84.78	83.70	83.41	1.68	1.37	28.01	21.47	49.48	20	0.004563	0.225795	0.000226	250	1.06	0.052	0.004	0.26	0.05	0.27	0.012	0.6
	R81	R82	84.78	84.58	83.41	83.06	1.37	1.52	24.86	49.48	74.34	10	0.004563	0.339219	0.000339	250	0.75	0.037	0.009	0.29	0.06	0.22	0.015	0.5
<b>R (83 -84)</b>	R83	R84	84.54	84.27	83.04	82.80	1.50	1.47	24.04	0.00	24.04	10	0.004563	0.109704	0.000110	250	0.75	0.037	0.003	0.25	0.04	0.19	0.011	0.5
<b>R (85 -89)</b>	R85	R86	83.28	83.40	82.08	82.01	1.20	1.39	25.00	0.00	25.00	3	0.004563	0.114075	0.000114	315	0.49	0.038	0.003	0.25	0.04	0.12	0.014	0.3
	R86	R87	83.40	83.31	82.01	81.93	1.39	1.38	25.00	25.00	50.00	3	0.004563	0.228150	0.000228	315	0.49	0.038	0.006	0.27	0.05	0.13	0.017	0.3
	R87	R88	83.31	83.73	81.93	81.86	1.38	1.87	23.84	50.00	73.84	3	0.004563	0.336922	0.000337	315	0.49	0.038	0.009	0.29	0.06	0.14	0.019	0.3
	R88	R89	83.73	84.05	81.86	81.78	1.87	2.27	24.86	73.84	98.70	3	0.004563	0.450360	0.000450	315	0.49	0.038	0.012	0.30	0.07	0.15	0.021	0.3
<b>R (90 -91)</b>	R90	R91	89.10	89.38	87.70	87.59	1.40	1.79	28.03	0.00	28.03	4	0.004563	0.127895	0.000128	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.13	0.013	0.3
<b>R (92 -94)</b>	R92	R93	86.87	86.65	85.47	85.33	1.40	1.32	45.48	0.00	45.48	3	0.004563	0.207515	0.000208	315	0.49	0.038	0.005	0.26	0.05	0.13	0.016	0.3
	R93	R94	86.65	86.72	85.33	85.23	1.32	1.49	34.31	45.48	79.79	3	0.004563	0.364069	0.000364	315	0.49	0.038	0.010	0.29	0.06	0.14	0.019	0.3
<b>R (95 -96)</b>	R95	R96	88.22	88.80	87.02	86.86	1.20	1.93	38.45	0.00	38.45	3	0.004563	0.175450	0.000175	315	0.49	0.038	0.005	0.26	0.05	0.13	0.015	0.3
<b>R (97 -99)</b>	R97	R98	89.46	89.35	87.96	87.86	1.50	1.49	20.54	0.00	20.54	5	0.004563	0.093722	0.000094	250	0.53	0.026	0.004	0.25	0.05	0.13	0.011	0.3
	R98	R99	89.35	89.27	87.86	87.76	1.49	1.51	20.20	20.54	40.74	5	0.004563	0.185881	0.000186	250	0.53	0.026	0.007	0.27	0.06	0.15	0.014	0.3
<b>R (100 -2)</b>	R100	R2	88.87	88.21	87.37	86.89	1.50	1.32	32.12	0.00	32.12	15	0.004563	0.146548	0.000147	250	0.92	0.045	0.003	0.25	0.04	0.23	0.011	0.6
<b>R (101 -102)</b>	R101	R102	87.98	88.45	86.58	86.45	1.40	2.00	25.92	0.00	25.92	5	0.004563	0.118292	0.000118	250	0.53	0.026	0.005	0.26	0.05	0.14	0.012	0.3
<b>R (103 -105)</b>	R103	R104	84.44	84.21	82.94	82.66	1.50	1.55	27.94	0.00	27.94	10	0.004563	0.127472	0.000127	250	0.75	0.037	0.003	0.25	0.05	0.19	0.011	0.5
	R104	R105	84.21	83.20	82.66	81.79	1.55	1.41	29.09	27.94	57.03	30	0.004563	0.260231	0.000260	250	1.30	0.064	0.004	0.25	0.05	0.33	0.012	0.8
<b>R (421 -422)</b>	R421	R422	85.57	85.15	84.07	83.80	1.50	1.35	26.99	0.00	26.99	10	0.004563	0.123141	0.000123	250	0.75	0.037	0.003	0.25	0.05	0.19	0.011	0.5
	R422	R219	85.15	84.83	83.80	83.39	1.35	1.44	20.31	26.99	47.29	20	0.004563	0.215801	0.000216	250	1.06	0.052	0.004	0.25	0.05	0.27	0.012	0.6
<b>R (94 -54)</b>	R94	R106	86.72	86.82	85.23	85.12	1.49	1.70	27.59	79.79	107.38	4	0.004563	0.489957	0.000490	315	0.56	0.044	0.011	0.30	0.07	0.17	0.021	0.3
	R106	R107	86.82	86.83	85.12	85.03	1.70	1.80	22.44	107.38	129.82	4	0.004563	0.592371	0.000592	315	0.56	0.044	0.013	0.32	0.07	0.18	0.023	0.3
	R107	R108	86.83	86.55	85.03	84.95	1.80	1.60	18.88	129.82	148.70	4	0.004563	0.678541	0.000679	315	0.56	0.044	0.015	0.33	0.08	0.18	0.024	0.3
	R108	R109	86.55	86.63	84.95	84.86	1.60	1.77	22.71	148.70	171.41	4	0.004563	0.782145	0.000782	315	0.56	0.044	0.018	0.34	0.08	0.19	0.026	0.3
	R109	R110	86.63	85.67	84.86	84.29	1.77	1.38	22.92	171.41	194.33	25	0.004563	0.886743	0.000887	315	1.41	0.110	0.008	0.28	0.06	0.40	0.018	0.8
	R110	R111	85.67	85.16	84.29	83.85	1.38	1.31	22.01	194.33	216.34	20	0.004563	0.987162	0.000987	315	1.26	0.098	0.010	0.29	0.06	0.37	0.020	0.8
	R111	R112	85.16	85.70	83.85	83.78	1.31	1.92	21.17	216.34	237.51	3	0.004563	1.083771	0.001084	315	0.49	0.038	0.028	0.40	0.11	0.20	0.034	0.3
	R112	R113	85.70	86.26	83.78	83.70	1.92	2.56	27.54	1539.62	1567.15	3	0.004563	7.150926	0.007151	315	0.49	0.038	0.188	1.13	0.30	0.55	0.095	0.3
	R113	R114	86.26	86.93	83.70	83.61	2.56	3.32	30.29	1657.49	1687.79	3	0.004563	7.701371	0.007701	315	0.49	0.038	0.202	1.25	0.31	0.61	0.098	0.3
	R114	R115	86.93	86.85	83.61	83.52	3.32	3.33	30.95	1806.73	1837.68	3	0.004563	8.385327	0.008385	315	0.49	0.038	0.220	1.45	0.32	0.71	0.102	0.3
	R115	R116	86.85	86.00	83.52	83.42	3.33	2.58	34.20	2161.67	2195.87	3	0.004563	10.019758	0.010020	315	0.49	0.038	0.263	2.13	0.35	1.04	0.110	0.3
	R116	R117	86.00	85.46	83.42	83.34	2.58	2.12	25.69	2195.87	2221.56	3	0.004563	10.136983	0.010137	315	0.49	0.038	0.266	2.20	0.35	1.07	0.111	0.3
	R117	R118	85.46	85.44	83.34	83.29	2.12	2.15	17.38	2656.66	2674.03	3	0.004563	12.201615	0.012202	315	0.49	0.038	0.320	3.71	0.39	1.81	0.122	0.3
	R118	R119	85.44	85.41	83.29	83.23	2.15	2.18	17.41	2674.03	2691.44	3	0.004563	12.281040	0.012281	315	0.49	0.038	0.323	3.79	0.39	1.85	0.122	0.3
	R119	R120	85.41	85.31	83.23	83.19	2.18	2.12	15.12	2890.26	2905.38	3	0.004563	13.257271	0.013257	315	0.49	0.038	0.348	4.84	0.40	2.37	0.127	0.3
	R120	R121	85.31	84.80	83.19	83.10	2.12	1.70	28.58	2905.38	2933.96	3	0.004563	13.387672	0.013388	315	0.49	0.038	0.352	5.00	0.41	2.44	0.128	0.3
	R121	R122	84.80	83.95	83.10	82.56	1.70	1.39	27.26	2933.96	2961.23	20	0.004563	13.512077	0.013512	315	1.26	0.098	0.137	0.83	0.26	1.05	0.082	0.8
R122	R123	83.95	82.92	82.56	81.56	1.39	1.36	28.37	2961.23	2989.60	35	0.004563	13.641533	0.013642	315	1.67	0.130	0.105	0.71	0.23	1.18	0.072	1.0	
R123	R124	82.92	82.00	81.56	80.77	1.36	1.23	24.61	2989.60	3014.21	30	0.004563	13.753821	0.013754	315	1.54	0.120	0.114	0.74	0.24	1.14	0.075	0.9	

R (94 - 54)

R124	R125	82.00	81.94	80.77	80.67	1.23	1.27	22.18	3206.95	3229.13	5	0.004563	14.734505	0.014735	400	0.75	0.095	0.155	0.92	0.28	0.69	0.111	0.5
R125	R47	81.94	82.28	80.66	80.59	1.28	1.69	26.90	3322.38	3349.28	3	0.004563	15.282748	0.015283	400	0.58	0.073	0.208	1.31	0.31	0.77	0.126	0.4
R47	R126	82.28	82.66	80.59	80.53	1.69	2.13	18.21	3382.32	3400.53	3	0.004563	15.516601	0.015517	400	0.58	0.073	0.211	1.35	0.32	0.79	0.127	0.4
R126	R127	82.66	83.08	80.53	80.46	2.13	2.62	23.46	3400.53	3423.99	3	0.004563	15.623658	0.015624	400	0.58	0.073	0.213	1.36	0.32	0.80	0.127	0.4
R127	R41	83.08	83.42	80.46	80.39	2.62	3.03	24.15	3681.64	3705.80	3	0.004563	16.909545	0.016910	400	0.58	0.073	0.230	1.58	0.33	0.92	0.132	0.4
R41	R128	83.42	83.64	80.39	80.33	3.03	3.31	19.76	3757.23	3776.98	3	0.004563	17.234378	0.017234	400	0.58	0.073	0.235	1.64	0.33	0.96	0.133	0.4
R128	R129	83.64	82.98	80.33	80.27	3.31	2.71	19.12	3776.98	3796.10	3	0.004563	17.321608	0.017322	400	0.58	0.073	0.236	1.66	0.33	0.97	0.133	0.4
R129	R45	82.98	82.53	80.27	80.15	2.71	2.38	31.23	3965.46	3996.68	4	0.004563	18.236863	0.018237	400	0.67	0.085	0.215	1.39	0.32	0.94	0.128	0.4
R45	R130	82.53	83.66	80.15	80.04	2.38	3.62	37.08	4085.09	4122.17	3	0.004563	18.809457	0.018809	400	0.58	0.073	0.256	2.00	0.35	1.17	0.138	0.4
R130	R131	83.66	82.67	80.04	79.91	3.62	2.76	29.95	4122.17	4152.12	4	0.004563	18.946119	0.018946	400	0.67	0.085	0.223	1.49	0.32	1.01	0.130	0.4
R131	R132	82.67	82.53	79.91	79.80	2.76	2.73	29.13	4152.12	4181.25	4	0.004563	19.079056	0.019079	400	0.67	0.085	0.225	1.51	0.33	1.02	0.130	0.4
R132	R133	82.53	82.40	79.80	79.68	2.73	2.72	28.82	4181.25	4210.07	4	0.004563	19.210568	0.019211	400	0.67	0.085	0.227	1.53	0.33	1.03	0.131	0.4
R133	R134	82.40	83.17	79.68	79.59	2.72	3.58	22.73	4210.07	4232.80	4	0.004563	19.314264	0.019314	400	0.67	0.085	0.228	1.55	0.33	1.04	0.131	0.4
R134	R135	83.17	83.08	79.59	79.54	3.58	3.54	12.95	4366.69	4379.65	4	0.004563	19.984336	0.019984	400	0.67	0.085	0.236	1.66	0.33	1.12	0.133	0.4
R135	R37	83.08	84.48	79.54	79.44	3.54	5.04	32.70	4379.65	4412.35	3	0.004563	20.133563	0.020134	400	0.58	0.073	0.274	2.37	0.36	1.38	0.143	0.4
R37	R136	84.48	84.06	79.44	79.34	5.04	4.72	33.50	4565.91	4599.41	3	0.004563	20.987116	0.020987	400	0.58	0.073	0.286	2.65	0.36	1.55	0.146	0.4
R136	R137	84.06	83.41	79.34	79.25	4.72	4.16	22.15	4599.41	4621.57	4	0.004563	21.088208	0.021088	400	0.67	0.085	0.249	1.86	0.34	1.26	0.136	0.4
R137	R138	83.41	83.38	79.25	79.16	4.16	4.22	23.10	4621.57	4644.67	4	0.004563	21.193610	0.021194	400	0.67	0.085	0.250	1.89	0.34	1.27	0.137	0.4
R138	R139	83.38	82.64	79.16	78.90	4.22	3.74	26.23	5375.05	5401.28	10	0.004563	24.646052	0.024646	400	1.07	0.134	0.184	1.10	0.30	1.17	0.119	0.6
R139	R54	82.64	82.92	78.90	78.80	3.74	4.12	19.60	5401.28	5420.88	5	0.004563	24.735492	0.024735	400	0.75	0.095	0.261	2.09	0.35	1.58	0.139	0.5

R (140 - 54)

R140	R141	92.36	91.92	90.86	90.16	1.50	1.76	35.00	0.00	35.00	20	0.004563	0.159705	0.000160	315	1.26	0.098	0.002	0.24	0.04	0.30	0.013	0.8
R141	R142	91.92	91.53	90.16	89.84	1.76	1.69	31.81	35.00	66.81	10	0.004563	0.304849	0.000305	315	0.89	0.070	0.004	0.26	0.05	0.23	0.015	0.5
R142	R143	91.53	90.85	89.84	89.08	1.69	1.77	37.83	66.81	104.64	20	0.004563	0.477474	0.000477	315	1.26	0.098	0.005	0.26	0.05	0.33	0.016	0.8
R143	R144	90.85	90.33	89.08	88.75	1.77	1.58	32.88	104.64	137.52	10	0.004563	0.627486	0.000627	315	0.89	0.070	0.009	0.29	0.06	0.26	0.019	0.5
R144	R145	90.33	89.88	88.75	88.48	1.58	1.40	27.57	137.52	165.09	10	0.004563	0.753298	0.000753	315	0.89	0.070	0.011	0.30	0.07	0.27	0.021	0.5
R145	R146	89.88	89.78	88.48	88.28	1.40	1.51	20.09	165.09	185.18	10	0.004563	0.844969	0.000845	315	0.89	0.070	0.012	0.31	0.07	0.27	0.022	0.5
R146	R147	89.78	89.56	88.28	88.07	1.51	1.49	20.92	185.18	206.10	10	0.004563	0.940415	0.000940	315	0.89	0.070	0.014	0.32	0.07	0.28	0.023	0.5
R147	R148	89.56	89.45	88.07	87.75	1.49	1.70	31.66	206.10	237.75	10	0.004563	1.084858	0.001085	315	0.89	0.070	0.016	0.33	0.08	0.29	0.024	0.5
R148	R149	89.45	89.14	87.75	87.50	1.70	1.64	25.08	237.75	262.83	10	0.004563	1.199282	0.001199	315	0.89	0.070	0.017	0.34	0.08	0.30	0.026	0.5
R149	R150	89.14	89.10	87.50	87.24	1.64	1.86	25.65	1122.44	1148.10	10	0.004563	5.238765	0.005239	315	0.89	0.070	0.075	0.60	0.19	0.54	0.060	0.5
R150	R151	89.10	88.76	87.24	87.02	1.86	1.74	22.27	1148.10	1170.37	10	0.004563	5.340396	0.005340	315	0.89	0.070	0.077	0.61	0.19	0.54	0.061	0.5
R151	R152	88.76	88.33	87.02	86.67	1.74	1.66	35.00	1170.37	1205.37	10	0.004563	5.500101	0.005500	315	0.89	0.070	0.079	0.62	0.20	0.55	0.062	0.5
R152	R153	88.33	87.79	86.67	85.94	1.66	1.85	36.70	1205.37	1242.07	20	0.004563	5.667579	0.005668	315	1.26	0.098	0.058	0.54	0.16	0.67	0.051	0.8
R153	R154	87.79	87.61	85.94	85.34	1.85	2.27	29.61	1374.45	1404.06	20	0.004563	6.406737	0.006407	315	1.26	0.098	0.065	0.56	0.18	0.71	0.055	0.8
R154	R155	87.61	86.93	85.34	84.80	2.27	2.12	27.00	1404.06	1431.06	20	0.004563	6.529916	0.006530	315	1.26	0.098	0.066	0.57	0.18	0.72	0.056	0.8
R155	R156	86.93	86.38	84.80	84.54	2.12	1.84	26.46	1431.06	1457.52	10	0.004563	6.650644	0.006651	315	0.89	0.070	0.096	0.67	0.22	0.60	0.069	0.5
R156	R12	86.38	85.88	84.54	83.88	1.84	2.00	26.04	1457.52	1483.56	25	0.004563	6.769473	0.006769	315	1.41	0.110	0.062	0.55	0.17	0.78	0.053	0.8
R12	R157	85.88	85.86	83.88	83.40	2.00	2.46	23.90	1521.04	1544.93	20	0.004563	7.049520	0.007050	315	1.26	0.098	0.072	0.59	0.19	0.74	0.058	0.8
R157	R158	85.86	85.32	83.40	83.05	2.46	2.27	34.82	1544.93	1579.75	10	0.004563	7.208410	0.007208	315	0.89	0.070	0.104	0.70	0.23	0.63	0.072	0.5
R158	R159	85.32	84.61	83.05	82.43	2.27	2.18	31.25	1903.23	1934.48	20	0.004563	8.827044	0.008827	315	1.26	0.098	0.090	0.65	0.21	0.82	0.066	0.8
R159	R160	84.61	84.51	82.43	82.28	2.18	2.24	38.05	1934.48	1972.54	4	0.004563	9.000682	0.009001	315	0.56	0.044	0.205	1.28	0.31	0.72	0.098	0.3
R160	R84	84.51	84.27	82.28	82.15	2.24	2.13	32.15	1972.54	2004.69	4	0.004563	9.147386	0.009147	315	0.56	0.044	0.208	1.31	0.31	0.74	0.099	0.3
R84	R161	84.27	84.15	82.15	81.80	2.13	2.35	35.00	2028.73	2063.73	10	0.004563	9.416796	0.009417	315	0.89	0.070	0.135	0.82	0.26	0.73	0.082	0.5
R161	R162	84.15	84.68	81.80	81.45	2.35	3.24	35.00	2063.73	2098.73	10	0.004563	9.576501	0.009577	315	0.89	0.070	0.138	0.83	0.26	0.74	0.082	0.5
R162	R163	84.68	84.55	81.45	81.22	3.24	3.34	23.05	2098.73	2121.78	10	0.004563	9.681683	0.009682	315	0.89	0.070	0.139	0.84	0.26	0.75	0.083	0.5
R163	R82	84.55	84.58	81.22	81.10	3.34	3.48	28.91	2260.35	2289.25	4	0.004563	10.445870	0.010446	315	0.56	0.044	0.238	1.69	0.33	0.95	0.105	0.3
R82	R164	84.58	84.93	81.10	80.99	3.48	3.94	27.58	2363.60	2391.17	4	0.004563	10.910929	0.010911	315	0.56	0.044	0.248	1.86	0.34	1.05	0.107	0.3
R164	R165	84.93	84.18	80.99	80.72	3.94	3.46	26.78	4092.68	4119.46	10	0.004563	18.797108	0.018797	400	1.07	0.134	0.140	0.84	0.26	0.90	0.106	0.6
R165	R54	84.18	82.92	80.72	80.46	3.46	2.46	26.18	4119.46	4145.64	10	0.004563	18.916558	0.018917	400	1.07	0.134	0.141	0.85	0.26	0.90	0.106	0.6

