



## Département de Génie de l'Eau

### Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme  
de Licence professionnelle en :  
**Hydraulique**

### Thème :

**Dimensionnement du réseau  
d'assainissement d' El-Hassania -Wilaya d'Chlef-**

Réalisé par :

M<sup>lle</sup> YUCEFI Hadjira

Encadré par :

M. DJAFER KHODJA Hakim

MCA (It,Univ-Bouira)

Tuteur de l'entreprise :

M. DJOWADI Ibrahim

Ingénieur (DRE d'Chlef)

Soutenu devant le jury :

Président : BOUAKLINE Hanane

Maitre Assistant classe A

Examineur : YAHIAOUI Abdelhalim

Maitre de conférences classe A

# Remerciements

Je remercie tout d'abord le Bon Dieu pour m'avoir permis d'accomplir ce travail qui a mené à mon diplôme de licence.

Je tiens à remercier fortement à toutes les personnes qui m'ont aidé tout au long de mon travail.

Ma reconnaissance va plus particulièrement à :

Monsieur DJAFER KHODJA Hakim pour sa contribution à l'élaboration de ce mémoire.

M.CHAYABE pour ses directives et ses conseils.

M. DJOWADI pour ses conseils.

M. SAADAUI Abderrahmane.

*Hadjira*

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A ma mère ma raisons de ma vie, pour ses prières, de m'encourager, tout au long de mon travail.

A mon père, pour tous les sacrifices qu'il a consenti à mon égard.

A mon oncle maternel AMMARI M'Hamed et sa femme.

A mes frères.

A mes sœurs.

A toute la famille YUCEFI et AMMARI.

A toutes mes chères amies.

*Hadjira*

## ملخص

تطهير وسط المدينة هو نظام لضمان استقرار حياة الإنسان ، وهو أيضًا نظام لضمان الحد الأدنى من المتطلبات الصحية للمنطقة الحضرية الحسنة ولاية الشلف ، حتى نتمكن من تخطيط وإنشاء وتوسيع شبكة عملية التطهير. من أجل تحقيق الأهداف المرجوة، نقوم بالتشخيص والبحث وتحسين شبكة التطهير، بما في ذلك المناطق الموسعة والمناطق الجديدة. أخيرًا، نقترح خطة تنفيذ قابلة للتحقيق مع سياسات إدارة واستخدام جيدة

## Résumé

La désinfection du centre-ville est un système pour assurer la stabilité de la vie humaine, et c'est aussi un système pour assurer les exigences sanitaires minimales pour la zone urbaine de Hassania Chlef, afin que nous puissions planifier, créer et étendre le réseau du processus de désinfection. Afin d'atteindre les objectifs souhaités, nous diagnostiquons, recherchons et améliorons le réseau de désinfection, y compris les zones étendues et les nouvelles zones. Enfin, nous proposons un plan de mise en œuvre réalisable avec de bonnes politiques de gestion et d'utilisation

## Summary

The disinfection the centre of the city by a system in order to ensure human life, and it is also a system to ensure the minimum sanitary requirements for the urban area of Hassania Chlef, so that we can plan, create and expand the network of the disinfection process. In order to achieve the desired goals, we diagnose research and improve the disinfection network, including extended areas and new areas. Finally, we propose a workable implementation plan with good management and use policies

## Sommaire

Résumé.....	I
Remerciements.....	II
Dédécaces.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Introduction générale.....	1

### CHAPITRE I :Présentation de l'organisme ... **Error! Bookmark not**

#### **defined.**

I.1.Introduction .....	2
I.2.Création de la direction des ressources en eaux de wilaya de CHLEf .....	2
I.3.Les services de l'organisme.....	3
I.3.1.Le service de la mobilisation des ressources en eau .....	3
I.3.2.Le service de l'alimentation en eau potable .....	3
I.3.3.Le service de l'assainissement .....	4
I.3.4.Agricola Le service l'hydraulique.....	4
I.3.5.Le service de l'administration des moyens .....	5
I.4.Implantation géographique .....	6
Figure I.2 :L'implantation géographique de la direction des ressources en eau de wilaya de CHLEF. (Source : Google Maps) .....	7
I.5.Conclusion .....	7

### CHAPITRE II :Présentation de la zone d'étude..... 8

II.1.Introduction .....	8
II.2.Situation géographique.....	8
II.3.Situation topographique .....	8
II.4.Sismicité.....	9
II.5.Situation hydraulique .....	9
II.5.1Alimentation en eau potable .....	9
II.5.2.Assainissement.....	10
II.5.3Population .....	10

II.6.Occupation du sol.....	10
II.7.Situation climatique.....	11
II.7.1.Le climat .....	11
II.7.2.Température .....	11
II.7.3.Pluviométries .....	11
II.7.4.Humidités relative .....	12
II.7.5.Vent.....	12
II.8. Visite de la zone d'étude.....	12
II.9.Rejets du site .....	14
II.10.Conclusion.....	15
CHAPITRE III :Etude hydrologique.....	16
III.1.Introduction.....	16
III.2.Définition .....	16
III.2.1.Les averses.....	16
III.3.Le choix de la période de retour .....	16
III.4.Détermination de l'intensité moyenne de précipitation .....	16
III.5.Donnes de précipitation .....	17
III.6.Etude des précipitations maximales journalières .....	18
III.6.1.Caractéristiques empiriques de la série .....	18
III.7.Ajustement de la série .....	19
III.7.1.Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL.....	19
III.7.1.1Analytique .....	19
III.7.1.2.Logiciel Hyfran (version 1.1 beta) .....	22
III.7.2.1.Analytique .....	23
III.7.2.2.Logiciel Hyfran (version 1.1 beta) .....	25
III.8.Choix de la loi d'ajustement .....	27
III.9.Calcul des pluies et des intensités de courte durée .....	28

III.9.1.Intensités de courte durée : .....	28
III.10.Intensité moyenne maximale .....	29
III.11.Conclusion .....	29
CHAPITRE IV .....	30
Calcul de base.....	30
IV.1.Introduction.....	29
IV.2.Ajustement démographie .....	29
VI.3.Découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires.....	30
IV.4.Le choix du système d'assainissement .....	30
IV.5.Le choix du schéma d'évacuation.....	30
IV.6.Le coefficient de ruissellement .....	31
IV.7.Evaluation du coefficient de ruissellement.....	31
IV.7.1.Coefficient de ruissellement relatif à la catégorie d'urbanisation .....	31
IV.7.2.Coefficient du ruissellement relatif à la catégorie d'urbanisation.....	31
IV.7.3.Coefficients de ruissellement en fonction de la densité de Population. ....	32
IV.7.4. Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces .....	32
IV.7.5.Coefficients de ruissellement en fonction de la zone d'influence. ....	33
IV.8.Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin .....	35
IV.8.1.Calcul de la densité partielle de chaque sous bassin .....	35
IV.8.2.Coefficient de ruissellement pondéré .....	35
IV.9.Conclusion .....	36
CHAPITRE V :Evaluation des débits d'eau usées et pluviales .....	37
V.1.Introduction.....	37
V.2.Evaluation des débits d'eaux usées .....	37
V.2.1.Nature des eaux usées à évacuer.....	37
C. Les eaux usées du service public : .....	37
V.3.Estimation des débits d'eaux usées domestiques.....	38

V.3.1.Evaluation du débit moyen journalier.....	38
V.3.2.Evaluation du débit de pointe .....	38
V.4.Evaluation des débits d’eaux pluviales .....	41
V.4.1.La méthode rationnelle .....	41
V.4.2. La méthode superficielle (Salah B., 2014) .....	41
V.4.3.Validité de la méthode superficielle .....	42
V.5.Choix de la méthode de calcul .....	42
V.6.Calcul des débits totales pour chaque sous bassin .....	43
V.7.Conclusion .....	44
CHAPITRE VI : Calcul hydraulique.....	46
VI.1.Introduction.....	46
VI.2.Mode de calcul .....	46
VI.2.1.Calcul de base .....	46
VI.3.Conditions d’écoulement .....	48
VI.4.Détermination des paramètres hydrauliques .....	48
VI.5.Conclusion .....	49
CHAPITRE VII :Organisation des chantés.....	50
VII.1.Introduction .....	50
VII.2.Planification des travaux .....	50
VII.3.Calcul de temps de réalisation (tr).....	50
VII.4.Devis quantitatif et estimatif .....	51
VII.5.Détermination des différents volumes.....	52
VII.5.1.Volume de la couche de terre végétale .....	52
VII.5.2.Volume des déblais des tranchées.....	52
VII.5.3.Volume du lit du sable .....	52
VII.5.4.Volume du remblai.....	52
VII.5.5.Volume excédentaire.....	52



VII.5.6. Volume excédentaire.....	52
VII.6. Conclusion.....	54
Conclusion.....	55
Bibliographie.....	56
Annexe .....	56

## Liste des figures

Figure III.1:Ajustement graphique par la loi de Galton. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figure 2 I.2 :L’implantation géographique de la direction des ressources en eau de wilaya de CHLEF .....	7
Figure 3 II.1 : Limites administratives de la wilaya de Chlef .....	8
Figure 4: II.2: Carte de zonage sismique du territoire nationale .....	9
Figure 5: II.3 : carte d’alimentation en eaux potable de pole urbaine Alhassani. ....	10
Figure 6:II.4 : Absence du réseau d’assainissement (17.04.2023). ....	12
Figure 7:II.6 :Partie du Pont de la voie Pole sud (17.04.2023) .....	13
Figure 8:II.5 : Pistes à l’intérieur du pole (17.04.2023) .....	13
Figure 9:II.7 : Voie qui relie le site au quartier de Ben Souna (17.04.2023). ....	13
Figure 10:II.8 : Schéma du tracé de réseau existant à l’ouest du pole (Source : DRE de Chlef). .....	14
Figure 11:II.9 : rejets de site de la zone El heassaniai .....	14
Figure 12 : Ajustement graphique à la loi de Gumbel .....	23
Figure 13:II.13:Ajustement graphique par la loi de Galton. ....	27

## Liste des tableaux

Tableau 1: II.3 : Carte d'alimentation en eaux potable de pole urbaine Alhassani.....	10
Tableau 2:II.2: Répartition mensuelle de la température. ....	11
Tableau 3:II.3 : Précipitations moyennes mensuelles (1999-2009). ....	11
Tableau 4:III.1 : Identification de la station pluviométrique Sendjes. ....	17
Tableau 5: III.2 : La série pluviométrique (station Sendjes) 1990-2013. ....	17
Tableau 6:III.4 : Les caractéristiques de la série pluviométrique.....	19
Tableau 7 III.5: les paramètres de la loi de Gumbel (calcul manuelle).....	20
Tableau 8:III.6 : Ajustement par la loi de Gumbel.....	21
Tableau 9: III.7 : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN. ....	22
Tableau 10:III.8 : Résultat de l'ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran).....	23
Tableau 11:III.9 : Ajustement par la loi de Galton. ....	24
Tableau 12:III.11 : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN. ....	26
Tableau 13:(III.12) : Résultat de l'ajustement à la loi de Galton (Hyfran). ....	26
Tableau 14:III.14 : Pluies de courte durée de différentes périodes de retour et leurs intensités. .....	28
Tableau 15:IV.2 : Capacité d'accueil maximum.....	30
Tableau 16:IV.3 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation .....	31
Tableau 17:IV.4 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction du type d'occupation du sol. ....	31
Tableau 18:IV.5 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.....	32
Tableau 19:IV.6 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la nature des surfaces .....	32
Tableau 20:IV.7 : Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence. .....	33
Tableau 21:IV.8 : Valeurs de coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin.....	34
Tableau 22:IV.9 : Nombre d'habitants pour chaque sous bassins .....	36
Tableau 23:V.1 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements.....	39
Tableau 24:V.2: Détermination des débits de pointe d'eaux usées : .....	40
Tableau 25:V.3 : Calcul des débits d'eaux pluviales. ....	43
Tableau 26:V.8 : Evaluation des débits totaux pour chaque sous bassin.....	44
Tableau 27:VI 1 : les confessions du bassin dépendent sur les canalisations :.....	47

Tableau 28:VII.1 : Détermination des délais. ....	51
Tableau 29:VII.2: Volumes des travaux en m3.....	53
Tableau 30:VII.3 : Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet .....	53

# **Introduction générale**

## **Introduction générale**

L'eau est une matière première qui joue un rôle vital pour l'homme et vitale pour la vie des organismes et des communautés. Elles doivent être traitées, protégées, conservées et livrées pour être réglées.

Les objectifs de la recherche l'étude de l'assainissement sont double, l'un est d'assurer l'hygiène publique par la collecte et le traitement des eaux usées, l'autre est de protéger l'environnement avant que les eaux usées ne soient rejetées dans le milieu naturel.

En effet, la commune d'Elhassania (W.de Chlef) fait face à d'énormes problèmes de raccordement au réseau de la ville en raison de l'utilisation de fosses septiques obsolètes dans la zone, qui connaît une véritable expansion démographique en fonction de l'apport des services techniques.

Par conséquent, une étude approfondie et une enquête minutieuse du système d'assainissement local doivent être menées pour déterminer les différentes anomalies subies par les riverains, notamment en été, et pour établir un nouveau réseau d'assainissement pour les riverains.

Ce projet s'inscrit dans ce contexte dont l'objectif est de créer un réseau d'assainissement dans les villages de Boussiar et Chouagria de la commune d'Elhassania pour protéger la santé humaine de la propagation des maladies nocives qui pouvant être causées par les rejets divers et éviter l'impact de ces rejets sur la nappe phréatique polluée.

Divisée en trois parties fondamentales.

D'une part, notre étude conservation des eaux et la zone d'étude sont introduits.

Et d'autre part, des études hydrologiques, suivies d'un bilan de débit et de calculs hydrauliques.

Enfin, une conclusion générale est donnée.

# **Chapitre I**

## **Présentation de l'organisme**

## **I.1.Introduction**

La Direction des Ressources en Eau ou l'agence chargée de la réalisation des infrastructures d'irrigation et de drainage et des missions de service public.

## **I.2.Création de la direction des ressources en eaux de wilaya de CHLEF**

La direction de la ressource en eau de la wilaya de CHLEF (DRE) a été créée en 1970 à partir de deux directions mères, la direction des travaux publique et la direction de l'agriculture. Ces dernières étaient chargées à l'époque respectivement d'hydraulique urbaine et du Génie Rural.

Ce n'est qu'en février 1977 que le secteur de l'hydraulique a été érigé en ministère. Depuis cette date ce secteur a connu plusieurs transformations pour devenir aujourd'hui le ministère des ressources en eau.

Chaque secteur (ministère) est représenté localement au niveau des 48 wilayas par une structure déconcentrée appelée direction des ressources en eau de la wilaya (DREW) en application du décret exécutif N° 02- 187 du 26/ 05/ 2002, un nouveau organigramme est mis en place, divisant la structure de la direction des ressources en eau en 05 services et 08 subdivisions.

Ces cinq services sont :

- Service d'administration et des moyens. (SAM).
- Service d'hydraulique agricole.
- Service d'assainissement.
- Service de l'alimentation en eau potable.
- Service de la mobilisation de la ressource en eau.

Ces cinq (05) services supervisent et réalisent les différents projets dans le secteur de l'hydraulique en coopération avec les autres acteurs du secteur de l'hydraulique et du domaine de l'eau tels que l'office national de l'irrigation et de drainage, l'agence nationale des ressources hydrauliques ANRH, etc...

Les services de l'hydraulique sont dirigés par une direction nommée par Décret Ministériel et proposée par le ministre de la tutelle. Il est l'ordonnateur secondaire du budget de fonctionnement de la direction en sa qualité de responsable des services d'hydraulique de la wilaya et du travail des services qu'il dirige. Il rend compte de son activité et de ses décisions au ministre chargé de l'hydraulique actuellement ministre des ressources en eau, ou wali, et devant l'assemblée de la wilaya (A.P.W)

Les cordons de la direction des ressources en eau de la wilaya de Chlef :



**Adresse :** cité administrative Rue des martyrs chlef.

**Tél éphone :** + 213 (0) 27 77 14 46.

**Courriel :** [dhwchlef\\_dz@yahoo.fr](mailto:dhwchlef_dz@yahoo.fr)

La direction des ressources en eau est organisée en cinq services et de neuf subdivision des ressources en eau répartis à travers les d'airâtes de la wilaya de chlef. (Source DRE Chlef)

### **I.3. Les services de l'organisme**

#### **I.3.1. Le service de la mobilisation des ressources en eau**

Ets chargé notamment :

- ✓ De participer aux études et à l'élaboration du programme d'action visant la mobilisation des ressources superficielles et souterraines.
- ✓ D'assurer la maitrise d'ouvrage de suivre la réalisation des projets et de veiller ou respect des règles et des normes de réalisation des ouvrage.
- ✓ De veiller à la bonne exploitation gestion et entier des ouvrages de mobilisation de la ressource.
- ✓ De constituer des banques de donnes sur la connaissance la mobilisation l'utilisation et la conservation de l'eau ou niveau de la wilaya.

Il est compose de trois(3) bureaux :

- Le bureau de la mobilisation des eaux superficielles.
- Le bureau de la mobilisation des eaux sous terraines.
- Le bureau de suivi de la gestion et de l'exploitation des ouvrages de mobilisation des eaux et de la protection du domaine public hydraulique. (Source : DRE Chlef)

#### **I.3.2. Le service de l'alimentation en eau potable**

Ets charges notamment :

- ✓ De participer aux études et à la programmation des projets d'alimentation en eau potable.
- ✓ D'assure la maitrise d'ouvrage le suivi de l réalisation des projets d'alimentation en rua potable et de veiller ou respect des règles et des normes de réalisation de ces projets.
- ✓ De veiller à la bonne gestion et ou bon fonctionnement du service public de l'alimentation en eau potable.
- ✓ De constituer et de mettre à jour un système d'information relatif a alimentation en eau potable et industrielle.

Il est compose de trois bureaux.

- Le bureau des études et de la programmation des projets.

- Le bureau du suivi de la réalisation des projets.
- Le bureau du service public de l'alimentation en eau potable. (Source : DRE Chlef)

**I.3.3. Le service de l'assainissement**

Est chargé notamment :

- ✓ De participer aux études et à la programmation des projets d'assainissement et de protection contre l'inondation.
- ✓ D'assurer la maîtrise d'ouvrage et le suivi de la réalisation des projets d'assainissement et de protection contre les inondations et de veiller au respect des règles de construction de ces ouvrages.
- ✓ De participer au choix des procédés et des techniques d'assainissement et de dépollution
- ✓ De veiller en relation avec les services concernés à la protection et à la préservation de la ressource.
- ✓ De constituer et de mettre à jour un système d'information relatif à l'assainissement et à la protection de l'environnement.

Il est composé de trois bureaux :

- Le bureau des études et de la programmation des projets.
- Le bureau du suivi de la réalisation des projets.
- Le bureau de service public d'assainissement et de la protection de la ressource.  
(Source : DRE Chlef)

**I.3.4. Agricola Le service hydraulique**

En charge notamment :

- ✓ De participer à l'élaboration des programmes de développement de la petite et moyenne hydraulique agricole.
- ✓ D'assurer le suivi et la mise en œuvre des programmes de développement de la petite et moyenne hydraulique Agricola.
- ✓ De veiller à l'application de la réglementation et des normes d'exploitation des infrastructures d'irrigation et de drainage.

Il est composé de deux bureaux :

- Le bureau des études et des travaux.
- Le bureau de suivi de la gestion et de l'exploitation. (Source : DRE Chlef)

**I.3.5. Le service de l'administration des moyens**

Ets charge notamment :

- ✓ De participer à élaboration des budgets d'équipement et de fonctionnement et leur exécution. .
- ✓ D'élaborer et d'exécuter les plans de gestion de la ressource et de la formation des personnels.
- ✓ D'instruire et de suivre les affaires contentieuses.

Il est composés de trois bureaux :

- Le bureau du budget des comptabilités et des patrimoines.
- Le bureau du contentieux de la réglementation et des marchés publics.
- Le bureau des ressources humaines de la formation. (source : DRE Chlef)

Subdivisions des ressources en eau : Le nombre se subdivisions est de neuf (9) réparties les daïras de Chlef à savoir : Chlef, Boukadir, Ouled fadda, ouled fares , Abou el Hassan, Tènes , Beni Haoua , el marsa , et Ain meraine .

