

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

Université Saad Dahleb Blida  
Faculté de science de l'eau et l'environnement



**MEMOIRE**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER**

**En:** Hydraulique

**Spécialité:** Ressources hydrauliques

**Par:** Fdailainne Abdelhak  
Abdsselam kheira

**Sujeet**

**Etude de diagnostic du collecteur d'assainissement Oued**

**M'Kacel (BAB ELOUED - ALGER)**

Devant le jury compose:

Mr kara omar

Mr belkacem filali

Mr Mohamed Bessenasse

Mr Abd el-karim boukhari

professeur, U .de blida

professeur, U .de blida

professeur, U .de blida

chargé de Mission Assainissement

president

examineur

promoteur

Co-promoteur

## **REMERCIEMENTS**

*Au terme de ce travail, il m'est très agréable de remercier Dieu le tout puissant, pour m'avoir donné, le courage de réaliser ce modeste travail, je tiens à exprimer mon chaleureux remerciement.*

*Je voudrais adresser mes vifs remerciements à **Mr M. BESSENASSE** (promoteur) de m'apporter des corrections, et remarques à même d'enrichir considérablement le présent document. Un grand merci, à **Mr A. BOUKHARI**, Chef de Département de la Direction d'assainissement à la SEAAL pour l'aide et encouragement, ses conseils, remarques, orientation et sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce travail.*

*Je remercie **le président et les membres du jury** qui me feront l'honneur de juger mon travail.*

*Je voudrais aussi remercier l'ensemble des enseignants du département des Sciences de l'Eau et Environnement de l'Université de Blida.*

*Je remercie **ma mère mon père et ma famille, et mes amis pour tous les sacrifices et tous ceux qui m'ont soutenu.***

**Abdelhak et kheira**

## Etude de diagnostic du collecteur d'assainissement Oued M'Kacel.

### Sommaire

Introduction générale.....	Erreur ! Signet non défini.
CHAPITER I. Présentation de la zone étudiée .....	2
1. Introduction .....	2
2. Situation géographique .....	2
3. Topographie du site .....	2
4. Situation hydrogéologique .....	3
5. Géologie et sismicité du site .....	3
6. Situation climatique.....	3
7. L'urbanisation du site .....	4
8. Conclusion .....	4
CHAPITER II : ETUDE HYDROLOGIQUE .....	5
1. Introduction .....	5
2. Etude statistique en pluviométrie .....	5
2.1. Identification de la station pluviométrique de bassin versant de Oued m'Kacel.....	5
2.2. Vérification de l'homogénéité de la série pluviométrique .....	8
2.3 Ajustement de la série pluviométrique .....	9
2.3.1. Ajustement a la loi de GUMBEL .....	9
2.3.2 Ajustement de la série pluviométrique a la loi de Galton (log-normal) .....	13
2.4. Choix de l'ajustement à adopter .....	15
3. Estimation des intensités de pluie .....	16
4. Notion sur les bassins versants.....	21
5. Les méthodes utilisées pour l'estimation des eaux pluviales.....	23
5.1. Méthode rationnelle .....	23
5.2 Méthode d CAQUOT .....	24
6. Le choix de la méthode.....	26
7. Conclusion.....	27
CHAPITER II : DEMOGRAPHIE ET ESTIMATION DES EAUX USEES.....	28
1. Introduction .....	28
2. Estimation de la population future.....	29
3. Estimation des besoins en eau .....	30
3.1. Choix de la dotation .....	31

3.2 Consommation moyenne journalière .....	32
4. Notion et estimation des équivalents habitants .....	33
5. Notion et estimation de la population totale .....	33
6. Densité d'occupation du sol .....	34
7. Notion sur l'estimation des débits des eaux usées .....	35
8. Estimation du débit moyen des eaux usées .....	35
9. Notion et évaluation du débit de pointe .....	35
10. Conclusion.....	38
CHAPITER IV : LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT .....	39
1. Introduction .....	39
2. Définition des réseaux d'assainissement.....	39
2.1 L'importances d'un réseau d'assainissement .....	39
2.2 Les systèmes d'assainissements .....	39
2.2.1 les avantages et les l'inconvénient pour chaque systèmes.....	40
3. Notion des écoulements dans les réseaux d'assainissement.....	41
4. Nature des eaux d'assainissement .....	42
4. Les éléments constitutifs du réseau d'assainissement .....	43
5. Le choix du tracé.....	57
5.1 Condition de la trace de réseau .....	57
5.2. Les principes de choix de tracé .....	58
5.3. Schéma d'évacuation d'E..U et d'E.P.....	58
6. Aperçu descriptif du système d'assainissement de oued m'Kacel.....	60
7. Conclusion.....	61
CHAPITER V : DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ACTUEL .....	.
1. Introduction .....	66
2. Objectif du diagnostic .....	66
3. Diagnostic physique .....	66
3.1. Critères de Choix des investigations .....	66
3.2. Les besoins du gestionnaire .....	66
3.3. La fiabilité du dossier d'ouvrage .....	66
3.4. Le type d'ouvrage.....	66
3.5. L'environnement de l'ouvrage.....	66
3.6 La nature et l'ampleur des dégradations.....	66

4. Type d'Investigations .....	67
4.1. Investigations non destructives .....	67
5. Diagnostic hydraulique de collecteur oued m'Kacel .....	68
6. Synthèse et recommandation .....	70
7. Conclusion.....	71
CHAPITER VI : SOLUTIONS ET AMENAGEMENT DU SYSTEME.....	72
1.Introduction.....	72
2.répértion.....	73
3. Réhabilitation ancien collecteur .....	74
3.1 La Première méthode.....	74
3.2 La deuxième méthode.....	75
3.3 Troisième méthode.....	76
4. Conclusion.....	77
Conclusion général.....	88