R (166 - 164)	R166	R167	90.45	90.12	88.85	88.25	1.60	1.87	30.12	0.00	30.12	20	0.004563	0.137435	0.000137	315	1.26	0.098	0.001	0.24	0.04	0.30	0.013	0.8
	R167	R168	90.12	89.49	88.25	87.70	1.87	1.79	36.20	30.12	66.32	15	0.004563	0.302631	0.000303	315	1.09	0.085	0.004	0.25	0.05	0.27	0.014	0.7
	R168	R169	89.49	88.65	87.70	86.97	1.79	1.68	36.91	66.32	103.24	20	0.004563	0.471071	0.000471	315	1.26	0.098	0.005	0.26	0.05	0.33	0.015	0.8
	R169	R4	88.65	88.69	86.97	86.34	1.68	2.35	31.15	103.24	134.38	20	0.004563	0.613194	0.000613	315	1.26	0.098	0.006	0.27	0.05	0.34	0.017	0.8
	R4	R170	88.69	88.73	86.34	86.23	2.35	2.50	28.74	340.62	369.36	4	0.004563	1.685375	0.001685	315	0.56	0.044	0.038	0.45	0.13	0.25	0.040	0.3
	R170	R171	88.73	88.76	86.23	86.11	2.50	2.65	28.86	369.36	398.22	4	0.004563	1.817063	0.001817	315	0.56	0.044	0.041	0.46	0.13	0.26	0.042	0.3
	R171	R172	88.76	88.35	86.11	86.03	2.65	2.31	19.94	686.95	706.89	4	0.004563	3.225544	0.003226	315	0.56	0.044	0.073	0.60	0.19	0.34	0.059	0.3
	R172	R173	88.35	88.10	86.03	85.95	2.31	2.16	21.98	802.61	824.60	4	0.004563	3.762643	0.003763	315	0.56	0.044	0.086	0.64	0.21	0.36	0.065	0.3
	R173	R174	88.10	87.86	85.95	85.84	2.16	2.02	26.05	824.60	850.65	4	0.004563	3.881532	0.003882	315	0.56	0.044	0.088	0.65	0.21	0.37	0.066	0.3
	R174	R175	87.86	87.73	85.84	85.72	2.02	2.01	30.00	930.20	960.20	4	0.004563	4.381399	0.004381	315	0.56	0.044	0.100	0.69	0.22	0.39	0.070	0.3
	R175	R176	87.73	87.87	85.72	85.60	2.01	2.27	30.39	960.20	990.59	4	0.004563	4.520053	0.004520	315	0.56	0.044	0.103	0.70	0.23	0.39	0.071	0.3
	R176	R177	87.87	87.15	85.60	85.47	2.27	1.67	31.19	990.59	1021.78	4	0.004563	4.662362	0.004662	315	0.56	0.044	0.106	0.71	0.23	0.40	0.072	0.3
	R177	R178	87.15	87.97	85.47	85.36	1.67	2.61	27.95	1021.78	1049.72	4	0.004563	4.789884	0.004790	315	0.56	0.044	0.109	0.72	0.23	0.41	0.073	0.3
	R178	R179	87.97	88.42	85.36	85.25	2.61	3.18	29.41	1111.85	1141.26	4	0.004563	5.207568	0.005208	315	0.56	0.044	0.118	0.75	0.24	0.43	0.077	0.3
	R179	R180	88.42	88.51	85.25	85.17	3.18	3.34	19.47	1141.26	1160.73	4	0.004563	5.296396	0.005296	315	0.56	0.044	0.120	0.76	0.25	0.43	0.077	0.3
	R180	R181	88.51	88.40	85.17	85.08	3.34	3.32	21.81	1216.33	1238.14	4	0.004563	5.649641	0.005650	315	0.56	0.044	0.129	0.79	0.25	0.45	0.080	0.3
	R181	R53	88.40	87.01	85.08	84.93	3.32	2.07	36.79	1400.62	1437.41	4	0.004563	6.558894	0.006559	315	0.56	0.044	0.149	0.88	0.27	0.50	0.086	0.3
	R53	R182	87.01	85.27	84.93	83.85	2.07	1.42	36.13	1495.82	1531.95	30	0.004563	6.990283	0.006990	315	1.54	0.120	0.058	0.54	0.16	0.83	0.052	0.9
	R182	R164	85.27	84.93	83.85	80.99	1.42	3.94	15.74	1685.77	1701.51	10	0.004563	7.763991	0.007764	315	0.89	0.070	0.112	0.73	0.24	0.65	0.074	0.5
	R183	R184	92.89	92.49	91.39	90.96	1.50	1.52	28.73	0.00	28.73	15	0.004563	0.131081	0.000131	315	1.09	0.085	0.002	0.24	0.04	0.26	0.013	0.7
R184	R185	92.49	91.67	90.96	90.20	1.52	1.46	25.22	28.73	53.94	30	0.004563	0.246151	0.000246	315	1.54	0.120	0.002	0.24	0.04	0.37	0.013	0.9	
R185	R186	91.67	90.76	90.20	89.43	1.46	1.33	19.39	53.94	73.34	40	0.004563	0.334640	0.000335	315	1.78	0.139	0.002	0.24	0.04	0.43	0.013	1.1	
R186	R187	90.76	90.41	89.43	89.09	1.33	1.32	16.90	73.34	90.23	20	0.004563	0.411734	0.000412	315	1.26	0.098	0.004	0.26	0.05	0.32	0.015	0.8	
R187	R188	90.41	90.02	89.09	88.72	1.32	1.30	18.66	90.23	108.89	20	0.004563	0.496864	0.000497	315	1.26	0.098	0.005	0.26	0.05	0.33	0.016	0.8	
R188	R189	90.02	90.29	88.72	88.55	1.30	1.74	16.81	108.89	125.70	10	0.004563	0.573555	0.000574	315	0.89	0.070	0.008	0.28	0.06	0.25	0.018	0.5	
R189	R190	90.29	90.24	88.55	88.45	1.74	1.79	25.49	125.70	151.19	4	0.004563	0.689858	0.000690	315	0.56	0.044	0.016	0.33	0.08	0.19	0.024	0.3	
R190	R191	90.24	90.24	88.45	88.37	1.79	1.86	24.55	151.19	175.73	3	0.004563	0.801861	0.000802	315	0.49	0.038	0.021	0.36	0.09	0.18	0.028	0.3	
R191	R192	90.24	90.13	88.37	88.31	1.86	1.83	22.65	175.73	198.38	3	0.004563	0.905195	0.000905	315	0.49	0.038	0.024	0.38	0.10	0.18	0.030	0.3	
R192	R193	90.13	89.82	88.31	88.23	1.83	1.59	24.32	198.38	222.70	3	0.004563	1.016159	0.001016	315	0.49	0.038	0.027	0.39	0.10	0.19	0.032	0.3	
R193	R9	89.82	89.67	88.23	87.85	1.59	1.82	48.49	670.09	718.58	8	0.004563	3.278897	0.003279	315	0.80	0.062	0.053	0.51	0.15	0.41	0.049	0.5	
R9	R149	89.67	89.14	87.85	87.63	1.82	1.51	42.24	817.37	859.61	5	0.004563	3.922420	0.003922	315	0.63	0.049	0.080	0.62	0.20	0.39	0.062	0.4	
R194	R195	92.52	92.28	91.02	90.90	1.50	1.38	27.13	0.00	27.13	4	0.004563	0.123776	0.000124	315	0.56	0.044	0.003	0.25	0.04	0.14	0.014	0.3	
R195	R196	92.28	91.58	90.90	90.32	1.38	1.26	34.65	27.13	61.77	17	0.004563	0.281870	0.000282	315	1.16	0.091	0.003	0.25	0.04	0.29	0.014	0.7	
R196	R197	91.58	91.04	90.32	89.61	1.26	1.43	35.49	61.77	97.27	20	0.004563	0.443834	0.000444	315	1.26	0.098	0.005	0.26	0.05	0.32	0.015	0.8	
R197	R198	91.04	90.85	89.61	89.23	1.43	1.62	38.10	97.27	135.37	10	0.004563	0.617694	0.000618	315	0.89	0.070	0.009	0.29	0.06	0.26	0.019	0.5	
R198	R199	90.85	90.71	89.23	89.02	1.62	1.69	21.15	244.53	265.68	10	0.004563	1.212308	0.001212	315	0.89	0.070	0.017	0.34	0.08	0.30	0.026	0.5	
R199	R200	90.71	90.44	89.02	88.91	1.69	1.53	25.97	265.68	291.65	4	0.004563	1.330811	0.001331	315	0.56	0.044	0.030	0.41	0.11	0.23	0.035	0.3	
R200	R15	90.44	89.83	88.91	88.50	1.53	1.33	41.74	291.65	333.40	10	0.004563	1.521292	0.001521	315	0.89	0.070	0.022	0.36	0.09	0.33	0.029	0.5	
R15	R193	89.83	89.82	88.50	88.35	1.33	1.47	37.17	410.23	447.40	4	0.004563	2.041474	0.002041	315	0.56	0.044	0.046	0.49	0.14	0.28	0.045	0.3	
R201	R202	92.67	92.06	91.17	90.44	1.50	1.62	36.72	0.00	36.72	20	0.004563	0.167557	0.000168	250	1.06	0.052	0.003	0.25	0.04	0.26	0.011	0.6	
R202	R203	92.06	91.45	90.44	90.07	1.62	1.38	36.41	36.72	73.13	10	0.004563	0.333676	0.000334	250	0.75	0.037	0.009	0.29	0.06	0.22	0.015	0.5	
R203	R198	91.45	90.85	90.07	89.35	1.38	1.50	36.04	73.13	109.16	20	0.004563	0.498106	0.000498	250	1.06	0.052	0.010	0.29	0.06	0.31	0.015	0.6	
R204	R205	88.89	89.11	87.33	87.25	1.56	1.86	20.96	118.19	139.14	4	0.004563	0.634915	0.000635	315	0.56	0.044	0.014	0.32	0.07	0.18	0.023	0.3	
R205	R206	89.11	89.16	87.25	87.15	1.86	2.01	25.27	139.14	164.41	4	0.004563	0.750214	0.000750	315	0.56	0.044	0.017	0.34	0.08	0.19	0.025	0.3	
R206	R207	89.16	89.00	87.15	87.03	2.01	1.97	28.30	164.41	192.71	4	0.004563	0.879325	0.000879	315	0.56	0.044	0.020	0.35	0.09	0.20	0.028	0.3	
R207	R208	89.00	89.24	87.03	86.92	1.97	2.32	28.23	192.71	220.94	4	0.004563	1.008151	0.001008	315	0.56	0.044	0.023	0.37	0.09	0.21	0.030	0.3	
R208	R209	89.24	89.25	86.92	86.83	2.32	2.42	22.02	220.94	242.96	4	0.004563	1.108633	0.001109	315	0.56	0.044	0.025	0.38	0.10	0.22	0.031	0.3	
R209	R171	89.25	88.76	86.83	86.65	2.42	2.11	45.77	242.96	288.73	4	0.004563	1.317488	0.001317	315	0.56	0.044	0.030	0.41	0.11	0.23	0.035	0.3	