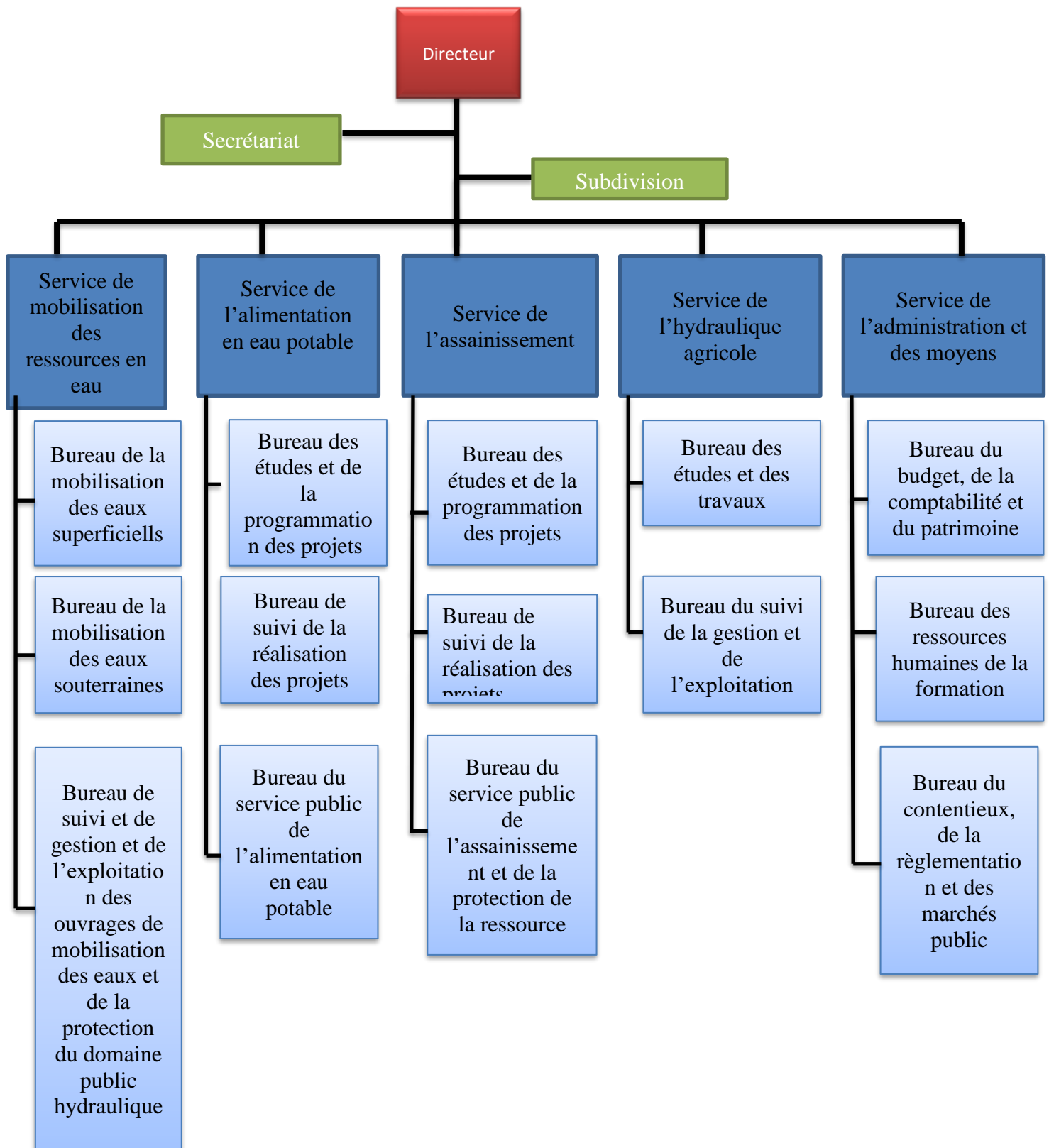


Figure I.1: l'organigramme de la direction des ressources en eau de la wilaya de chlef. (Source : DRE.w Chlef)

#### I.4. Implantation géographique

L'état de Chlef est situé où nord de l'Algérie à l'ouest de la capitale à 208 km est bordé ou nord par la mer ou sud par l'état Tissemlteta et à l'est par les états d'Ain Difla et Tipaza et de l'ouest Relezane et Mostagenem.

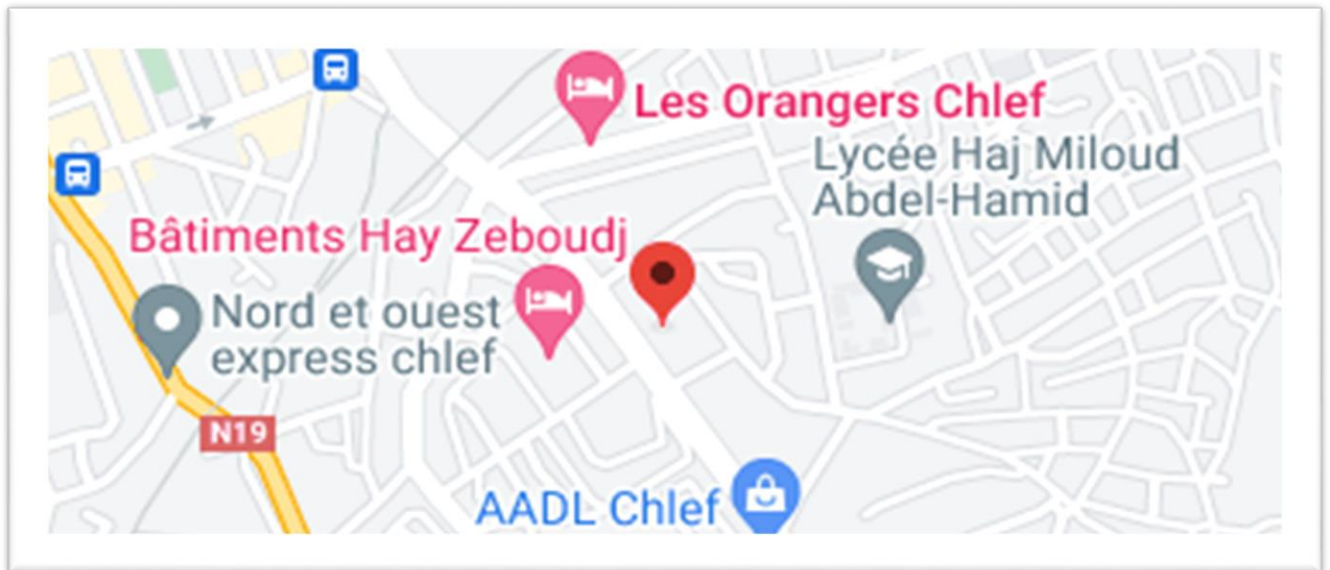


Figure I.2 :L'implantation géographique de la direction des ressources en eau de wilaya de CHLEF

. (Source : Google Maps)

#### I.5. Conclusion

Le Secteur de l'Eau applique la réglementation dans les domaines de l'aménagement, de l'exploitation et de l'alimentation en eau potable, de l'assainissement et de l'irrigation.

# CHAPITRE II

## Présentation de la zone d'étude

## II.1.Introduction

Avant de commencer tout travail d'un projet d'assainissement il, fait un l'étude du site pour avoir les caractéristique physique du site et le paramètre influant sur la réalisation d'un projet.

## II.2.Situation géographique

La commune de pôle urbain Alhassania est située ou côte sud-Est du chlef environ wilaya de 03 km du centre-ville, à plus de 200 km à este d'ALGER. Il a une superficie de 136 ha.

La commune d'Elhassania elle est délimitée administrativement par les communes :

**Est :** Par oued tsighouat.

**Ouest :** Par une vois goudronnée et oued ouaoua.

**Au nord :** Par des pistes et des terrains agricole.

**Au sud :** Par l'outoroute.

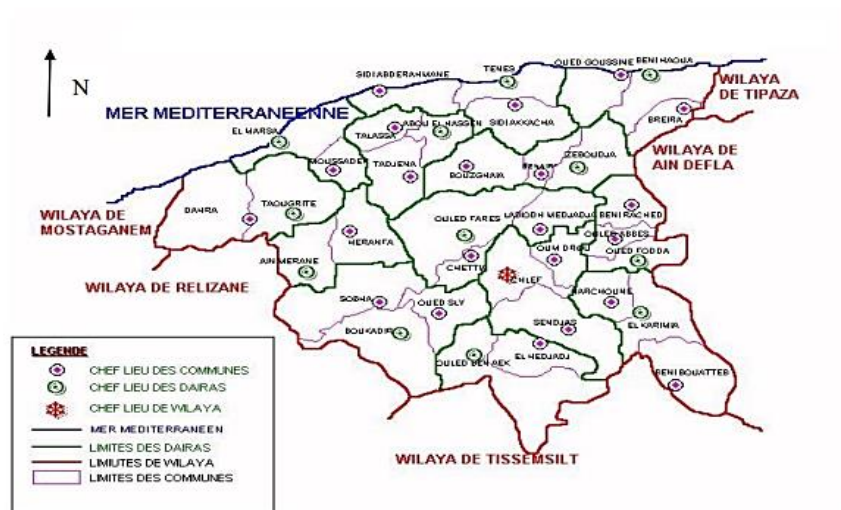


Figure II.1 : Limites administratives de la wilaya de Chlef

(Source : DRE w. CHLEF)

## II.3.Situation topographique

Notre site est situé dans une zone de bas-reliefs principalement liés à la plaine du Chélif. L'altitude y est généralement inférieure à 200 m et le dénivelé est-ouest de 150 m. La pente est également très faible, généralement inférieure à 10%, mais devient très raide sur les coteaux (cimetières).

**II.4.Sismicité**

La wilaya de Chlef est classée en zone sismique qui représente une intensité sismique moyenne, selon le RPA 99 (Règles Parasismiques Algériennes), modifié en 2003



**Figure II.2:** Carte de zonage sismique du territoire nationale

. (Source : Centre national de recherche appliquée en génie Parasismique 2003).

**II.5.Situation hydraulique**

**II.5.1Alimentation en eau potable**

L’assiette de la zone d’étude Pôle Urbain El Hassania, possède deux types de conduites d’AEP, conduite de distribution et conduite de refoulement. Conduite de refoulement alimente un réservoir existant dans notre site de capacité de stockage 2x2000 m3 avec diamètre Ø300 mm en fonte à partir de barrage sidi yakoub. Les conduites de distribution Ø160 PEHD qui alimentent le site CAMP et Ø 110 PEHD qui alimentent le site Bousiar à partir de réservoir de 2x2000 m3et les autres conduite sont Ø 400.125.160 mm PEHD et Ø 400 mm en acier alimenté par le barrage de Sidi Yakoub.



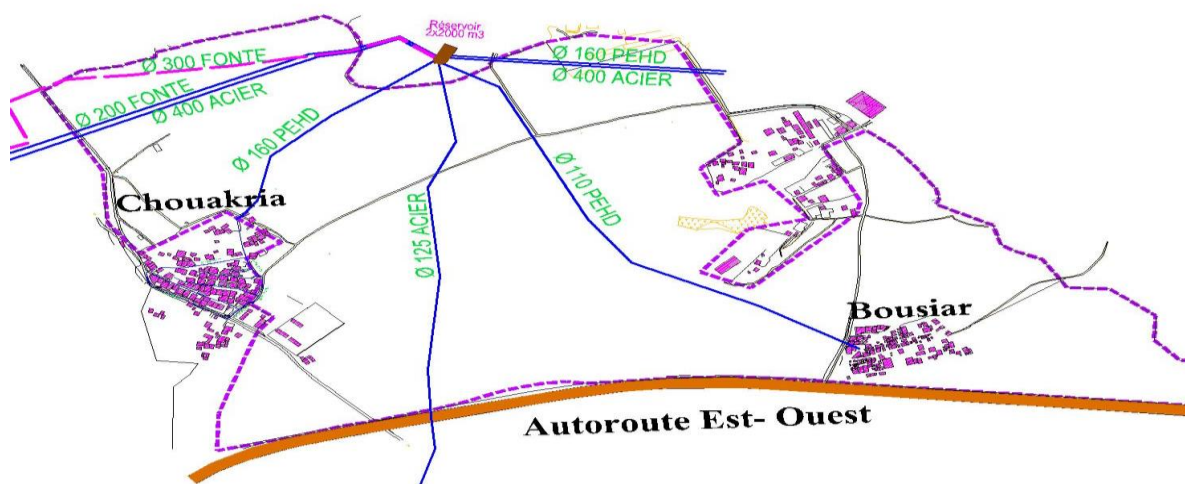


Figure II.3 : carte d'alimentation en eaux potable de pole urbaine Alhassani.

. (Source : DRE Chlef).

### II.5.2.Assainissement

L'assiette du pole est dépourvue d'un réseau d'assainissement vu que le site n'est pas urbanisé. A l'ouest de pole il y a le site CAMP leur réseaux assainissement est constitué par un réseau d'évacuation en système unitaire récent composé par des collecteurs de Ø 300, 400 et 600 mm en béton armé sont rejet vers station d'épuration de Chlef avec un collecteur de Ø800.

### II.5.3Population

L'analyse de la population et logements a été obtenue à partir des données de l'enquête bâtie exhaustive effectuée sur terrain concernant le site du pôle urbain el hassania, et dont les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau II.1** : récapitulatif du résultat de l'enquête bâti en Mars-Avril 2015.

**Tableau II.3** : carte d'alimentation en eaux potable de pole urbaine Alhassani.

POLE URBAIN EL HASSANIA	Nombre de logements	Population	Nbr d'habitant /log
	320	2240	7habits/log

(Source : ONS 2015)

### II.6.Occupation du sol

Le site en grande partie est vacant, toutefois il existe trois groupements de constructions furent le résultat d'un urbanisation dispersée hors axes de communication: le groupement de « **Boussiar** » situé au Sud Est d'une superficie d'environ **4 ha**, groupement « **le Camp** » situé à

l'Est du site d'une superficie d'environ **3 ha**, au Sud de ce groupement on trouve la base de vie chinoise et le groupement de « **Chouagria** » situé au Nord Est près de l'Oued de TSIGHAOUAT d'une superficie d'environ **8 ha**, ainsi qu'un cimetière situé au Centre Est du site d'une superficie d'environ **0,6 ha** et des terrains agricoles.

**II.7.Situation climatique**

**II.7.1.Le climat**

La commune est caractérisée par un climat méditerranéen subhumide dans la partie Nord et un climat continental au Sud, froid en hiver et chaud en été.

**II.7.2.Température**

La température atteint son maximum au mois de Juillet avec plus de 39°C en été, son minimum au mois de janvier avec +08°C en hiver.

**Tableau II.2:** Répartition mensuelle de la température.

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Vev	Mrs	Avl	Mai	Jui	Juil	Out	Moyenne- intere annuelle (°C)
Tmax (°c)	39.7	23.4	22.1	18.1	19.6	16.9	22.6	23.5	34.7	40.8	46.3	46.7	29.5
Tmin (°C)	21.9	13.2	14.3	5.8	5.4	1.3	12.3	13.3	18.1	22.7	24.4	25.8	14.8
Tmoy (°C)	28.6	17.7	18.2	10.2	10.7	7.5	16.8	17.6	25.9	30.4	33.4	34.2	20.9

(Source : ANRH Blida)

**II.7.3.Pluviométries**

L'étude des précipitations joue un rôle très important pour le choix du type du réseau d'assainissement. Les valeurs moyennes mensuelles de la pluviométrie sont données dans le tableau (2).

**TableauII.3 :** Précipitations moyennes mensuelles (1999-2009).

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avrl	Mai	Jun	Juilt	Aout	Total
P(mm)	12.85	35.04	61.59	68.59	43.94	43.57	34.36	32.62	32.25	13.3	1.81	2.04	371.8
P(%)	3.44	9.39	16.51	18.38	11.77	11.67	9.21	8.74	8.64	0.84	0.48	0.55	100

(Source : Station ONM CHLEF)

- La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée est 371.8 mm

### II.7.4. Humidités relative

C'est un élément important du cycle hydrologique défini comme la quantité de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air donné par rapport au maximum qu'il pourrait contenir à une température et une pression données. L'humidité relative de l'air est généralement plus élevée le matin pour tous les mois, elle est de l'ordre de 65 à 75 % en hiver et près de 35 % en été. Le mois le plus humide est le mois de décembre, par contre, le mois le plus sec est le mois de juillet. (Source : ONM Chlef).

### II.7.5. Vent

Les vents dominants dans la zone soufflent essentiellement de l'Ouest et du Nord Est. Le sirocco : vent chaud et sec de direction WSW souffle généralement de 5 à 7 jours de Juin à Septembre avec un maximum en Aout. Dans la vallée du chélif, les pressions atmosphériques sont plus élevées le matin (07 heures) que le soir ; alors que la situation s'inverse sur le littoral (à 13 heures) car l'abaissement absolu est très important dans le chélif et assez faible sur le littoral (ceci pour Mai et Juin). Ce phénomène explique l'importance des vents locaux

### II.8. Visite de la zone d'étude



**Figure II.4 :** Absence du réseau d'assainissement (17.04.2023).



**Figure 1:II.5** : Pistes à l'intérieur du pole (17.04.2023)



**Figure II.6** : Partie du Pont de la voie Pole sud (17.04.2023)



**Figure II.7** : Voie qui relie le site au quartier de Ben Souna (17.04.2023).

\*A l'ouest de pole il Ya un site le CAMP leur réseaux assainissement constitué par un réseau d'évacuation en système unitaire récent composé par des collecteurs de Ø 300, 400 et 600 mm en béton armé sont rejet vers station d'épuration de chelef avec collecteur

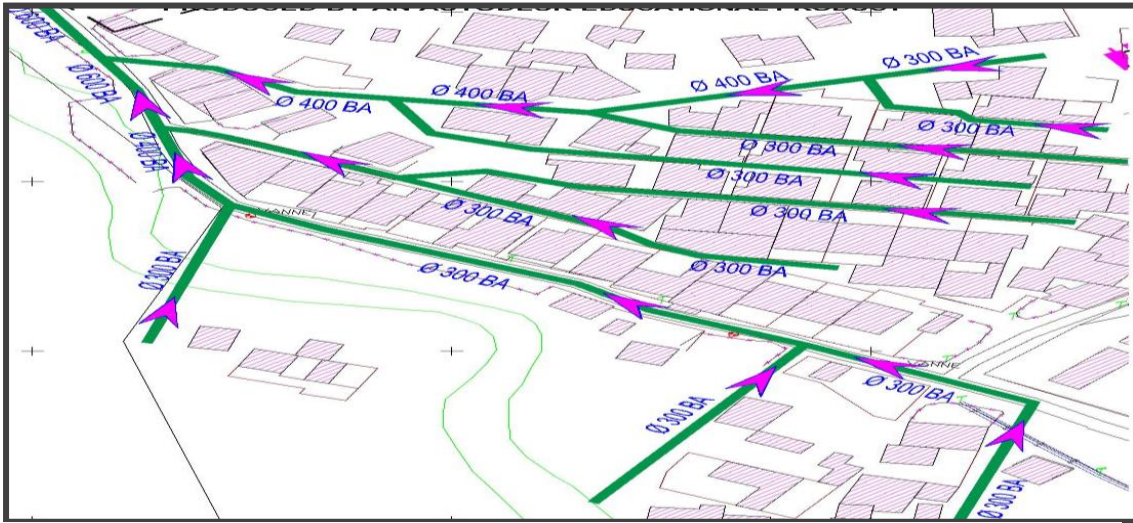


Figure II.8 : Schéma du tracé de réseau existant à l'ouest du pole (Source : DRE de Chlef).

Ø800.II.9.Rejets du site



Figure II.9 : rejets de site de la zone El heassaniai

Suite la morphologie de terrain et Après l'aménagement de réseau d'assainissement on a opté deux rejets, 1<sup>er</sup> à l'est vers collecteur existant Ø800 se dernier déverse vers station des épurations et 2eme à l'ouest vers Ø600 déverser a station des épurations existante de chlef.

**II.10. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons défini les données nécessaires sur notre agglomération et les termes de terrain, la population, situation hydraulique et climatique.

A partir de ce dernier nous pouvons procéder à l'étude hydrologique dans le chapitre suivant.

# CHAPITRE III

## Etude hydrologique

### III.1.Introduction

L'hydrologie est la science de la terre qui étudie le cycle de l'eau, c'est-à-dire les échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol, et elle se subdivisent en plusieurs sous-domaines, comme l'hydrologie urbaine. Dans ce chapitre, une étude hydrologique sera menée sur la base des données enregistrées dans la zone d'étude. Le but de ce chapitre est de déterminer la résistance moyenne maximale.

### III.2.Définition

#### III.2.1.Les averses

On entend par averse une période de forte pluie ininterrompue. L'averse est caractérisée par son intensité, c'est-à-dire par la quantité de pluie  $\Delta H$  tombé en un temps  $\Delta t$ . (B.Touaibia, 2004)

Les mesures de ces averses sont effectuées à l'aide des appareils suivants :

- **Les pluviomètres** : qui relèvent les hauteurs d'eau tombées en 24 heures.
- **Les pluviographes** : qui enregistrent la variation de la hauteur d'eau dans le temps.

### III.3.Le choix de la période de retour

La période de retour de suffisance du réseau d'assainissement est le résultat d'un compromis entre le coût de sa construction et celui de son entretien. Elle est généralement prise égale à 10 ans, cette période est prise comme base de calcul. (B.Touaibia, 2004).