## Listes de Figures

<b>Chapitre 1 :</b> .....	
Figure 1 : localisation de bassin versant. ....	2
FIGURE 2 : Image satellite du Google earth de bassin versant. ....	3
Figure 3 : Cartes de zonage sismique de territoire national (source : R.P.A 1999 modifié en 2003 ...	3
Figure 4 : précipitations mensuelles. ....	5
Figure 5 : température mensuelle en c (2006-2015). ....	6
Figure 6 : les vitesses mensuelles du vent en (m/s)-(2006-2015). ....	7
Figure7 : l'histogramme d'humidité. ....	8
<b>Chapitre 2 :</b> .....	
Figure 1: Carte Pluviométrique D'Algérie .....	10
Figuer 2 : Localisation des stations météorologiques du Grand Alger (source ANRH) .....	11
Figure 3 : Ajustement a une loi de Gumbel (Hydrolab). ....	15
Figure 04 : Ajustement a la loi de Galton ( Hydrolab ) .....	18
Figeur 05: Situation hydrologique de bassin versant de oued m'Kacel. ....	26
<b>Chapitre 3 :</b> .....	
Figure 1 : Histogramme de la population future de bassin versant d'oued m'kacel. ....	28
<b>Chapitre 4 :</b> .....	
<b>Figure IV.3</b> Schéma de système d'assainissement. ....	39
Figure IV.4. Schéma de principe d'un réseau séparatif (source: Google image). ....	39
<b>Figure 5</b> Schéma de principe d'un réseau pseudo séparatif. ....	40
<b>Figure 6</b> Regard Simple .....	44
<b>Figure IV 7</b> Regard Visite. ....	44
<b>Figure IV 8.</b> Regard de Chute. ....	44
<b>Figure IV 9.</b> Regard de Jonction. ....	45
<b>Figure IV10.</b> Regard latéral. ....	46
<b>FigureIV11.</b> Regard double. ....	47
<b>FigureIV12:</b> canalisation circulaire. ....	47
<b>FigureIV13 :</b> canalisation ovoïde. ....	47
<b>Figure IV 14</b> .....	47
<b>Figure 15 :</b> canalisation Rectangulaires. ....	49
<b>Figure IV 16 :</b> Conduite en béton non arme. ....	48
<b>Figure IV 17.</b> Conduites en Béton Arme. ....	49

<b>Figure IV 18.</b> Conduites en PVC.....	49
<b>Figure IV 19.</b> Conduites en Grès.....	49
<b>Figure IV21.</b> Conduite en PEHD.....	50
<b>Figure IV22.</b> conduite en PRV.....	50
<b>Figure IV23.</b> joint de type Rocla.....	50
<b>Figure IV24.</b> joint Toriques.....	51
<b>Figure IV 25.</b> Joints à demi-emboitement.....	52
<b>Figure IV 26.</b> Joint à collet.....	52
<b>Figure IV 27.</b> Joint Plastique.....	52
<b>Figure IV28</b> déversoirs.....	53
<b>Figure IV 29 :</b> Bassin de retenue.....	53
<b>Figure IV 32</b> regard de façade.....	54
<b>Figure IV 34</b> des canalisations de branchement.....	55
<b>Figure IV 35.</b> les fosses septiques.....	56
<b>Figure IV 36.</b> Les caniveaux.....	56
<b>Figure IV 39.</b> Schéma perpendiculaire.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Figure IV40 :</b> Schéma collecteur latéral.....	59
<b>Figure IV 41.</b> Schéma collecte oblique.....	60
<b>Figure IV 42.</b> Schéma par zon étagée.....	61
<b>Figure IV 43.</b> Schéma radial.....	61
Figure IV 44.dédoublémentcollecteur oued m’Kacel.....	62
Figure IV. 45.Les dimensions de première section.....	62
Figure IV.46.Les dimensions de deuxième section.....	62
62	
Figure IV.47.Les dimensions de troisième section.....	62
Figure IV.48.Les dimensions de quatrième section.....	63
Figure IV.49.Les dimensions de cinquième section.....	63
Figure IV.50.Les dimensions de sixième section.....	64
Figure IV.51.Les dimensions de Septième section.....	64
Figure IV.52.Les dimensions de huitième section.....	65
Chapitre05 :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure V.1. Le bouchage des canaux.....	68
Figure V.2. Travaux de curages a l’intérieur du collecteur oued m’Kacel.....	68
Figure V.3. Décharges sauvages.....	69
Figure V.4 les déché.....	69
Figure 5 : Point de débordée sur collecteur m’Kacel.....	69

chapitre06:

Figure 1. Collecteur dédoublement m'Kacel.....	73
Figure 2. la forme de collecteur avons réhabilitation .....	74
Figure.3. Pendant la réhabilitation.....	74
Figure 4. Le collecteur après réhabilitation en PRV. ....	75
Figure.5. Réhabilitation en béton préacheté taloché.....	76
Figure 6. La réhabilitation des ouvrages en résine .....	76



## Listes des tableaux

### Chapitre 1

Tableau I.1. Coordonnée de la station d'observation climatologique (ONM).....	3
Tableau I.2. Les enregistrements des variations pluviales mensuelles.....	4
Tableau I.3. température mensuelle .....	5
Tableau I.4. Vitesse moyenne du vent.....	6
Tableau I.5. L'humidité .....	7

### Chapitre II

Tableau II.1 les résultats du test de Wilcoxon.....	9
Tableau II.2 : Quantiles lois de Gumbel (mm).....	13..
Tableau II.3. Quantiles (mm) loi de Galt .....	14
Tableau II.4. Les résultats de test Khi deux.....	16
Tableau II.5. Intensities maximal (adjustments a une loi de Gamble).....	20
Tableau : II. 6 intensité maximales (ajustement a une loi de Galton) .....	21.
Tableau : II. 7 Coefficient de ruissellement Cr suivant le type d'occupation du sol .....	25
Tableau : II.8. Évaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins. ...	26
Tableau. : II .9 .Evaluation des débits d'eaux pluviales par la méthode rationnelle.....	27