R (210 - 89)	R210	R211	89.67	89.28	87.67	87.07	2.00	2.21	30.26	0.00	30.26	20	0.004563	0.138084	0.000138	315	1.26	0.098	0.001	0.24	0.04	0.30	0.013	0.8
	R211	R96	89.28	88.80	87.07	86.86	2.21	1.93	20.49	30.26	50.75	10	0.004563	0.231586	0.000232	315	0.89	0.070	0.003	0.25	0.05	0.22	0.014	0.5
	R96	R212	88.80	88.15	86.86	86.63	1.93	1.52	34.25	89.20	123.46	7	0.004563	0.563327	0.000563	315	0.75	0.058	0.010	0.29	0.06	0.22	0.020	0.4
	R212	R213	88.15	86.90	86.63	85.23	1.52	1.67	35.00	123.46	158.46	40	0.004563	0.723032	0.000723	315	1.78	0.139	0.005	0.26	0.05	0.47	0.016	1.1
	R213	R214	86.90	85.60	85.23	84.36	1.67	1.24	21.73	158.46	180.18	40	0.004563	0.822176	0.000822	315	1.78	0.139	0.006	0.27	0.05	0.48	0.016	1.1
	R214	R215	85.60	85.66	84.36	84.15	1.24	1.51	20.72	180.18	200.90	10	0.004563	0.916729	0.000917	315	0.89	0.070	0.013	0.31	0.07	0.28	0.022	0.5
	R215	R216	85.66	85.68	84.15	83.94	1.51	1.73	20.44	200.90	221.34	10	0.004563	1.009990	0.001010	315	0.89	0.070	0.015	0.32	0.07	0.29	0.023	0.5
	R216	R217	85.68	85.86	83.94	83.79	1.73	2.07	37.50	221.34	258.84	4	0.004563	1.181098	0.001181	315	0.56	0.044	0.027	0.39	0.10	0.22	0.033	0.3
	R217	R59	85.86	85.42	83.79	83.47	2.07	1.95	36.05	258.84	294.89	9	0.004563	1.345575	0.001346	315	0.85	0.066	0.020	0.36	0.09	0.30	0.028	0.5
	R59	R218	85.42	84.79	83.47	82.72	1.95	2.07	33.83	374.45	408.28	10	0.004563	1.862994	0.001863	315	0.89	0.070	0.027	0.39	0.10	0.35	0.033	0.5
	R218	R219	84.79	84.83	82.72	82.73	2.07	2.10	40.72	705.55	746.27	10	0.004563	3.405227	0.003405	315	0.89	0.070	0.049	0.50	0.15	0.44	0.047	0.5
	R219	R89	84.83	84.05	82.73	81.11	2.10	2.94	40.72	793.56	834.28	15	0.004563	3.806831	0.003807	315	1.09	0.085	0.045	0.48	0.14	0.52	0.044	0.7
R (220 - 218)	R220	R24	89.56	88.89	87.56	87.14	2.00	1.75	21.11	0.00	21.11	20	0.004563	0.096334	0.000096	250	1.06	0.052	0.002	0.24	0.04	0.25	0.010	0.6
	R24	R221	88.89	88.75	87.14	86.80	1.75	1.95	34.01	53.09	87.10	10	0.004563	0.397432	0.000397	250	0.75	0.037	0.011	0.30	0.07	0.22	0.016	0.5
	R221	R26	88.75	88.61	86.80	86.45	1.95	2.16	34.84	87.10	121.94	10	0.004563	0.556410	0.000556	250	0.75	0.037	0.015	0.32	0.08	0.24	0.019	0.5
	R26	R222	88.61	87.14	86.45	85.44	2.16	1.70	50.74	157.04	207.77	20	0.004563	0.948076	0.000948	250	1.06	0.052	0.018	0.34	0.08	0.36	0.021	0.6
	R222	R223	87.14	86.78	85.44	85.22	1.70	1.56	21.93	207.77	229.71	10	0.004563	1.048159	0.001048	250	0.75	0.037	0.028	0.40	0.11	0.30	0.027	0.5
	R223	R224	86.78	86.19	85.22	84.73	1.56	1.46	24.42	229.71	254.13	20	0.004563	1.159585	0.001160	250	1.06	0.052	0.022	0.37	0.09	0.39	0.023	0.6
	R224	R225	86.19	85.83	84.73	84.29	1.46	1.54	21.57	254.13	275.70	20	0.004563	1.258008	0.001258	250	1.06	0.052	0.024	0.38	0.10	0.40	0.024	0.6
R225	R218	85.83	84.79	84.29	83.44	1.54	1.35	21.57	275.70	297.27	40	0.004563	1.356431	0.001356	250	1.50	0.074	0.018	0.34	0.08	0.52	0.021	0.9	
R (226 - 158)	R226	R227	89.34	89.37	87.54	87.31	1.80	2.06	22.95	0.00	22.95	10	0.004563	0.104734	0.000105	315	0.89	0.070	0.002	0.24	0.04	0.21	0.013	0.5
	R227	R78	89.37	89.40	87.31	87.09	2.06	2.31	22.06	22.95	45.01	10	0.004563	0.205390	0.000205	315	0.89	0.070	0.003	0.25	0.04	0.22	0.014	0.5
	R78	R228	89.40	88.73	87.09	87.71	2.31	1.02	38.54	72.31	110.84	10	0.004563	0.505785	0.000506	315	0.89	0.070	0.007	0.28	0.06	0.25	0.018	0.5
	R228	R229	88.73	87.28	87.71	85.48	1.02	1.80	34.94	241.10	276.05	35	0.004563	1.259604	0.001260	315	1.67	0.130	0.010	0.29	0.06	0.49	0.020	1.0
	R229	R230	87.28	86.30	85.48	84.78	1.80	1.52	23.30	276.05	299.35	30	0.004563	1.365944	0.001366	315	1.54	0.120	0.011	0.30	0.07	0.47	0.021	0.9
	R230	R158	86.30	85.32	84.78	83.82	1.52	1.50	24.13	299.35	323.48	40	0.004563	1.476032	0.001476	315	1.78	0.139	0.011	0.30	0.06	0.53	0.020	1.1
	R231	R232	91.59	91.35	90.09	89.96	1.50	1.39	30.58	0.00	30.58	4	0.004563	0.139549	0.000140	315	0.56	0.044	0.003	0.25	0.04	0.14	0.014	0.3
R232	R233	91.35	91.38	89.96	89.84	1.39	1.54	30.82	30.58	61.40	4	0.004563	0.280165	0.000280	315	0.56	0.044	0.006	0.27	0.05	0.15	0.017	0.3	
R233	R234	91.38	91.21	89.84	89.74	1.54	1.47	24.81	61.40	86.21	4	0.004563	0.393395	0.000393	315	0.56	0.044	0.009	0.29	0.06	0.16	0.019	0.3	
R234	R235	91.21	90.34	89.74	88.91	1.47	1.43	41.50	86.21	127.71	20	0.004563	0.582737	0.000583	315	1.26	0.098	0.006	0.27	0.05	0.34	0.016	0.8	
R235	R236	90.34	90.26	88.91	88.77	1.43	1.48	35.00	236.40	271.40	4	0.004563	1.238388	0.001238	315	0.56	0.044	0.028	0.40	0.11	0.23	0.034	0.3	
R236	R237	90.26	89.59	88.77	87.99	1.48	1.60	34.66	271.40	306.05	20	0.004563	1.396527	0.001397	315	1.26	0.098	0.014	0.32	0.07	0.40	0.023	0.8	
R237	R238	89.59	89.35	88.08	87.94	1.51	1.41	35.00	306.05	341.05	2	0.004563	1.556232	0.001556	315	0.35	0.027	0.058	0.53	0.16	0.19	0.051	0.2	
R238	R239	89.35	89.80	87.94	87.82	1.41	1.98	29.48	434.12	463.60	4	0.004563	2.115393	0.002115	315	0.56	0.044	0.048	0.49	0.15	0.28	0.046	0.3	
R239	R240	89.80	89.95	87.82	87.59	1.98	2.36	22.89	463.60	486.48	10	0.004563	2.219826	0.002220	315	0.89	0.070	0.032	0.42	0.11	0.37	0.036	0.5	
R240	R241	89.95	89.93	87.59	87.43	2.36	2.50	39.45	619.37	658.83	4	0.004563	3.006231	0.003006	315	0.56	0.044	0.068	0.58	0.18	0.33	0.057	0.3	
R241	R242	89.93	88.97	87.43	87.18	2.50	1.79	24.99	658.83	683.82	10	0.004563	3.120255	0.003120	315	0.89	0.070	0.045	0.48	0.14	0.43	0.044	0.5	
R242	R243	88.97	88.30	87.18	86.64	1.79	1.67	22.89	683.82	706.70	24	0.004563	3.224689	0.003225	315	1.38	0.108	0.030	0.41	0.11	0.56	0.035	0.8	
R243	R244	88.30	87.78	86.64	85.99	1.67	1.79	21.50	706.70	728.21	30	0.004563	3.322806	0.003323	315	1.54	0.120	0.028	0.40	0.11	0.61	0.033	0.9	
R244	R245	87.78	86.90	85.99	85.38	1.79	1.52	15.15	728.21	743.35	40	0.004563	3.391918	0.003392	315	1.78	0.139	0.024	0.38	0.10	0.68	0.031	1.1	
R245	R246	86.90	86.02	85.38	84.60	1.52	1.42	19.53	743.35	762.88	40	0.004563	3.481013	0.003481	315	1.78	0.139	0.025	0.38	0.10	0.68	0.031	1.1	
R246	R112	86.02	85.70	84.60	84.27	1.42	1.43	16.79	1285.31	1302.10	20	0.004563	5.941494	0.005941	315	1.26	0.098	0.060	0.55	0.17	0.69	0.053	0.8	
R247	R248	88.22	88.36	86.52	86.46	1.70	1.90	20.12	0.00	20.12	4	0.004563	0.091795	0.000092	315	0.56	0.044	0.002	0.24	0.04	0.14	0.013	0.3	
R248	R249	88.36	89.17	86.46	86.36	1.90	2.81	18.67	20.12	38.79	4	0.004563	0.177008	0.000177	315	0.56	0.044	0.004	0.25	0.05	0.14	0.015	0.3	
R249	R250	89.17	89.55	86.36	86.29	2.81	3.26	19.97	38.79	58.76	4	0.004563	0.268110	0.000268	315	0.56	0.044	0.006	0.27	0.05	0.15	0.017	0.3	
R250	R251	89.55	89.30	86.29	86.20	3.26	3.10	19.62	355.50	375.13	4	0.004563	1.711702	0.001712	315	0.56	0.044	0.039	0.45	0.13	0.26	0.041	0.3	
R251	R102	89.30	88.45	86.20	86.12	3.10	2.33	21.24	375.13	396.37	4	0.004563	1.808631	0.001809	315	0.56	0.044	0.041	0.46	0.13	0.26	0.042	0.3	
R102	R252	88.45	88.37	86.12	86.01	2.33	2.36	27.50	422.29	449.79	4	0.004563	2.052392	0.002052	315	0.56	0.044	0.047	0.49	0.14	0.28	0.045	0.3	
R252	R253	88.37	87.95	86.01	85.93	2.36	2.02	20.17	449.79	469.96	4	0.004563	2.144449	0.002144	315	0.56	0.044	0.049	0.50	0.15	0.28	0.047	0.3	
R253	R254	87.95	87.45	85.93	85.64	2.02	1.81	29.38	469.96	499.34	10	0.004563	2.278489	0.002278	315	0.89	0.070	0.033	0.42	0.12	0.38	0.037	0.5	
R254	R246	87.45	86.02	85.64	84.71	1.81	1.31	23.09	499.34	522.43	40	0.004563	2.383863	0.002384	315	1.78	0.139	0.017	0.34	0.08	0.60	0.026	1.1	

R (255 - 4)	R255	R256	88.89	89.04	87.49	87.38	1.40	1.66	28.01	0.00	28.01	4	0.004563	0.127823	0.000128	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.13	0.013	0.3
	R256	R257	89.04	88.81	87.38	87.28	1.66	1.53	24.33	28.01	52.34	4	0.004563	0.238836	0.000239	250	0.47	0.023	0.010	0.29	0.06	0.14	0.016	0.3
	R257	R4	88.81	88.69	87.28	87.22	1.53	1.47	16.87	52.34	69.21	4	0.004563	0.315808	0.000316	250	0.47	0.023	0.014	0.32	0.07	0.15	0.018	0.3
R (258 - 115)	R258	R91	89.72	89.38	88.22	87.57	1.50	1.81	32.37	0.00	32.37	20	0.004563	0.147691	0.000148	250	1.06	0.052	0.003	0.25	0.04	0.26	0.011	0.6
	R91	R99	89.38	89.27	87.57	87.36	1.81	1.91	21.33	60.40	81.73	10	0.004563	0.372925	0.000373	250	0.75	0.037	0.010	0.29	0.06	0.22	0.016	0.5
	R99	R259	89.27	88.70	87.36	87.12	1.91	1.58	23.52	122.46	145.98	10	0.004563	0.666115	0.000666	250	0.75	0.037	0.018	0.34	0.08	0.26	0.021	0.5
	R259	R260	88.70	88.09	87.12	86.69	1.58	1.40	43.58	145.98	189.57	10	0.004563	0.864987	0.000865	250	0.75	0.037	0.023	0.37	0.10	0.28	0.024	0.5
	R260	R261	88.09	87.89	86.69	86.36	1.40	1.52	32.59	189.57	222.16	10	0.004563	1.013702	0.001014	250	0.75	0.037	0.028	0.40	0.11	0.30	0.026	0.5
	R261	R262	87.89	87.83	86.36	86.18	1.52	1.65	45.81	222.16	267.96	4	0.004563	1.222711	0.001223	250	0.47	0.023	0.053	0.51	0.15	0.24	0.039	0.3
	R262	R263	87.83	87.58	86.18	86.05	1.65	1.53	33.39	267.96	301.36	4	0.004563	1.375089	0.001375	250	0.47	0.023	0.059	0.54	0.17	0.26	0.041	0.3
	R263	R115	87.58	86.85	86.05	85.37	1.53	1.48	22.63	301.36	323.99	30	0.004563	1.478365	0.001478	250	1.30	0.064	0.023	0.37	0.10	0.48	0.024	0.8
R (264 - 114)	R264	R265	88.73	88.56	87.23	87.02	1.50	1.54	21.48	0.00	21.48	10	0.004563	0.098006	0.000098	250	0.75	0.037	0.003	0.24	0.04	0.18	0.011	0.5
	R265	R266	88.56	88.25	87.02	86.81	1.54	1.44	20.42	21.48	41.90	10	0.004563	0.191191	0.000191	250	0.75	0.037	0.005	0.26	0.05	0.20	0.013	0.5
	R266	R267	88.25	87.87	86.81	86.51	1.44	1.36	29.92	41.90	71.82	10	0.004563	0.327737	0.000328	250	0.75	0.037	0.009	0.29	0.06	0.21	0.015	0.5
	R267	R268	87.87	87.76	86.51	86.27	1.36	1.49	24.68	71.82	96.51	10	0.004563	0.440356	0.000440	250	0.75	0.037	0.012	0.31	0.07	0.23	0.017	0.5
	R268	R114	87.76	86.93	86.27	85.59	1.49	1.34	22.44	96.51	118.94	30	0.004563	0.542741	0.000543	250	1.30	0.064	0.009	0.28	0.06	0.37	0.015	0.8
R (269 - 117)	R269	R270	88.87	88.84	87.47	87.34	1.40	1.50	31.78	0.00	31.78	4	0.004563	0.145011	0.000145	250	0.47	0.023	0.006	0.27	0.05	0.13	0.013	0.3
	R270	R271	88.84	88.81	87.34	87.24	1.50	1.57	25.96	31.78	57.74	4	0.004563	0.263475	0.000263	250	0.47	0.023	0.011	0.30	0.07	0.14	0.017	0.3
	R271	R272	88.81	89.06	87.24	87.14	1.57	1.92	23.03	57.74	80.77	4	0.004563	0.368560	0.000369	250	0.47	0.023	0.016	0.33	0.08	0.16	0.019	0.3
	R272	R273	89.06	88.12	87.14	86.36	1.92	1.76	38.37	80.77	119.14	20	0.004563	0.543646	0.000544	250	1.06	0.052	0.010	0.30	0.06	0.31	0.016	0.6
	R273	R274	88.12	87.62	86.36	86.11	1.76	1.51	26.97	119.14	146.11	10	0.004563	0.666702	0.000667	250	0.75	0.037	0.018	0.34	0.08	0.26	0.021	0.5
	R274	R275	87.62	87.21	86.11	86.00	1.51	1.21	20.84	146.11	166.95	10	0.004563	0.761783	0.000762	250	0.75	0.037	0.021	0.36	0.09	0.27	0.022	0.5
	R275	R276	87.21	86.34	86.00	84.88	1.21	1.46	34.03	166.95	200.98	30	0.004563	0.917081	0.000917	250	1.30	0.064	0.014	0.32	0.07	0.42	0.019	0.8
	R276	R277	86.34	85.92	84.88	84.45	1.46	1.47	21.19	200.98	222.17	20	0.004563	1.013777	0.001014	250	1.06	0.052	0.019	0.35	0.09	0.37	0.022	0.6
	R277	R278	85.92	85.61	84.45	84.18	1.47	1.43	26.84	391.98	418.81	10	0.004563	1.911051	0.001911	250	0.75	0.037	0.052	0.51	0.15	0.38	0.038	0.5
	R278	R117	85.61	85.46	84.18	84.02	1.43	1.44	16.28	418.81	435.09	10	0.004563	1.985336	0.001985	250	0.75	0.037	0.054	0.52	0.16	0.39	0.039	0.5
	R (279 - 277)	R279	R280	89.08	89.06	87.68	87.58	1.40	1.48	23.92	0.00	23.92	4	0.004563	0.109140	0.000109	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.012
R280		R281	89.06	89.34	87.58	87.47	1.48	1.87	28.80	23.92	52.72	4	0.004563	0.240550	0.000241	250	0.47	0.023	0.010	0.30	0.06	0.14	0.016	0.3
R281		R282	89.34	88.48	87.47	86.98	1.87	1.50	24.56	52.72	77.28	20	0.004563	0.352619	0.000353	250	1.06	0.052	0.007	0.27	0.05	0.29	0.014	0.6
R282		R283	88.48	87.48	86.98	86.09	1.50	1.39	29.59	77.28	106.87	30	0.004563	0.487635	0.000488	250	1.30	0.064	0.008	0.28	0.06	0.36	0.014	0.8
R283		R284	87.48	86.69	86.09	85.20	1.39	1.49	29.57	106.87	136.44	30	0.004563	0.622576	0.000623	250	1.30	0.064	0.010	0.29	0.06	0.38	0.016	0.8
R284		R277	86.69	85.92	85.20	84.54	1.49	1.38	33.36	136.44	169.80	20	0.004563	0.774817	0.000775	250	1.06	0.052	0.015	0.32	0.08	0.34	0.019	0.6
R (285 - 119)	R285	R286	86.21	85.51	84.71	84.07	1.50	1.44	32.18	0.00	32.18	30	0.004563	0.146852	0.000147	250	1.30	0.064	0.002	0.24	0.04	0.31	0.011	0.8
	R286	R119	85.51	85.41	84.07	83.92	1.44	1.49	29.99	32.18	62.18	4	0.004563	0.283705	0.000284	250	0.47	0.023	0.012	0.31	0.07	0.15	0.017	0.3
R (287 - 120)	R287	R288	88.11	87.02	86.71	85.49	1.40	1.53	40.72	0.00	40.72	30	0.004563	0.185811	0.000186	250	1.30	0.064	0.003	0.25	0.04	0.32	0.011	0.8
	R288	R289	87.02	86.70	85.49	85.42	1.53	1.28	16.41	40.72	57.13	4	0.004563	0.260703	0.000261	250	0.47	0.023	0.011	0.30	0.07	0.14	0.017	0.3
	R289	R290	86.70	85.92	85.42	84.62	1.28	1.30	26.83	57.13	83.97	30	0.004563	0.383148	0.000383	250	1.30	0.064	0.006	0.27	0.05	0.35	0.013	0.8
	R290	R291	85.92	85.57	84.62	83.99	1.30	1.58	31.44	83.97	115.41	20	0.004563	0.526607	0.000527	250	1.06	0.052	0.010	0.29	0.06	0.31	0.016	0.6
	R291	R120	85.57	85.31	83.99	83.90	1.58	1.41	21.24	115.41	136.65	4	0.004563	0.623516	0.000624	250	0.47	0.023	0.027	0.39	0.10	0.19	0.026	0.3
R (292 - 238)	R292	R293	90.16	90.02	88.76	88.64	1.40	1.38	24.89	0.00	24.89	5	0.004563	0.113566	0.000114	250	0.53	0.026	0.004	0.26	0.05	0.14	0.012	0.3
	R293	R294	90.02	89.80	88.64	88.52	1.38	1.28	22.71	24.89	47.60	5	0.004563	0.217203	0.000217	250	0.53	0.026	0.008	0.28	0.06	0.15	0.015	0.3
	R294	R295	89.80	89.74	88.52	88.40	1.28	1.34	23.82	47.60	71.42	5	0.004563	0.325900	0.000326	250	0.53	0.026	0.013	0.31	0.07	0.16	0.017	0.3
	R295	R238	89.74	89.35	88.40	88.04	1.34	1.31	21.64	71.42	93.07	17	0.004563	0.424665	0.000425	250	0.98	0.048	0.009	0.29	0.06	0.28	0.015	0.6
R (296 - 240)	R296	R297	90.38	90.57	88.88	88.76	1.50	1.81	23.62	0.00	23.62	5	0.004563	0.107798	0.000108	250	0.53	0.026	0.004	0.25	0.05	0.14	0.012	0.3
	R297	R298	90.57	90.75	88.76	88.65	1.81	2.10	22.47	23.62	46.09	5	0.004563	0.210317	0.000210	250	0.53	0.026	0.008	0.28	0.06	0.15	0.015	0.3
	R298	R240	90.75	89.95	88.65	88.40	2.10	1.55	25.04	46.09	71.13	10	0.004563	0.324573	0.000325	250	0.75	0.037	0.009	0.29	0.06	0.21	0.015	0.5
	R299	R300	89.87	89.38	88.47	87.99	1.40	1.39	47.64	0.00	47.64	10	0.004563	0.217401	0.000217	250	0.75	0.037	0.006	0.27	0.05	0.20	0.013	0.5
R (299 - 181)	R300	R301	89.38	89.35	87.99	87.88	1.39	1.47	26.47	47.64	74.11	4	0.004563	0.338176	0.000338	250	0.47	0.023	0.015	0.32	0.07	0.15	0.019	0.3
	R301	R302	89.35	89.11	87.88	87.78	1.47	1.33	25.31	74.11	99.42	4	0.004563	0.453649	0.000454	250	0.47	0.023	0.019	0.35	0.09	0.17	0.022	0.3
	R302	R303	89.11	88.70	87.78	87.45	1.33	1.24	33.19	99.42	132.60	10	0.004563	0.605072	0.000605	250	0.75	0.037	0.016	0.33	0.08	0.25	0.020	0.5
	R303	R181	88.70	88.40	87.45	86.85	1.24	1.55	29.87	132.60	162.47	20	0.004563	0.741370	0.000741	250	1.06	0.052	0.014	0.32	0.07	0.34	0.018	0.6