### III.4.Détermination de l'intensité moyenne de précipitation

L'analyse de cette intensité moyenne maximale est très importante dans le dimensionnement des réseaux d'égout.

Lors de l'étude d'une averse, il convient de déterminer les intensités moyennes maximales qui se définissent par le rapport de la hauteur d'eau tombée et la durée  $\Delta t$ , (B.Touaibia, 2004).

Soit :

$$I_m = \Delta h / \Delta t \quad (III.1)$$

**$I_m$**  : Intensité moyenne maximale en mm/h.

**$\Delta h$**  : hauteur de pluie tombée pendant la durée  $\Delta t$ .

Pour le calcul de l'intensité, on doit :

- ✓ Analyser les données pluviométriques et faire le choix du type de la loi.
- ✓ Calculer les paramètres de la loi choisie.
- ✓ Calculer la valeur de l'intensité moyenne de précipitation.



### III.5. Données des précipitations

Dans cette étude on a une série pluviométrique qui contient les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible. La station pluviométrique de Sendjes est prise comme station de référence, ses caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau III.1** : Identification de la station pluviométrique Sendjes.

Nom	Code	Cordonne	Période d'observation
		X(Km) = 385.650	
Sendjes	012222	Y(Km) = 307.800	1990-2013
		Z(km) = 310	(24ans)

(Source : ABH Chlef)

Les données de la série sont présentées dans le tableau suivant (Tableau III-2) :

**Tableau III.2** : La série pluviométrique (station Sendjes) 1990-2013.

Année	Précipitations (mm)												Max
	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	
1990	4	5,9	12,4	14	7,5	7,8	22,3	4	6,3	3,7	3,7	0	22,3
1991	25,5	7,4	25,4	1,4	24	1,5	12,9	15,1	16,2	0	0	0	25,5
1992	0	19,4	10,2	12,2	3,1	24,8	4	24,5	4,6	0	0	0	24,8
1993	14	20,4	6,7	16	12,1	48,7	0,5	7	5	0	0	0	48,7
1994	40,1	16,5	10,5	7,5	16,4	4	13,5	5	1	12	0	0	40,1
1995	16	6	11	11	9,5	12,5	29,5	12,5	19	0,5	23,5	0,5	29,5
1996	34,5	13,5	4,5	13,5	20,5	8	0	57	7,5	0	0	6	57
1997	17	22	30,5	7	9,5	4,5	3	21,8	31,3	0	0	0	31,3
1998	2,5	7,9	5,2	13	37,6	25	32,5	3,8	17,8	0	0	5,9	37,6
1999	19	6,2	27,8	22,5	2,9	0	13,5	5,7	4	0	0	0	27,8
2000	11,7	37,6	25,8	6,6	12,3	9,1	0,3	10,8	7,3	0	0	0	37,6
2001	5,6	3,6	57	14,8	8,7	8,2	15,5	12,7	18,6	0,4	0	3,6	57
2002	1,4	11,5	24	15,6	46,7	14,1	3,5	17,4	14,2	1,3	0	5,2	46,7
2003	0	14,6	15,3	29,5	11,9	16,4	10,4	5,9	21,2	11,4	0	0	29,5
2004	1,6	16,5	13,7	18,2	5,5	28,3	5	2,9	0,4	0	0	0	28,3
2005	2,5	11,6	22,3	15,2	11,4	25,4	9	0,3	42,1	22,9	0	0	42,1
2006	9,5	0	0	16,5	16,3	22,2	17,4	12,3	9	0	0	0	22,2

2007	35,9	18,9	15,5	3,8	14,2	15,2	9,9	11,4	17,8	4,2	2,8	0	35,9
2008	7	14,6	33,8	25,2	16,7	6,6	25,6	19,9	7,5	8	0	0	33,8
2009	37,1	2,4	13,7	26,9	24,3	16,4	30,3	8	7,6	6,2	0	8	37,1
2010	16,6	27,6	37,9	7,3	26,2	40,3	5,5	16,2	58,8	18,4	0	0	58,8
2011	0	34,2	34,2	6,2	5,1	29,1	17,9	23,7	3,4	0	0	0	34,2
2012	0	12,6	17,8	2,8	17,3	35,7	21,8	29,5	0	0	0	0	35,7
2013	0	0	0	0	17,3	0	0	0	0	0	0	0	17,3

(Source : ANRH BLIDA)

### III.6. Analyse fréquentielle des précipitations maximales journalières

Les principales étapes de l'étude sont les suivantes :

- ✓ Classer la série par ordre croissant.
- ✓ Calculer la fréquence expérimentale F(x).
- ✓ Calculer les caractéristiques empiriques de la série.
- ✓ Ajuster la série graphiquement.
- ✓ Déterminer les quantiles et leurs intervalles de confiance.
- ✓ Calculer les averses et les intensités de courte durée.

#### III.6.1. Caractéristiques empiriques de la série

La somme des précipitations maximales journalières durant 24 ans d'observations

$$\sum_{i=1}^{N=24} X_i = 860.8 \tag{III.1}$$

Moyenne des précipitations maximales journalière Avec N = 24:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=24} X_i}{N} = \frac{860.8}{24} = 35,9 \text{ mm.} \tag{III.2}$$

L'écart-type  $\sigma$  :

Pour N = 24 inférieure à 30 ans, on a :

$$\sigma_x = \left[ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \right] \tag{III.3}$$

$$\sigma_x = 11.31 \text{ mm}$$

Le coefficient de variation « CV » :

$$C_v = \frac{\sigma}{X} = 0.32 \quad (\text{III.4})$$

L'exposant climatique pour notre région ( $b=0.35$ ) est donnée par l'ANRH d'Alger

**Tableau III.4** : Les caractéristiques de la série pluviométrique

Nombre d'année d'observation	24
Valeur maximales (mm)	57.8
Valeur minimales (mm)	17
la moyenne	35.9
Ecart -type (mm)	11.31
Médiane	35
Coefficient de variation	0.32
Coefficient d'asymétrie	0.63
Coefficient d'aplatissement	2.40

### III.7. Ajustement de la série

Toutefois, dans notre étude on va utiliser les deux lois suivantes :

- La loi log normale, ou loi de Galton.
- La loi de Gumbel.

#### III.7.1. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de GUMBEL

##### III.7.1.1 Analytique

La distribution de Gumbel est souvent utilisée pour décrire le comportement statistique des valeurs extrêmes. La fonction de répartition est :

$$F(X) = e^{-e^{-\frac{(x-x_0)}{\alpha}}} \quad (\text{III.5})$$

$u = \frac{x-x_0}{\alpha}$ : La variable réduite de Gumbel.

$x_0$  et  $\alpha$  : Les paramètres de la distribution de Gumbel.

$\alpha$ : Paramètre de l'échelle différent de zéro et positif appelé aussi « Gradex ».

$x_0$ : Paramètre de position.

$x$ : Variable étudié « Pmax.j ».

On écrit alors :

$$F(x) = e^{-e^{-u}} \quad (\text{III.6})$$

$$U = -\ln [-\ln (F(x))] \quad (\text{III.7})$$

L'avantage d'utiliser la variable réduite est que l'expression d'un quantile est alors linéaire.

$$X = \frac{1}{\alpha} \times u + x_0 \quad \text{Soit } P_{\max,j} = \frac{1}{\alpha} \times u + x_0 \quad (III.8)$$

Avant de procéder à l'ajustement il faut suivre les étapes suivantes :

- 1- classer les valeurs des précipitations par ordre croissant avec attribution d'un rang 1. 2.3...n.
- 2- calculer pour chaque valeur de précipitation la fréquence expérimentale par la formule de HAZEN.

$$F(x) = \frac{m-0.5}{n} \quad (III.8)$$

m : rang de précipitation.

n : nombre d'observations (24).

- 3- Calcul de la variable de Gumbel pour chaque valeur observée

$$u = -\ln [-\ln (F(x))].$$

- 4- Estimation les paramètres d'ajustement «  $\frac{1}{\alpha}$  » et «  $x_0$  » par les deux formules suivantes :

$$\frac{1}{\alpha} = 0.78 \times \sigma \quad (III.8)$$

$$X_0 = \bar{X} - 0.577 * \frac{1}{\alpha} \quad (III.9)$$

Avec :

$\frac{1}{\alpha}$  : Pente de la droite de Gumbel.

$\sigma$ : Écart type de la série.

$\bar{X}$ : La moyenne arithmétique de la série.

➤ Résultat des 4ème étapes sont représenté dans le tableau (III-5):

**Tableau 1 III.5:** les paramètres de la loi de Gumbel (calcul manuelle)

$\sigma$	<i>11.31mm</i>
$\bar{X}$	<i>35.9 mm</i>
$\frac{1}{\alpha}$	<i>8.8218</i>
$X_0$	<i>30.81</i>

L'équation de la droite de Gumbel s'écrit ainsi :  $P_{\max,j} (p\%) = 8.8218 * U + 30.81$ .

On calcule le quantile de période de retour (10ans) passant par le calcul de la fréquence F au non dépassement ( $F= 1-(1/T)$ ), ensuite déduire la valeur de la variable réduite de Gumbel donnée par la formule suivante :

$$U = -\text{Ln} [-\text{Ln} (1-\frac{1}{T})] = 2,25D \text{ où}$$

$$P \text{ maxj (10\%)} = 50.66 \text{ mm.}$$

Tableau 2:III.6 : Ajustement par la loi de Gumbel.

Pj max (mm)	Classement	Range	Fréquence de Hazan	U
22,3	17,3	1	0.0208	-1.364
25,5	22,2	2	0.0625	-1.034
24,8	22,3	3	0.104	-0.834
48,7	24,8	4	0.146	-0.640
40,1	25,5	5	0.188	-0.507
99,5	27,8	6	0.229	-0.385
57	28,3	7	0.271	-0.242
31,3	29,5	8	0.316	-0.131
37,6	31,3	9	0.354	-0.049
27,8	33,8	10	0.396	0.088
37,6	34,2	11	0.438	0.170
57	35,7	12	0.471	0.310
46,7	35,9	13	0.508	0.395
29,5	37,1	14	0.563	0.576
28,3	37,6	15	0.604	0.672
42,1	37,6	16	0.646	0.842
22,2	40,1	17	0.688	0.991
35,9	42,1	18	0.730	1.156
33,8	46,7	19	0.771	1.342
37,1	48,7	20	0.813	1.557
58,8	57	21	0.855	1.817
34,2	57	22	0.896	2.150
35,7	58,8	23	0.938	2.624

### III.7.1.2. Logiciel Hyfran (version 1.1 beta)

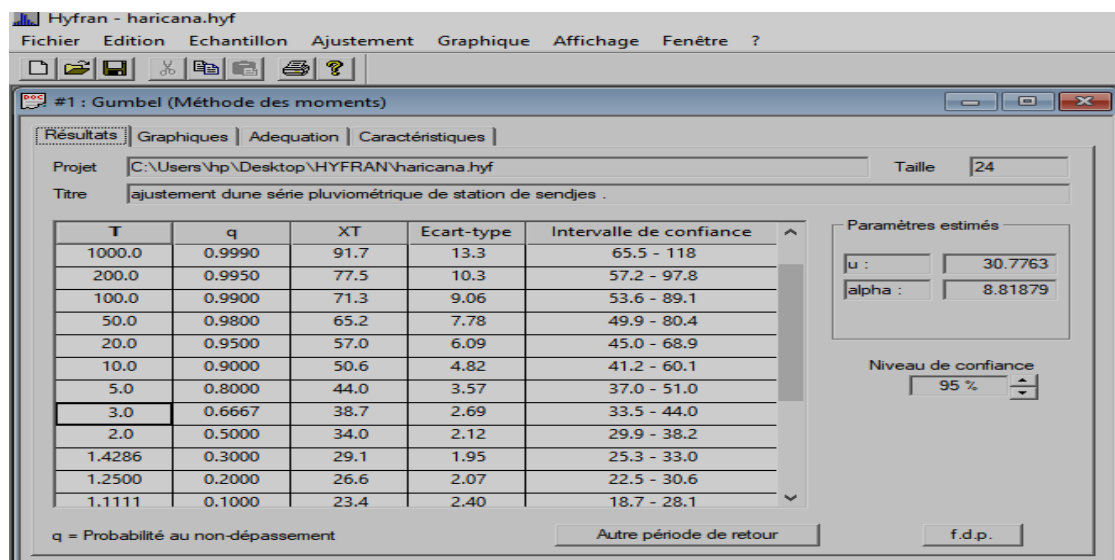
#### Présentation sur logiciel HYFRAN (version 1.1 beta)

Le logiciel HYFRAN a été conçu pour l'analyse fréquentielle en hydrologie particulièrement pour les valeurs extrêmes. Ainsi pour l'analyse des crues, on s'intéresse au débit maximum annuel. Cependant il peut être utilisé pour n'importe quelle série de valeurs extrêmes dans d'autres domaines avec différents pas de temps, à conditions que les observations soient Indépendantes et Identiquement Distribuées. (Hypothèses IID, cf 2.1.4 et Bobée et El Adlouni, 2015).

Pour vérifier les résultats précédents, nous utilisons le logiciel Hyfran pour calculer la précipitation max journalière pour une période de retour de 10 ans.

- ✓ Lancement d'Hyfran.
- ✓ Mettre la formule de Hazen comme formule de probabilité empirique.
- ✓ Insérer les données (pJournalière max classé).
- ✓ Ajuster à la loi Gumbel (méthode maximum de vraisemblance). Tirer les coefficients de la droite.

**Tableau III.7** : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN.



T	q	XT	Ecart-type	Intervalle de confiance
1000.0	0.9990	91.7	13.3	65.5 - 118
200.0	0.9950	77.5	10.3	57.2 - 97.8
100.0	0.9900	71.3	9.06	53.6 - 89.1
50.0	0.9800	65.2	7.78	49.9 - 80.4
20.0	0.9500	57.0	6.09	45.0 - 68.9
10.0	0.9000	50.6	4.82	41.2 - 60.1
5.0	0.8000	44.0	3.57	37.0 - 51.0
3.0	0.6667	38.7	2.69	33.5 - 44.0
2.0	0.5000	34.0	2.12	29.9 - 38.2
1.4286	0.3000	29.1	1.95	25.3 - 33.0
1.2500	0.2000	26.6	2.07	22.5 - 30.6
1.1111	0.1000	23.4	2.40	18.7 - 28.1

q = Probabilité au non-dépassement

Autre période de retour

f.d.p.

Paramètres estimés

u : 30.7763

alpha : 8.81879

Niveau de confiance : 95 %

On obtient comme droite :  $P_{max, j} = 8.81879 U + 30.7763$

Donc :  $P_{max, j} = 8.81879 * (2.25) + 30.7763 = 50.6185775 \text{ mm}$

Tableau III.8 : Résultat de l’ajustement à la loi de Gumbel (Hyfran)

Période de retour T (ans)	Fréquence q	Valeur XT (mm)	Ecart type	intervalle
100	0,99	71,3	9.06	53,6 - 89,1
50	0,98	65,2	7.78	49.9 – 80.4
20	0,95	57,0	6.09	45.0 – 68.9
10	0,9	50,6	4.82	41.2 – 60.1
5	0,8	44.0	3.57	37.0 – 51.0

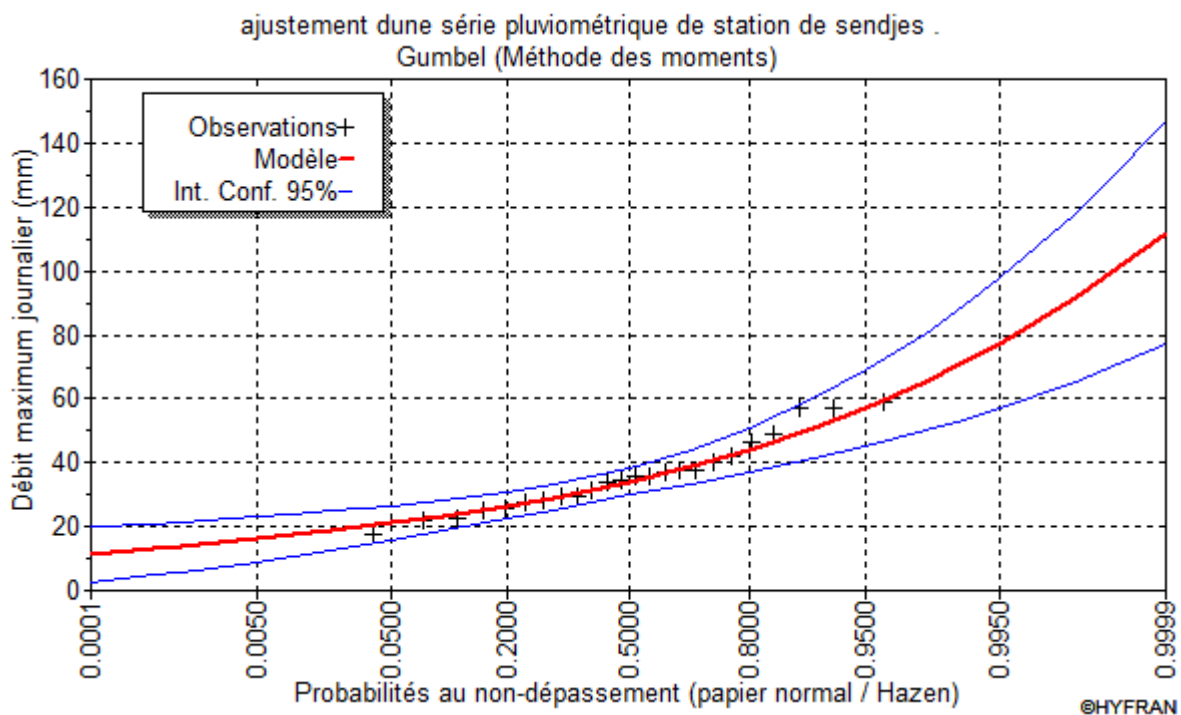


Figure 2 : Ajustement graphique à la loi de Gumbel

### III.7.2. Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Lognormale)

#### III.7.2.1. Analytique

La loi de Galton s’appelle également loi log-normale ou loi gaussio-logarithmique car son expression est proche de celle de la loi normale à une anamorphose près de type logarithmique sur la variable.

La fonction de répartition est donnée par la représentation suivante (Touaibia, 2004) :

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{1}{2}u^2} du \quad \text{Du (Fréquence au non dépassement)} \quad \text{(III.10)}$$

Sachant que « u » est la variable centrée réduite de Gauss.

$$u = \frac{\ln x - \overline{\ln x}}{\sigma_{\ln x}} \tag{III.11}$$

x : variable étudiée (Pmax,j).

Ln(x) : la moyenne des logarithmes de la variable x

σln(x) : l'écart-type des logarithmes de la variable

x. L'équation de la variable réduite présentée sous la forme  $\ln(x) = \overline{\ln(x)} + \sigma_{\ln x} \cdot u$  est l'équation d'une droite sur papier gauss-logarithmique, avec en abscisse l'échelle gaussienne et en ordonnée l'échelle logarithmique.

Avant de procéder à l'ajustement il faut suivre les étapes suivantes :

1-Classement des valeurs par ordre décroissant (fréquence au non dépassement).

2-Calcul de la fréquence expérimentale.

3-Calcul des caractéristiques empiriques de la série initiale, σ. D'après le calcul précédant on a :

$$\overline{\ln x} = 11.31 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\ln x} = 11.31 \text{ mm}$$

4-Calcul des caractéristiques de la série transformée en logarithme ln x et σlnx.

$$\overline{\ln x} = \frac{\sum \ln x_i}{N} = 3.74 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\ln x_i} = 0,45 \text{ mm}$$

5-Calcul de la variable de Galton pour chaque valeur observée par la formule :

$$u = \frac{\ln x - \overline{\ln x}}{\sigma_{\ln x}}$$

→Les calculs des étapes (1, 2,5) sont résumés dans le tableau suivant (III-9) : Tableau (III-9) :

Ajustement par-là de Galton :

**Tableau III.9** : Ajustement par la loi de Galton.

Pjmax (mm)	Classement	Range	Fréquence de hazan	U
22,3	58,8	1	0,022	0,743
25,5	57	2	0,065	0,673
24,8	57	3	0,109	0,623
48,7	48,7	4	0,126	0,324
40,1	46,7	5	0,196	0,231
29,5	42,1	6	0,240	0,0001



57	40,1	7	0,283	-0,251
31,3	37,6	8	0,326	-0,251
37,6	37,6	9	0,370	-0,251
27,6	37,1	10	0,413	-0,280
57	35,9	11	0,457	-0,354
46,7	35,7	12	0,5	-0,366
29,5	34,2	13	0,543	-0,462
28,3	33,8	14	0,587	-0,488
42,1	31,3	18	0,630	-0,657
22,2	29,5	16	0,674	-0,790
35,9	28,3	17	0,717	-0,883
33,8	27,8	18	0,761	-0,922
37,1	25,5	19	0,804	-1,114
85,8	24,8	20	0,847	-1,176
34,2	22,3	21	0,891	-0,412
35,7	22,2	22	0,935	-1,442
17,5	17,3	23	0,978	-1,950
22,3	58,8	1	0,022	0,743

6-Report des valeurs sur papier gauss-logarithmique.