### Chapitre III

Tableau III.1. Estimation de la population pour différents horizons.....	29
Tableau III.2. Estimation des besoins des équipements de commune bab el-oued (APC)...	30
Tableau III.3. Estimation des besoins des équipements de commune Boulogne (Annexe 6 )...31	
Tableau III.4. Estimation des besoins des équipements de commun oued kouriche (Annexe).31	
Tableau III.5 Estimation des besoins des équipements de commune risse Hamidou (Annexe8) .....	31
Tableau III.6. Estimation des besoins des équipements de commune bouzaréah (Annexe 9)31	
Tableau III.7. Estimation des besoins des équipements de commune El-abair (Annexe 10).....	31
Tableau III.8. Estimation des besoins des équipements de commune ben aknoun (Annexe 11) .....	31
Tableau III.9. Estimation des besoins des équipements de commune Daly Brahim (Annex12)..31	

Tableau III.10. Estimation équivalent habitants de chaque commune. ....	33
Tableau III.11. Estimation de la population total (pop +EQH).....	34
Tableau III.12. Estimation de la densité d'occupation.....	34
Tableau III.13. Estimation du débit moyen et pointe (pop+EQH) a chaque horizon.....	37
Tableau III.14. Estimation du débit moyen et débit de points des eaux usées de chaque sous bassin.	37

Chapitre IV :

Tableau IV 1: les avantages et les pour inconvénients pour chaque système.....	40
Tableau IV. 2 les dimensions d'un regard.....	43

## LISTES DES ABRÉVIATIONS

ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydriques.

ONM : office national de métrologie.

RGPH : Préparation du recensement général de la population et de l'habitat.

BEHG : Le Bureau d'Études d'Hydraulique et de Génie civil .

APC : L'assemblée populaire communale

Hab : habitants. Pj max : précipitations journalières maximale ( mm ) .

DVO : déversoir d'orage.

PR : poste de relevage.

STEP station d'épuration.

PEHD Polyéthylène Haute Densité.

d : Diamètre moyen .

h : Hauteur d'eau .

Q : débit liquide .

V : Vitesse

I : pente

## ملخص:

نظرا للأحداث الكارثية التي تعرضت لها منطقة باب الواد بالجزائر العاصمة جراء فيضانات 2001 و ذلك بسبب عدم قدرة قناة الصرف القديمة من استيعاب كمية تدفق المياه السطحية المنبثقة من الحوض المائي للمنطقة ،قامت مديرية الري لولاية الجزائر بتدعيم القناة القديمة بإنشاء أخرى مجاورة ، الهدف من هذا المشروع هو معرفة كيفية العمل بينهما وقدرتهما على صرف مياه الأمطار وكشف المناطق التي تكون فيها كمية تدفق المياه أكبر من قدرة الإستيعاب من أجل فترات عودة مختلفة ومن ثم إخاذ الإجراءات اللازمة .  
الكلمات المفتاحية : قناة الصرف الصحي، واد مكسل ، قدرة الاستيعاب ، فترات عودة مختلفة

## Résumé

En raison des événements catastrophiques auxquels la région de Bab El-Oued à Alger a été exposée à la suite des inondations de 2001, en raison de l'incapacité de l'ancien canal de drainage à absorber la quantité d'eau de surface provenant du bassin hydrographique de la région , la Direction de l'Irrigation de la wilaya d'Alger a renforcé l'ancien canal en aménageant un autre à proximité, l'objectif de ce projet est de savoir comment s'intégrer entre eux et leur capacité à drainer les eaux pluviales, et de détecter les zones où la quantité d'eau s'écoule est supérieure à la capacité d'absorption pour différentes périodes de retour, puis prendre les mesures nécessaires.

Mots-clés : canal d'épuration, vallée boueuse, collecteur, branchement, capacité d'absorption, différentes périodes de retour

## Summary

Due to the catastrophic events that the Bab El-Oued region of Algiers was exposed to as a result of the 2001 floods, due to the inability of the old drainage channel to absorb the amount of surface water flow emanating from the water basin of the region, the Directorate of Irrigation of the wilaya of Algiers reinforced the old canal by establishing another nearby, the objective of this project It is to know how to integrate between them and their ability to drain rainwater, and to detect areas where the amount of water flow is greater than the absorption capacity for different return periods, and then take the necessary measures.

Keywords: sewage canal, muddy valley, absorption capacity, different return periods.



## Introduction générale

Suite aux inondations catastrophiques qui ont touché le quartier de Bab El Oued en novembre 2001, la Direction de l'Hydraulique de la Wilaya d'Alger a entrepris d'importants travaux de réhabilitation des réseaux existants, à commencer par le collecteur Oued M'Kacel situé sous la route de Frais Vallon, ainsi qu'une réflexion générale sur les aménagements et ouvrages hydrauliques à réaliser pour drainer dans les meilleures conditions les eaux pluviales de ce bassin versant d'une superficie de 752 Ha, caractérisé par de fortes pentes et une dénivelée importante.

Le dédoublement du collecteur Oued M'Kacel existant est apparu comme un maillon essentiel du dispositif de lutte contre les inondations, ce qui permettra de drainer directement jusqu'à la mer les eaux pluviales et protéger ainsi les 150.000 habitants de la zone concernée.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet qui se base sur l'étude de diagnostic du collecteur d'assainissement de la ville de Bab El oued en vue de la lutte contre les inondations d'oued M'Kacel.