R (304 - 228)	R304	R305	88.89	89.29	87.40	87.29	1.49	2.00	25.36	0.00	25.36	4	0.004563	0.115729	0.000116	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.012	0.3
	R305	R306	89.29	89.25	87.29	87.19	2.00	2.06	24.77	25.36	50.13	4	0.004563	0.228750	0.000229	315	0.56	0.044	0.005	0.26	0.05	0.15	0.016	0.3
	R306	R307	89.25	88.95	87.19	87.10	2.06	1.85	24.42	50.13	74.55	4	0.004563	0.340190	0.000340	315	0.56	0.044	0.008	0.28	0.06	0.16	0.018	0.3
	R307	R308	88.95	88.66	87.10	86.98	1.85	1.68	28.70	74.55	103.26	4	0.004563	0.471167	0.000471	315	0.56	0.044	0.011	0.30	0.06	0.17	0.020	0.3
R (309 - 153)	R308	R228	88.66	88.73	86.98	86.87	1.68	1.86	27.00	103.26	130.26	4	0.004563	0.594374	0.000594	315	0.56	0.044	0.014	0.32	0.07	0.18	0.023	0.3
	R309	R310	89.45	88.82	87.95	87.32	1.50	1.50	42.22	0.00	42.22	15	0.004563	0.192668	0.000193	250	0.92	0.045	0.004	0.26	0.05	0.23	0.012	0.6
	R310	R311	88.82	88.10	87.32	86.55	1.50	1.55	38.30	42.22	80.52	20	0.004563	0.367426	0.000367	250	1.06	0.052	0.007	0.27	0.06	0.29	0.014	0.6
	R311	R312	88.10	88.03	86.55	86.28	1.55	1.75	27.15	80.52	107.68	10	0.004563	0.491326	0.000491	250	0.75	0.037	0.013	0.31	0.07	0.24	0.018	0.5
R (313 - 182)	R312	R153	88.03	87.79	86.28	86.18	1.75	1.61	24.70	107.68	132.38	4	0.004563	0.604035	0.000604	250	0.47	0.023	0.026	0.39	0.10	0.18	0.025	0.3
	R313	R314	87.37	87.04	85.87	85.68	1.50	1.36	27.51	0.00	27.51	7	0.004563	0.125542	0.000126	250	0.63	0.031	0.004	0.25	0.05	0.16	0.012	0.4
	R314	R315	87.04	86.87	85.68	85.45	1.36	1.42	23.00	27.51	50.51	10	0.004563	0.230499	0.000230	250	0.75	0.037	0.006	0.27	0.05	0.20	0.013	0.5
	R315	R316	86.87	86.47	85.45	85.12	1.42	1.35	21.70	50.51	72.22	15	0.004563	0.329520	0.000330	250	0.92	0.045	0.007	0.28	0.06	0.25	0.014	0.6
	R316	R317	86.47	86.05	85.12	84.72	1.35	1.33	26.79	72.22	99.01	15	0.004563	0.451767	0.000452	250	0.92	0.045	0.010	0.29	0.06	0.27	0.016	0.6
	R317	R318	86.05	85.58	84.72	84.35	1.33	1.23	24.59	99.01	123.60	15	0.004563	0.563986	0.000564	250	0.92	0.045	0.013	0.31	0.07	0.28	0.017	0.6
	R318	R182	85.58	85.27	84.35	84.05	1.23	1.22	30.23	123.60	153.83	10	0.004563	0.701905	0.000702	250	0.75	0.037	0.019	0.35	0.09	0.26	0.021	0.5
R (319 - 174)	R319	R320	88.52	88.76	87.02	86.87	1.50	1.89	37.94	0.00	37.94	4	0.004563	0.173142	0.000173	250	0.47	0.023	0.007	0.28	0.06	0.13	0.014	0.3
	R320	R321	88.76	88.45	86.87	86.80	1.89	1.65	17.78	37.94	55.73	4	0.004563	0.254287	0.000254	250	0.47	0.023	0.011	0.30	0.07	0.14	0.016	0.3
	R321	R174	88.45	87.86	86.80	86.44	1.65	1.42	23.82	55.73	79.55	15	0.004563	0.362976	0.000363	250	0.92	0.045	0.008	0.28	0.06	0.26	0.014	0.6
R (322 - 172)	R322	R323	89.05	90.00	87.55	87.44	1.50	2.56	27.63	0.00	27.63	4	0.004563	0.126087	0.000126	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.013	0.3
	R323	R324	90.00	89.44	87.44	87.30	2.56	2.14	35.45	27.63	63.09	4	0.004563	0.287865	0.000288	250	0.47	0.023	0.012	0.31	0.07	0.15	0.017	0.3
	R324	R172	89.44	88.35	87.30	86.97	2.14	1.38	32.64	63.09	95.72	10	0.004563	0.436782	0.000437	250	0.75	0.037	0.012	0.31	0.07	0.23	0.017	0.5
R (89 - 332)	R89	R325	84.05	83.91	81.78	81.66	2.27	2.24	30.00	932.98	962.98	4	0.004563	4.394081	0.004394	315	0.56	0.044	0.100	0.69	0.22	0.39	0.070	0.3
	R325	R326	83.91	83.80	81.66	81.54	2.24	2.26	30.00	962.98	992.98	4	0.004563	4.530971	0.004531	315	0.56	0.044	0.103	0.70	0.23	0.39	0.071	0.3
	R326	R66	83.80	83.43	81.54	81.17	2.26	2.26	37.02	992.98	1030.00	10	0.004563	4.699901	0.004700	315	0.89	0.070	0.068	0.57	0.18	0.51	0.056	0.5
	R66	R327	83.43	83.27	81.17	80.76	2.26	2.51	27.42	1188.39	1215.81	15	0.004563	5.547749	0.005548	315	1.09	0.085	0.065	0.56	0.18	0.62	0.055	0.7
	R327	R76	83.27	83.40	80.76	80.55	2.51	2.85	29.98	1215.81	1245.79	7	0.004563	5.684546	0.005685	315	0.75	0.058	0.098	0.68	0.22	0.51	0.069	0.4
	R76	R328	83.40	83.26	80.55	80.49	2.85	2.77	19.83	1343.08	1362.92	3	0.004563	6.218988	0.006219	315	0.49	0.038	0.163	0.96	0.28	0.47	0.089	0.3
	R328	R329	83.26	82.16	80.49	80.39	2.77	1.77	31.21	1362.92	1394.12	3	0.004563	6.361392	0.006361	315	0.49	0.038	0.167	0.98	0.29	0.48	0.090	0.3
	R329	R330	82.16	83.46	80.39	80.30	1.77	3.16	32.47	1394.12	1426.60	3	0.004563	6.509554	0.006510	315	0.49	0.038	0.171	1.01	0.29	0.49	0.091	0.3
	R330	R331	83.46	84.41	80.30	80.19	3.16	4.22	34.07	1426.60	1460.67	3	0.004563	6.665020	0.006665	315	0.49	0.038	0.175	1.03	0.29	0.50	0.092	0.3
	R331	R332	84.41	84.35	80.19	80.15	4.22	4.20	18.66	1460.67	1479.33	3	0.004563	6.750184	0.006750	315	0.49	0.038	0.177	1.05	0.29	0.51	0.092	0.3
R (333 - 341)	R333	R334	84.10	84.04	82.60	82.48	1.50	1.56	30.00	0.00	30.00	4	0.004563	0.136890	0.000137	315	0.56	0.044	0.003	0.25	0.04	0.14	0.014	0.3
	R334	R335	84.04	84.16	82.48	82.36	1.56	1.80	30.00	30.00	60.00	4	0.004563	0.273780	0.000274	315	0.56	0.044	0.006	0.27	0.05	0.15	0.017	0.3
	R335	R336	84.16	84.18	82.36	82.24	1.80	1.94	30.00	60.00	90.00	4	0.004563	0.410670	0.000411	315	0.56	0.044	0.009	0.29	0.06	0.16	0.019	0.3
	R336	R337	84.18	84.08	82.24	82.10	1.94	1.98	33.20	90.00	123.20	4	0.004563	0.562143	0.000562	315	0.56	0.044	0.013	0.31	0.07	0.18	0.022	0.3
	R337	R338	84.08	84.22	82.10	81.99	1.98	2.23	26.80	123.20	150.00	3	0.004563	0.684434	0.000684	315	0.49	0.038	0.018	0.34	0.08	0.17	0.026	0.3
	R338	R332	84.22	84.35	81.99	81.87	2.23	2.48	32.27	150.00	182.27	3	0.004563	0.831690	0.000832	315	0.49	0.038	0.022	0.36	0.09	0.18	0.029	0.3
	R332	R339	84.35	84.55	81.87	80.05	2.48	4.50	30.13	1661.60	1691.73	3	0.004563	7.719342	0.007719	315	0.49	0.038	0.203	1.26	0.31	0.62	0.098	0.3
	R339	R340	84.55	83.93	80.05	79.95	4.50	3.98	30.07	1691.73	1721.80	3	0.004563	7.856572	0.007857	315	0.49	0.038	0.206	1.30	0.31	0.63	0.099	0.3
	R340	R341	83.93	83.23	79.95	79.88	3.98	3.35	24.07	1721.80	1745.87	3	0.004563	7.966399	0.007966	315	0.49	0.038	0.209	1.33	0.32	0.65	0.099	0.3
	R (342 - 163)	R342	R343	83.96	84.10	82.66	82.55	1.30	1.55	27.92	0.00	27.92	4	0.004563	0.127420	0.000127	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.13	0.013
R343		R344	84.10	84.33	82.55	82.41	1.55	1.92	33.52	27.92	61.45	4	0.004563	0.280376	0.000280	250	0.47	0.023	0.012	0.31	0.07	0.15	0.017	0.3
R344		R345	84.33	84.28	82.41	82.28	1.92	2.00	33.52	61.45	94.97	4	0.004563	0.433332	0.000433	250	0.47	0.023	0.019	0.35	0.08	0.16	0.021	0.3
R345		R346	84.28	84.50	82.27	82.09	2.01	2.41	22.35	94.97	117.32	4	0.004563	0.535329	0.000535	250	0.47	0.023	0.023	0.37	0.09	0.18	0.024	0.3
R346		R163	84.50	84.55	82.09	82.00	2.41	2.55	21.25	117.32	138.57	4	0.004563	0.632278	0.000632	250	0.47	0.023	0.027	0.39	0.10	0.19	0.026	0.3
R (347 - 138)	R347	R348	85.98	85.46	84.38	83.83	1.60	1.63	27.49	0.00	27.49	20	0.004563	0.125432	0.000125	250	1.06	0.052	0.002	0.24	0.04	0.26	0.011	0.6
	R348	R349	85.46	85.85	83.83	83.69	1.63	2.16	34.37	27.49	61.86	4	0.004563	0.282282	0.000282	250	0.47	0.023	0.012	0.31	0.07	0.15	0.017	0.3
	R349	R350	85.85	84.55	83.69	82.83	2.16	1.72	28.64	61.86	90.50	30	0.004563	0.412954	0.000413	250	1.30	0.064	0.006	0.27	0.05	0.35	0.013	0.8
	R350	R138	84.55	83.38	82.83	81.99	1.72	1.39	21.02	90.50	111.52	40	0.004563	0.508883	0.000509	250	1.50	0.074	0.007	0.27	0.05	0.41	0.014	0.9

R (351 - 138)	R351	R352	82.20	82.54	81.00	80.94	1.20	1.60	20.95	0.00	20.95	3	0.004563	0.095612	0.000096	315	0.49	0.038	0.003	0.24	0.04	0.12	0.014	0.3
	R352	R353	82.54	82.98	80.94	80.88	1.60	2.10	18.88	20.95	39.83	3	0.004563	0.181758	0.000182	315	0.49	0.038	0.005	0.26	0.05	0.13	0.015	0.3
	R353	R354	82.98	83.47	80.88	80.82	2.10	2.66	21.32	39.83	61.15	3	0.004563	0.279034	0.000279	315	0.49	0.038	0.007	0.28	0.06	0.13	0.018	0.3
	R354	R355	83.47	83.96	80.82	80.76	2.66	3.20	20.87	193.63	214.51	3	0.004563	0.978792	0.000979	315	0.49	0.038	0.026	0.39	0.10	0.19	0.032	0.3
	R355	R20	83.96	84.09	80.76	80.69	3.20	3.40	21.21	367.02	388.23	3	0.004563	1.771478	0.001771	315	0.49	0.038	0.047	0.49	0.14	0.24	0.045	0.3
	R20	R71	84.09	83.92	80.69	80.63	3.40	3.30	22.61	422.06	444.68	3	0.004563	2.029056	0.002029	315	0.49	0.038	0.053	0.52	0.16	0.25	0.049	0.3
	R71	R356	83.92	83.31	80.63	80.53	3.30	2.78	30.97	471.06	502.03	3	0.004563	2.290747	0.002291	315	0.49	0.038	0.060	0.55	0.17	0.27	0.053	0.3
	R356	R357	83.31	83.24	80.53	80.48	2.78	2.75	16.53	584.99	601.51	3	0.004563	2.744710	0.002745	315	0.49	0.038	0.072	0.59	0.19	0.29	0.059	0.3
R357	R138	83.24	83.38	80.48	78.64	2.75	4.74	17.35	601.51	618.86	4	0.004563	2.823862	0.002824	315	0.56	0.044	0.064	0.56	0.17	0.32	0.055	0.3	
R (358 - 355)	R358	R22	83.17	83.31	81.77	81.68	1.40	1.63	23.59	0.00	23.59	4	0.004563	0.107633	0.000108	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.012	0.3
	R22	R359	83.31	83.82	81.68	81.60	1.63	2.22	20.27	57.70	77.97	4	0.004563	0.355764	0.000356	250	0.47	0.023	0.015	0.33	0.08	0.15	0.019	0.3
	R359	R360	83.82	83.96	81.60	81.45	2.22	2.51	38.20	77.97	116.16	4	0.004563	0.530052	0.000530	250	0.47	0.023	0.023	0.37	0.09	0.18	0.024	0.3
	R360	R355	83.96	83.96	81.45	81.30	2.51	2.66	36.35	116.16	152.51	4	0.004563	0.695900	0.000696	250	0.47	0.023	0.030	0.41	0.11	0.19	0.028	0.3
	R361	R362	83.32	83.40	81.92	81.45	1.40	1.95	23.56	0.00	23.56	20	0.004563	0.107498	0.000107	315	1.26	0.098	0.001	0.23	0.04	0.30	0.012	0.8
R (361 - 134)	R362	R363	83.40	82.64	81.45	81.23	1.95	1.41	22.32	23.56	45.88	10	0.004563	0.209367	0.000209	315	0.89	0.070	0.003	0.25	0.04	0.22	0.014	0.5
	R363	R18	82.64	82.47	81.23	81.07	1.41	1.40	16.04	45.88	61.93	10	0.004563	0.282566	0.000283	315	0.89	0.070	0.004	0.25	0.05	0.23	0.015	0.5
	R18	R364	82.47	82.96	81.07	81.03	1.40	1.93	12.15	100.61	112.76	3	0.004563	0.514522	0.000515	315	0.49	0.038	0.014	0.32	0.07	0.15	0.023	0.3
	R364	R134	82.96	83.17	81.03	79.44	1.93	3.73	21.13	112.76	133.89	4	0.004563	0.610960	0.000611	315	0.56	0.044	0.014	0.32	0.07	0.18	0.023	0.3
	R365	R366	84.00	83.83	82.50	82.37	1.50	1.46	27.79	0.00	27.79	4	0.004563	0.126810	0.000127	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.13	0.013	0.3
R (365 - 356)	R366	R367	83.83	83.34	82.37	81.99	1.46	1.35	26.45	27.79	54.24	15	0.004563	0.247509	0.000248	250	0.92	0.045	0.005	0.26	0.05	0.24	0.013	0.6
	R367	R356	83.34	83.31	81.99	81.85	1.35	1.46	28.72	54.24	82.96	4	0.004563	0.378559	0.000379	250	0.47	0.023	0.016	0.33	0.08	0.16	0.020	0.3
	R341	R368	83.23	83.69	79.88	79.83	3.35	3.86	16.75	1745.87	1762.61	3	0.004563	8.042809	0.008043	315	0.49	0.038	0.211	1.35	0.32	0.66	0.100	0.3
R (341 - 370)	R368	R105	83.69	83.20	79.83	79.80	3.86	3.40	11.76	1762.61	1774.38	3	0.004563	8.096487	0.008096	315	0.49	0.038	0.213	1.36	0.32	0.67	0.100	0.3
	R105	R369	83.20	83.34	79.80	79.75	3.40	3.59	16.65	1831.41	1848.06	3	0.004563	8.432686	0.008433	315	0.49	0.038	0.221	1.47	0.32	0.72	0.102	0.3
	R369	R370	83.34	83.07	79.75	79.68	3.59	3.39	23.98	1848.06	1872.04	3	0.004563	8.542100	0.008542	315	0.49	0.038	0.224	1.50	0.33	0.73	0.103	0.3
	R371	R370	84.67	83.07	82.97	81.74	1.70	1.33	30.60	0.00	30.60	40	0.004563	0.139631	0.000140	315	1.78	0.139	0.001	0.23	0.04	0.42	0.012	1.1
R (371 - 54)	R370	R69	83.07	83.18	79.68	79.61	3.39	3.57	20.93	1902.64	1923.57	3	0.004563	8.777238	0.008777	315	0.49	0.038	0.231	1.58	0.33	0.77	0.104	0.3
	R69	R29	83.18	82.97	79.61	79.55	3.57	3.42	21.58	1948.93	1970.51	3	0.004563	8.991422	0.008991	315	0.49	0.038	0.236	1.66	0.33	0.81	0.105	0.3
	R29	R31	82.97	83.18	79.55	79.48	3.42	3.70	22.47	2010.50	2032.97	3	0.004563	9.276431	0.009276	315	0.49	0.038	0.244	1.78	0.34	0.87	0.106	0.3
	R31	R54	83.18	82.92	79.48	79.38	3.70	3.54	24.25	2057.97	2082.22	4	0.004563	9.501169	0.009501	315	0.56	0.044	0.216	1.40	0.32	0.79	0.101	0.3
	R372	R373	83.97	83.70	82.47	82.36	1.50	1.34	27.70	0.00	27.70	4	0.004563	0.126411	0.000126	315	0.56	0.044	0.003	0.25	0.04	0.14	0.014	0.3
R (372 - 354)	R373	R374	83.70	83.72	82.36	82.26	1.34	1.47	26.26	27.70	53.96	4	0.004563	0.246218	0.000246	315	0.56	0.044	0.006	0.26	0.05	0.15	0.016	0.3
	R374	R375	83.72	83.21	82.26	81.98	1.47	1.23	27.69	53.96	81.65	10	0.004563	0.372570	0.000373	315	0.89	0.070	0.005	0.26	0.05	0.23	0.016	0.5
	R375	R354	83.21	83.47	81.98	80.82	1.23	2.66	24.67	81.65	106.32	24	0.004563	0.485130	0.000485	315	1.39	0.108	0.004	0.26	0.05	0.36	0.015	0.8
	R376	R354	82.79	83.47	81.39	81.28	1.40	2.19	26.16	0.00	26.16	4	0.004563	0.119390	0.000119	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.013	0.3
R (376 - 354)	R377	R378	87.83	87.46	86.33	85.73	1.50	1.73	30.00	0.00	30.00	20	0.004563	0.136890	0.000137	250	1.06	0.052	0.003	0.24	0.04	0.26	0.011	0.6
	R378	R379	87.46	86.73	85.73	84.83	1.73	1.90	30.00	30.00	60.00	30	0.004563	0.273780	0.000274	250	1.30	0.064	0.004	0.26	0.05	0.33	0.012	0.8
	R379	R380	86.73	85.34	84.83	83.80	1.90	1.54	25.75	60.00	85.75	40	0.004563	0.391270	0.000391	250	1.50	0.074	0.005	0.26	0.05	0.39	0.013	0.9
	R380	R381	85.34	83.84	83.80	82.60	1.54	1.24	34.11	193.55	227.66	35	0.004563	1.038819	0.001039	250	1.40	0.069	0.015	0.32	0.08	0.46	0.019	0.8
	R381	R127	83.84	83.08	82.60	80.41	1.24	2.67	29.99	227.66	257.65	30	0.004563	1.175670	0.001176	250	1.30	0.064	0.018	0.34	0.08	0.45	0.021	0.8
	R382	R383	86.51	86.49	85.01	84.87	1.50	1.62	35.14	0.00	35.14	4	0.004563	0.160355	0.000160	250	0.47	0.023	0.007	0.27	0.05	0.13	0.014	0.3
R (382 - 380)	R383	R384	86.49	85.85	84.87	84.55	1.62	1.30	32.18	35.14	67.32	10	0.004563	0.307183	0.000307	250	0.75	0.037	0.008	0.28	0.06	0.21	0.015	0.5
	R384	R385	85.85	85.26	84.55	84.08	1.30	1.18	15.45	67.32	82.78	30	0.004563	0.377702	0.000378	250	1.30	0.064	0.006	0.27	0.05	0.35	0.013	0.8
	R385	R380	85.26	85.34	84.08	83.80	1.18	1.54	25.03	82.78	107.80	4	0.004563	0.491895	0.000492	250	0.47	0.023	0.021	0.36	0.09	0.17	0.023	0.3
	R386	R387	85.42	84.40	83.82	82.60	1.60	1.80	30.52	0.00	30.52	40	0.004563	0.139249	0.000139	250	1.50	0.074	0.002	0.24	0.04	0.36	0.010	0.9
	R387	R388	84.40	82.49	82.60	81.31	1.80	1.18	32.20	30.52	62.72	40	0.004563	0.286196	0.000286	250	1.50	0.074	0.004	0.25	0.05	0.38	0.012	0.9
R (386 - 125)	R388	R125	82.49	81.94	81.31	80.70	1.18	1.24	30.53	62.72	93.25	20	0.004563	0.425499	0.000425	250	1.06	0.052	0.008	0.28	0.06	0.30	0.015	0.6
	R389	R390	87.59	87.00	86.09	85.78	1.30	1.22	31.30	0.00	31.30	10	0.004563	0.142824	0.000143	250	0.75	0.037	0.004	0.25	0.05	0.19	0.012	0.5
	R390	R178	87.00	87.97	85.78	85.66	1.22	2.31	30.83	31.30	62.13	4	0.004563	0.283489	0.000283	250	0.47	0.023	0.012	0.31	0.07	0.15	0.017	0.3