7-Détermination de la droite de Galton  $\ln(x) = \ln(x) + \sigma \ln x \cdot up\%$ .

L'équation de la droite de Galton s'écrit ainsi :  $\ln(x) = 3.74 + 0.45 \cdot Up\%$

8-Détermination de la valeur extrême soit graphiquement sur la droite, soit analytiquement par :  $x_{p\%} = e^{\ln(x) + \sigma \ln x \cdot up\%}$ .

Avec :  $UP\%$  : Variable réduite de GAUSS pour une fréquence donnée 10% ;  $Up\% = 1,28$ .

D'où :

$$P_{max,j}(p\%) = e^{(3.74 + 0.45 \times 1.28)} = 74.88 \text{ mm.}$$

### III.7.2.2. Logiciel Hyfran (version 1.1 beta)

En suivant les mêmes étapes comme ceux cités précédemment :

Tableau III.11 : Le tableau suivant représente les calculs par logicielle HYFRAN.

T	q	XT	Ecart-type	Intervalle de confiance
1000.0	0.9990	82.0	18.4	N/D
200.0	0.9950	71.9	12.3	N/D
100.0	0.9900	67.4	9.97	47.8 - 86.9
50.0	0.9800	62.7	7.84	47.3 - 78.1
20.0	0.9500	56.2	5.44	45.5 - 66.8
10.0	0.9000	50.8	4.04	42.9 - 58.7
5.0	0.8000	44.8	3.12	38.7 - 50.9
3.0	0.6667	39.7	2.74	34.3 - 45.0
2.0	0.5000	34.7	2.52	29.8 - 39.7
1.4286	0.3000	29.3	2.28	24.8 - 33.8
1.2500	0.2000	26.3	2.22	21.9 - 30.6
1.1111	0.1000	22.4	2.42	17.6 - 27.1

q = Probabilité au non-dépassement

Autre période de retour

f.d.p.

Paramètres estimés

m : -18.9498

mu : 3.98314

sigma : 0.204188

Niveau de confiance

95 %

Tableau 3:III.12 : Résultat de l'ajustement à la loi de Galton (Hyfran).

Période de retour T (ans)	Fréquence q	Valeur XT (mm)	Ecart type	Intervalle
100	0.99	67.4	9.97	47.8 – 86.9
50	0,98	62.7	7.84	47.3 – 78.1
20	0,95	56.2	5,44	45,05 - 66,8
10	0,9	50.8	4.04	42.9 – 58.7
5	0,8	44.8	3.12	38.7 – 50.9

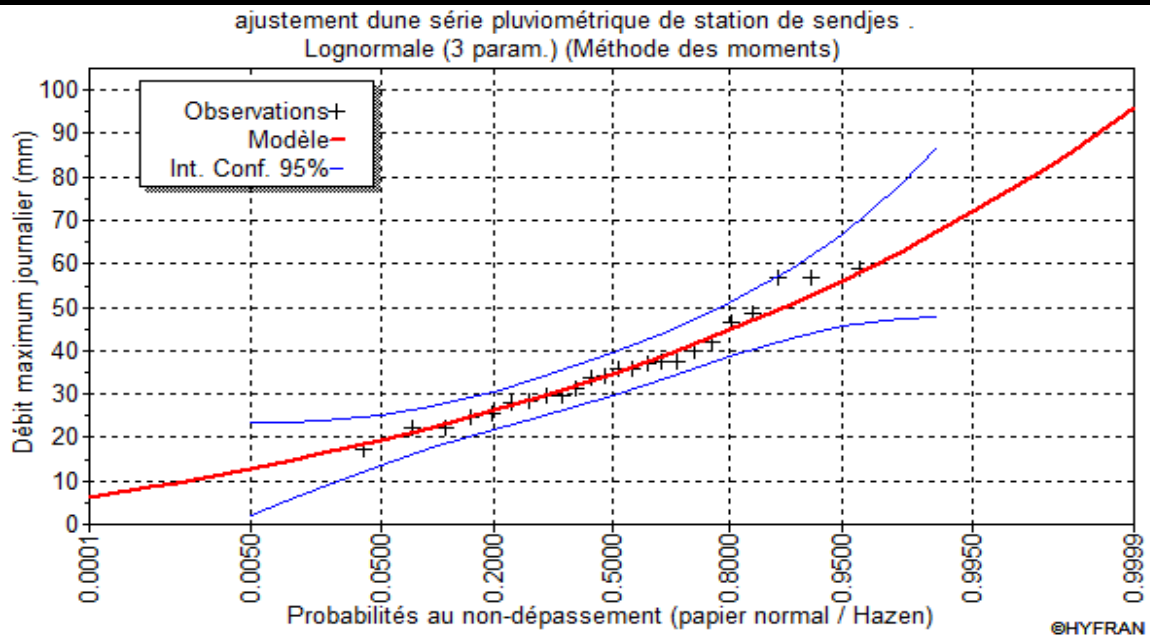


Figure II.13: Ajustement graphique par la loi de Galton.

### Remarque

On observe que les résultats obtenus par le calcul analytique et par le logiciel Hyfran soit analytiquement ou graphiquement sont très rapprochés. Donc on prend le résultat obtenu par le logiciel Hyfran car ils sont très précisés.

### III.8.Choix de la loi d'ajustement

Lorsqu'on a procédé à un ajustement d'une loi de probabilité théorique, le problème qui se pose est de savoir si cette loi s'adapte ou non. Les critères de choix d'une loi sont liés à un ajustement graphique et un test de dispersion.

#### ➤ Sélection de la loi:

Sachant que l'adéquation de l'ajustement par les deux lois est confirmée, et que les valeurs théoriques  $X_t$  sont très proches pour les deux. Mais vu que plusieurs études en Hydrologie montrent que la loi Log-normale est celle qui s'adapte mieux au Nord d'Algérie, donc on opte pour celle-ci : **la loi de Galton (Log-normal).**

**III.9. Calcul des pluies et des intensités de courte durée**

Dans ce volet, on va déterminer les valeurs des pluies de courte durée et leurs intensités. En se basant sur les résultats de l’ajustement à la loi Log-normale.

➤ **Pluies de courte durée :**

La détermination des pluies de courte durée (les averses) se fait à la base des pluies maximales journalières, par la relation de Montanari :

$$pt,p\% = P_{max,j} \times \left(\frac{t}{24}\right)^b \tag{III.12}$$

Avec :

- $Pt,p\%$  : pluie (mm) de courte durée correspondante à une fréquence de dépassement donnée (p%).
- $P_{max,j}$  : pluie maximale journalière (mm) correspondante à une fréquence de dépassement donnée (p%).
- $t$  : durée de l’averse (h).
- $b$  : exposant climatique ; selon l’ANRH Alger,  $b = 0.35$  pour la région d’étude.

**III.9.1. Intensités de courte durée :**

Pour le calcul de l’intensité moyenne «  $it,p\%$  » de précipitation «  $Pt,p\%$  (mm) » de courte durée «  $t$  (h) » à une fréquence de dépassement donnée «  $p\%$  », nous utilisons la formule de Montanari :

$$It,p\% = \frac{pt,p\%}{t} \tag{III.13}$$

➤ Les calculs sont résumés dans le tableau (III-14) et les graphes suivants :

**Tableau III.14 :** Pluies de courte durée de différentes périodes de retour et leurs intensités.

T	5ans		10ans		20ans		50ans		100ans	
Xt	44.8mm		50.8mm		56.2mm		62.7mm		67.4mm	
t (h)	Pt (mm)	It (mm/h)	Pt (mm)	It (mm/h)	Pt (mm)	It (mm/h)	Pt (mm)	It (mm/h)	Pt (mm)	It (mm/h)
0,1	6.72	67.2	7.62	76.2	8.43	84.3	9.405	94.05	10.11	101.1
0,2	8.046	40.32	9.144	45.72	10.116	50.58	11.286	56.43	12.132	60.66
0,25	8.96	35.84	10.28	41.12	11.24	44.96	12.54	50.16	13.48	53.92
0,75	12.992	17.32	14.732	19.64	16.298	21.73	18.183	24.244	19.546	26.061
1	14.336	14.336	16.256	16.256	17.984	17.984	20.064	20.064	21.568	21.568
2	18.368	9.184	20.828	10.414	23.042	11.521	25.707	12.8535	27.634	13.817

3	21.504	7.168	24.384	8.128	26.976	8.992	30.096	10.032	32.352	10.748
4	23.744	5.936	26.924	6.731	29.786	7.446	33.231	8.30775	35.722	8.931
5	25.536	5.1072	28.956	5.7912	32.034	6.407	35.739	7.1478	38.418	7.684
6	27.328	4.554	30.988	5.164	34.282	5.713	38.247	6.3745	41.114	6.852
7	28.672	4.096	32.512	4.644	35.968	5.138	40.128	5.732	43.136	6.162
8	30.464	3.808	34.544	4.118	38.216	4.777	42.636	5.3295	45.832	5.729
9	31.36	3.484	35.56	3.95	39.34	4.371	43.89	4.876	47.18	5.24
10	32.704	3.270	37.048	3.7048	41.026	4.103	45.771	4.5771	49.202	4.920
11	34.048	3.095	38.608	3.509	42.712	3.882	47.652	4.332	51.224	4.656
12	34.944	2.912	39.624	3.302	43.836	3.653	48.906	4.075	52.572	4.381
13	35.84	2.75	40.64	3.126	44.96	3.458	50.16	3.858	53.72	4.147
14	36.736	2.624	41.656	2.975	46.084	3.291	51.414	3.672	55.268	3.947
15	37.632	2.508	42.672	2.845	47.208	3.147	52.668	3.511	56.616	3.774
16	38.528	2.408	43.688	2.7305	48.332	3.020	53.922	3.370	57.964	3.622
17	39.424	2.319	44.704	2.629	49.456	2.909	55.176	3.245	59.312	3.488
18	40.32	2.24	45.72	2.54	50.58	2.81	56.43	3.135	60.66	3.37
19	41.216	2.169	46.736	2.459	51.704	2.721	57.684	3.035	62.008	3.263
20	42.112	2.105	47.752	2.387	52.828	2.641	58.938	2.946	63.356	3.168

### III.10. Intensité moyenne maximale

Pour les projets d'assainissement, et concernant l'estimation des débits pluviaux, on s'intéresse généralement à l'intensité moyenne maximale correspondante à une courte durée  $t = 15 \text{ min} = 0.25 \text{ h}$  et une période de retour  $T = 10 \text{ ans}$ , pour des raisons technico-économiques et de sécurité. (Source : mémoire de fin d'étude Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de Boukadir (W.Chlef), SADAoui Abderahmane)

D'après les résultats précédents illustrés dans le tableau (II-14), On a :

$$I_{t_{15\text{min}}, 10\%} = 41.12 \text{ mm/h}$$

### III.11. Conclusion

L'étude hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne des précipitations Pour le dimensionnement de notre réseau d'assainissement on va prendre la valeur obtenue par la loi de GALTON et on déterminera la valeur de l'intensité pluviale qui est le débit spécifique. **41.12 mm/h.**

# **CHAPITRE IV**

## **Calcul de base**

### IV.1.Introduction

L'objectif de l'assainissement est d'évacuer, hors des agglomérations, les eaux usées de différentes origines. Dans ce contexte, on est contraint de passer par certaines phases - préliminaires dont le calcul de base en fait partie ; pour une meilleure estimation des débits à évacuer, par la suite.

Cette phase inévitable consiste en :

- L'estimation du nombre d'habitants.
- Le découpage du site en surfaces élémentaires et la détermination du coefficient de ruissellement.
- Le choix du système et du schéma du réseau d'évacuation des eaux.

### IV.2.Ajustement démographique

L'ingénieur concepteur doit donc prévoir dès le stade de la conception quelle sera la population à desservir durant la vie de la structure projetée. Selon les besoins des prévisions, il existe deux types d'estimations des populations : l'estimation à court terme, de 05 ans à 10 ans.

La population actuelle des villages en question s'élève à 1210 habitants des zones pochetées d'après le dernier recensement effectué par l'URBAB. La répartition des habitants est faite comme suite : Le camp : (41%), Boussiar : (28%) ; Chouagria : (31%) successivement.

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

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

Avec :

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

$P_0$  : Nombre d'habitants à l'année de base.

$T$  : taux d'accroissement égale.  $\tau = 2.3\%$  (selon DPAT).

$N$  : écart d'années entre les deux horizons. ( $N=30$ ).

	Années	2008	2023	2053
Population	Le camp	501	705	1395
	Boussiar	277	390	772
	Chouagria	303	427	845

➤ La somme de l'année pocheté2053 : 3012 hab.

**Tableau 4: IV.2** : Capacité d'accueil maximum.

Surface de l'Aire d'étude : 136 ha
Nombre de logements projetés = 3948 Logs. (bâtiments (existant)) Taux d'occupation par logement = 7 Hab /Logt.
Nombre de population prévue = 27636 Hab.
Nombre de population total prévue = 27636+3012 = 30648 Hab.

### **VI.3.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 ; le découpage de la zone à étudier se fait suivant la nature du sol et la densité des habitants. Les routes et voiries existantes ; les courbes de niveaux, ainsi que les pentes et les contres pentes. (Haddad. A).

### **IV.4.Le choix du système d'assainissement**

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. (François G, BRIERE)

### **IV.5.Le choix du schéma d'évacuation**

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

- Les conditions techniques et locales du lieu.
- 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. (François G, BRIERE)



## IV.6. Le coefficient de ruissellement

La valeur du coefficient de ruissellement varie de 0,05 à 1, elle dépend de plusieurs facteurs à savoir :

- La nature du sol. Le mode d'occupation du sol.
- L'inclinaison du terrain (la pente).
- La durée et l'intensité de la pluie.
- La densité de la population.
- Le degré de saturation du sol en eau.
- L'humidité de l'air. (GUERREE.H, GOMELLA.C).

## IV.7. Evaluation du coefficient de ruissellement

### IV.7.1. Coefficient de ruissellement relatif à la catégorie d'urbanisation

**Tableau IV.3 :** Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

Catégorie d'urbanisation	Cr
Habitation très dense	0.9
Habitation dense	0.60 - 0.70
Habitation moins dense	0.40 - 0.50
Quartiers résidentiels	0.20 - 0.30
Square – garde – prairie	0.05 - 0.20

(Source : Guerre et Gomella 1986).

### IV.7.2. Coefficient de ruissellement relatif à la catégorie d'urbanisation

**Tableau IV.4 :** Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction du type d'occupation du sol.

Type d'occupation du sol	Cr
Commercial	0.70 - 0.95
Lotissement	0.3 - 0.5
Collectifs	0.5 - 0.75
Habitat dispersé	0.25 - 0.4

Industriel	0.5 - 0.8
Parcs et jardins public	0.05 - 0.25
Terrains de sport	0.1 - 0.3
Terrains vagues	0.05 - 0.15
Terres agricoles Drainées	0.05 - 0.13
Non drainées	0.03 - 0.07

(Source : Guide techniques de l'assainissement, 3e édition (2006)).

#### IV.7.3. Coefficients de ruissellement en fonction de la densité de Population.

**Tableau IV.5 :** Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population.

Densité de la population (habitant/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	0.80 - 0.90

(Source : Guerre et Gomella 1986).

#### IV.7.4. Coefficient de ruissellement relatif à diverses surfaces

**Tableau IV.6 :** Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la nature des surfaces

Nature de la surface	Cr
Toits en métal, tuile, ardoise	0.9

Chaussée avec peu de joints	0.85 - 0.9
Pavés en pierres naturelles, brique avec joints cimentés	0.75 - 0.85
Pavage en blocages	0.40 - 0.50
Surfaces goudronnées	0.25 - 0.60
Chemin en gravier	0.25 - 0.30
Gare, terrain de sport	0.10 - 0.30
Parcs, jardins, gazons	0.05 - 0.25
Forêts.	0.01- 0.20

(Source : Guerre et Gomella 1986).

#### IV.7.5.Coefficients de ruissellement en fonction de la zone d'influence.

**Tableau IV.7 :** Valeurs du coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence.

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

(Source : Guerre et Gomella 1986).

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 :

$$Crp = \frac{\sum Cri Ai}{A} \quad (VI.2)$$

Avec :

Crp : Coefficient de ruissellement pondéré total.

Cri : Coefficient de ruissellement de chaque sous bassin.

Ai : Surface élémentaire de chaque sous bassin

A : Surface totale de la zone urbanisée.

Dans notre cas nous avons subdivisé l'espace de travail en des sous-bassins bien déterminé selon la surface occupée Le tableau suivant représente l'ensemble des sous bassins occupé par des habitants, leurs surfaces et leurs coefficients de ruissellement :

**Tableau IV.8** : Valeurs de coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin.

N° du sous bassin	Surface : (ha)	Coiffassions de ruissèlement
1	3,08	0,75
2	1,06	0,65
3	3,47	0,6
4	3,51	0,75
5	3,12	0,7
6	2,41	0,6
7	3,65	0,75
8	2,29	0,6
9	3,24	0,75
10	2,83	0,7
11	5,59	0,65
12	3,75	0,6
13	1,98	0,75
14	2,04	0,7
15	1,67	0,65
16	4,35	0,75
17	3,89	0,75
18	3,74	0,65
19	8,07	0,7
20	3,34	0,7
21	4,28	0,75
22	3,06	0,7
23	10	0,65
24	10,27	0,75
25	5,39	0,65
26	5,5	0,65
27	3,5	0,7
28	13,32	0,75
29	5,13	0,65

### IV.8. Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin

A défaut de connaître le nombre exact d'habitants de chaque sous bassins, on suit les étapes suivantes afin de pouvoir estimer ce dernier.

1. On estime le coefficient de ruissellement de chaque sous bassin.
2. On calcule la densité partielle de chaque sous bassin.
3. On calcule le coefficient de ruissellement pondéré total.
4. On déduit le nombre d'habitant dans chaque sous bassin.

#### IV.8.1. Calcule la densité partielle de chaque sous bassin

Le calcul de la densité partielle correspondant à chaque surface élémentaire semble plus compréhensif à travers la relation suivante :

$$D_i = \frac{C_{ri} \times P_t}{C_{rp} \times A} \quad (IV.3)$$

Avec :

**D<sub>i</sub>** : densité partielle pour chaque sous bassin (hab. / ha).

**C<sub>ri</sub>** : coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin.

**C<sub>rp</sub>** : coefficient de ruissellement total pondéré.

**A** : surface total à drainer (ha) (136).

**P<sub>t</sub>** : nombre total d'habitants (hab.) (p=30648ha).

#### IV.8.2. Coefficient de ruissellement pondéré

$$C_{rp} = \frac{C_{ri} S_i}{A_t} \quad (IV.4)$$

Avec :

**S<sub>i</sub>** : surface totale en (ha) =136 ha.

**C<sub>ri</sub>** : coefficient de ruissellement partiel.

**C<sub>p</sub>** : coefficient de ruissellement total pondéré.

On procède par la suite au calcul du nombre d'habitants correspondant à chaque sous bassin par la relation ci-dessous :

$$P_i = D_i A_i \quad (IV.5)$$

**Tableau IV.9** : Nombre d'habitants pour chaque sous bassins

N° SB	Surface (ha)	Cri	Cri* Surface	Di (ha/ha)	Nbre habitant
1	3,08	0,75	2,31	235,37	725
2	1,06	0,65	0,689	203,99	216
3	3,47	0,6	2,082	188,29	653
4	3,51	0,75	2,6325	235,37	826
5	3,12	0,7	2,184	219,68	685
6	2,41	0,6	1,446	188,29	454
7	3,65	0,75	2,7375	235,37	859
8	2,29	0,6	1,374	188,29	431
9	3,24	0,75	2,43	235,37	763
10	2,83	0,7	1,981	219,68	622
11	5,59	0,65	3,6335	203,99	1140
12	3,75	0,6	2,25	188,29	706
13	1,98	0,75	1,428	235,37	466
14	2,04	0,7	1,428	219,68	448
15	1,67	0,65	1,0855	203,99	341
16	4,35	0,75	3,2625	235,37	1024
17	3,89	0,75	2,9175	235,37	916
18	3,74	0,65	2,431	203,99	763
19	8,07	0,7	5,649	219,68	1773
20	3,34	0,7	2,004	188,29	629
21	4,28	0,75	3,21	235,37	1007
22	3,06	0,7	2,142	219,68	672
23	10	0,65	6,5	188,29	2040
24	10,27	0,75	7,7025	235,37	2417
25	5,39	0,65	3,5025	203,99	1099
26	5,5	0,65	3,575	203,99	1122
27	3,5	0,7	2,45	219,68	769
28	13,32	0,75	9,99	235,37	3135
29	5,13	0,65	3,3345	203,99	1046

➤ **Crp=0.7.**

#### **IV.9.Conclusion**

Pour notre agglomération on a fixé les choix suivants :

- Le système d'assainissement adopté pour la zone urbaine est le système unitaire.
- Le schéma d'évacuation adopté est le schéma à collecteur oblique.