Dans une perspective d'élimination de tous les risques liés aux inondation causé par la défaillance du réseau existant, et le respect des enjeux du développement durable de la ville d'Alger, Cette étude a été établie. Elle comportera :

Présentation de la zone d'étude ;

Étude hydrologique ;

Démographie et estimation des eaux usées ;

Les réseaux d'assainissement ;

Diagnostic du système d'assainissement actuel ;

Solution et Aménagement Du système :

Aillant pour intérêt la préservation du cadre naturel et environnementale de la ville d'Alger.

# Chapitre 1 :

## présentation de la zone d'étude

## 1.1 Introduction :

La présentation de la zone d'étude permet de situer le site et d'appréhender ses caractéristiques du point de vue topographique, géologique, climatique, et tous les facteurs qui influent la conception du projet.

## 2 situation géographique :

Le bassin versant du collecteur m'Kacel est situé au nord d'Alger ,il occupe une superficie de 752ha pour un périmètre de 12,35km,il regroupe trois communes (bouzareah,ouedkoreich et bab el oued)

Le bassin versant du collecteur m'Kacel est limitée par les commune suivantes:[1]

Au nord par La mer méditerranée

Au sud par ben\_aknoun et el-biar

A l'Est par commune de Rais Hamidou

A l'Ouest par commune de casbah et alger centre

Ces coordonnées géographiques sont les suivants:

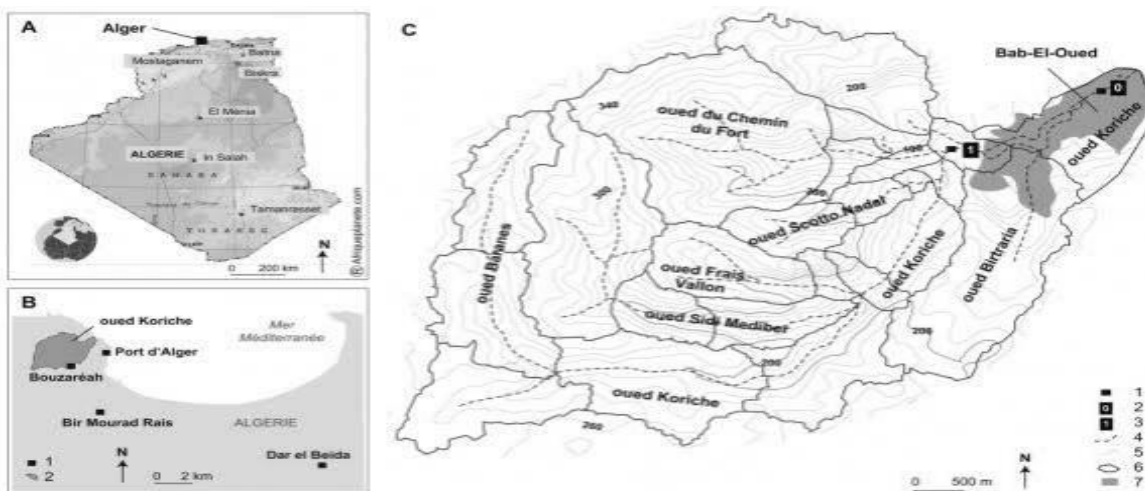


Figure I.1. Localisation de bassin versant.

## 3 Topographie du site

La zone d'étude reflète une topographie moyen de pente Sur le levé topographique, il a été reporté L'ensemble des éléments naturels et artificiels à savoir.

- Bâtis et constructions ;



- Les limites des routes pistes et trottoirs ;
- Réseaux d'assainissement (regards de visite et avaloirs) ;
- Regards AEP, PTT...etc.
- Poteaux électrique et d'éclairage ;
- Talwegs et affluents ;
- Espace verts, arbres, placettes...etc.

### **4 Situation hydrogéologique :**

Les niveaux aquifères dans la zone d'étude s'établissent essentiellement au-dessus des argiles. Les quelques niveaux sableux inférieurs du Pliocène, relativement potentiels ne suffisent pas pour constituer des nappes importantes

### **5 Géologie et sismicité du site :**

#### **1.5.1 LA géologie :**

Il est primordial de connaître la géologie d'une région ainsi que son activité sismique à fin d'étudier et de prévoir les catastrophes naturelles (séismes, éruptions volcaniques, glissements de terrains...etc.) en vue de connaître l'impact du sol sur les futures constructions. [2]

#### **1.5.2 Sismicité :**

Le risque sismique suscite une préoccupation au sein de la population et auprès des autorités concernées en raison des dommages induits par les séismes tels que les ruptures tectonique, glissements, tassement ...etc., qui est susceptibles d'affecter les infrastructures routières et les constructions. [3]

L'Algérie du Nord est connue pour sa sismicité, la carte sismique montre que le site étudié se situe dans la Zone III qui correspond à une région de sismicité élevée.



Pour éviter que soit mis en péril un quelconque projet d'aménagement dans la région d'étude, il serait judicieux d'entreprendre des investigations relatives à ce type de phénomène. Il est à noter que depuis le tremblement de terre du 23 Mai 2003, cette région est étudiée avec beaucoup d'intérêt.

### 6 Situation climatique :

La région étudiée est caractérisée par un climat de type méditerranéen tempéré, c'est-à-dire :

- Un hiver doux et humide.
- Un été chaud et sec.

Les principaux facteurs climatiques qui influents sur le régime hydrologique de bassin versant de oued m'Kacelest : les températures, l'humidité relative, l'évaporation et le vent. Les mesures sont effectuées à la station de l'ONM ou complétées par des observations sur des sites analogues. Les coordonnées de la station d'observations climatologiques sont représentées dans le tableau I.1.

Station	Indicatif	Latitude (Nord)	Longitude (Est)	Altitude (m)	Gestionnaire
ALGER DAR-EL-BEIDA	-	36°41	03°13	25	ONM

**Tableau I.1.** Coordonnée de la station d'observation climatologique (ONM).

### 1.6 Climatologie :

La climatologie est la science du climat. Elle s'appuie sur l'analyse de la distribution statistique de variables météorologiques, principalement la température, les précipitations, l'humidité et les vents.