R (391 - 129)	R391	R392	86.82	85.94	85.32	84.55	1.50	1.39	38.30	0.00	38.30	20	0.004563	0.174743	0.000175	250	1.06	0.052	0.003	0.25	0.05	0.26	0.011	0.6
	R392	R393	85.94	86.14	84.55	84.30	1.39	1.84	25.15	38.30	63.44	10	0.004563	0.289485	0.000289	250	0.75	0.037	0.008	0.28	0.06	0.21	0.014	0.5
	R393	R394	86.14	84.93	84.30	82.99	1.84	1.94	32.81	103.25	136.06	40	0.004563	0.620839	0.000621	250	1.50	0.074	0.008	0.28	0.06	0.42	0.015	0.9
	R394	R129	84.93	82.98	82.99	81.66	1.94	1.32	33.30	136.06	169.36	40	0.004563	0.772774	0.000773	250	1.50	0.074	0.010	0.30	0.06	0.44	0.016	0.9
R (395 - 180)	R395	R396	87.28	88.13	85.78	85.68	1.50	2.45	24.97	0.00	24.97	4	0.004563	0.113931	0.000114	250	0.47	0.023	0.005	0.26	0.05	0.12	0.012	0.3
	R396	R180	88.13	88.51	85.68	85.56	2.45	2.95	30.64	24.97	55.61	4	0.004563	0.253740	0.000254	250	0.47	0.023	0.011	0.30	0.07	0.14	0.016	0.3
R (397 - 393)	R397	R398	86.99	86.55	85.49	85.19	1.50	1.36	20.00	0.00	20.00	15	0.004563	0.091260	0.000091	250	0.92	0.045	0.002	0.24	0.04	0.22	0.010	0.6
	R398	R393	86.55	86.14	85.19	84.80	1.36	1.34	19.81	20.00	39.81	20	0.004563	0.181657	0.000182	250	1.06	0.052	0.003	0.25	0.05	0.27	0.011	0.6
R (399 - 204)	R399	R400	89.30	89.01	87.80	87.73	1.50	1.28	19.86	0.00	19.86	4	0.004563	0.090610	0.000091	315	0.56	0.044	0.002	0.24	0.04	0.14	0.013	0.3
	R400	R401	89.01	88.93	87.73	87.64	1.28	1.29	20.45	19.86	40.31	4	0.004563	0.183916	0.000184	315	0.56	0.044	0.004	0.26	0.05	0.14	0.015	0.3
	R401	R402	88.93	89.05	87.64	87.54	1.29	1.51	24.72	40.31	65.03	4	0.004563	0.296720	0.000297	315	0.56	0.044	0.007	0.27	0.05	0.15	0.017	0.3
	R402	R403	89.05	88.85	87.54	87.41	1.51	1.44	33.42	65.03	98.44	4	0.004563	0.449200	0.000449	315	0.56	0.044	0.010	0.29	0.06	0.17	0.020	0.3
	R403	R204	88.85	88.89	87.41	87.33	1.44	1.56	19.74	98.44	118.19	4	0.004563	0.539287	0.000539	315	0.56	0.044	0.012	0.31	0.07	0.17	0.022	0.3
R (404 - 235)	R404	R405	91.39	91.29	89.79	89.70	1.60	1.59	22.81	0.00	22.81	4	0.004563	0.104060	0.000104	315	0.56	0.044	0.002	0.24	0.04	0.14	0.013	0.3
	R405	R406	91.29	91.01	89.70	89.56	1.59	1.45	34.29	22.81	57.09	4	0.004563	0.260510	0.000261	315	0.56	0.044	0.006	0.27	0.05	0.15	0.016	0.3
	R406	R407	91.01	90.81	89.56	89.47	1.45	1.34	24.08	57.09	81.17	4	0.004563	0.370397	0.000370	315	0.56	0.044	0.008	0.28	0.06	0.16	0.019	0.3
	R407	R235	90.81	90.34	89.47	88.91	1.34	1.43	27.51	81.17	108.69	20	0.004563	0.495946	0.000496	315	1.26	0.098	0.005	0.26	0.05	0.33	0.016	0.8
R (408 - 250)	R408	R409	90.14	90.06	88.74	88.67	1.40	1.39	18.53	0.00	18.53	4	0.004563	0.084572	0.000085	315	0.56	0.044	0.002	0.24	0.04	0.14	0.013	0.3
	R409	R410	90.06	90.21	88.67	88.52	1.39	1.70	22.01	18.53	40.54	7	0.004563	0.185004	0.000185	315	0.75	0.058	0.003	0.25	0.04	0.19	0.014	0.4
	R410	R50	90.21	89.63	88.52	87.97	1.70	1.66	18.13	40.54	58.68	30	0.004563	0.267736	0.000268	315	1.54	0.120	0.002	0.24	0.04	0.37	0.013	0.9
	R50	R411	89.63	90.14	87.97	87.87	1.66	2.27	25.12	95.85	120.97	4	0.004563	0.551988	0.000552	315	0.56	0.044	0.013	0.31	0.07	0.17	0.022	0.3
	R411	R412	90.14	89.58	87.87	87.80	2.27	1.78	18.10	120.97	139.07	4	0.004563	0.634564	0.000635	315	0.56	0.044	0.014	0.32	0.07	0.18	0.023	0.3
	R412	R413	89.58	88.55	87.80	87.12	1.78	1.42	22.50	139.07	161.56	30	0.004563	0.737216	0.000737	315	1.54	0.120	0.006	0.27	0.05	0.41	0.017	0.9
	R413	R414	88.55	88.10	87.12	86.85	1.42	1.25	27.13	161.56	188.69	10	0.004563	0.861015	0.000861	315	0.89	0.070	0.012	0.31	0.07	0.27	0.022	0.5
	R414	R415	88.10	88.30	86.85	86.70	1.25	1.60	39.15	188.69	227.85	4	0.004563	1.039677	0.001040	315	0.56	0.044	0.024	0.37	0.10	0.21	0.030	0.3
	R415	R416	88.30	89.58	86.70	86.64	1.60	2.93	18.27	227.85	246.12	3	0.004563	1.123038	0.001123	315	0.49	0.038	0.029	0.41	0.11	0.20	0.034	0.3
	R416	R417	89.58	89.94	86.64	86.55	2.93	3.39	23.67	246.12	269.79	4	0.004563	1.231030	0.001231	315	0.56	0.044	0.028	0.40	0.11	0.22	0.033	0.3
	R417	R250	89.94	89.55	86.55	86.34	3.39	3.20	26.96	269.79	296.75	4	0.004563	1.354054	0.001354	315	0.56	0.044	0.031	0.41	0.11	0.23	0.035	0.3
R (418 - 240)	R418	R419	89.54	88.94	88.14	87.78	1.40	1.16	14.34	0.00	14.34	25	0.004563	0.065440	0.000065	250	1.19	0.058	0.001	0.23	0.04	0.28	0.010	0.7
	R419	R420	88.94	89.30	87.78	87.69	1.16	1.61	23.13	14.34	37.47	4	0.004563	0.170970	0.000171	250	0.47	0.023	0.007	0.28	0.06	0.13	0.014	0.3
	R420	R240	89.30	89.95	87.69	87.59	1.61	2.36	24.29	37.47	61.76	4	0.004563	0.281807	0.000282	250	0.47	0.023	0.012	0.31	0.07	0.15	0.017	0.3
R (423 - 113)	R423	R424	88.82	88.36	87.32	87.02	1.50	1.34	29.84	0.00	29.84	10	0.004563	0.136160	0.000136	250	0.75	0.037	0.004	0.25	0.05	0.19	0.012	0.5
	R424	R425	88.36	87.46	87.02	86.10	1.34	1.36	30.71	29.84	60.55	30	0.004563	0.276290	0.000276	250	1.30	0.064	0.004	0.26	0.05	0.33	0.012	0.8
	R425	R113	87.46	86.26	86.10	84.91	1.36	1.35	29.79	60.55	90.34	40	0.004563	0.412221	0.000412	250	1.50	0.074	0.006	0.26	0.05	0.40	0.013	0.9
R (426 - 124)	R426	R427	83.83	84.55	82.43	82.31	1.40	2.24	41.53	0.00	41.53	3	0.004563	0.189501	0.000190	315	0.49	0.038	0.005	0.26	0.05	0.13	0.016	0.3
	R427	R428	84.55	84.29	82.31	82.21	2.24	2.08	31.81	41.53	73.34	3	0.004563	0.334650	0.000335	315	0.49	0.038	0.009	0.29	0.06	0.14	0.019	0.3
	R428	R429	84.29	82.33	82.21	81.11	2.08	1.22	42.34	73.34	115.68	26	0.004563	0.527848	0.000528	315	1.44	0.112	0.005	0.26	0.05	0.37	0.015	0.9
	R429	R430	82.33	82.23	81.11	81.01	1.22	1.22	32.22	115.68	147.90	3	0.004563	0.674868	0.000675	315	0.49	0.038	0.018	0.34	0.08	0.17	0.026	0.3
	R430	R431	82.23	82.19	81.01	80.94	1.22	1.25	26.36	147.90	174.26	3	0.004563	0.795148	0.000795	315	0.49	0.038	0.021	0.36	0.09	0.18	0.028	0.3
R (54-SR)	R431	R124	82.19	82.00	80.94	80.89	1.25	1.11	18.48	174.26	192.74	3	0.004563	0.879473	0.000879	315	0.49	0.038	0.023	0.37	0.10	0.18	0.030	0.3
	R54	R55	82.92	83.20	78.70	78.64	4.22	4.56	11.95	11648.74	11660.69	5	0.004563	53.207727	0.053208	500	0.89	0.175	0.304	3.16	0.38	2.82	0.188	0.5
	R55	SR	83.20	83.30	78.64	78.57	4.56	4.73	13.31	11660.69	11674.00	5	0.004563	53.27	0.053268	500	0.89	0.175	0.304	3.17	0.38	2.83	0.188	0.5

**Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons abordé le calcul hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées, nous avons suivi une méthode de calcul adéquat connu au dimensionnement du réseau d'assainissement.

Finalement on pourrait conclure :

D'après tous les résultats obtenus qui caractérisent notre réseau d'égout que le réseau d'assainissement est vérifié vis à vis la gravité et le curage d'écoulement, la pente de pose des conduites du réseau d'assainissement .

Reste seulement à réaliser des curages périodiques surtout où les vitesses d'auto-curages sont plus ou moins faibles.

**Chapitre V**  
**dimensionnement**  
**de la station de**  
**relevage**

**Introduction :**

Pour notre réseau d'assainissement, nous avons proposé la réalisation de la station de relevage (SR) qui a pour rôle le refoulement des eaux usées vers le réseau d'assainissement existant.

**V.2 -Condition de choix de la station de relevage : [07]**

Touts projet de station de relevage doit tenir compte des recommandations suivantes :

- Diminution possible du coût de génie civil ;
- Organisation de l'exécution des travaux en phases ;
- Détermination du nombre des stations après des calculs technico- économique ;
- Utilisation des matériaux de conception récente ;
- Normalisation des solutions techniques ;
- Utilisation des projets-types ;
- Eviter les zones inondables.

**V.3 -Choix de l'emplacement de la station de relevage : [09]**

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

L'emplacement de la station et les ouvrages doit assurer les conditions de fonctionnement les plus adéquates avec le minimum possible de surface occupée.

Assurant l'accès des voitures, des engins, des pompiers, à tout le bâtiment et à tout ouvrage (visite et réparation).

Elle dépend du relief d'accès de l'alimentation en énergie électrique, des conditions géologiques.

Prévoir de la verdure autour de la station.

La station de relevage doit être située au mieux, Par rapport :

- ✓ Aux besoins à satisfaire ;
- ✓ A la ressource en eau.

En tenant compte des contraintes liées à la nature de la ressource en eau, et notamment :

- Des plus basses eaux ;
- Des plus hautes eaux ;
- De débit solide.

D'après la disponibilité du terrain et des eaux, et les conditions topographiques et géologiques favorables, et tant que les stations doivent recevoir les eaux usées à partir du collecteur qui sont arrivées gravitairement, donc les données relatives à nos stations sont représentées sur le tableau V.1 suivant et pour l'emplacement voir la plancher n° 02:

**Tableau V.1 : Côte de la station de relevage proposée**

<b>Station de relevage</b>	<b>Cote(m)</b>
<b>SR</b>	<b>83.20</b>

#### **V.4 -Données de base initiales :**

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

- La quantité d'eau (débit) demandée par la station, et qui est représentée dans le tableau V.2.

**Tableau V.2 : Débit reçu de la station de relevage proposée**

<b>Station de relevage</b>	<b>Débit reçu (l/s)</b>
<b>SR</b>	<b>53.27</b>

- Le plan topographique : ce plan permet de faire le choix de l'emplacement de la station et du tracé de la conduite de refoulement avec les différentes côtes topographiques.
- La source d'énergie électrique : il permet de faire le choix technico-économique de certains équipements (il existe une ligne de haute tension traverse la région).
- La nature du sol : permet de faire le choix du bâtiment de la station.

#### **V.5 -Dimensionnement de la station de relevage (SR) :**

La station de relevage a pour objet de faire franchir les eaux d'un point haut de leur parcours à une autre point plus haut ce qui ne pourrait avoir lieu par gravité sans approfondissement excessif du réseau.

**IV.5.1 Dimensions de la bache :**

La bache d'aspiration est un bassin collecteur de retenue, il joue un rôle d'accumulateur et de régulateur.

Sachant que le débit arrivé à la station est un débit total  $Q = 53.27$  l/s, pour notre station la bache de stockage a deux fonctions, la première est de stocker les eaux usées qui arrivent du collecteur et la deuxième d'être une bache d'aspiration pour les pompes de refoulement.

**A. Volume de la bache :**

Le volume utile de la bache sera déterminé sur cette base:

$$V = \frac{Q}{4 \times N \times n} \dots\dots\dots V-1$$

V : volume de la bache en (m<sup>3</sup>).

Q : débit total qui arrivées à la station de refoulement (m<sup>3</sup>/h)

n : nombre de pompes fonctionnelles = (1).

N : nombre de démarrage dans l'heure = (1).

$$A.N \quad V = \frac{191.77}{4 \times 1 \times 1} = 47.94 \text{ m}^3$$

Donc le volume total de la bache sera :  $V = 48 \text{ m}^3$

**B. Surface de la bache :**

On a :

$$S = \frac{V}{H} \quad (\text{la forme de bache est rectangulaire}) \dots\dots\dots V-2$$

S : surface de la bache en (m<sup>2</sup>) ;

V : volume de la bache en (m<sup>3</sup>) ;

H : la hauteur de la bache en (m), on fixe cette hauteur à **H = 3 m**.