Et repartir les habitants par sous bassin (29 sous bassins) afin de pouvoir faire un calcul hydraulique adéquat.

# **CHAPITRE V**

## **Evaluation des débits d'eau usées et pluviales**

## V.1.Introduction

Le réseau d'assainissement est appelé à assurer la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées des différentes origines. Donc, il est impératif de passer par la phase d'évaluation des débits d'eaux usées et pluviales, avant d'entamer le dimensionnement du réseau.

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées est de connaître la quantité et la qualité des rejets liquides provenant des habitations et lieux d'activités.

## V.2.Evaluation des débits d'eaux usées

### V.2.1.Nature des eaux usées à évacuer

La nature des matières polluantes contenues dans l'effluent dépend de l'origine de ces eaux usées, on distingue : (M.Dernouni.F).

- a) Les eaux usées d'origine domestique.
- b) Les eaux usées d'origine industrielle.
- c) Les eaux usées du service public.
- d) Les eaux parasites.

#### A. Les usées domestiques :

Les eaux usées domestiques comprennent les eaux ménagères (lessives ; cuisine, douches...) et les eaux vannes (toilettes, WC...).

#### B. Les eaux industrielles :

Sont classées dans les industrielles, tous les rejets correspondant à une utilisation de l'eau autre que domestique et résultant des autres activités industrielles, commerciales, artisanales, ou autres. Leurs caractéristiques sont précisées dans une convention spéciale, valant autorisation de déversement, lors du raccordement au réseau d'assainissement.

#### C. Les eaux usées du service public :

Les eaux usées du service public proviennent essentiellement du lavage des espaces publics. Elles sont recueillies par les ouvrages de collecte des eaux pluviales, sauf dans le cas d'un système unitaire. Les autres besoins publics seront pris en compte avec les besoins domestiques. (M.Demouni.F).

#### D. Les eaux parasites :

Les eaux parasites doivent être mesurées sur le réseau, mais en absence de valeurs mesurées la directive Allemande ATV préconise de prendre un débit d'eau parasite compris entre **0,05** et **0,15 l/s/ha**.



On notera aussi qu'une densité moyenne de 100 habitants par hectare, la ration s'établit entre 16 et 47 m<sup>3</sup>/an/hab. (Dr. Salah Boualem).

**V.3.Estimation des débits d'eaux usées domestiques**

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base de calcul une dotation en eau potable de 180 l/j/hab d'après la direction des ressources en eau de la wilaya, et nous considérons que les 80% de l'eau consommée sont rejetées comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

**V.3.1.Evaluation du débit moyen journalier**

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

$$Q_{moy, j} = K_r D N_{hab} / 86400 \tag{V.1}$$

Avec :

Q<sub>moy, j</sub> : Débit moyen rejeté quotidiennement en (l / s).

N<sub>hab</sub> : nombre d'habitants à l'horizon d'étude (habitant).

K<sub>r</sub> : coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable consommée.

D : dotation journalière estimée à 180 L/hab. /J.

Le terme **1/86400** est pour la conversion de (L/j) en (L/s)

**V.3.2.Evaluation du débit de pointe**

$$Q_{pte} = K_p \times Q_{moy, j} \tag{V.2}$$

Avec :

Q<sub>pte</sub> : débit de pointe des eaux usées domestiques (L/s).

Q<sub>moy, j</sub> : débit moyen journalier rejeté (L/s).

K<sub>p</sub> : coefficient de pointe ; calculé à partir du débit moyen de rejet :

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moyen,j}}} \quad \text{Si : } Q_{moy, j} \geq 2.81l/s \tag{V.3}$$

$$K_p = 3 \quad \text{Si : } Q_{moy, j} < 2.8l/s \tag{V.4}$$

Le débit de pointe est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moyj} \tag{V.5}$$

Tableau V.1 : Evaluation des débits des eaux usées des équipements.

N°du SB	Type d'équipement	Unité de Mesure	Surface D'sage	Dotation (l/j.h)	Qmoy (m³/j)	Qéqui usee(m³/j)	Qqui totl(m³/j)	Qqui totl(l/s)
3	Centre de sauvegarde jeuneuse	m²	14076	5	70,4	56,3	59,9	0,69
	CEM 15cl	Elevé	450	10	4,5	3,6		
4	Sureté urbaine	m²	16310	5	81,6	65,3	130,5	1,51
	Protection civile	m²	5430	15	81 ,5	65,2		
6	Mosquée	Fidèle	1200	50	60	48	48	0,56
7	Mosquée	Fidèle	1200	50	60	48	67,2	0,78
	Jardin	m²	4000	6	24	19,2		
10	Ecole primaire 12 cl	Elève	360	10	3,6	2,88	2,88	0,033
11	Agence bancaire	m²	1492	5	7,5	6	6	0,069
12	Centre commerciale	m²	5605	10	56,1	44,9	44,9	0,52
13	Hôtel urbain	Chambre	50	230	11,5	9,2	9,80	0,11
	Cr�cher	Garçon	150	5	0,75	0,6		
15	CEM 15 cl	Elève	450	10	4,5	3,6	33,6	0,39
	Sureté urbaine	m²	7493	5	37,5	30		
16	Ecole primaire 12 cl	Elève	360	10	3,6	2,88	2,88	0,033
18	Placette	m²	9000	6	54	43,2	43,2	0,50
19	Mosquée national	m²	450	15	6,75	5,4	43,8	0,51
	Placette	m²	8000	6	48	38,4		
20	Ecole des beaux-arts	m²	6465	5	32,33	25,86	63,03	0,73
	Maison de jeune	m²	1955	15	29,33	23,46		
	Médiathèque	m²	3428	5	17,14	13,71		
26	CEM 15cl	Elève	450	10	4,5	3,6	52,90	0,61
	CFPA	m²	11606	5	58,03	46,42		
	Ecole primaire 12 cl	Elevé	360	10	3,6	2,88		
27	Marché	m²	5974	10	59,74	47,79	47,79	0,55
	Centre commerciale	m²	7391	10	73,91	59,13	207,3	2,40
	Institut de la	m²	2651	10	26,51	21,21		

28	formation professionnelle							
	Ecole primaire 12 cl	Elevé	360	10	3,6	2,88		
	Salle polyvalente	m <sup>2</sup>	7942	10	79,42	63,54		
	Lycée	m <sup>2</sup>	15133	5	75,67	60,54		
29	Siège des affaires religieuses	m <sup>2</sup>	2044	5	10,22	8,18	34,52	0,40
	Equipement administratif	m <sup>2</sup>	2196	5	10,98	8,78		
	Siege OPGI	m <sup>2</sup>	2196	5	10,98	8,78		
	Siege CNR	m <sup>2</sup>	2196	5	10,98	8,78		

**Tableau V.2:** Détermination des débits de pointe d'eaux usées

N°SB	Aire (ha)	Nombre d'habitant	Qmoy.j (l/s)	Kp	Qpte.usé(l/s)	Qéquip (l/s)	Qttotal (l/s)	Qttotal (m <sup>3</sup> /s)
1	3,08	725	1,208	3	3,625	0	3,625	0,00362
2	1,06	216	0,360	3	1,081	0	1,081	0,00108
3	3,47	653	1,089	3	3,267	0,69	3,957	0,00396
4	3,51	826	1,377	3	4,131	1,51	5,641	0,00564
5	3,12	685	1,142	3	3,427	0	3,427	0,00343
6	2,41	454	0,756	3	2,269	0,56	2,829	0,00283
7	3,65	859	1,432	3	4,295	0,78	5,075	0,00508
8	2,29	431	0,719	3	2,156	0	2,156	0,00216
9	3,24	763	1,271	3	3,813	0	3,813	0,00381
10	2,83	622	1,036	3	3,108	0,033	3,141	0,00314
11	5,59	1140	1,900	3	5,701	0,069	5,770	0,00577
12	3,75	706	1,177	3	3,531	0,52	4,051	0,00405
13	1,98	466	0,777	3	2,330	0,11	2,440	0,00244
14	2,04	448	0,747	3	2,241	0	2,241	0,00224
15	1,67	341	0,568	3	1,703	0,39	2,093	0,00209
16	4,35	1024	1,706	3	5,119	0,033	5,152	0,00515
17	3,89	916	1,526	3	4,578	0	4,578	0,00458
18	3,74	763	1,272	3	3,815	0,5	4,315	0,00431
19	8,07	1773	2,955	3	8,864	0,51	9,315	0,00937
20	3,34	629	1,048	3	3,175	0,73	3,905	0,00387
21	4,28	1007	1,679	3	5,037	0	5,037	0,00504

22	3,06	672	1,120	3	3,361	0	3,361	0,00336
23	10	2040	3,400	3	10,199	0	10,199	0,01020
24	10,27	2417	4,029	2,97	11,965	0	11,965	0,01197
25	5,39	1099	1,832	3	5,497	0	5,497	0,00550
26	5,5	1122	1,870	3	5,610	0,61	6,220	0,00622
27	3,5	769	1,281	3	3,844	0,55	4,394	0,00439
28	13,32	3135	5,225	2,79	14,578	2,4	16,978	0,01698
29	5,13	1046	1,744	3	5,232	0,4	5,632	0,00563

**V.4.Evaluation des débits d’eaux pluviales**

Le dimensionnement d’un réseau pluvial s’appuie sur l’estimation de la pluie la plus forte susceptible de survenir dans une période de 10 ans (débit décennal). Lors d’une chute de pluie, seule la fraction d’eau ruisselant intéresse le dimensionnement d’un ouvrage déterminé, appelé à évacuer dans les conditions suffisantes le débit d’eau de cette fraction du bassin considéré (Azari Seif El islam).

En fonction de l’étendue du bassin et de son urbanisation ; la bibliographie montre qu’il existe deux méthodes essentielles pour l’évaluation des débits pluviaux :

- ✓ La méthode rationnelle.
- ✓ La méthode superficielle.

**V.4.1.La méthode rationnelle**

Cette méthode est utilisée pour des surfaces limitées généralement inférieures à 10hec. Elle est facilement applicable pour des agglomérations de petite importance.

Elle est donnée par la relation suivante :

$$Q = \alpha \times Cr \times I \times A$$

(V.6)

Avec :

- Q : débit d’eau de ruissellement (L/s).
- A : surface d’apport (ha).
- Cr : coefficient de ruissellement.
- i : intensité moyenne de précipitation (L/s/ha).
- $\alpha$  : coefficient réducteur (correcteur) de pluie.

**V.4.2. La méthode superficielle**

La méthode de Caquot ou la méthode superficielle est une variante de la méthode rationnelle. Ce modèle établit le bilan hydraulique du débit précipité sur le bassin versant jusqu’à l’instant

à peu près égal au temps de concentration « tc » où on observe le débit de pointe « Qp » à l'exutoire. L'expression générale de la formule de Caquot est la suivante : (B.Salah, 2014)

$$Q_p = K^{1/U} \times Cr^{1/U} \times I^{V/U} \times A^{W/U} \quad (V.7)$$

Avec :

Qp(f) : le débit pluvial de pointe de fréquence de dépassement « F » ; en (m3/s).

Cr : est le coefficient de ruissellement du sous bassin considéré.

I : la pente moyenne calculée selon le plus long cheminement hydraulique (m/m).

A : la superficie drainée du sous bassin (ha).

K, u, v, w : coefficients d'expression, donnés en fonction des paramètres de Caquot par les formules suivantes :

$$K = a \times \mu^b / 6 \times (\beta + \delta) \quad (V.8)$$

$$u = 1 - b \times f \quad (V.9)$$

$$v = c \times b \quad (V.10)$$

**Remarque :**

La valeur du débit Q (f) donnée par l'expression (V.7) correspond à une valeur calculée, celle-ci doit tenir compte d'un coefficient m d'où :

$$Q_{p \text{ corrigé}} = m \cdot Q_{p \text{ brute}} \quad (V.11)$$

Avec :

m = coefficient d'influence donnée par l'expression qui suit :

$$m = \left( \frac{M}{2} \right)^{\frac{0,84 \times b(f)}{1 + 0,287b(f)}} = \left( \frac{M}{2} \right)^b \quad (V.12)$$

Et : M : confession d'allongement avec  $M = \frac{L}{\sqrt{A}}$

L : longueur du plus long parcours hydraulique en (m).

A : surface du bassin considéré en (m<sup>2</sup>).

### **V.4.3. Validité de la méthode superficielle**

Dans le domaine actuel des vérifications qui ont été effectuées, les formules de calcul des débits ne sont pas valables que dans les conductions suivantes :

- ✓ Superficie totale : A < 200 ha.
- ✓ Coefficient de ruissellement : 0.2 < Cr < 1.
- ✓ Pente : 0.2 % < I < 5 %.
- ✓ Coefficient d'allongement : M > 0.8.

### **V.5. Choix de la méthode de calcul**

Tenant compte des caractéristiques de notre agglomération du point de vue surface, pente, et coefficient de ruissellement nous optons pour l'utilisation de la méthode rationnelle.

**Remarque**

Nous supposons que la répartition de la pluie dans les sous bassin dont la surface est inférieur à 15ha est régulière et constante durant la chute de pluie, les valeurs du coefficient réducteur  $\alpha$  s'approchent de l'unité, par conséquent sera pris égal à 1, et pour les autres sous bassins on calcule le coefficient.

$$Q = \alpha \text{ cri } A i$$

Avec :

Q : en (l/s)

A : en (ha)

I = 101, 19l/s/ha

On prend les eaux parasites = 0.10 l/s.h (Source DRE De Chlef).

**Tableau V.3** : Calcul des débits d'eaux pluviales.

NSB	Surface	$\alpha$	Cri	I	Q <sub>pt</sub> (l/s)	Q <sub>parasite</sub> (l/s.ha)	Q <sub>total</sub> (l/s)	Q <sub>totl</sub> (m <sup>3</sup> /s)
1	3,08	1	0,75	114,23	263,871	0,308	264,179	0,264
2	1,06	1	0,65	114,23	78,704	0,106	78,81	0,079
3	3,47	1	0,6	114,23	237,827	0,347	238,174	0,238
4	3,51	1	0,75	114,23	300,71	0,351	301,061	0,301
5	3,12	1	0,7	114,23	249,478	0,312	249,79	0,250
6	2,41	1	0,6	114,23	165,177	0,241	165,418	0,165
7	3,65	1	0,75	114,23	312,705	0,365	313,07	0,313
8	2,29	1	0,6	114,23	156,952	0,229	157,181	0,157
9	3,24	1	0,75	114,23	277,58	0,324	277,902	0,278
10	2,83	1	0,7	114,23	226,29	0,283	226,573	0,227
11	5,59	1	0,65	114,23	415,055	0,559	415,614	0,416
12	3,75	1	0,6	114,23	257,0175	0,375	257,393	0,257
13	1,98	1	0,75	114,23	169,632	0,198	169,83	0,170
14	2,04	1	0,7	114,23	163,12	0,204	163,324	0,163
15	1,67	1	0,65	114,23	123,997	0,167	124,164	0,124
16	4,35	1	0,75	114,23	123,997	0,435	124,432	0,124
17	3,89	1	0,75	114,23	372,675	0,389	373,064	0,373
18	3,74	1	0,65	114,23	333,266	0,374	333,64	0,334
19	8,07	1	0,7	114,23	277,693	0,807	278,5	0,279
20	3,34	1	0,7	114,23	645,285	0,334	645,619	0,646
21	4,28	1	0,75	114,23	267,07	0,428	267,498	0,267
22	3,06	1	0,7	114,23	366,678	0,306	366,984	0,367
23	10	1	0,65	114,23	742,495	1	743,495	0,743
24	10,27	1	0,75	114,23	879,857	1,027	880,885	0,881
25	5,39	1	0,65	114,23	400,205	0,539	400,743	0,401
26	5,5	1	0,65	114,23	408,372	0,55	408,922	0,409
27	3,5	1	0,7	114,23	279,864	0,35	280,243	0,280
28	13,32	1	0,75	114,23	989,003	1,332	990,335	0,990
29	5,13	1	0,65	114,23	380,9	0,513	381,413	0,381

**V.6. Calcule des débits totales pour chaque sous bassin**

Les débits totaux des eaux à évacuer sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau V.8 : Evaluation des débits totaux pour chaque sous bassin

N°SB	Qpluv	Qusee	Qtotl	
	l/s	l/s	l/s	m3/s
1	264,180	3,625	267,804	0,268
2	78,810	1,081	79,891	0,080
3	238,174	3,957	242,130	0,242
4	301,061	5,641	306,702	0,307
5	249,790	3,427	253,217	0,253
6	165,418	2,829	168,247	0,168
7	313,070	5,075	318,145	0,318
8	157,181	2,156	159,337	0,159
9	277,902	3,813	281,716	0,281
10	226,573	3,141	229,714	0,230
11	415,614	5,77	421,384	0,421
12	257,393	4,051	261,444	0,261
13	169,830	2,44	172,270	0,172
14	163,324	2,241	165,565	0,166
15	124,164	2,093	126,257	0,126
16	124,432	5,152	129,584	0,130
17	373,064	4,578	377,642	0,378
18	333,640	4,315	337,955	0,338
19	278,500	9,315	287,815	0,288
20	645,619	9,374	654,993	0,655
21	267,498	5,037	272,535	0,273
22	366,984	3,361	370,345	0,370
23	743,495	10,199	753,694	0,753
24	880,884	11,965	892,849	0,893
25	400,744	5,497	406,241	0,406
26	408,922	6,22	415,142	0,415
27	280,214	4,394	284,608	0,285
28	990,335	16,978	1007,313	0,285
29	381,413	5,632	387,045	0,387

**Signification des colonnes :**

Qplu : Débit d'eau pluviale.

Qusé : Débit d'eau usé.

Qtotl : Débit total (Qusé+ Qplu).

**V.7.Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons calculé les différents débits pour connaître la quantification des débits à évacuer pour chaque surface élémentaire.

Ces débits incluent les débits d'eaux usées et d'eaux pluviales. Nous avons conclu notre travail par une évaluation des débits afin de pouvoir procéder au calcul hydraulique du réseau d'évacuation.



# **CHAPITRE VI**

## **Calcul hydraulique**

## VI.1.Introduction

Pour aborder le dimensionnement du réseau et ces différents ouvrages après avoir calculé la totalité des débits il est primordial de respecter 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.

## VI.2.Mode de calculs

### VI.2.1.Calcul de base

Dans les réseaux d'assainissement l'écoulement se fait à surface libre, et on peut trouver le débit par les conduites en utilisant l'équation de continuité :

$$Q=S \times V \quad (VI.1)$$

Avec :

Q : le débit transité dans la canalisation (m<sup>3</sup> /s).

V : la vitesse d'écoulement (m/s).

S : section mouillée à pleine section (m<sup>2</sup>).

**Équation de CHEZY** : Cette formule est utilisée pour calculer la vitesse d'un écoulement :

$$V=c \sqrt{RI} \quad (VI.2)$$

Avec :

R : le rayon hydraulique qui est le rapport de la section mouillée sur le périmètre mouillé,

$$R_h = \frac{S_{mouillée}}{P_{mouillée}} \quad (VI.3)$$

I : la pente hydraulique (m/m)

$$C : \text{coefficient de CHEZY, } C = \frac{87}{1 + \frac{\sigma}{\sqrt{R}}} \quad (VI.4)$$

Avec :

Coefficient de BAZIN dépend sur la nature de la canalisation.

Tableau 5:VI 1 : les confessions du bassin dépendent sur les canalisations

Types	Nature des parois	(m <sup>1/2</sup> )
1	- Enduit de ciment lisse Planches soigneusement rabotées Tôles lisses bien jointoyées (béton lisse, PVC, ...)	0.06
2	-Même parois que le 1, mais moins soignées Revêtement en pierres taillées	0.16
3	-Béton sans enduit Maçonnerie ordinaire Dépôt de boues ou des végétations de mousse sur les parois	0.46
4	- Canaux en terre unis sans végétation	0.85
5	Canaux en terre revêtus d'herbre Rivières à cour irréguliers, sans végétation	1.30
6	- Canaux en terre avec végétation puissante ou avec érosion et atterrissement irréguliers	1.75

**Formule de MANNING-STRICKLER**

$$V=K Rh^{2/3} I^{1/2} \tag{VI.6}$$

Avec :

V : la vitesse d'écoulement (m/s)

Rh : le rayon hydraulique (m)

I : la pente (m/m)

K : coefficient de rugosité de MANNING-STRICKLER. Il varie selon le type de matériaux.