Les caractérisé par une irrégularité pluviométrique annuelle interannuelle. Une saison chaude sèche s'étalant du d'avril mois septembre, suivi saison froide humide d'octobre mai

Ceux recueillis par le centre climatologique de Dar El Beida. (METEOROLOGIQUES, 2015) [4]

Ceux recueillis le climatologique de climat de région est méditerranéen caractérisé :

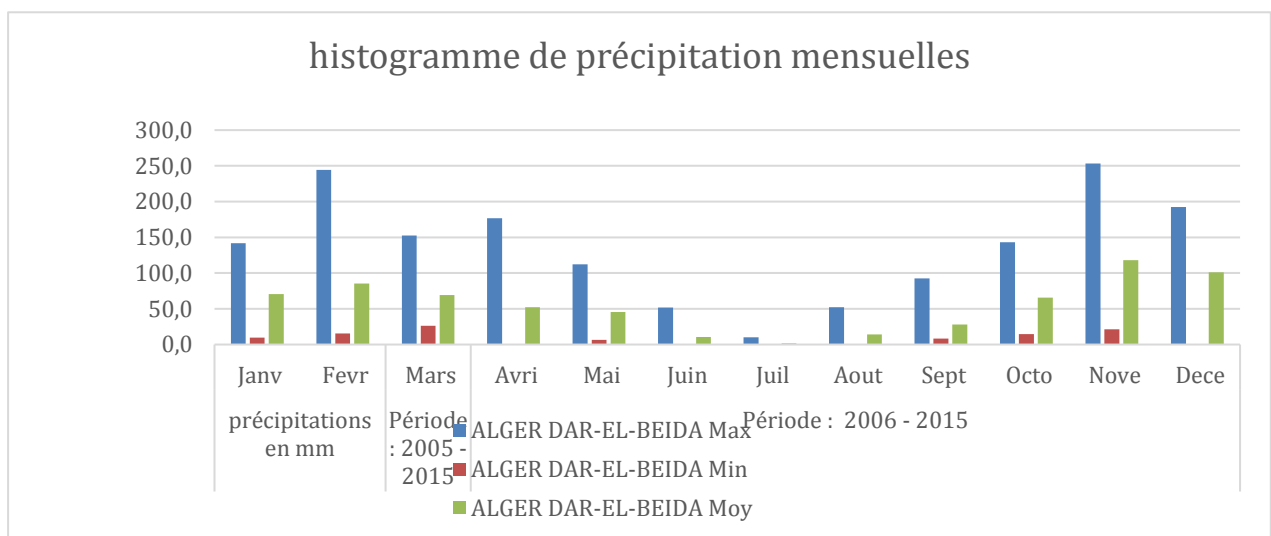
## Chapitre : présentation de la zone d'étude

### 1.6.1 Pluviométrie :

la région d'étude caractérisée présente les enregistrements des variations pluviométriques mensuelles données par l'Agence Nationale des ressources hydrologiques présentée comme suit:

Mois	Janv	Févr	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P Max (mm)	141.9	244.30	152.4	176.8	112.4	51.6	10.3	52.3	92.6	143.2	253.4	192.4
P Moy (mm)	9.7	15.50	26.2	0.2	6.5	0.0	0.1	0.0	8.3	14.4	21.3	0.0
P Min (mm)	70.8	85.14	62.3	52.0	45.5	10.8	1.6	13.9	28.1	65.5	118.2	100.8

**Tableau I.2. les enregistrements des variations pluviométriques mensuelles**



**Figure I.4. Précipitations mensuelles**

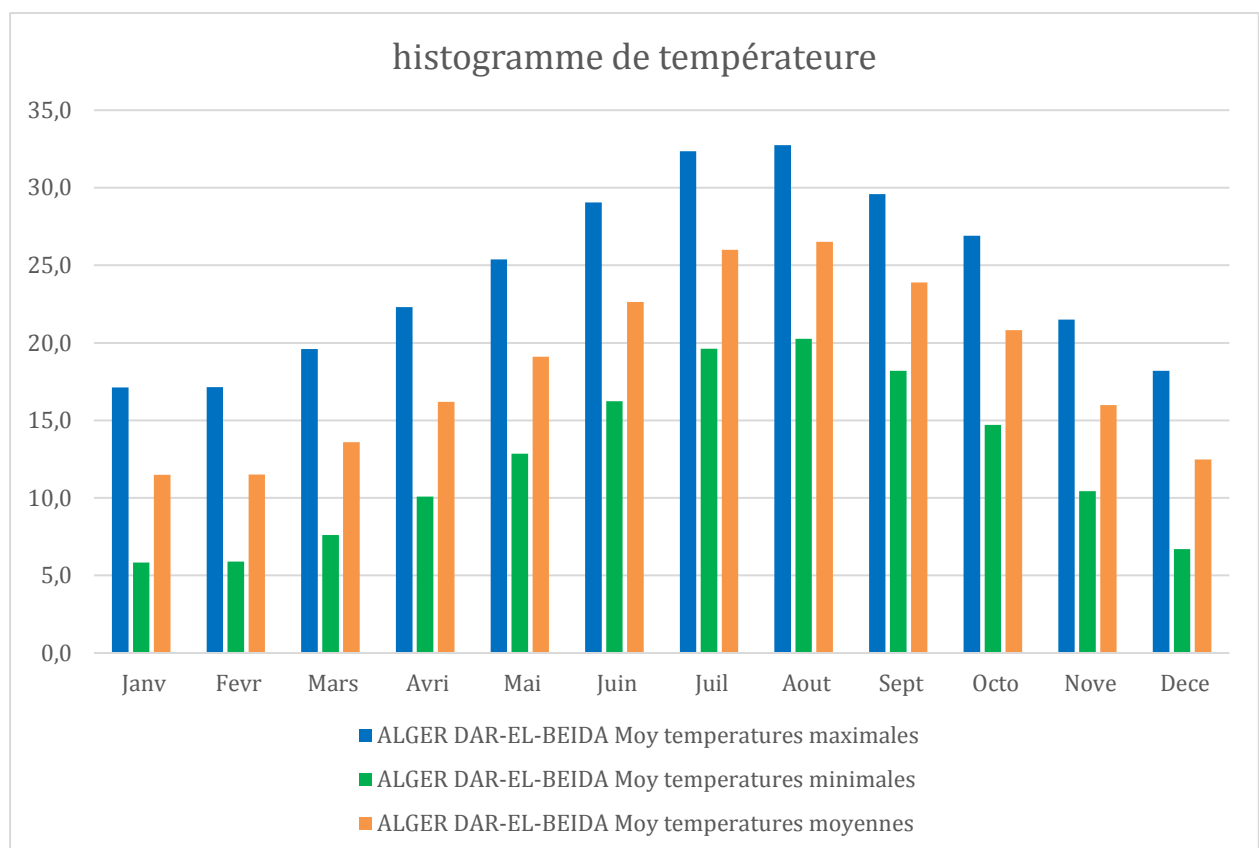
D'après l'histogramme de précipitation on constate que la période à forte pluviométrie s'étend du mois d'octobre jusqu'au mois de Mars. Par contre celle dont la pluviométrie est la plus faible s'étale sur la saison estivale ou elle atteint son minimum en mois de Juillet.