**C. Longueur et largeur de la bache :**

On a :

$$S = B \cdot L \text{ (la forme de la bache est carrée).....V-3}$$

L : la longueur de la bache en (m)

B : la largeur de la bache

$$B=S/L \text{ en (m) ..... V-4}$$

Les résultats des dimensions sont cités dans le tableau suivant :

**Tableau V. 3 : Dimensions de la bache d'aspiration**

Dimensions	la bache
Volume (m <sup>3</sup> )	48
Hauteur (m)	3
Surface de la bache (m <sup>2</sup> )	16
longueur de la bache (m)	4
largeur de la bache (m)	4

**IV.5.2Hauteur manométrique totale : [08]**

On détermine la hauteur manométrique totale par l'expression suivante :

$$HMT = H_{géo} + \sum \Delta H_t \quad \text{..... V-5}$$

Avec :

H<sub>géo</sub> = Hauteur géométrique : la différence d'altitude entre le niveau d'eau le plus élevé dans la conduite de refoulement et le niveau bas d'aspiration (m).

$\Delta H_t$  : pertes de charge totales (linéaires + singulières) (m).

Donc :  **$H_{géo} = C_{rf} - C_{asp}$**

A.N:

$$H_{géo} = 86.40 - 75.17 = 11.23\text{m}$$

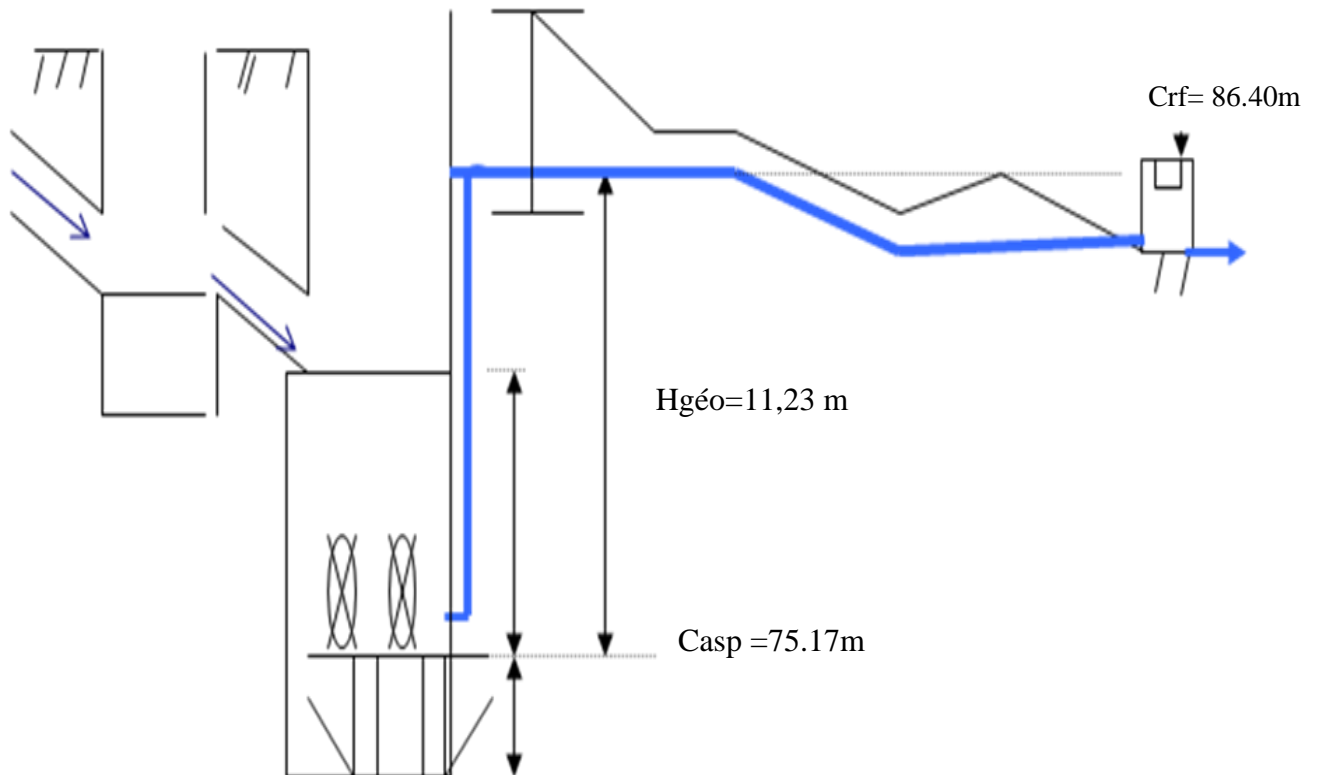


Figure V.1: Plan déterminer la hauteur géométrique Hgéo

$$\sum \Delta H_T = \sum \Delta H_L + \sum \Delta H_S \dots\dots\dots \text{VI-6}$$

$\sum \Delta H_S$  : Pertes de charges singulières elles représentent 15% des pertes de charge linéaire

Donc :

$$\sum \Delta H_S = 0,15 \times \sum \Delta H_L \dots\dots\dots \text{VI-7}$$

Le pertes de charges linéaires :

$$\sum \Delta H_L = J \times L$$

Avec :

L : Longueur de la conduite de refoulement ;  $L = 1425 \text{ m}$

J : Perte de charge en (m/m) ;

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \text{ en m/m}$$

$$\text{Donc : } \sum \Delta H_L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L \quad \text{en m} \dots\dots\dots \text{VI-8}$$

- $\Delta H_L$  : Perte de charge par frottement en (m) ;
- D : Diamètre de la canalisation en (m) ;
- V : Vitesse du fluide dans la canalisation en (m/s) ;
- g : 9,81m/s.
- L : Longueur de la conduite en (m) ;
- $\lambda$  : Coefficient de perte de charge.

▪ **Nombre de Reynolds (détermination de  $\lambda$ ) :**

$$R_e = V \times \frac{D}{\nu} \dots\dots\dots \text{V-9}$$

- $\nu$  : Viscosité cinématique =  $1,31 \cdot 10^{-6}$  en  $\text{m}^2/\text{s}$  pour l'eau à  $10^\circ$ .
- V : Vitesse en (m/s) ;
- D : Diamètre en (m).

▪ **Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :**

Le diamètre de la conduite de refoulement a été calculé de façon à avoir une vitesse de circulation proche de 1 m/s lors du pompage. on applique la formule de Bonnin :

$$D = \sqrt{Q} \dots\dots\dots \text{V-10}$$

▪ **Calcule la vitesse :**

$$V = Q / S \dots\dots\dots \text{V-11}$$

A.N:

$$D = \sqrt{0.053} = 0.230 \text{ m} \approx \mathbf{250 \text{ mm}}$$
 (diamètre commercial en P.H.E.D PN16 bar).

On applique la formule V-11

$$\mathbf{V = 1.04 \text{ m/s}}$$

- **Calcule Nombre de Reynolds :**

$$R_e = 1.04 \times \frac{0.25}{1.31 \times 10^{-6}} = \mathbf{0.198 \times 10^6}$$

**Remarque :**

$$R_e = 0.198 \times 10^6 > 4000 \text{ régime turbulent}$$

Donc On utilise la formule de NIKURADSE :

- **Calcule  $\lambda$  :**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1.74 + 2 \log \frac{D}{2\varepsilon} \dots\dots\dots \text{V-12}$$

$$\varepsilon = 0.15 \text{ mm (rugosité absolue).}$$

A.N :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1.74 + 2 \log \frac{250}{2 \times 0.15} \rightarrow \lambda = \mathbf{0,017}$$

- **Calcule perte de charge linéaire :**

$$\text{A.N : } \sum \Delta H_L = \frac{0.017}{0.25} \times \frac{1.04^2}{2 \times 9.81} \times 1425 \rightarrow \sum \Delta H_L = \mathbf{5.34 \text{ m}}$$

- **Calcule perte de charge singulière :**

$$\sum \Delta H_s = 0.15 \times 5.34 \rightarrow \sum \Delta H_s = \mathbf{0.8 \text{ m}}$$

- **Calcule perte de charge totale :**

$$\sum \Delta H_T = 5.34 + 0.8 \rightarrow \sum \Delta H_T = \mathbf{6.14 \text{ m}}$$

- **Calcule hauteur manométrique totale :**

A.N :

$$\text{HMT} = 11.23 + 6.44 = 17.67 \text{ m} \rightarrow \mathbf{\text{HMT} = 18 \text{ m}}$$

**Tableau V .4 : Les dimensions de la station de relevage (SR)**

V	L	B	H	Hgéo	D	V	L	$\Delta H_T$	HMT
(m <sup>3</sup> )	(m)	(m)	(m)	(m)	(m m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)
48	4	4	3	11.23	250	1.04	1425	6.14	18

**V.5.3- Détermination du nombre des pompes : [09]**

La station de pompage doit être équipée d'un nombre suffisant des pompes assurant le débit demandé :  $N=np+nps$

N : nombre de pompes installées =2;

nps : nombre de pompes de secours =1;

np : nombre de pompes de fonctionnement=1 ;

Le nombre de pompes de secours varie suivant le nombre total des pompes installées, pour un nombre inférieur à 4 comme dans notre cas le nombre de la pompe de secoure est égale à1.

**V.5.3.1 -Critères du choix du type de pompes: [09]**

Compte tenu des exigences d'exploitation, il est conseille de projeter le minimum de groupes possible dans la station plus raisonnables et le fonctionnement des pompes se fait avec une souplesse.

Les pompes choisies doivent répondre aux conditions suivantes :

- Assurer la hauteur et le débit calculé.
- Assurer le rendement maximal de la pompe.
- Etre d'un poids minimum possible.
- Présenter une forme peu encombrante.
- Répondre aux normes de construction de la station de pompage la plus économique.
- La pompe choisie doit être de préférence de production nationale.
- Doit être facile à l'entretien.

**V.5.3.2 - La puissance de la pompe:**

La puissance de la pompe est donnée par la formule suivante :

$$P = \frac{\rho g Q H_{mt}}{\eta}$$

Avec :

p : Puissance de la pompe (KW)

$\rho$  : Masse volumique ( $1 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$ )

g : 9.81 ( $\text{m}^2/\text{s}$ )

Q : Débit max en ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

H<sub>mt</sub> : Hauteur manométrique total (m.c.e)

$\eta$ : Rendement de la pompe (50 %)

**Tableau V .5 : Caractéristiques des pompes de refoulement**

Pompes	SR
Hmt en (m.c.e)	18
Débit ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	0.053
Rendement de la pompe	0.50
puissance de la pompe (KW)	18.72

**V.5.3.3 Choix du moteur électrique**

Le choix du moteur électrique dépend de plusieurs critères tel que :

- Position de l'arbre du moteur (vertical, horizontale) ;
- Respecter la gamme de vitesse de rotation moteur pompe ( $\pm 200 \text{ tr/min}$ ) ;
- la tension de la pompe ;
- Relation entre la puissance absorbée de la pompe et du moteur.

**Remarque :**

Les détails de station de relevage, la boîte de commande et conduite de refoulement sont schématisés dans l'annexe.

**V.6- Groupe électrogène :**

Pour assurer le bon fonctionnement de la station de relevage, il faut fournir un courant électrique nécessaire afin d'alimenter les pompes de la station. Cela implique de faire une salle électrique. En cas de coupure, on utilise un groupe électrogène.

La puissance des groupes électrogènes est choisie en fonction de la puissance totale de la station de relevage.



**Photo V.2. Groupe électrogène**

**V.7- Conduite de refoulement :**

Généralement le dimensionnement de la conduite de refoulement est basé sur deux paramètres (débit et la pente) qui sont liés entre eux, ce conduit en charge est destiné à transporter l'eau de la station de relevage jusqu'au lieu de stockage.

**V.7.1- Trace de conduite de refoulement:****V.7.1.1 Choix du tracé :**

Le choix du tracé doit être fait en fonction de plusieurs critères topographiques et géologiques. Respecter les impératifs du profil en long avec le moins possible de surprofondeurs ;

Plan d'urbanisation (situation et importance des constructions) ;

Suivre les accotements des routes pour faciliter l'acheminement du matériel pendant la réalisation (terrassment) et la gestion (accès facile aux regards de visite) ;

Certains terrains accidentés nous obligent à avoir un tracé où le refoulement sera du type mixte (refoulement – gravitaire). Dans ce cas nous devons toujours raccourcir le tronçon de refoulement s'il y a lieu.

**Tableau V.6: Calcul des cotes de projet de la conduite de refoulement de la station (SR)**

Tronçon	CTN(m)		CP (m)		I (m/m)	longueurs (m)
	AM	AV	AM	AV		
SR - N1	84.28	85.91	83.28	84.41	-0.031	37.00
N1 - N2	85.91	88.46	84.41	86.86	-0.025	100.00
N2 - N3	88.46	87.11	86.86	85.51	0.022	60.00
N3 - N4	87.11	87.70	85.51	86.10	-0.008	71.00
N4 - N5	87.70	88.40	86.10	86.80	-0.010	70.00
N5 - N6	88.40	88.81	86.80	87.06	-0.007	39.00
N6 - N7	88.81	87.21	87.06	85.51	0.025	61.00
N7 - N8	87.21	90.03	85.51	88.38	-0.039	73.00
N8 - N9	90.03	88.43	88.38	86.83	0.023	68.00
N9 - N10	88.43	91.60	86.83	90.00	-0.034	92.00
N10 - N11	91.60	90.00	90.00	88.40	0.020	82.00
N11 - N12	90.00	92.60	88.40	91.00	-0.074	35.00
N12 - N13	92.60	92.80	91.00	91.20	-0.004	48.00
N13 - N14	92.80	92.70	91.20	91.10	0.002	54.00
N14 - N15	92.70	92.79	91.10	91.19	-0.001	82.00
N15 - N16	92.79	91.37	91.19	89.77	0.016	87.00
N16 - N17	91.37	90.25	89.77	88.65	0.008	138.00
N17 - N18	90.25	89.5	88.65	87.90	0.006	118.00
N18 - N19	89.5	87.5	87.9	86.40	0.014	110.00



**V.8 -Conclusion :**

D'après ce que nous avons vu dans ce chapitre, on peut déterminer les dimensions du bâches d'aspiration, ainsi que le type des pompes, diamètres et les longueurs de conduites de refoulement en se basant sur les données des chapitres précédant.

**Chapitre VI**  
**Eléments**  
**constitutifs du**  
**réseau d'égout**

**Introduction :**

Les éléments constitutifs d'un réseau d'égout se subdivisent en deux ouvrages :

- Ouvrages principaux ;
- Ouvrages annexes.

**VI .1 Ouvrages principaux :**<sup>[4]</sup>

Les ouvrages principaux comprennent :

- Les tuyaux cylindriques préfabriqués en usine, qui sont désignés par leurs diamètres intérieurs (diamètre nominal en mm) ;
- Les tuyaux ovoïdes préfabriqués qui sont distingués par leurs hauteurs intérieures (nominale exprimé en cm) ;
- Les ouvrages visitables de profils particuliers ;

L'utilisation des conduites circulaires sont réservées aux faibles sections. la forme circulaire est simple à fabriquer. Elles peuvent être utilisées pour les grandes sections avec certains inconvénients :

- largeur importante de la tranchée ;
- Vitesse d'écoulement faible pour des tirants d'eau faibles. d'où surgit la difficulté du curage et de l'entretien.

Pour palier au problème d'auto curage, le profil circulaire est remplacé par la forme ovoïde, quand cela est possible.

Les diamètres des conduites circulaires équivalents aux conduites ovoïdes de hauteur H sont donnés dans le tableau VI. 1 :

**Tableau VI.1:** diamètres des conduites circulaires équivalents aux hauteurs des conduites ovoïdes

<b>H (cm)</b>	<b>D (mm)</b>
100	800
130	1000
150	1200
180	1400
200	1500

### VI.1.1 Canalisations :

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

### VI.1.2 Matériau des canalisations :

Il existe plusieurs types de conduites qui diffèrent suivant leur matériau constitutif et leur destination.

#### A) Conduite en fonte :

Ce type de conduite a été imposé à titre de sécurité pour la traversée d'un bassin hydrominéral par un collecteur d'eau usée. Les raffineries de pétrole utilisent couramment ce type de matériau pour évacuer les eaux usées industrielles.

#### B) 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.



**Photo VI.1** : Conduites en béton non armé.

#### C) Conduites en béton armé :

L'armature formant la conduite en béton armé se compose :

- Des génératrices disposées en parallèle. On peut parfois rencontrer plusieurs couches de génératrices en fonction des conditions de pose ;
- Des cerces disposées de telle façon à former des grilles avec les génératrices et écartées d'environ 15 cm les unes des autres ;
- Les conduites type BONNA comportent en plus des armatures, une âme en tôle pour assurer l'étanchéité et augmenter la résistance de la conduite.

#### D) Conduites en PRV :

Le polyester renforcé de fibres de verre (PRV) est un matériau appartenant au groupe des composites. Les composites sont constitués d'une phase continue (matrice en résines thermodurcissables), et d'une phase fibreuse (fibre de verre) qui garantit les caractéristiques mécaniques.

La paroi du tuyau PRV se compose de trois couches parfaitement adhérentes l'une à l'autre, chaque couche à différentes caractéristiques et propriétés en rapport à sa fonction. Différents renforcements et résines peuvent être employés dans chaque couche.

- ❖ Matière premières : les matières premières employées pour fabriquer les tuyaux sont les suivantes:
  - ✓ Les résines : (Polyester isophtalique , Polyester orthophtalique , Vinylester)
  - ✓ Les renforcements de verre : Les renforcements de verre sont faits à partir de deux types différents de composition de verre:
    - Le verre "C" assure d'excellentes propriétés d'inertie chimique contre la corrosion chimique
    - Le verre "E" a une résistance mécanique très élevée.
  - ✓ Le sable siliceux : Le sable de silice (SiO<sub>2</sub>) est principalement ajouté au stratifié structural afin d'augmenter l'épaisseur et donc la rigidité des tuyaux.
  - ✓ Les matières premières auxiliaires : Les matières premières auxiliaires sont des additifs utilisés dans le traitement des résines renforcées.



**Photo VI.2 :** Conduite en PRV.

**E) Conduites en PVC:**

Le tuyau en PVC s'utilise principalement pour les évacuations des eaux usées où il a supplanté le plomb.

Ces tubes sont d'un usage pratique par leur légèreté et leur relative facilité à mettre en œuvre.