K=80 pour les collecteurs en PVC. K=70 pour les collecteurs en béton.

Les calculs sont effectués à pleine section, donc Rh devient :

$$Rh = \frac{\pi r^2}{2\pi r} = \frac{r}{2} = \frac{D}{4} \tag{VI.7}$$

La relation de débit s'écrit comme suit :

$$Q=K Rh^{2/3} I^{1/2} \frac{\pi D^2}{4} \tag{VI.8}$$

On déduit le diamètre :

$$D = \left[ \frac{Q}{K \frac{\pi}{4} I^{1/2}} \right]^{3/2} \tag{VI.9}$$

$$D = \left[ \frac{Q^2 5/3}{K I^{1/2} \pi} \right]^{1/2} \tag{VI.10}$$

Les diamètres normalisés des canalisations sont : (REZIG, 2023)

O300; O350; O400; O450; O500; O600; O700; O800; O900; O1000; O1200; O1400...

### VI.3. Conditions d'écoulement

L'écoulement en assainissement est gravitaire, et il faut prendre en compte quelques hypothèses comme : (REZIG, 2021)

L'écoulement permanent uniforme à surface libre ;

La vitesse d'auto curage : comme les eaux usées sont des eaux chargées, qui contiennent du sable, facilement décanable. Pour empêcher ce phénomène il faut avoir une vitesse d'écoulement qui satisfait les conditions suivantes :

$$V_m = 0.6 Q_{min} \approx \frac{1}{10} Q_{pls.}$$

$$V_m = 0.3 Q_{min} \approx \frac{1}{100} Q_{pls.}$$

Donc, le but de la vérification d'auto-curage est d'assurer que les matières solides ne stagnent pas au fond de la canalisation.

Pour éviter l'abrasion des tuyaux.

Ente varie entre 0,3% et 5%.

Le diamètre minimale est 300 mm afin d'éviter les risques d'obstruction.

### VI.4. Détermination des paramètres hydrauliques

Les paramètres hydrauliques qui on doit déterminer sont

Le rapport des débits  $R_q$      $R_q = \frac{Q}{Q_{ps}}$

Le rapport des vitesses  $r_v$      $r_v = \frac{V}{V_{ps}}$

Le rapport de hauteur  $r_H$      $r_H = \frac{H}{D}$

Ces rapports nous renseignent sur les caractéristiques de l'écoulement, telle que la vitesse et la hauteur de remplissage.

Avec :

**Q<sub>ps</sub>** : Débits à pleine section.

**V<sub>ps</sub>** : Vitesse à pleine section.

En fonction du  $r_q$ , et à l'aide des annexes 1 et 2 on déduit  $r_v$ , et  $r_H$

- La vitesse d'écoulement  $V$  :  $V = r_v \times V_{ps}$ .
- La hauteur de remplissage  $H$  :  $H = r_H \times D$ .

#### Remarque

Pour le cas de notre agglomération il existe une seule variante pour tracer les collecteurs.

Cette variante se compose de :

Des collecteurs principaux.

Des collecteurs secondaires.

Dans le cas où la vitesse d'écoulement est supérieure à 5m/s on a projeté des regard de chute pour éviter l'érosion et briser l'énergie.

L'auto-curage est vérifié.

### **VI.5.Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons abordé le calcul hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales dans l'hypothèse d'un système unitaire. Les diamètres des collecteurs principaux varient de 300 à 1500mm. La méthode de calcul adoptée montre que les diamètres des collecteurs obtenus assurent l'auto curage d'une part et que les débits maximums avec les vitesses correspondantes vérifient la fourchette recommandée donnée par les normes d'assainissement d'autre part. Ce calcul permet de passer au dimensionnement de tous les ouvrages spéciaux qui contribuent au bon fonctionnement de notre système d'évacuation.

# **CHAPITRE VII**

## **Organisation des chantiers**

**VII.1.Introduction**

Après avoir déterminé toutes les caractéristiques et les éléments qui constituent notre réseau d'assainissement, on va faire la réalisation du projet.

L'organisation du chantier permet de déterminer la durée des travaux la plus courte possible et de minimiser le coût de la réalisation.

**VII.2.Planification des travaux**

Elle consiste à chercher constamment la meilleure façon d'utiliser avec économie la main d'œuvre et les autres moyens de mise en œuvre pour assurer l'efficacité de l'action à entreprendre, elle consiste en :

- Installation des postes de travail.
- observations instantanées.
- analyse des tâches.
- le chronométrage.
- définition des objectifs et des attributions
- simplification des méthodes.
- stabilisation des postes de travail.

**VII.3.Calcul de temps de réalisation (tr)**

Les principales opérations à exécuter sont :

**A.** Piquetage.

**B.** Décapage de la couche de goudron (si elle existe) ou celle de la végétation.

**C.** Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.

**D.** Aménagement du lit de pose.

**E.** Construction des regards.

**F.** La mise en place des canalisations en tranchée.

**G.** constructions des ouvrages annexes (les dessaleurs, les bassins de retenue, D. O.)

**H.** Assemblage des tuyaux.

**I.** Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.

**J.** Remblai des tranchées.

**K.** Travaux de finition

**Tableau 6:VII.1** : Détermination des délais.

OPERATION	TR	DP		DPP		MT
		CCP	DFP	DCPP	DFPP	
A	15	0	15	0	15	0
B	20	15	35	15	35	0
C	55	35	90	35	90	0
D	20	90	110	110	130	20
E	40	90	130	90	130	0
F	20	90	110	110	130	20
G	30	90	120	100	130	10
H	15	130	145	130	145	0
I	15	145	160	145	160	0
G	20	160	180	160	180	0
K	20	180	210	180	210	0

Avec :

TR: temps de réalisation.

DCP : date de commencement au plus tôt.

DFP : date de finissement au plus tôt.

DCPP: date de commencement au plus tard.

DFPP : date de finissement au plus tard.

MT : marge totale.

Le chemin critique :

**A-B-C-E-H-I-J-K**

$\sum Tr=200$  jours.

#### **VII.4.Devis quantitatif et estimatif**

Afin d’avoir une idée sur le coût de réalisation de notre projet, il faut passer par le calcul du devis quantitatif et estimatif. Ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le terrain pour la réalisation du projet, ensuite les multiplier par le prix unitaire correspondant. Les différentes tâches effectuées par ordre chronologique sont :

Les travaux de décapage de la couche de terre végétale.

L’exécution des tranchées.

La fourniture et la pose du lit de sable.



La fourniture et la pose des buses en béton ou en béton arment.

La construction des regards et des déversoirs d'orage en béton armé.

Les travaux de remblaiement de la tranchée.

Le transport des sols excédentaires.

### **VII.5.Détermination des différents volumes**

#### **VII.5.1.Volume de la couche de terre végétale**

$$V_{cv} = H_v.L.B \quad (VI.1)$$

$V_{cv}$  : Volume de la couche de terre végétale en (m<sup>3</sup>).

$H_v$  : Profondeur la couche de terre végétale (on prend  $H_v = 0,1m$ ).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$B$  : Largeur de la couche de terre végétale en (m).

#### **VII.5.2.Volume des déblais des tranchées**

$$V_{deb} = B.L.H \quad (VI.2)$$

$V_d$  : Volume des déblais des tranchées en (m<sup>3</sup>).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$H$  : Profondeur de la tranchée en (m).

#### **VII.5.3.Volume du lit du sable**

$$V_{ls} = e.L.B \quad (VI.3)$$

$V_{ls}$  : Volume du lit du sable en (m<sup>3</sup>).

$e$  : Epaisseur de la couche de sable en (m).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

#### **VII.5.4.Volume du remblai**

$$V_r = V_{deb} - [ V_{condt} + V_{cv} + V_{ls} ] \quad (VI.4)$$

$V_r$  : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>).

#### **VII.5.5.Volume excédentaire**

$$V_{excé} = V_f - V_{remb} \quad (VI.5)$$

#### **VII.5.6.Volume excédentaire**

$$V_{excé} = V_f - V_{remb} \quad (VI.6)$$

V<sub>exc</sub> : Volume du sol excédentaire en (m<sup>3</sup>).

V<sub>f</sub> : Volume du sol foisonné en (m<sup>3</sup>).

Tel que V<sub>f</sub> = V<sub>deb</sub>. K<sub>f</sub> (VI.7)

K<sub>f</sub> : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol pour notre cas on a : K<sub>f</sub> = 1,24.

**Tableau 7:VII.2:** Volumes des travaux en m<sup>3</sup>

<b>Diamètre (mm)</b>	<b>Longueur (m)</b>	<b>Déblais V (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Décapage V (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Conduite V (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Lit de sable V (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Excédentaire V (m<sup>3</sup>)</b>
<b>300</b>	7845.78	15299.27	1019.95	554.32	13725	6266.04
<b>400</b>	2757.62	5791.00	386.07	346.36	5058,58	2508.33
<b>500</b>	1139.83	2564.62	170.97	223.69	2169,95	1181.15
<b>600</b>	1224.93	2939.83	195.98	346.17	2397,67	1443.71
<b>800</b>	913.99	2467.77	164.52	459.19	1844,07	1380.49
<b>1000</b>	841.3	2523.90	168.26	660.42	1695,22	1602.68
<b>1200</b>	770.73	2543.41	169.56	871.23	1502,62	1820.77
<b>1500</b>	338.72	1117.78	74.52	382.75	8037,99	799.38
<b>Somme</b>	15832.9	35247.58	2349.86	3844.13	269653,60	17002.54

**Tableau 8:VII.3 :** Détermination du devis quantitatif et estimatif du projet

<b>N°</b>	<b>Désignation des travaux</b>	<b>Unité</b>	<b>Quantité</b>	<b>Prix unitaire (DA)</b>	<b>Montant (DA)</b>
<b>A</b>	<b>Travaux de terrassement</b>				
1	Décapage de la tranchée	m <sup>3</sup>			
2	Déblai	m <sup>3</sup>	35247.58	300	574274.00
3	Pose du lit de sable	m <sup>3</sup>	2349.831	500	3524745.00
4	Remblai de a tranchée	m <sup>3</sup>	26 703,77	350	9 346 319,50
5	Evacuation des déblaies excédentaire	m <sup>3</sup>	17 002,54	180	3 060 457,20
<b>B</b>	<b>Canalisation Fourniture, transport et pose de canalisation</b>				
1	Canalisation en PVC PN6 à joint				
	300	ml	7 845,78 2	900	22 752 762,00
	400	ml	2 757,62 4	200	11 582 004,00
	500	ml	1 139,83 6	500	7 408 895,00

2	Canalisation en béton armé				
	600	ml	1224,93	7000	574 510,00
	800	ml	913,99 7	500	6 854 925,00
	1000	ml	841.3 9	100	7 655 830,00
	1200	ml	770,73 14	300	11 021 439,00
	1500	ml	338,72	20000	6 774 400,00
<b>C</b>	<b>Construction</b>				
1	Construction des regards en béton armé	U	451	60000	27 060 000,00
2	Exécution des déversoirs d'orage	U	2	500000	1 000 000,00
	<b>Montant totale (HT)</b>	DA			125 253 750,00
	<b>TVA 19%</b>	DA			23 798 212,50
	<b>Montant totale TTC</b>	DA			149 051 963,00

**VII.6.Conclusion**

D'après ce chapitre, nous pouvons conclure que l'organisation du chantier est nécessaire avant le commencement des travaux, car elle nous permet de définir tous les volumes des travaux nécessaires pour l'élaboration du chantier.

D'autre part on peut avoir une information sur le coût total de projet ainsi que leur temps de réalisation dans notre cas nous avons un montant totale en DA 149051963,00.

# **Conclusion**

## **Conclusion générale**

En résultats, qui parle sur assainissement dit hygiène, santé, protection d'environnement, somme toute, paisible vie de l'homme, organisation de ville.

L'exploitation de ces informations s'est faite en tenant compte de l'objectif qui est diagnostic du réseau d'assainissement et des fosses septique des centres concernés (le camp, Boussiar et Chouagria).

La suppression des rejets dans le milieu naturel a nécessité l'implantation d'un réseau unitaire et gravitaire avec des collecteurs obliques les diamètres des collecteurs varie entre 300 mm et 1500 mm

La reconnaissance du site d'après les plans d'occupation du sol (plans d'aménagement ...) à long terme de notre agglomération et avec une étude hydrologique profonde, nous ont permis de déterminer les débits des eaux usées et les débits des eaux pluviales par la méthode rationnelle pour un période de retour de dix ans.

Créer un réseau d'assainissement est une dépense d'investissement relativement importante ce qui nécessite l'entretien, l'exploitation et la gestion qui restent indispensables pour que le réseau soit fonctionnel et durable.

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

# **Bibliographie**

## **Bibliographie**

**Dr Bénina Touaibia-Mars 2004** « Manuel pratique d'hydrologie ».

**HADDAD. A**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, Diagnostic et extension du réseau d'assainissement de la ville de HADJOUT (W.TIPAZA).ENSH 2005.

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

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

**DERNOUNI .F**, (Cours d'assainissement, ENSH2004).

**SALAH B.**, 2014, Assainissement des eaux usées et pluviales des agglomérations : A l'usage des étudiants de l'option Assainissement, ENSH, Blida.

**AZARI Seif El-Islam** : Dimensionnement d'un réseau d'assainissement de la nouvelle ville de BOUINAN – Lot : B et D-(W. Blida).

**CHRIFI Hicham** : Département de Génie de l'Eau Rapport de soutenance En vue de l'obtention du diplôme de Licence professionnelle en Hydraulique Dimensionnement du réseau d'assainissement de lotissement Aidja (commune de Boufarik, W.Blida) et comparaison avec le logiciel COVADIS.

**SADAoui Abderahmane** : MEMOIRE DE FIN D'ETUDES Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Hydraulique Diagnostic et réhabilitation du réseau d'assainissement de la ville de Boukadir (W.Chlef).

# **Annexe**



**Tableaux 01 : Dimensionnement de collecteur 1.**

regare	pente (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R37-R36	0,065	0	0,066	185,015	300	0,240	3,401	0,3	0	0,853	0,226	0,358	0,036	2,902	0,77	107,3
R36-R35	0,087	0	0,167	247,803	300	0,278	3,934	0,6	0	1,055	0,226	0,562	0,036	4,151	0,89	168,6
R35-R34	0,067	0	0,167	260,242	300	0,244	3,453	0,7	0	1,084	0,226	0,606	0,036	3,743	0,781	181,9
R34-R33	0,053	0	0,167	271,934	300	0,217	3,071	0,8	0	1,099	0,226	0,653	0,036	3,375	0,695	195,8
R33-R32	0,026	0	0,167	310,784	350	0,229	2,384	0,7	0	1,093	0,226	0,629	0,036	2,606	0,539	220,3
R32-R31	0,005	0	0,265	503,320	600	0,423	1,497	0,6	0	1,066	0,226	0,576	0,036	1,596	0,339	345,3
R31-R30	0,005	0	0,265	503,320	600	0,423	1,497	0,6	0	1,066	0,226	0,576	0,036	1,596	0,339	345,3
R30-R29	0,005	0	0,265	503,320	600	0,423	1,497	0,6	0	1,066	0,226	0,576	0,036	1,596	0,339	345,3
R29-R28	0,061	0	0,265	314,885	350	0,351	3,651	0,8	0	1,097	0,226	0,644	0,036	4,006	0,826	225,3
R28-R27	0,041	0	0,387	391,160	400	0,411	3,272	0,9	0	1,120	0,226	0,789	0,036	3,665	0,74	315,5
R27-R26	0,027	0	0,387	423,029	450	0,457	2,872	0,8	0	1,108	0,226	0,705	0,036	3,183	0,65	317,2
R26-R25	0,027	0	0,387	423,029	450	0,457	2,872	0,8	0	1,108	0,226	0,705	0,036	3,183	0,65	317,2
R25-R24	0,03	0	0,387	414,754	450	0,481	3,027	0,8	0	1,103	0,226	0,674	0,036	3,34	0,685	303,4
R24-R23	0,051	0	0,387	375,476	400	0,459	3,649	0,8	0	1,108	0,226	0,702	0,036	4,043	0,826	280,9
R23-R22	0,034	0	0,510	449,074	450	0,513	3,223	1	0	1,122	0,226	0,846	0,036	3,617	0,729	380,7
R22-R21	0,005	0	0,510	643,300	700	0,639	1,659	0,8	0	1,103	0,226	0,670	0,036	1,83	0,375	469,2
R21-R20	0,005	0	0,510	643,300	700	0,639	1,659	0,8	0	1,103	0,226	0,670	0,036	1,83	0,375	469,2
R20-R19	0,005	0	0,510	643,300	700	0,639	1,659	0,8	0	1,103	0,226	0,670	0,036	1,83	0,375	469,2
R19-R18	0,005	0	0,510	643,300	700	0,639	1,659	0,8	0	1,103	0,226	0,670	0,036	1,83	0,375	469,2
R18-R17	0,005	0	0,631	696,771	700	0,639	1,659	1	0	1,122	0,226	0,838	0,036	1,862	0,375	586,8
R17-R16	0,051	0,013	0,644	454,269	500	0,831	4,234	0,8	0,016	1,102	0,328	0,665	0,077	4,665	1,391	332,5
R16-R15	0,065	0,013	0,644	434,071	450	0,709	4,456	0,9	0,018	1,118	0,345	0,773	0,084	4,983	1,535	348
R15-R14	0,065	0,013	0,644	434,071	450	0,709	4,456	0,9	0,018	1,118	0,345	0,773	0,084	4,983	1,535	348
R14-R13	0,065	0,013	0,644	434,071	450	0,709	4,456	0,9	0,018	1,118	0,345	0,773	0,084	4,983	1,535	348
R13-R12	0,065	0,013	0,694	446,472	450	0,709	4,456	1	0,018	1,122	0,345	0,850	0,084	5	1,535	382,3
R12-R11	0,065	0,013	0,694	446,472	450	0,709	4,456	1	0,018	1,122	0,345	0,850	0,084	5	1,535	382,3
R11-R10	0,056	0,013	0,789	481,804	500	0,871	4,437	0,9	0,015	1,118	0,324	0,768	0,076	4,959	1,438	383,8

R10-R9	0,033	0,074	4,317	1006,150	1200	6,905	6,106	0,6	0,011	1,069	0,298	0,581	0,065	6,53	1,82	697
R9-R8	0,013	0,096	4,888	1255,325	1400	6,538	4,247	0,8	0,015	1,098	0,322	0,648	0,075	4,664	1,368	907,7
R8-R7	0,012	0,099	5,289	1312,546	1400	6,281	4,080	0,9	0,016	1,109	0,329	0,712	0,078	4,527	1,343	997,3
R7-R6	0,012	0,099	5,326	1316,023	1400	6,281	4,080	0,9	0,016	1,110	0,329	0,717	0,078	4,53	1,343	1004
R6-R5	0,011	0,099	5,397	1344,287	1400	6,014	3,907	0,9	0,017	1,117	0,333	0,761	0,079	4,362	1,302	1065
R5-R4	0,007	0,102	5,524	1476,080	1500	5,766	3,263	1	0,018	1,122	0,340	0,825	0,082	3,663	1,11	1237
R4-R3	0,01	0,102	5,524	1380,593	1400	5,734	3,725	1	0,018	1,123	0,341	0,831	0,082	4,181	1,269	1163
R3-R2	0,01	0,102	5,573	1385,169	1400	5,734	3,725	1	0,018	1,122	0,341	0,841	0,082	4,181	1,269	1177
R2-D, O 2	0,0382	0,121	7,741	1218,639	1400	11,207	7,280	0,7	0,011	1,088	0,298	0,615	0,065	7,922	2,172	861,2

**Tableaux 02 : Dimensionnement de collecteur 2.**

regare	pente (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc (mm)	Dnrm1 (mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R65-R64	0,005	0,004	0,349	344,873	350	0,101	1,045	3,5	0,044	0,95	0,4763	0,36	0,139	2,36	0,498	300,25
R64-R63	0,005	0,004	0,392	341,152	350	0,101	1,045	3,9	0,044	0,85	0,4763	0,25	0,139	4,05	0,498	245,12
R63-R62	0,005	0,004	0,392	358,276	400	0,144	1,143	2,8	0,031	0,99	0,4131	0,3	0,112	4,01	0,472	396
R62-R61	0,005	0,004	0,392	374,374	400	0,144	1,143	2,8	0,031	0,87	0,4131	0,36	0,112	3,12	0,472	312
R61-R60	0,21	0,004	0,392	427,858	450	1,274	8,010	0,3	0,003	0,87	0,2504	0,38	0,046	7	2,006	171
R60-R59	0,048	0,004	0,392	582,842	600	1,312	4,639	0,3	0,003	0,87	0,2497	0,374	0,045	4,03	1,158	224,6
R59-R58	0,055	0,004	0,524	650,111	700	2,118	5,503	0,2	0,002	0,84	0,2409	0,341	0,042	4,611	1,326	239
R58-R57	0,066	0,004	0,524	650,111	700	2,320	6,028	0,2	0,002	0,82	0,2396	0,328	0,041	4,968	1,445	229,4
R57-R56	0,09	0,004	0,524	406,720	450	0,834	5,243	0,6	0,005	1,07	0,2628	0,58	0,051	5,604	1,378	260,9
R56-R55	0,032	0,019	2,168	746,143	800	2,306	4,588	0,9	0,008	1,12	0,283	0,795	0,059	5,142	1,298	636,2