### 1.6.2. Température :

Le climat de la Région est caractérisé par une température mensuelle de :

Mois	Janv	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc
C°												
Max	17,1	17,1	19,6	22,3	25,4	29,1	32,4	32,7	29,6	26,9	21,5	18,2
C°												
Moy	11,5	11,5	13,6	16,2	19,1	22,6	26,0	26,5	23,9	20,6	16,0	12,5
C°												
Min	5,8	5,9	7,6	10,1	12,8	16,2	19,6	20,3	18,2	14,7	10,4	6,7
C°												

**Tableau I.3. température mensuelle**



**Figure I.5. Température mensuelles en c (2006-2015).**

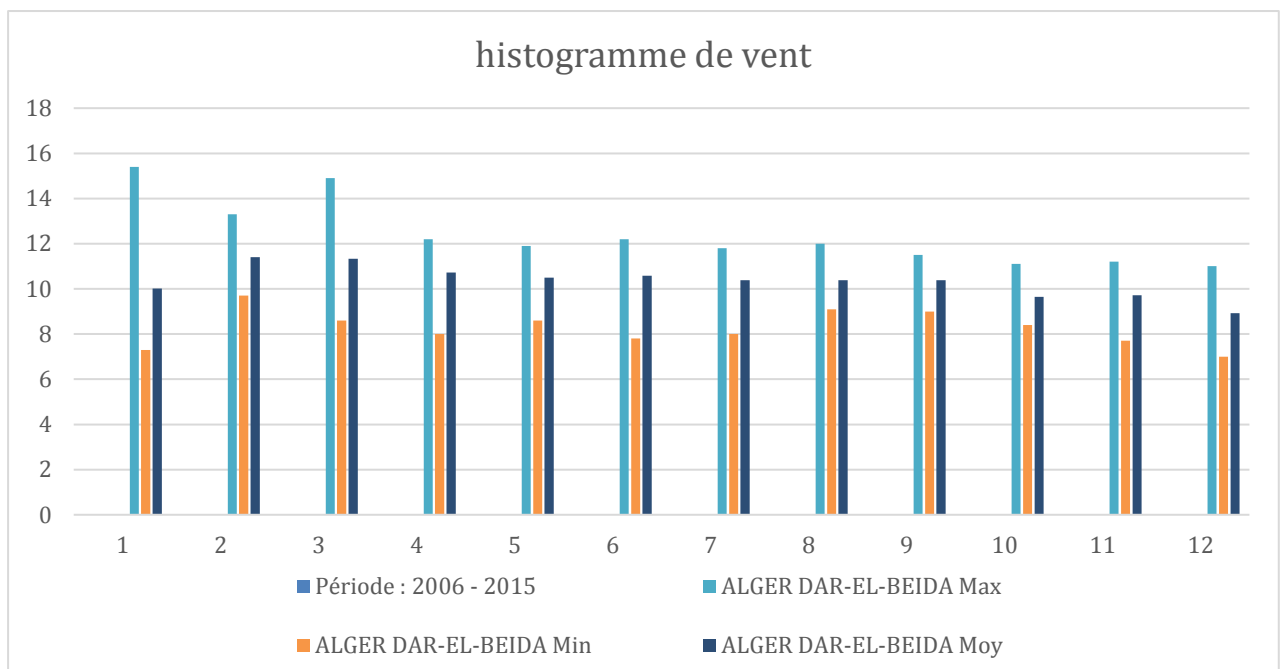
La température maximale mensuelle est atteinte en mois d'Aout ; tandis que la minimale mensuelle est mois de janvier et février.

### 1.6.3 Le vent :

La vitesse moyenne du vent est donnée par le tableau suivant :

Mois	Janv	Fevr	Mars	Avrl	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Dece
Max	15,4	13,3	14,9	12,2	11,9	12,2	11,8	12,0	11,5	11,1	11,2	11,0
Moy	10,0	11,4	11,3	10,7	10,5	10,6	10,4	10,4	10,4	9,6	7,9	8,9
Min	7,3	9,7	8,6	8,0	8,6	7,8	8,0	9,1	9,0	8,4	7,7	7,0

**Tableau I.4. Vitesse moyenne du vent**



**Figure.6. Les vitesses mensuelles du vent en (m/s)(2006-2015)**

La vitesse mensuelle du vent est pratiquement constante le long de l'année.