Les caractéristiques du (PVC) sont:

- ❖ Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle (CH<sub>2</sub>-CHCL) ;
- ❖ Imperméable ;
- ❖ Facilité du transport et du branchement ;
- ❖ Légère de poids ;
- ❖ Résistance aux gaz chimiques ;
- ❖ La longueur minimale est de 6 m ;
- ❖ Capacité hydraulique maximale
- ❖ Etanchéité
- ❖ Résistance mécanique aux chocs, à l'abrasion et à la corrosion
- ❖ Recyclable



**Photo VI.3 :** Conduite en PVC.

**F) Conduite en matières plastique**

Pour ce type nous distinguons :

- les conduites en matières thermodurcissables ;
- les conduites en matières thermoplastiques.

Elles présentent les caractéristiques suivantes

- Résistance aux chocs ;
- Résistance au gel ;

- Résistance à la corrosion chimique ;
- Adaptation à la déformation ;
- Facilité de pose et de transport.

### VI.1.3 Choix du type de canalisation :

Le matériau des conduites est choisi en fonction :

- De la nature du sol (agressivité, stabilité) ;
- De la nature chimique des eaux usées transportées par la conduite ;
- Des efforts extérieurs auxquels les conduites sont soumises ;
- Du milieu à traverser.

Dans notre travail, nous avons opté pour les conduites en PVC, ce choix n'est pas arbitraire mais vu les avantages qu'elles présentent :

#### a. Propriétés mécaniques et physiques :

- Résistance à l'abrasion ;
- Résistance aux charges extérieures ;
- Résistance et réaction au feu ;
- Tenue à la pression ;
- Étanchéité.

#### b. Propriétés chimiques :

- Résistance à la corrosion et aux divers agents atmosphériques ;
- Inertie chimique vis-à-vis du fluide transporté ;
- Résistance à l'H<sub>2</sub>S (hydrogène sulfuré) et aux traitements chlorés.

#### c. Qualités économiques :

- Pérennité : durée de vie supérieure à 50 ans ;
- Compétitivité : facilité de mise en œuvre, simplicité d'entretien.

### VI.1.4 Différentes actions supportées par la conduite :

Du fait que les canalisations sont exposées aux différentes actions (extérieures et intérieures), le choix du matériau de la conduite doit être judicieux, parmi ces actions on cite :

#### A. Actions mécaniques :

Elles s'expriment par les frottements des particules (graviers, sables) présentées dans l'eau à évacuer contre les parois intérieures de la canalisation. Ces actions engendrent l'érosion des ces dernières.

**B. Action statique :**

Les actions statiques sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme le remblai, le mouvement de l'eau dans les canalisations et celles des charges dues au circulation routière.

**Tableau VI.2:** Caractéristiques du tuyau en béton armé

<b>Diamètre nominal (mm)</b>	<b>Epaisseurs minimales des parois (mm)</b>
800	66-116
1000	66-116
1200	71-121
1400	119 -146
1600	130 -158
1800	133-177
2000	141 -194

**C. Action chimique :**

Elles se passent généralement à l'intérieure de la conduite, et sont dues à des agents chimiques présents dans les eaux d'origine industrielle.

**VI.1.5 Protection des conduites :**

Les moyens de lutte contre ces actions peuvent être résumés comme suit :

- Le temps de séjour des eaux usées dans les canalisations doivent être réduits au maximum ;
- L'élimination des dépôts doit s'opérer régulièrement, car ces derniers favorisent le développement des fermentations anaérobies génératrices d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). Qui est le principal facteur de la corrosion de la partie sèche de la canalisation ;
- Une bonne aération permet d'éviter les condensations d'humidité sur les parois et de réduire ainsi la teneur en H<sub>2</sub>S ;
- Le revêtement intérieur des conduites par le ciment limoneux ou le ciment sulfaté avec un dosage suffisant dans le béton (300 à 350 kg/m<sup>3</sup> de béton) ;
- L'empêchement de l'entrée des sables par implantation des bouches d'égout ;
- Le rinçage périodique des conduites.

### VI.1.6 Essais des tuyaux préfabriqués :

Plusieurs types d'essais doivent être effectués :

- Essai à l'écrasement ;
- Essai à l'étanchéité ;
- Essai à la corrosion.

#### a)-Essai à l'écrasement :

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Ils doivent être répartis uniformément sur la génératrice supérieure de la conduite. La mise en marche est effectuée jusqu'à la rupture par écrasement ou ovalisation de la conduite. À une vitesse de chargement 1000 daN/m de longueur et par minute. Elle peut être directement comparée à la pression exercée par le remblai.

#### b)-Essai d'étanchéité :

L'essai à l'étanchéité est obligatoire à l'usine et sur le chantier.

- ✓ à l'usine : la conduite est maintenue debout, remplie d'eau, la diminution du niveau d'eau ne doit pas dépasser 2cm en 24 heures ;
- ✓ sur le chantier : l'un des trois essais suivants peut être envisagé.
  1. l'essai à l'eau effectué pendant 30mn pour les faibles diamètres ; ainsi que pour les joints, la pression est augmentée jusqu'à 3 bars.
  2. l'essai à la fumée : cet essai ne peut être effectué qu'en absence de vent et que si la conduite n'est pas humide.
  3. l'essai à l'air: Sous pression de 1 Bar pendant 30 minutes, et sous une pression de 0,5 bar durant 3 minutes, Pour les conduites circulaires.

#### c) - Essai à la corrosion :

Les conduites en béton sont les plus utilisées et les plus gravement corrodées par l'hydrogène sulfuré. La corrosion du béton commence par la baisse de ph superficiel suite au lessivage de la chaux en excès et à la carbonatation de la surface par le gaz carbonique. L'épreuve de corrosion se fait par l'addition de différents acides (acide chlorhydrique, acide nitrique, acide sulfurique). Après le lavage à l'eau douce et l'assèchement à l'étuve, on pèse l'échantillon. Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées.

## VI.2 Ouvrages annexes :

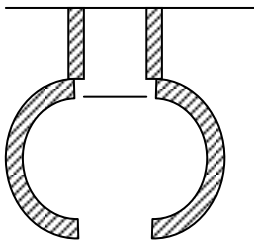
L'attention est attirée sur l'importance des ouvrages annexes tant du point de vue constructif que d'entretien pour l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout, **nous** les trouvons aussi bien en amont ou le long des réseaux .Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

### VI.2.1 Branchements :

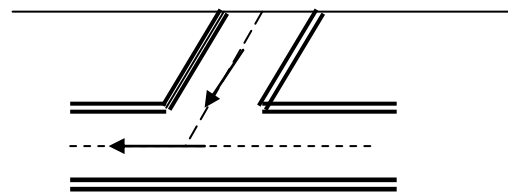
Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles.

Un branchement comprend trois parties essentielles :

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement du réseau ;
- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées sous un angle de 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public ;
- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement qui sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public.



**Point de raccordement avec élargissement**



**Point de raccordement avec inclinaison**

**Figure VI.1: Branchements**

### VI.2.2 Regards :

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

On peut avoir plusieurs types à savoir :

- ❖ **Regard de jonction ;**
- ❖ **Regard de visite ;**

- ❖ **Regard simple** : pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents ;
- ❖ **Regard latéral** : en cas d'encombrement du V.R.D ou des collecteurs de diamètre important ;
- ❖ **Regard de chute** : Ils sont placés dans les terrains à forte pente ;

**Sur les canalisations les regards doivent être installés :**

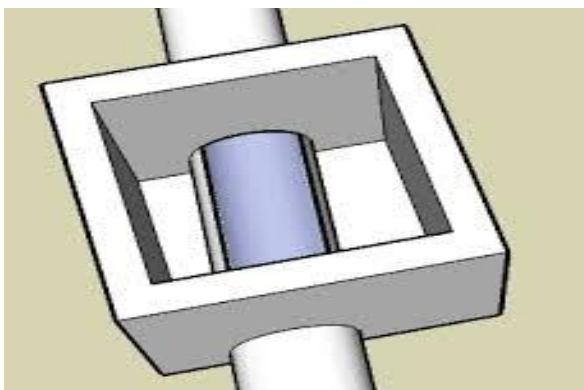
- A chaque changement de direction ;
- A chaque jonction de canalisation ;
- Aux points de chute ;
- A chaque changement de pente ;
- A chaque changement de diamètre.



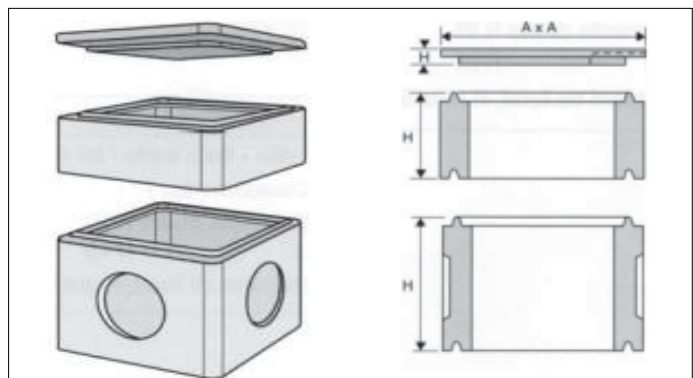
a) Regard de visite



b) Regard de chute



c) Regard de jonction



**Photo VI.4:** Différents type des regards

### **VI.3- Eléments constitutif station de relevage:**

#### **VI.3.1- Partie génie civil:**

Le génie civil de la station qui entre pour au moins pour 50% dans le coût total, les éléments de partie génie civil de la station comprend:

- La salle des pompes.
- La chambre de vanne.
- La salle de commende.
- La chambre Transformateur.
- Bureau de chef d'exploitation.
- Poste de garde et sanitaire.
- Magasin d'entretien et de stockage.

Les détails de partie génie civil de la station de relevage, est schématisé dans le figure VI.7 (Annexe)

#### **VI.3.2- Groupes submersibles :**

Les groupes de relevage sont destinés au pompage d'eau chargée. On les trouve en tête de station de traitement des eaux usées et dans les stations de pompage de périmètre d'irrigation.

Les pompes qui les équipent sont caractérisées par une faible hauteur manométrique (moins de 40 m) et de gros débits (0.01 à 0.3 m<sup>3</sup>/s). Elles sont équipées de roues à hélices ou de roues spéciales à vortex, à canaux ou dilacréatrices, selon la qualité de l'effluent.

Les groupes d'équipement sont utilisés pour l'épuisement des fouilles sur les chantiers.

Les roues de ces pompes sont étudiées pour résister à l'abrasion.

Les groupes submersibles d'assainissement sont destinés au pompage d'eaux chargées des réseaux publics d'assainissement. Ils sont équipés de roues à hélices, à canaux ou de roue centrifuge à grande section de passage.

##### **VI.3.2.1- Avantages des groupes submersibles : [05]**

Ces groupes présentent plusieurs avantages de point de vue conception et exploitation :

- structure légère;
- Portable;
- Encombrement réduit;
- Branchement électrique et mis en service simplifié ;

- Entretien facile;
- Fonctionnement à sec sans danger.

### **VI.3.2.2-Inconvénients des groupes submersibles : [05]**

- protection indispensable contre les déchets ;
- Phénomène d'abrasion (érosion).

### **VI.3.2.3-Installation des groupes submersibles :**

L'ensemble moteur pompe peut être installé selon deux systèmes différents, dans le premier système les pompes sont dans la bêche d'aspiration, dans le deuxième système les pompes sont installées dans un regard étanche voisin de la bêche d'aspiration.

#### **A. Installation immergée :**

L'installation immergée fixe est mieux adaptée aux petits postes de relèvement. Le groupe immergé est relié à sa canalisation de refoulement par un accouplement direct mettant une mise en place et un démontage automatique à partir de la surface. La pompe étant guidée par des câbles ou un système à barres.

#### **B. Installation en bêche sèche :**

Ce type d'installation nécessite un local de pompage séparé de la bêche de l'effluent où le moteur doit être correctement refroidi Dans le cas :

- puissance < 10 kW : une ventilation suffit ;
- Puissance > 10 kW : soit une ventilation forcée, soit un refroidissement par un liquide.

### **VI.3.3-Les accessoires de la conduite de refoulement:**

#### **A. La vanne:**

La vanne est un dispositif qui sert à arrêter ou modifier le débit de l'eau usée.

#### **B. Les ventouses:**

Les ventouses sont des appareils destinés à purger les conduites de l'air qui gêne la circulation de l'eau, par son déplacement, des coups de bélier important. Sous pression, elle fonctionne comme une ventouse simple et lors de la vidange du réseau, elle permet la libre entrée de l'air dans la conduite.

#### **C. Buté en béton:**

C'est une petite base en béton, utilisé pour la stabilité de la conduite de refoulement.

**Conclusion :**

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

Ainsi dans notre cas et après avoir exposé les divers types de conduites, on a opté pour des conduites circulaires en PVC (06 bar) car elles sont satisfaisantes aux conditions de notre projet.

**Chapitre VII**  
**Gestion et**  
**exploitation du**  
**réseau**  
**d'assainissement**

**Introduction :**

Il ne suffit pas de bien concevoir un réseau d'assainissement mais il faut aussi savoir le gérer afin d'assurer le bon fonctionnement au future , par conséquent on doit traiter des procédures relatives à la gestion et l'entretien des réseaux d'assainissement.

Certes que ces procédures sont en fonction de la taille du projet envisagé et des moyens financiers mis à la disposition des collectivités dans ce sens. Dans ce qui suit nous allons parler théoriquement de ce qui doit être fait car la réalité du terrain est toute autre.

Donc pour bien gérer le réseau, il faut connaître les indications ci après :

- Connaissance du réseau ;
- Surveillance du réseau ;
- Travaux d'entretien courant ;
- Travaux spécifiques ;
- Réhabilitation des réseaux ;
- La gestion informatisée du réseau ;
- L'hygiène et la sécurité.

**VII.1 Connaissance du réseau :**

la première condition pour une exploitation rationnelle d'un réseau d'égout est de connaître son tracé exact.

Le futur exploitant devra donc se faire remettre par le maître d'ouvrage un plan renseigné comportant l'indication du tracé, des pentes, type de matériau et des diamètres des canalisations.

**VII.2 Surveillance du réseau :**

La surveillance du réseau doit s'effectuer en ce qui concerne :

- La nature des effluents admis dans le réseau;
- Le bon fonctionnement des diverses installations fixées.

**VII.2.1 Nature des effluents :**

D'une manière générale le projeteur n'est admis dans le réseau d'assainissement qu'après avoir une autorisation des services concernés, pour les effluents industriels il faut avoir des installations de prétraitement en usine.

L'exploitation du réseau, devra s'assurer régulièrement , que ces installations sont correctement conduites et que l'effluent déversé dans le réseau est conforme aux conditions imposées.

### **VII.2.2 Mesure des débits :**

Il est souhaitable qu'un réseau d'assainissement soit équipé avec des appareils de mesure de débit placés en des points judicieusement choisis afin de pouvoir détecter l'introduction d'eaux parasites ou le raccordement de branchements clandestins.

## **VII. 3 Travaux d'entretien courant :**

### **VII.3.1 Curages journaliers :**

La solution idéale des curages journaliers des canalisations d'égout, afin d'éviter les dépôts de sédiments et les fermentations et de pouvoir envoyer l'effluent frais à la station d'épuration, consiste en l'occurrence en l'auto curage de celle ci.

### **VII.3.2 Possibilité d'obturation :**

Il peut y arriver que des travaux d'entretien courant nécessitent d'obturer, provisoirement, les canalisations. A cet effet, il peut être fait à l'emploi des coussins d'étanchéités.

### **VII.3.3 Travaux périodiques divers :**

Les travaux périodiques divers intéressants :

- Les canalisations ;
- Les bassins de dessablement.

#### **VII.3.3.1 Canalisation :**

Des nettoyages périodiques, qui doivent être déterminées dans chaque cas particulier, ils seront effectués sur les tronçons de canalisations ayant tendance à s'obstruer en dépit des curages journaliers.

Des appareils manuels ou à moteur électrique peuvent être équipés de flexibles spéciaux avec têtes d'outils diverses pour travaux de débouchage sur des canalisations de 150 mm de diamètre , jusqu'à 40 m de longueur.

Pour un débouchage qui se porte sur 40 m de canalisations jusqu'à 250 mm de diamètre, il existe des déboucheurs à pression pneumatique.

Divers types d'hydro-cureuses autorisant un débit de 30 l/mn sous une pression de 40 bars jusqu'à 90 l/mn sous 100 bars, permettent le curage de canalisations atteignant 600 mm de diamètre.

### **VII.3.3.2 Bassins de dessablement :**

Les sables et vases qui se rassemblent dans les bassins de dessablement construits à cet effet, mais aussi parfois en certains points du réseau, doivent être enlevés périodiquement à un rythme à fixer dans chaque cas particulier.

Cette opération peut s'effectuer manuellement mais il existe des véhicules spécialisés où les dépôts sont aspirés dans une citerne dans laquelle il a été créé un vide partiel, un dispositif permet le débouchage éventuel du conduit d'aspiration.

### **VII.4 Travaux spécifiques :**

Les travaux spécifiques relatifs aux réseaux d'assainissement mentionnés ci-après se rapportent :

- à leur désodorisation ;
- à la détection des eaux parasites ;
- à leur réhabilitation.

#### **VII.4.1 Désodorisation :**

Les eaux d'égout du fait même de leur composition chimique constituent un milieu favorable au développement bactérien, ce dernier étant du type soit aérobie (avec présence d'oxygène dissous) soit anaérobie (absence d'oxygène dissous).

La fermentation anaérobie est une cause de dégagement de mauvaises odeurs (hydrogène sulfuré) et de corrosion (action de l'acide sulfurique formé par l'oxygène biochimique des sulfures avec l'oxygène atmosphérique).

Or, dans le cas de canalisations sous pression, celle-ci sont le siège de fermentations anaérobies, lors de la remise en contact des effluents avec l'atmosphère, il peut y avoir des émanations importantes d'hydrogène sulfuré engendrant une nuisance importante.

Cette nuisance peut être remédié en maintenant une certaine teneur en oxygène pur dans les eaux usées le point d'injection se situant en amont de la station de refoulement.

#### **VII.4.2 Détection des eaux parasites :**

Les principales méthodes de détection des eaux parasites peuvent se classer comme suit :

- Visites de terrains et mesures instantanées ;

- Mesures en continu ;
- Control par dispositif fumigène ;
- Control par injection de colorant ;
- Inspection télévisée

#### **VII.4.2.1 Visite de terrains et mesures instantanées :**

Une enquête sur le terrain peut permettre la recherche des apports extérieurs : sources, fossés etc.... éventuellement une solution de colorant peut être déversée dans tous les points suspects. Une enquête auprès des riverains peut être fructueuse. Une autre manière de procéder consiste en la mesure de paramètres physicochimiques tels que la conductibilité, fonction de la teneur en sels dissous, ou la teneur en sels ammoniacaux, fonction de la pollution organique.