**Tableaux 03 : Dimensionnement de collecteur 3.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R74-R73	0,005	0	0,0562	281,31084	300	0,067	0,943	0,8	0	1,11	0,2263	0,701	0,036	1,045	0,213	210,2
R73-R72	0,021	0	0,0562	214,94494	300	0,137	1,933	0,4	0	0,94	0,2263	0,445	0,036	1,813	0,437	133,5
R72-R71	0,024	0	0,0562	209,63015	300	0,146	2,066	0,4	0	0,92	0,2263	0,427	0,036	1,901	0,468	128,2
R71-R70	0,024	0	0,0562	209,63015	300	0,146	2,066	0,4	0	0,92	0,2263	0,427	0,036	1,901	0,468	128,2
R70-R69	0,029	0	0,0562	202,32229	300	0,161	2,271	0,3	0	0,9	0,2263	0,405	0,036	2,039	0,514	121,4
R69-R68	0,024	0	0,0821	241,68939	300	0,146	2,066	0,6	0	1,04	0,2263	0,54	0,036	2,141	0,468	162
R68-R67	0,047	0,002	0,0842	215,07262	300	0,204	2,892	0,4	0,01	0,95	0,2941	0,452	0,063	2,734	0,85	135,6
R67-R66	0,08	0,002	0,0842	194,65883	300	0,267	3,773	0,3	0,008	0,88	0,2789	0,388	0,057	3,325	1,052	116,3
R66-R75	0,086	0,002	0,1072	210,27981	300	0,276	3,912	0,4	0,007	0,93	0,2771	0,435	0,056	3,627	1,084	130,4
R75-R59	0,086	0,002	0,1072	210,27981	300	0,276	3,912	0,4	0,007	0,93	0,2771	0,435	0,056	3,627	1,084	130,4

**Tableaux 04 : Dimensionnement de collecteur 4.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R97-R96	0,062	0,002	0,12995	240,326	300	0,235	3,321	0,6	0,008	1,04	0,278	0,54	0,057	3,439	0,923	161,9
R96-R95	0,067	0,002	0,16163	257,048	300	0,244	3,453	0,7	0,007	1,08	0,2761	0,598	0,056	3,73	0,953	179,5
R95-R94	0,051	0,002	0,16163	270,542	300	0,213	3,012	0,8	0,008	1,1	0,2831	0,651	0,059	3,31	0,853	195,4
R94-R93	0,051	0,002	0,16163	270,542	300	0,213	3,012	0,8	0,008	1,1	0,2831	0,651	0,059	3,31	0,853	195,4
R93-R92	0,053	0,002	0,26531	323,455	350	0,327	3,403	0,8	0,005	1,1	0,2638	0,682	0,051	3,759	0,898	238,6
R92-R91	0,06	0,002	0,26531	316,018	350	0,348	3,621	0,8	0,005	1,1	0,2616	0,651	0,05	3,979	0,947	227,8
R91-R90	0,052	0,005	0,64989	454,227	500	0,840	4,276	0,8	0,006	1,1	0,2652	0,659	0,052	4,705	1,134	329,4
R90-R89	0,051	0,005	0,71757	473,138	500	0,831	4,234	0,9	0,006	1,11	0,2655	0,721	0,052	4,704	1,124	360,6
R89-R88	0,039	0,005	0,71757	497,545	500	0,727	3,703	1	0,007	1,12	0,271	0,845	0,054	4,155	1,003	422,4
R88-R87	0,033	0,007	1,0154	584,757	600	1,088	3,846	0,9	0,007	1,12	0,2726	0,787	0,055	4,307	1,049	472,3
R87-R86	0,033	0,007	1,0154	584,757	600	1,088	3,846	0,9	0,007	1,12	0,2726	0,787	0,055	4,307	1,049	472,3
R86-R85	0,033	0,007	1,0154	584,757	600	1,088	3,846	0,9	0,007	1,12	0,2726	0,787	0,055	4,307	1,049	472,3
R85-R84	0,033	0,007	1,07732	597,883	600	1,088	3,846	1	0,007	1,12	0,2726	0,849	0,055	4,316	1,049	509,5
R84-R83	0,033	0,007	1,07732	597,883	600	1,088	3,846	1	0,007	1,12	0,2726	0,849	0,055	4,316	1,049	509,5

R83-R82	0,026	0,007	1,07732	625,216	700	1,456	3,784	0,7	0,005	1,1	0,2612	0,639	0,05	4,146	0,988	447
R82-R81	0,046	0,007	1,07732	561,785	600	1,284	4,541	0,8	0,006	1,11	0,2657	0,702	0,052	5,031	1,207	421,5
R81-R80	0,034	0,007	1,07732	594,546	600	1,104	3,904	1	0,007	1,12	0,2719	0,832	0,054	4,383	1,062	499,5
R80-R79	0,005	0,007	1,2098	889,547	900	1,248	1,962	1	0,006	1,12	0,2668	0,824	0,052	2,202	0,523	741,8
R79-R78	0,005	0,007	1,22276	893,109	900	1,248	1,962	1	0,006	1,12	0,2668	0,836	0,052	2,202	0,523	752,3
R78-R77	0,005	0,015	1,61621	991,603	1000	1,653	2,105	1	0,009	1,12	0,2871	0,837	0,061	2,362	0,604	837,2
R77-R448	0,005	0,015	1,61621	991,603	1000	1,653	2,105	1	0,009	1,12	0,2871	0,837	0,061	2,362	0,604	837,2
R448-R56	0,005	0,015	1,61621	991,603	1000	1,653	2,105	1	0,009	1,12	0,2871	0,837	0,061	2,362	0,604	837,2

**Tableaux 05 : Dimensionnement de collecteur 5.**

regare	pente (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R104-R105	0,08	0,00106	0,0889	198,70874	300	0,267	3,773	0,3	0,004	0,89	0,254	0,397	0,047	3,357	0,957	119
R105-R103	0,088	0,00106	0,0889	195,18923	300	0,280	3,957	0,3	0,004	0,88	0,252	0,387	0,046	3,483	0,999	116
R103-R102	0,03	0,00477	0,25677	355,48973	400	0,352	2,799	0,7	0,014	1,1	0,316	0,638	0,072	3,066	0,883	255,1
R102-R101	0,025	0,00753	0,35745	416,43783	450	0,440	2,764	0,8	0,017	1,11	0,337	0,692	0,081	3,057	0,931	311,4
R101-R100	0,043	0,00753	0,39345	389,95674	400	0,421	3,351	1	0,018	1,12	0,341	0,799	0,083	3,756	1,144	319,8
R100-R99	0,045	0,00753	0,39345	386,6468	400	0,431	3,428	0,9	0,017	1,12	0,339	0,777	0,082	3,835	1,162	311
R99-R78	0,049	0,00753	0,39345	380,5222	400	0,449	3,577	0,9	0,017	1,11	0,335	0,741	0,08	3,984	1,198	296,4

**Tableaux 06 : Dimensionnement de collecteur 6.**

regare	pente (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R118-R117	0,03	0,003	0,030	158,896	300	0,163	2,310	0,2	0,016	0,8	0,3309	0,309	0,078	1,856	0,765	92,79
R117-R88	0,05	0,003	0,229	309,302	350	0,318	3,305	0,7	0,008	1,09	0,2822	0,629	0,059	3,613	0,933	220,1

**Tableaux 07 : Dimensionnement de collecteur 7.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R130-R129	0,088	0	0,023	117,638	300	0,280	3,957	0,1	0	0,62	0,2263	0,201	0,036	2,434	0,895	60,22
R129-R128	0,088	0	0,023	117,638	300	0,280	3,957	0,1	0	0,62	0,2263	0,201	0,036	2,434	0,895	60,22
R128-R127	0,02	0,001	0,024	157,705	300	0,133	1,886	0,2	0,007	0,79	0,2752	0,301	0,056	1,495	0,519	90,2
R127-R126	0,034	0,001	0,092	235,998	300	0,174	2,459	0,5	0,006	1,02	0,2641	0,523	0,051	2,507	0,65	156,9
R126-R125	0,054	0,001	0,136	251,099	300	0,219	3,100	0,6	0,004	1,07	0,2565	0,576	0,048	3,304	0,795	172,8
R125-R124	0,06	0,003	0,138	247,548	300	0,231	3,267	0,6	0,013	1,06	0,3115	0,568	0,07	3,463	1,018	170,4
R124-R123	0,06	0,003	0,294	328,365	350	0,348	3,621	0,9	0,009	1,11	0,284	0,708	0,059	4,015	1,028	247,8
R123-R122	0,055	0,003	0,294	333,767	350	0,334	3,467	0,9	0,009	1,11	0,2865	0,739	0,06	3,86	0,993	258,7
R122-R121	0,055	0,003	0,294	333,767	350	0,334	3,467	0,9	0,009	1,11	0,2865	0,739	0,06	3,86	0,993	258,7
R121-R120	0,022	0,003	0,311	404,914	450	0,412	2,592	0,8	0,007	1,1	0,2754	0,648	0,056	2,847	0,714	291,7
R120-R119	0,036	0,003	0,362	390,580	400	0,385	3,066	0,9	0,008	1,12	0,2787	0,793	0,057	3,435	0,854	317,2
R119-R91	0,069	0,003	0,385	353,829	400	0,533	4,244	0,7	0,006	1,09	0,2645	0,628	0,051	4,639	1,123	251,4

**Tableaux 08** : Dimensionnement de collecteur 8.

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R135-R134	0,08	0	0,027	127,731	300	0,267	3,773	0,1	0	0,67	0,2263	0,361	0,036	2,518	0,854	108,4
R134-R133	0,051	0	0,027	138,982	300	0,213	3,012	0,1	0	0,72	0,2263	0,465	0,036	2,166	0,682	139,6
R133-R132	0,031	0	0,027	152,580	300	0,166	2,348	0,2	0	0,77	0,2263	0,633	0,036	1,808	0,531	190
R132-R136	0,08	0	0,027	127,731	300	0,267	3,773	0,1	0	0,67	0,2263	0,361	0,036	2,518	0,854	108,4
R136-R131	0,08	0	0,027	127,731	300	0,267	3,773	0,1	0	0,67	0,2263	0,361	0,036	2,518	0,854	108,4
R131-R120	0,08	0	0,050	160,617	300	0,267	3,773	0,2	0	0,79	0,2263	0,761	0,036	2,996	0,854	228,3

**Tableaux 09** : Dimensionnement de collecteur 9.

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R139-R138	0,077	0	0,030	133,570	300	0,267	3,773	1,2	0	0,9	0,2263	1,005	0,036	3,394	0,854	301,5
R138-R137	0,088	0	0,030	130,267	300	0,213	3,012	1,5	0	-5,02	0,2263	-0,92	0,036	-15,12	0,682	-274,7
R137-R126	0,088	0	0,045	150,752	300	0,166	2,348	1,9	0	-84,1	0,2263	-35,2	0,036	-197,5	0,531	-10560

**Tableaux 10 : Dimensionnement de collecteur 10.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R116-R115	0,062	0,004	0,004	62,100	300	0,235	3,321	0	0,015	0,41	0,3243	0,11	0,076	1,356	1,077	33,11
R115-R114	0,06	0,004	0,004	62,482	300	0,231	3,267	0	0,015	0,41	0,3258	0,111	0,076	1,342	1,064	33,43
R114-R113	0,06	0,004	0,004	62,482	300	0,231	3,267	0	0,015	0,41	0,3258	0,111	0,076	1,342	1,064	33,43
R113-R112	0,065	0,004	0,214	287,084	300	0,240	3,401	0,9	0,015	1,12	0,3221	0,752	0,075	3,793	1,095	225,5
R112-R111	0,06	0,004	0,214	291,425	300	0,231	3,267	0,9	0,015	1,12	0,3258	0,787	0,076	3,659	1,064	236,2
R111-R110	0,055	0,004	0,307	339,436	350	0,334	3,467	0,9	0,011	1,12	0,2968	0,779	0,064	3,879	1,029	272,5
R110-R109	0,047	0,004	0,307	349,589	400	0,440	3,503	0,7	0,008	1,09	0,2804	0,618	0,058	3,815	0,982	247
R109-R108	0,039	0,004	0,307	362,036	400	0,401	3,191	0,8	0,009	1,1	0,2854	0,656	0,06	3,51	0,911	262,4
R108-R107	0,036	0,004	0,401	406,036	450	0,527	3,316	0,8	0,007	1,1	0,2717	0,651	0,054	3,644	0,901	293
R107-R106	0,042	0,004	0,401	394,468	400	0,416	3,311	1	0,008	1,12	0,2834	0,821	0,059	3,717	0,938	328,3
R106-R8	0,034	0,004	0,401	410,411	450	0,513	3,223	0,8	0,007	1,1	0,273	0,664	0,055	3,55	0,88	299

**Tableaux 11 : Dimensionnement de collecteur 11.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R54-R53	0,013	0	0,194	326,654	350	0,162	1,685	1,2	0,0	0,7	0,2	1,0	0,0	1,3	0,4	350,8
R53-R52	0,028	0	0,194	326,654	350	0,238	2,474	0,8	0,0	1,1	0,2	0,7	0,0	2,7	0,6	238,9
R52-R51	0,039	0	0,194	320,265	350	0,281	2,919	0,7	0,0	1,1	0,2	0,6	0,0	3,2	0,7	213,6
R51-R50	0,052	0	0,194	289,934	300	0,215	3,042	0,9	0,0	1,1	0,2	0,8	0,0	3,4	0,7	225,6
R50-R49	0,056	0	0,194	312,836	350	0,337	3,498	0,6	0,0	1,0	0,2	0,5	0,0	3,7	0,8	192,2
R49-R48	0,056	0	0,222	470,823	500	0,871	4,437	0,3	0,0	0,8	0,2	0,3	0,0	3,7	1,0	172,3
R48-R47	0,056	0	0,340	552,560	600	1,417	5,011	0,2	0,0	0,8	0,2	0,3	0,0	4,2	1,1	201,2
R47-R46	0,056	0	0,435	606,094	700	2,137	5,553	0,2	0,0	0,8	0,2	0,3	0,0	4,5	1,3	218,3
R46-R45	0,056	0	0,435	606,094	700	2,137	5,553	0,2	0,0	0,8	0,2	0,3	0,0	4,5	1,3	218,3
R45-R44	0,056	0	0,461	619,396	700	2,137	5,553	0,2	0,0	0,8	0,2	0,3	0,0	4,5	1,3	223,9

R44-R43	0,056	0,061	3,385	846,471	900	4,177	6,566	0,8	0,0	1,1	0,3	0,7	0,1	7,3	2,1	619,3
R43-R42	0,039	0,061	3,478	817,152	900	3,486	5,479	1,0	0,0	1,1	0,3	0,9	0,1	6,1	1,9	783,1
R42-R41	0,039	0,061	3,478	817,152	900	3,486	5,479	1,0	0,0	1,1	0,3	0,9	0,1	6,1	1,9	783,1
R41-R40	0,039	0,061	3,511	820,061	900	3,486	5,479	1,0	0,0	1,1	0,3	0,9	0,1	6,1	1,9	793,0
R40-R39	0,039	0,061	3,511	820,061	900	3,486	5,479	1,0	0,0	1,1	0,3	0,9	0,1	6,1	1,9	793,0
R39-R38	0,039	0,061	3,511	820,061	900	3,486	5,479	1,0	0,0	1,1	0,3	0,9	0,1	6,1	1,9	793,0
R38-R10	0,063	0,061	3,527	844,725	900	4,430	6,964	0,8	0,0	1,1	0,3	0,7	0,1	7,7	2,2	610,1

**Tableaux 12 :** Dimensionnement de collecteur 12.

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R154-R153	0,069	0,020	0,020	116,611	300	0,248	3,504	0,2	0,08	0,8	0,6	0,3	0,2	2,7	2,1	84,4
R153-R152	0,066	0,020	0,020	117,587	300	0,242	3,427	0,2	0,082	0,8	0,6	0,3	0,2	2,6	2,1	85,2
R152-R151	0,037	0,020	0,020	131,065	300	0,181	2,566	0,2	0,11	0,8	0,7	0,3	0,2	2,1	1,8	96,8
R151-R150	0,022	0,020	0,020	144,484	300	0,140	1,978	0,3	0,143	0,9	0,7	0,4	0,3	1,7	1,5	109,1
R150-R149	0,05	0,020	0,020	123,870	300	0,211	2,983	0,2	0,095	0,8	0,6	0,3	0,2	2,4	1,9	90,6
R149-R148	0,05	0,020	0,020	123,870	300	0,211	2,983	0,2	0,095	0,8	0,6	0,3	0,2	2,4	1,9	90,6
R148-R147	0,027	0,020	0,020	139,041	300	0,155	2,192	0,3	0,129	0,8	0,7	0,3	0,3	1,8	1,6	103,9
R147-R146	0,005	0,020	0,020	190,751	300	0,067	0,943	0,6	0,299	1,1	0,9	0,6	0,4	1,0	0,8	168,1
R146-R145	0,005	0,020	0,020	190,751	300	0,067	0,943	0,6	0,299	1,1	0,9	0,6	0,4	1,0	0,8	168,1
R145-R144	0,005	0,020	0,020	190,751	300	0,067	0,943	0,6	0,299	1,1	0,9	0,6	0,4	1,0	0,8	168,1
R144-R143	0,005	0,020	0,230	477,441	500	0,260	1,326	1	0,077	1,1	0,6	0,8	0,2	1,5	0,8	404,2
R143-R142	0,005	0,021	0,232	478,598	500	0,260	1,326	1	0,082	1,1	0,6	0,8	0,2	1,5	0,8	410,4
R142-R141	0,02	0,021	0,436	467,870	500	0,521	2,652	0,9	0,041	1,1	0,5	0,7	0,1	2,9	1,2	364,7
R141-R140	0,042	0,021	0,665	476,905	500	0,754	3,843	0,9	0,028	1,1	0,4	0,8	0,1	4,3	1,5	378,6
R9-R140	0,005	0,021	0,665	710,778	800	0,912	1,814	0,8	0,023	1,1	0,4	0,6	0,1	2,0	0,7	514,5

**Tableaux 13 :** Dimensionnement de collecteur 13.

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R197-R196	0,01	0,005	0,005	102,148	300	0,094	1,334	0,1	0,06	0,69	0,53	0,24	0,16	0,92	0,70	71,29
R196-R195	0,018	0,005	0,280	404,337	500	0,494	2,516	0,6	0,01	1,04	0,30	0,55	0,07	2,63	0,75	274,73
R195-R194	0,018	0,005	0,280	404,337	500	0,494	2,516	0,6	0,01	1,04	0,30	0,55	0,07	2,63	0,75	274,73
R194-R193	0,019	0,005	0,280	400,259	500	0,507	2,585	0,6	0,01	1,04	0,30	0,54	0,06	2,68	0,77	270,32
R193-R192	0,043	0,005	0,318	359,953	400	0,421	3,351	0,8	0,01	1,10	0,31	0,65	0,07	3,68	1,04	260,55
R192-R191	0,044	0,018	1,607	658,182	700	1,894	4,922	0,9	0,01	1,11	0,29	0,71	0,06	5,46	1,42	498,64
R191-R190	0,055	0,025	2,015	687,041	700	2,118	5,503	1	0,01	1,12	0,30	0,81	0,07	6,17	1,67	567,66
R190-R189	0,047	0,025	2,015	707,591	800	2,795	5,561	0,7	0,01	1,09	0,29	0,63	0,06	6,08	1,59	504,13
R189-R188	0,02	0,025	2,143	849,964	900	2,496	3,924	0,9	0,01	1,11	0,29	0,72	0,06	4,36	1,15	648,80
R188-R187	0,003	0,025	2,216	1228,489	1500	3,775	2,136	0,6	0,01	1,05	0,27	0,56	0,05	2,25	0,58	837,02
R187-R186	0,003	0,029	2,221	1229,403	1500	3,775	2,136	0,6	0,01	1,05	0,28	0,56	0,06	2,25	0,60	838,95
R186-R185	0,003	0,029	2,480	1281,362	1500	3,775	2,136	0,7	0,01	1,08	0,28	0,60	0,06	2,30	0,60	893,87
R185-R184	0,003	0,029	2,480	1281,362	1500	3,775	2,136	0,7	0,01	1,08	0,28	0,60	0,06	2,30	0,60	893,87
R184-R183	0,003	0,034	2,485	1282,292	1500	3,775	2,136	0,7	0,01	1,08	0,29	0,60	0,06	2,31	0,61	895,86
R183-R182	0,003	0,034	2,485	1282,292	1500	3,775	2,136	0,7	0,01	1,08	0,29	0,60	0,06	2,31	0,61	895,86
R182-R181	0,051	0,034	3,062	815,281	900	3,986	6,266	0,8	0,01	1,10	0,28	0,66	0,06	6,89	1,78	591,23
R181-R180	0,066	0,034	3,062	776,805	800	3,312	6,590	0,9	0,01	1,12	0,29	0,78	0,06	7,38	1,94	625,08
R180-R179	0,08	0,034	3,129	755,323	800	3,647	7,255	0,9	0,01	1,11	0,29	0,72	0,06	8,06	2,10	575,92
R179-R178	0,08	0,034	3,156	757,793	800	3,647	7,255	0,9	0,01	1,11	0,29	0,73	0,06	8,06	2,10	580,84
R178-R177	0,08	0,034	3,156	757,793	800	3,647	7,255	0,9	0,01	1,11	0,29	0,73	0,06	8,06	2,10	580,84
R177-R176	0,08	0,034	3,327	772,969	800	3,647	7,255	0,9	0,01	1,12	0,29	0,77	0,06	8,11	2,10	614,73
R176-R175	0,048	0,034	3,372	854,927	900	3,867	6,079	0,9	0,01	1,11	0,29	0,73	0,06	6,76	1,74	658,00
R175-R174	0,007	0,034	3,372	1226,608	1400	4,797	3,116	0,7	0,01	1,09	0,27	0,62	0,06	3,40	0,86	867,40
R174-R157	0,004	0,034	3,372	1362,308	1400	3,626	2,356	0,9	0,01	1,12	0,29	0,79	0,06	2,64	0,68	899,45
R157-DO 1	0,035	0,117	9,914	1359,236	1400	10,727	6,969	0,9	0,01	1,12	0,30	0,78	0,07	7,80	2,08	540,12