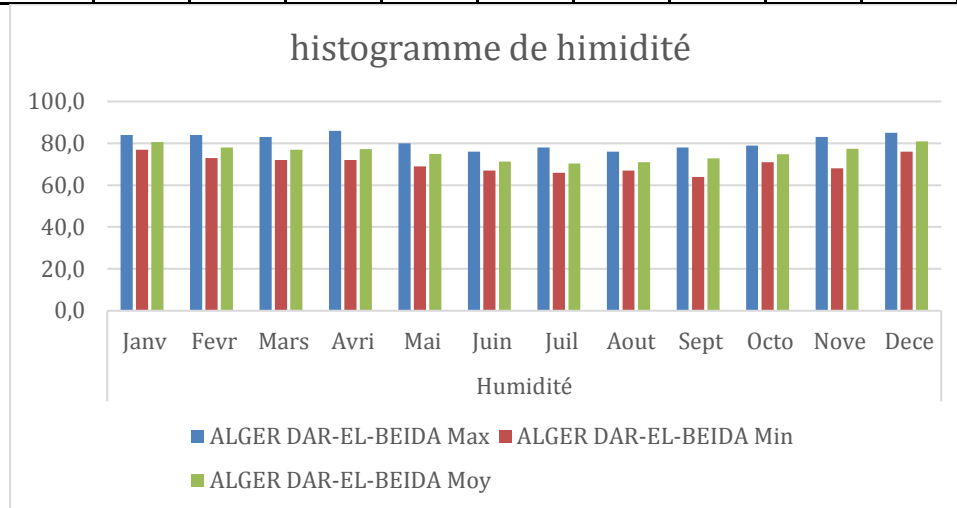
### 1.6.4 L'humidité :

Les valeurs de l'humidité se présentent comme suit :

Mois	Janv	Fevr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Spt	Octo	Nove	Dece
------	------	------	------	------	-----	------	------	------	-----	------	------	------

## Chapitre : présentation de la zone d'étude

Max	84,0	84,0	82,0	86,0	80,0	76,0	70,0	76,0	78,0	97,0	83,0	85,0
Moy	80,6	78,0	77,0	77,2	74,9	71,3	70,3	71,0	72,8	74,8	77,4	80,9
Min	77,0	73,0	72,0	72,0	69,0	67,0	66,0	67,0	64,0	71,0	68,0	76,0



**Figure7 : l'histogramme d'humidité**

Selon l'histogramme d'humidité on constate que l'humidité est maximale en décembre et minimale en mois de juillet. (2006-2015)

### 7. l'urbanisation du site :

Selon les services d'APC de Rais-Hamidou, Bologhine, Bab El-oued, Ouedkouriche, Bouzaréah, Daly-Brahim, Ben-aknon la population de l'agglomération est de 368397 selon les données de recensement général de l'habitat de l'année 2008.[5]

#### 7.1. Les équipements :

Le bassin versant d'oued m'Kacel regroupe plusieurs entreprises qui s'ajoutent aux différents équipements suivants : scolaires, sanitaire, sportifs, administratif...

### 8. Conclusion :

Dans cette partie nous avons défini les données de base concernant la zone d'étude, d'oued m'Kacel, qui serviront par la suite à mieux diriger notre étude de projet : étude diagnostique du collecteur oued m'Kacel des communes (Rais-Hamidou ; Bologhine ; ibnou-ziri ; Bab El oued ; oued-kouriche ; Bouzaréah ; Daly-Brahim ; Ben-aknon)

# **Chapitre II :**

# **Etude hydrologique de zone**

# **d'étude**



### II.1 Introduction :

Les ouvrages d'assainissement doivent assurer un degré de protection suffisant contre les inondations causées par la pluie. Une protection absolue nécessiterait la construction de réseaux aux dimensions excessives par les dépenses de premier établissement et d'entretien qu'elles impliqueraient, de tels ouvrages seraient en outre d'une exploitation défectueuse parce qu'ils risqueraient de favoriser la formation de dépôts fermentescibles.

Le caractère plus ou moins exceptionnel d'un événement pluvieux (h millimètres pendant une Durée de tminutes) s'apprécie par sa fréquence de dépassement « F » ou sa période de retour «  $T = 1/F$  » L'estimation des débits des eaux pluviales a pour objectif de pouvoir dimensionner le réseau d'assainissement et les ouvrages annexes (déversoir d'orage, bassin de retenue ...) ainsi que les conditions favorables à leur fonctionnement dans le temps.

### II.2 Étude statistique et pluviométrie :

Pour l'étude des précipitations en assainissement on a besoin d'une série pluviométrique qui comporte les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible.

Le facteur climatologique essentiel reste la pluviométrie, il constitue à lui seul un grand volume d'informations. L'étude des précipitations vise plusieurs objectifs et notamment : l'évaluation des moyens pluviométriques inters-annuel pour apprécier les potentialités en eau de la zone d'étude, le régime des précipitations pour la programmation des travaux agricoles et autres travaux publics et de la construction, l'évaluation des pluies maximales journalières et leurs caractéristiques pour le dimensionnement de réseau d'assainissement.

L'analyse fréquentielle est une méthode statistique de prédiction consistant à étudier les événements passés, caractéristiques d'un processus donné (hydrologique ou autre), afin d'en définir les probabilités d'apparition future. (Cour Mme taibi).

#### II.2.1 Identification de la station pluviométrique de bassin versant de Oued m'Kacel :

La série pluviométrique enregistrée sur la période de 43 ans est présentée par l'**annexe n°1**.

L'étude des précipitations joue un rôle très important surtout pour le choix du type du réseau d'assainissement à projeter.

Les rythmes pluviométriques sont méditerranéens caractérisés par une double irrégularité annuelle et interannuelle. La courbe annuelle des pluies se caractérise par un maximum très accusé en Novembre –Avril, les pluies en juin, juillet et août sont négligeables.