#### **VII.4.2.2 Mesures en continu :**

La connaissance des débits transités par un réseau d'égout est une mesure qui apparaît de plus en plus utile en tête des ouvrages importants : station de relevage, station d'épuration .Des renseignements peuvent être recueillis sur le réseau lui-même : infiltrations de nappes, branchements clandestins, etc.

#### **VII.4.2.3 Control par dispositif fumigène :**

Par cette méthode il est possible de détecter les raccordements non conformes de branchements d'eaux pluviales dans le réseau des eaux usées en système séparatif. A cet effet on isole un tronçon de canalisation et après y avoir insufflé de la fumée on repère les points éventuels de réapparition de celle-ci et ce tant dans le domaine privé que dans le domaine public.

#### **VII.4.2.4 Contrôle par injection de colorant :**

Cette méthode permet de vérifier la conformité ou non conformité de branchements d'assainissement dans les cas de rejets :

- d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées en système séparatif ;
- d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales, également en système séparatif ;
- d'eaux usées non conformes dans le réseau d'eaux usées en système unitaire.

**VII.4.2.5 Inspection télévisée :**

L'inspection d'un réseau s'effectue section par section entre deux regards de visite. L'équipement comprend une camera étanche transistorisée susceptible de se déplacer dans la canalisation de 150 mm à 900 mm de diamètre et munie en tête d'un dispositif d'éclairage. Des treuils permettent la traction de la camera ainsi que son retour en cas d'obstacle infranchissable. Elle est également reliée par câble à l'écran et au groupe de contrôle placé à l'intérieur de la camionnette laboratoire.

**VII.5 Réhabilitation des réseaux :**

La réhabilitation d'un tronçon d'égout est à envisager lorsque les perturbations du fonctionnement du réseau ou bien les dommages causées à l'environnement sont inacceptables

Jusqu'à un passé récent la réhabilitation d'un tronçon détérioré s'effectuait par le remplacement de la canalisation. Le coût et la gêne causés ont contribué au développement de nouvelles techniques parmi lesquelles:

- Le fraisage des obstacles intérieurs ;
- L'injection de produits comatants,
- Le tubage intérieur ;
- Le gainage intérieur.

**VII.5.1 Fraisage des obstacles intérieurs :**

Cette opération s'adresse en particulier aux racines qui s'introduisent dans la canalisation. L'appareil est constitué par un moteur hydromécanique, à partir d'un camion équipé à cet effet auquel il est relié par un câble passant par un regard, et qui entraîne un porte-outil circulaire adopté au diamètre de la canalisation, sur lequel sont fixés différents types d'outil.

**VII.5.2 Injection de produits comatants :**

Cette méthode consiste :

- à repérer l'infiltration à l'aide d'une camera ;
- à positionner à l'aide de la camera l'outil de réparation ;
- à injecter à basse pression une solution de résine acrylique de l'intérieur vers l'extérieur.

### **VII.5.3 Tubage intérieur :**

Cette technique consiste à chemiser la partie de canalisation en mauvais état par un tuyau formé d'éléments assemblés au fur et à mesure de leur introduction à partir d'un regard ou d'un puits d'accès. Selon la nature du tuyau l'assemblage des divers éléments s'effectue, par collage, par thermosoudage, par emboîtement à vis ou à joint caoutchouc.

### **VII.5.4 Gainage intérieur :**

ils sont préparés en atelier à partir des feutres polyester contrecollés sur une pellicule de polyéthane ou de PVC, les épaisseurs variant de 3 mm à 20 mm en fonction de diamètre.

Après des travaux préliminaires éventuels pour le nettoyage de la canalisation, la gaine y est introduite à partir d'un regard par la méthode d'inversion (Retournement de la gaine sur elle-même) grâce à une cheminée d'inversion, le retournement de la gaine à l'intérieur du tronçon à réparer est obtenu grâce au poids de l'eau contenue dans la cheminée.

### **VII.6 Gestion informatique du réseau :**

Pour une bonne gestion il n'y a pas mieux qu'une gestion informatisée, mais pour pouvoir la faire il faut une connaissance totale du réseau et son comportement dans différentes situation (temps sec et temps de pluie). La première chose à faire est d'entreprendre une campagne de mesure pour créer une banque de données qui servira de référence aux événements futurs, ainsi de détecter chaque fonctionnement anormal du réseau.

Pour perfectionner ce système on peut placer des capteurs de plusieurs paramètres (débit, vitesse,...etc.), au niveau des points les plus sensibles du réseau, qui seront connectés à des commandes automatiques ou semi-automatiques à distance.

### **VII.7 Hygiène et sécurité :**

Une attention toute particulière doit être portée aux conditions d'hygiène et de sécurité applicables aux agents travaillant à l'entretien des réseaux d'assainissements, c'est-à-dire une surveillance médicale spéciale du personnel.

### **VII.8 Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau**

La première opération qu'il faut entreprendre, pour une bonne gestion et exploitation de notre réseau, est une campagne de collecte de données et une série de mesures concernant le réseau ; tracé, débit, pente, ...etc. Le but cette opération est de dégager tout fonctionnement

incorrect du réseau qu'on doit compléter par des travaux de remise en état, comme le curage, réparation ou remplacement des éléments défectueux ou les différentes actions citées dans les travaux spécifiques, selon la nature de l'anomalie.

Une fois que l'opération de remise à niveau du réseau est terminée, on établira un calendrier annuel de toutes les opérations de surveillance et de contrôle ; à titre d'exemple ; il faut prévoir le curage des tous les regards et bouches d'égouts avant les premières pluies de l'automne.

### **Conclusion**

En Algérie, la gestion des réseaux d'assainissement est presque inexistante ; c'est l'absence totale de la maintenance préventive par manque de moyens matériels. Jusqu'à présent, on procède uniquement à la maintenance curative qui concerne toutes les opérations nécessaires pour remettre en état un ouvrage ; il s'agit donc principalement d'opérations de nettoyage.

Cette maintenance est effectuée pour les réseaux visitables par des grandes entreprises, par contre pour les réseaux non visitables, c'est l'A.P.C qui s'en charge des travaux d'entretiens.

Durant les dernières décennies, l'investissement a présenté un effort primordial des collectivités locales. L'entretien et la conservation des patrimoines, représentent pour l'avenir une nouvelle voie d'intérêt. En effet si on veut optimiser le coût global, on doit trouver un équilibre entre, d'une part les ouvrages neufs et d'autre part, les travaux de conservation les mieux conduits possibles, c'est-à-dire des économies en effectuant des réparations sans attendre que l'importance des dégradations majorent le coût de restauration.

Aussi on peut conclure que cette phase aussi est nécessaire surtout après l'achèvement de la réalisation de projet d'assainissement car elle permet de mieux gérer et augmenter la rentabilité de cet infrastructure vis - à - vis le rôle fondamental qu'il fasse à l'agglomération et aux différents équipements installées.

# Chapitre VIII

## Organisation de chantier

### **BIBLIOGEAPHIE**

[1] **GUERREE. H, GOMELLA. C** « les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales, EYROLLES, Paris.1982.

[2] **FRANÇOIS G, BRIERE**, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997.

[3] **GOMELLA, C., GUERREE, H** « Guide d'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (tome 1), EYROLLES, Paris, 1986.

**Introduction :**

Dans ce chapitre nous allons identifier les étapes qui doivent être suivies avant le début du projet, nous allons parler au processus d'excavation du remblai des tranchées, les épreuves des canalisations et essai du réseau d'assainissement.

Après l'achèvement de l'étude du projet, on préparera le dossier d'appel d'offre.

**VIII.1. Caractéristique de l'entreprise de réalisation:**

L'entreprise doit remplir les conditions d'appel d'offre en moyens matériels et humains et les performances techniques demandées.

- Le planning de chantier doit être établi avec soins par des techniciens qualifiés.

**VIII.2. Les étapes de réalisation du projet:****VIII.2.1. Avant-projet sommaire:**

Il contient les éléments suivants :

- Le plan du tracé de projet.
- Les profils en long.
- Le type de sol.
- Le plan des réseaux existants (GAZ, AEP, AEU....etc).

**VIII.2.2. L'avant-projet détaillé:**

L'avant projet a pour but , l'étude détaillée du projet en prenant compte de toutes les anomalies et les difficultés rencontrées pendant la réalisation.

**VIII.3. Le plan d'exécution du projet:**

Il doit contenir:

- le plan d'exécution détaillé.
- Le plan d'organisation du chantier et le programme d'exécution.

**VIII.4. Préparation de cahier de charge:**

Le cahier de charge doit contenir toutes les règlements régissant l'opération du marché clauses (techniques , spéciales).

### VIII.5. Exécution des fouilles:

Les travaux doivent être exécutés soigneusement conformément aux normes : dimensions et aspect.

#### VIII.5.1. Protection contre les éboulements:

Pour éviter tout effondrement et assurer la sécurité du personnel, des dispositions techniques doivent être prises tels que le soutien et le blindage des tranchées ayant plus de 1,3m de profondeur.



**Photo VIII -1 :** La protection contre les éboulements.

#### VIII.5.2. Exécution des tranchées:

Le terrassement de la tranchée est réalisé à l'aide de la pelle hydraulique en rétro chargeur après avoir exécuté le décapage de la couche végétale à l'aide d'un bulldozer, la tranchée doit être creusée à la profondeur prévue d'après le profil en long et en travers de la conduite. Les canalisations des réseaux d'égout sont soumises à de nombreuses contraintes dont les principales sont:

- Le poids propre du remblai.
- Le poids du liquide contenu.
- Les charges immobiles et mobiles du terrain.

Pour que la canalisation soit à l'abri de toute charge, pouvant provoquer sa rupture, il faut prévoir une hauteur minimale au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite égale

à 1 m. La largeur de la tranchée doit être choisie de façon qu'un ouvrier puisse y travailler librement et facilement.



**Photo VIII -2 :** Terrassement des tranchées.

Les conduites seront disposées suffisamment bas, pour mettre en place et sans difficultés, les autres conduites (Gaz, AEP....)

#### **VIII.6. Pose des canalisations:**

- La pose des canalisations d'assainissement se réalise de l'aval vers l'amont.
- L'assemblage est toujours dirigé vers l'amont.
- Les tuyaux doivent être posés soigneusement et ne doivent pas être glissés sur des pierres.
- L'examinatrice minutieuse de l'étanchéité des tuyaux spécialement de l'intérieur, des raccords et des pièces spéciales.
- L'alignement des canalisations dans leurs prolongements.
- La régularité de la pente entre deux regards consécutifs.
- La fermeture des tuyaux à chaque arrêt de travail pour éviter l'introduction de corps étrangers

### VIII.7. Epreuves des canalisations et essai du réseau:

Les épreuves des canalisations doivent avoir lieu avant remblaiement sur des tronçons compris entre deux regards consécutifs. Ces preuves sont effectuées à l'eau; chaque tronçon est fermé à son extrémité aval, le regard amont étant rempli d'eau à un niveau n'excédent pas son remplissage complet. La durée des épreuves est de 30 minutes durant lesquelles il ne doit y avoir aucune fuite.

Un essai général du réseau qui porte sur ses conditions d'écoulement est indispensable avant la réception provisoire du projet.

Le bon écoulement est vérifié en versant dans un regard à des intervalles successifs, 10 à 20 litres d'eau, selon les diamètres des canalisations, en vérifiant le passage de l'eau dans tous les regards aval.

### VIII.8. Remblaiement des tranchées:

Après la confirmation des bons résultats des essais, on peut commencer le remblaiement de la façon suivante:

- Couvrir les tuyaux avec une terre meuble bien damée, et continuer le remblayage avec une terre ordinaire par couche de 10cm.
- Chaque couche devra être bien arrosée et bien pilonnée.
- La terre excédante sera évacuée vers un endroit désigné par l'administration.
- Le revêtement des routes sera exécuté en accord avec les services concernés.



**Photo VIII -3** : Remblaiement des tranchées.

### VIII.9. Construction d'ouvrage sur place:

Les travaux peut être conduit, à l'occasion d'ouvrage spéciaux à exécuter sur place pour certains éléments, il s'agit de mettre en œuvre des mortiers et des bétons ; à confectionner des ouvrages en maçonnerie ou en béton.

#### VIII.9.1. Dosage du béton: [8]

Les dosages de liant par mètre cube du béton en œuvre en fonction des utilisations sont les suivants:

**Tableau VIII.1:** Dosage de liant du béton.

Type de béton	Dosage de liant ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Classe de liant
Béton maigre ou de propreté	150	250
Béton de fondation	250	250
Béton non armé	300	325
Béton coulé dans l'eau	350	325
Béton pour béton armé	350	325

#### VIII.9.2. Coffrage et armature:

- Tout panneau décoffré doit être plein, lisse et régulier.
- Les façonnages des armatures ne doivent jamais être fait à chaud.
- La distance libre entre une armature quelconque et la paroi de coffrage la plus voisine est au moins de 3cm.

#### VIII.9.3. Transport et mise en œuvre du béton:

Toutes précautions sont prises pour éviter au cours du transport la ségrégation des éléments et l'évaporation excessive.

- La hauteur de déversement du béton en chute libre ne dépasse pas 1,5m.
- Le béton immergé est vibré partout où l'étanchéité est requise.

**VIII.9.4. Composition et fabrication des mortiers: [8]**

Les masses de liant par mètre cube de sable sec sont selon la nature de liant et des utilisations.

**Tableau VIII.2:** Dosage de liant de composition.

Utilisation	Dosage de liant ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Classe de liant
Mortier au ciment	300	250
Enduit et chape ordinaire	400	250
Joints des tuyaux enduits	450	250

**VIII.9.5. Chapes et enduits:**

Les chapes sont constituées d'une couche de mortier 2cm d'épaisseur maximale comprimé fortement taloché et lissé.

**VIII.10. Dispositifs de ventilation:**

La présence de l'air dans le réseau d'assainissement est la meilleure garantie contre la fermentation anaérobie dont les eaux sont chargées .

La ventilation est assurée par :

- Les tampons des regards, munis d'orifices appropriés.
- Les bouches d'égout sous chaussées.

**VIII.11- Détermination du devis quantitatif :**

Les quantités et leur unités du devis quantitatif du réseau d'assainissement de la zone étudiée sont indiqués dans les tableau ci- dessous .

**Tableau VIII.1: Détermination du devis quantitatif du projet.**

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité
01	Le déblai et le remblai avec une profondeur moyenne de 2.5 m et nivellement des terres et le transfert de l'excès de terres à l'extérieur de la construction urbaine.	ml	11674
20	Fourniture et pose de Blindage en acier sur la linéarité de la tranchée.	ml	11674
03	Fourniture et pose de canalisation en pvc (à joint 6 bars) ,		
	- Ø 600 mm	ml	30
	- Ø 500 mm	ml	150
	- Ø 400 mm	ml	1100
	- Ø 315 mm	ml	5700
04	- Ø 250 mm	ml	4694
	- Construction des regards (béton armé C R S) et concentration 400kg/m <sup>3</sup> , avec de peinture intérieur par la Résine et extérieur par goudron .		
	- Fer T12 (1.00*1.00) , H ≤ 2.00m , e =15 cm	U	324
	- Fer T12 et T10 double nappe (1.00*1.00) , 2 < H ≤ 4.00m , e =20 cm	U	97
	- Fer T12 et T10 double nappe (1.20*1.20) , H ≥ 4.00m , e =20 cm	U	9
05	Fourniture et pose de Tampon	U	430
06	Fourniture et pose la Boite de Branchement particulier	U	430
07	station de relevage	U	01

**Conclusion :**

Ce chapitre est une phase administrative et technique importante telle que La réalisation du projet doit se faire selon les prescriptions techniques du cahier de charge, et le plan d'exécution du projet qui sera régie par le bureau d'étude en collaboration avec le maître de l'ouvrage. Aussi on a parlé sur les différentes technicités concernant les bétons utilisés et les conditions d'hygiènes des eaux usées par la ventilation des regards.

## CONCLUSION GENERALE

L'assainissement dans le milieu rural est devenu parmi les activités municipales prioritaires, vu l'accroissement de l'alimentation en eau potable ces dernières années de l'alimentation dans les zones rurales.

Bien entendu, les communes rurales sont très dispersées et présentent une grande hétérogénéité (suivant les régions) qui conduisent à constater que l'aboutissement à ces objectifs constitue un problème préoccupant à l'échelle nationale. L'agglomération de cite **EL- AGUILA a la commune d'El- OGLA** est parmi les zones rurales qui se situent dans la région de Souf (Wilaya d'El Oued).

Dans notre étude, nous avons on a projeté un réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales. Notre choix s'est penché sur un système unitaire et un schéma de radial.

La topographie constitue une contrainte très importante, d'où l'étude a permis de dégager le tracé d'une seule variante. Cette dernière comporte un intercepteur et des collecteurs principaux, ainsi des stations de relevage pour assurer le refoulement des eaux usées hors l'agglomération .

Pour les éléments du réseau d'égout, nous avons mis en considération tous les ouvrages annexes nécessaires pour la gestion et la rentabilisation du réseau d'égouts suivant les normes techniques.

L'objectif principale de notre projet, est de doter de la cite **EL- AGUILA a la commune d'El- OGLA** d'un réseau d'assainissement de dimension optimal qui collecte et véhicule toutes les eaux usées y compris les eaux pluviales vers la station de traitement afin d'éviter la surcharge de la nappe phréatique du point de vue le problème de la remonte du niveau statique de la nappe superficielle en même temps de protéger les eaux souterraines contre la pollution.

Dans notre étude on a pris en considération les eaux pluviales calculées en faisant intervenir une étude hydrologique avec l'utilisation de la « Méthode de **J.Mulvaney** », qui est spécifiquement utilisé au dimensionnement du réseau pluviale. Nos calculs des eaux pluviales ont donné un débit pour une fréquence de deux années qui doivent assainies par le réseau unitaire.

Finalement, suivant les résultats de calcul obtenu, on conclue que les caractéristiques hydrauliques du réseau opté sont vérifiées, du point de vue (vitesse d'auto curage, vitesse d'écoulement, les pentes...etc) reste toujours à gérer et exploiter le réseau par un suivi continu qui se concrétise par : la gestion, la maintenance, le curage périodique pour les tronçons où les vitesses qui ne sont pas vérifiées . Ces travaux complémentaires sont primordiales pour une meilleure rentabilité de fonctionnement et une augmentation de durée de vie.