**Tableaux 14 : Dimensionnement de collecteur 14.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R283-R282	0,005	0	0,066	299,276	300	0,067	0,943	1	0	1,12	0,2263	0,845	0,036	1,058	0,213	253,5
R282-R281	0,005	0	0,066	299,276	300	0,067	0,943	1	0	1,12	0,2263	0,845	0,036	1,058	0,213	253,5
R281-R280	0,005	0	0,066	299,276	300	0,067	0,943	1	0	1,12	0,2263	0,845	0,036	1,058	0,213	253,5
R280-R279	0,054	0	0,066	191,560	300	0,219	3,100	0,3	0	0,87	0,2263	0,374	0,036	2,693	0,701	112,3
R279-R278	0,081	0	0,066	177,536	300	0,268	3,796	0,2	0	0,84	0,2263	0,34	0,036	3,174	0,859	101,9
R278-R277	0,088	0	0,066	174,799	300	0,280	3,957	0,2	0	0,83	0,2263	0,333	0,036	3,284	0,895	100
R277-R284	0,088	0	0,066	174,799	300	0,280	3,957	0,2	0	0,83	0,2263	0,333	0,036	3,284	0,895	100
R284-R180	0,088	0	0,066	174,799	300	0,280	3,957	0,2	0	0,83	0,2263	0,333	0,036	3,284	0,895	100

**Tableaux 15 : Dimensionnement de collecteur 15.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R331-R332	0,005	0	0,095	342,662	350	0,091	0,943	1	0	1,11	0,2263	0,907	0,036	1,046	0,213	317,4
R332-R333	0,016	0	0,140	318,318	350	0,091	0,943	1,5	0	-10,2	0,2263	-3	0,036	-9,639	0,213	-1051
R333-R334	0,02	0	0,140	305,274	350	0,091	0,943	1,5	0	-10,2	0,2263	-3	0,036	-9,639	0,213	-1051
R334-R177	0,02	0	0,140	305,274	350	0,298	3,100	0,5	0	0,98	0,2263	0,483	0,036	3,03	0,701	168,9

**Tableaux 16 : Dimensionnement de collecteur 16.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R327-R328	0,005	0	0,019	186,3228	300	0,067	0,943	0,3	0	0,86	0,2263	0,361	0,036	0,808	0,213	108,3
R328-R330	0,026	0	0,032	166,60772	300	0,152	2,151	0,2	0	0,81	0,2263	0,315	0,036	1,743	0,487	94,52
R330-R177	0,088	0	0,032	132,55989	300	0,280	3,957	0,1	0	0,69	0,2263	0,238	0,036	2,733	0,895	71,36

**Tableaux 17 : Dimensionnement de collecteur 17.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R296-R295	0,097	0	0,245	280,21589	300	0,294	4,154	0,8	0	1,11	0,2263	0,694	0,036	4,597	0,94	208,3
R295-R294	0,097	0	0,245	280,21589	300	0,294	4,154	0,8	0	1,11	0,2263	0,694	0,036	4,597	0,94	208,3
R294-R293	0,054	0	0,533	418,64503	450	0,646	4,062	0,8	0	1,11	0,2263	0,688	0,036	4,491	0,919	309,6
R293-R292	0,028	0	0,533	473,50834	500	0,616	3,137	0,9	0	1,11	0,2263	0,718	0,036	3,484	0,71	359
R292-R291	0,021	0	0,533	499,75097	500	0,534	2,717	1	0	1,12	0,2263	0,851	0,036	3,048	0,615	425,3
R291-R188	0,005	0	0,073	311,08284	350	0,101	1,045	0,7	0	1,09	0,2263	0,63	0,036	1,143	0,237	220,7

**Tableaux 18: Dimensionnement de collecteur 18.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R268-R267	0,012	0	0,049	226,7526	300	0,103	1,461	0,5	0	0,98	0,2263	0,486	0,036	1,428	0,331	145,9
R267-R266	0,042	0	0,049	179,2831	300	0,193	2,734	0,3	0	0,23	0,2263	0,344	0,036	0,619	0,619	103,1
R266-R265	0,071	0	0,049	162,4755	300	0,251	3,554	0,2	0	0,8	0,2263	0,306	0,036	2,841	0,804	91,8
R265-R264	0,071	0	0,049	162,4755	300	0,251	3,554	0,2	0	0,86	0,2263	0,306	0,036	3,044	0,804	91,8
R264-R263	0,071	0	0,117	224,9910	300	0,251	3,554	0,5	0	0,81	0,2263	0,48	0,036	2,88	0,804	144
R263-R262	0,071	0	0,117	224,9910	300	0,251	3,554	0,5	0	0,69	0,2263	0,48	0,036	2,455	0,804	144
R262-R261	0,057	0	0,117	234,4496	300	0,225	3,184	0,5	0	0,23	0,2263	0,514	0,036	0,721	0,721	154,2
R261-R192	0,021	0	0,117	282,7222	300	0,137	1,933	0,9	0	1,11	0,2263	0,709	0,036	2,144	0,437	212,8

**Tableaux 19: Dimensionnement de collecteur 19.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R306-R305	0,02	0	0,066	230,773	300	0,133	1,886	0,5	0	1	0,2263	0,501	0,036	2,144	0,427	150,2
R305-R304	0,01	0	0,066	262,802	300	0,094	1,334	0,7	0	1,09	0,2263	0,616	0,036	0	0,302	184,7
R304-R276	0,11	0,009	0,499	357,396	400	0,673	5,359	0,7	0,014	1,1	0,3156	0,641	0,072	5,877	1,691	256,5
R276-R275	0,005	0,009	0,604	685,492	700	0,639	1,659	1	0,014	1,12	0,3201	0,802	0,074	1,88	0,531	561,5

R275-R274	0,026	0,009	0,604	503,213	600	0,965	3,414	0,6	0,009	1,07	0,2899	0,58	0,062	1,452	0,99	348,1
R274-R273	0,069	0,009	0,604	419,059	450	0,730	4,591	0,8	0,013	1,11	0,3091	0,696	0,069	5,877	1,419	313,2
R273-R272	0,08	0,012	1,019	495,913	500	1,041	5,303	1	0,012	1,12	0,3041	0,841	0,067	1,86	1,613	420,7
R272-R271	0,08	0,012	1,065	504,209	600	1,693	5,989	0,6	0,007	1,07	0,2752	0,584	0,056	3,65	1,648	350,1
R271-R270	0,072	0,012	1,065	514,269	600	1,606	5,681	0,7	0,008	1,08	0,2778	0,601	0,057	5,082	1,578	360,8
R270-R269	0,042	0,012	1,173	589,948	600	1,227	4,339	1	0,01	1,12	0,2929	0,816	0,063	5,952	1,271	489,9
R269-R192	0,02	0,012	1,173	678,000	700	1,277	3,318	0,9	0,01	1,12	0,2904	0,777	0,062	6,416	0,964	544

**Tableaux 20 : Dimensionnement de collecteur20.**

regare	penne (m/m)	Qussée(m3/s)	Qtotl (m3/s)	Dcalc(mm)	Dnrml(mm)	Qps (m3/s)	Vps (l/s)	Rq	Rqmin	Rv	Rvmin	Rh	Rhmin	V(m/s)	Vmin	H(mm)
R300-R301	0,005	0,009	0,369	569,965	600	0,423	1,497	0,9	0,022	1,11	0,3628	0,731	0,092	1,665	0,543	438,9
R301-R302	0,005	0,009	0,433	604,848	700	0,639	1,659	0,7	0,014	1,08	0,3201	0,607	0,074	1,8	0,531	425,1
R302-R303	0,005	0,009	0,433	604,848	700	0,639	1,659	0,7	0,014	1,08	0,3201	0,607	0,074	1,8	0,531	425,1
R303-R304	0,005	0,009	0,433	604,848	700	0,639	1,659	0,7	0,014	1,08	0,3201	0,607	0,074	1,8	0,531	425,1

Schéma d'assainissement de Pole urbaine El Hassania (DRE de Chlef).

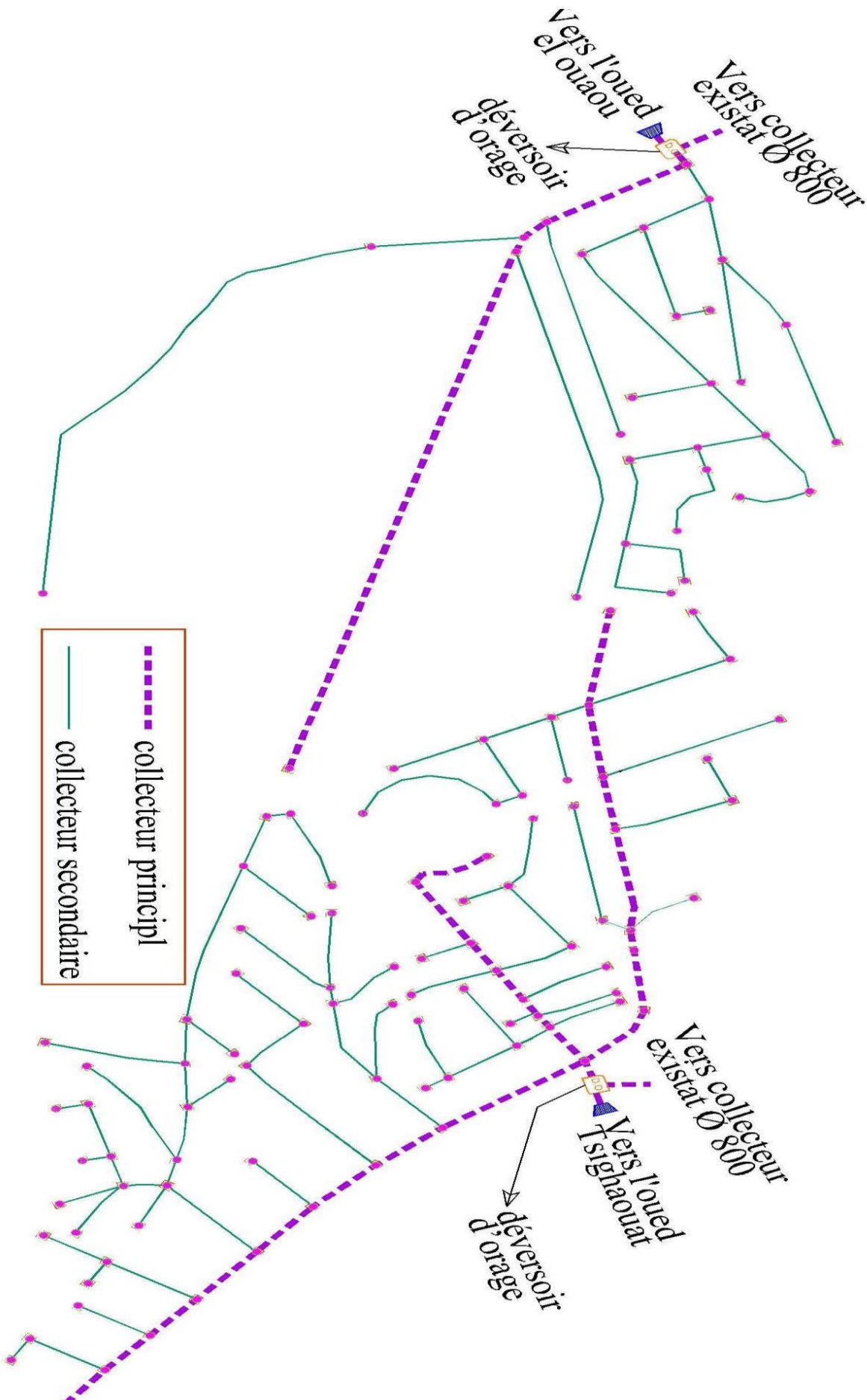
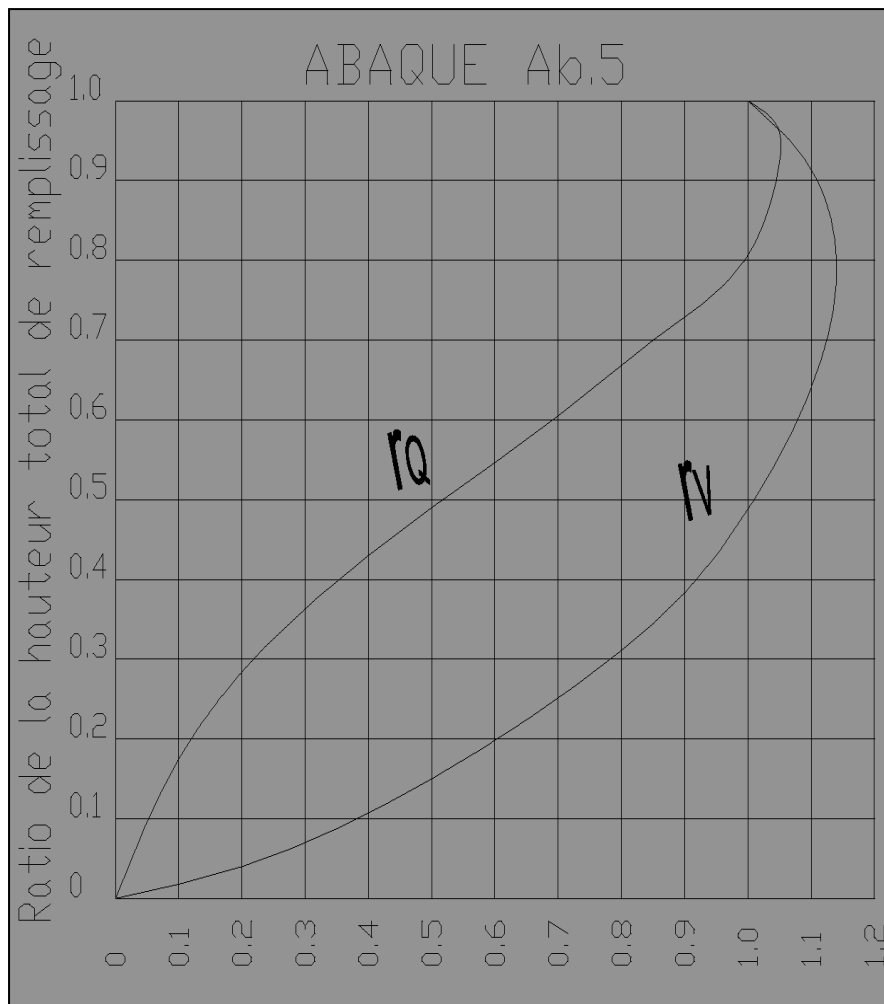


Schéma d'assainissement projeté

Abaque N°01 : Instruction de technique 1977.

CANALISATIONS CIRCULAIRES PARTIELLEMENT REMPLIES							
H/D	TEA	D/DPS	V/VPS	S/SFS	L/S	R <sub>h</sub> /s	PER
0.02	0.2838	0.001	0.14	0.005	0.280	0.013	0.151
0.04	0.4927	0.003	0.22	0.013	0.392	0.026	0.167
0.06	0.4949	0.007	0.29	0.024	0.475	0.039	0.210
0.08	0.5735	0.013	0.35	0.037	0.543	0.051	0.228
0.10	0.6435	0.021	0.40	0.052	0.608	0.064	0.241
0.12	0.7075	0.031	0.45	0.068	0.668	0.075	0.251
0.14	0.7670	0.042	0.50	0.085	0.724	0.087	0.260
0.16	0.8230	0.056	0.54	0.103	0.773	0.099	0.266
0.18	0.8763	0.071	0.58	0.122	0.768	0.110	0.272
0.20	0.9273	0.088	0.62	0.142	0.808	0.121	0.275
0.22	0.9744	0.104	0.65	0.163	0.828	0.131	0.279
0.24	1.0239	0.126	0.68	0.185	0.854	0.142	0.281
0.26	1.0701	0.148	0.72	0.207	0.877	0.152	0.283
0.28	1.1152	0.171	0.75	0.229	0.898	0.161	0.284
0.30	1.1593	0.196	0.78	0.252	0.917	0.171	0.284
0.32	1.2025	0.222	0.80	0.276	0.933	0.180	0.284
0.34	1.2451	0.249	0.83	0.300	0.947	0.189	0.283
0.36	1.2870	0.277	0.86	0.324	0.960	0.198	0.281
0.38	1.3284	0.307	0.88	0.349	0.971	0.206	0.279
0.40	1.3694	0.337	0.90	0.374	0.980	0.214	0.277
0.42	1.4101	0.368	0.92	0.398	0.987	0.223	0.274
0.44	1.4505	0.400	0.94	0.424	0.992	0.229	0.271
0.46	1.4907	0.433	0.96	0.449	0.997	0.237	0.268
0.48	1.5308	0.468	0.98	0.475	0.999	0.243	0.264
0.50	1.5708	0.505	1.00	0.500	1.000	0.250	0.260
0.52	1.6108	0.534	1.02	0.525	0.999	0.256	0.255
0.54	1.6509	0.568	1.03	0.551	0.997	0.262	0.250
0.56	1.6911	0.603	1.05	0.576	0.993	0.268	0.245
0.58	1.7315	0.637	1.06	0.601	0.987	0.273	0.239
0.60	1.7722	0.672	1.07	0.626	0.980	0.278	0.233
0.62	1.8132	0.709	1.08	0.651	0.971	0.282	0.227
0.64	1.8546	0.749	1.09	0.676	0.960	0.286	0.223
0.66	1.8965	0.772	1.10	0.700	0.947	0.290	0.218
0.68	1.9391	0.806	1.11	0.724	0.933	0.293	0.214
0.70	1.9823	0.837	1.12	0.748	0.917	0.296	0.209
0.72	2.0264	0.868	1.13	0.771	0.898	0.299	0.205
0.74	2.0715	0.898	1.13	0.793	0.877	0.301	0.201
0.76	2.1174	0.926	1.14	0.815	0.854	0.302	0.197
0.78	2.1652	0.953	1.14	0.837	0.828	0.304	0.194
0.80	2.2143	0.977	1.14	0.858	0.800	0.304	0.191
0.82	2.2653	1.000	1.14	0.878	0.768	0.304	0.188
0.84	2.3184	1.021	1.14	0.897	0.733	0.304	0.185
0.86	2.3746	1.039	1.14	0.915	0.694	0.303	0.182
0.88	2.4341	1.054	1.13	0.932	0.656	0.301	0.179
0.90	2.4981	1.066	1.12	0.948	0.600	0.298	0.176
0.92	2.5681	1.073	1.12	0.963	0.543	0.294	0.173
0.94	2.6447	1.078	1.10	0.976	0.475	0.289	0.170
0.96	2.7389	1.071	1.09	0.987	0.392	0.283	0.167
0.98	2.8578	1.057	1.06	0.995	0.280	0.274	0.164
1.00	3.1416	1.000	1.00	1.000	0.000	0.250	0.000

## Abaque 02 : les rapports Rh, Rv, Rq.



## Occupation de sole de pole urbaine El Hassania.