Les pluies de printemps sont peu importantes, les orages d'été peu fréquents, mais brusques et violents provoquant des crues d'oued subites.

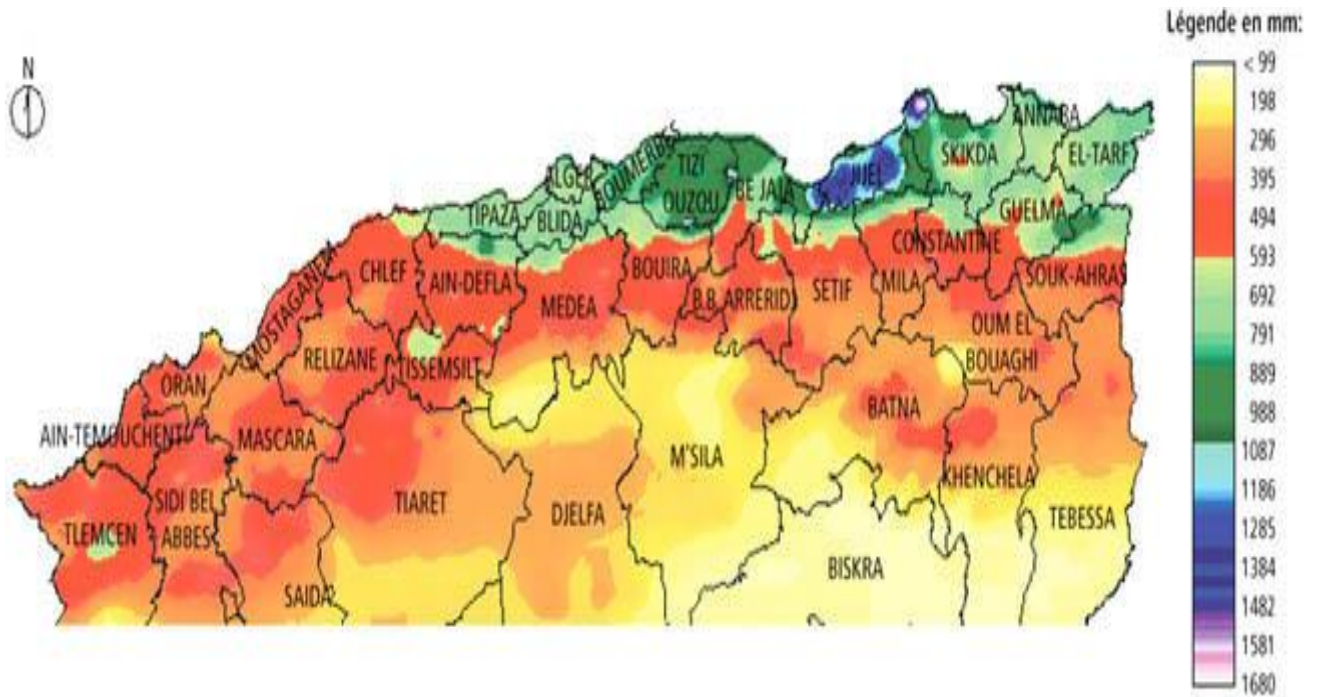


Figure II.1 Carte Pluviométrique D'Algérie

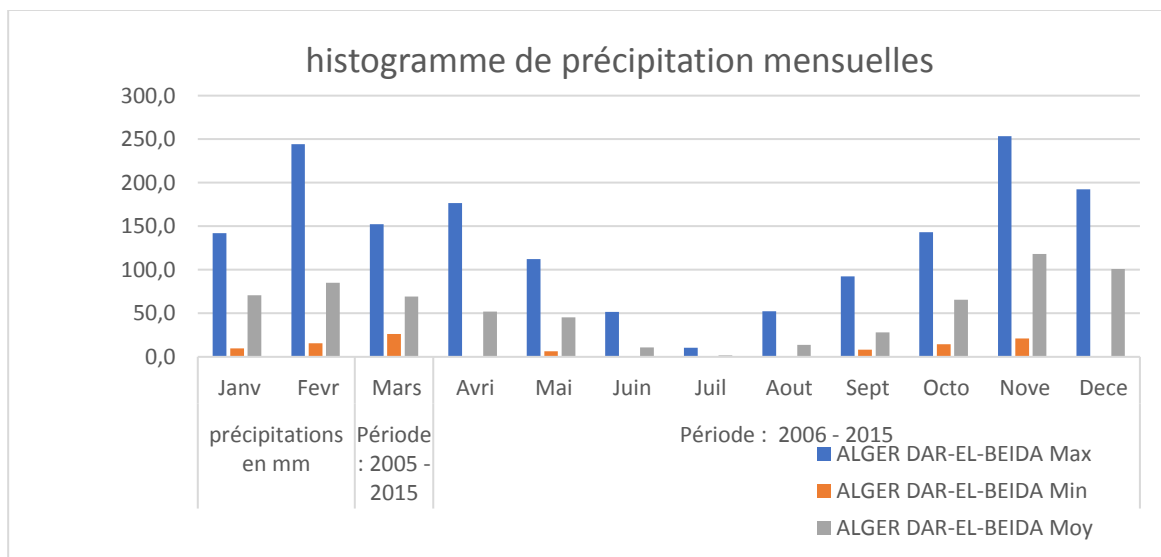


Figure II.2 Histogramme de précipitation

Les station plus rapproches a bassin versant de oued m'Kacel :

Nom de la station	Code	Organism	Année	Coordonnées	Altitude (m)
Bouzaréah	02-05-06	ONM	1911-2004	36°48 N, 03°01 E	354
Bir Mourad Rais	02-05-09	ANRH	1951-2013	x=531.10, y=382.80	140
Alger Port	02-05-08	ONM	1983-2015	36°46 N, 03°06 E	8

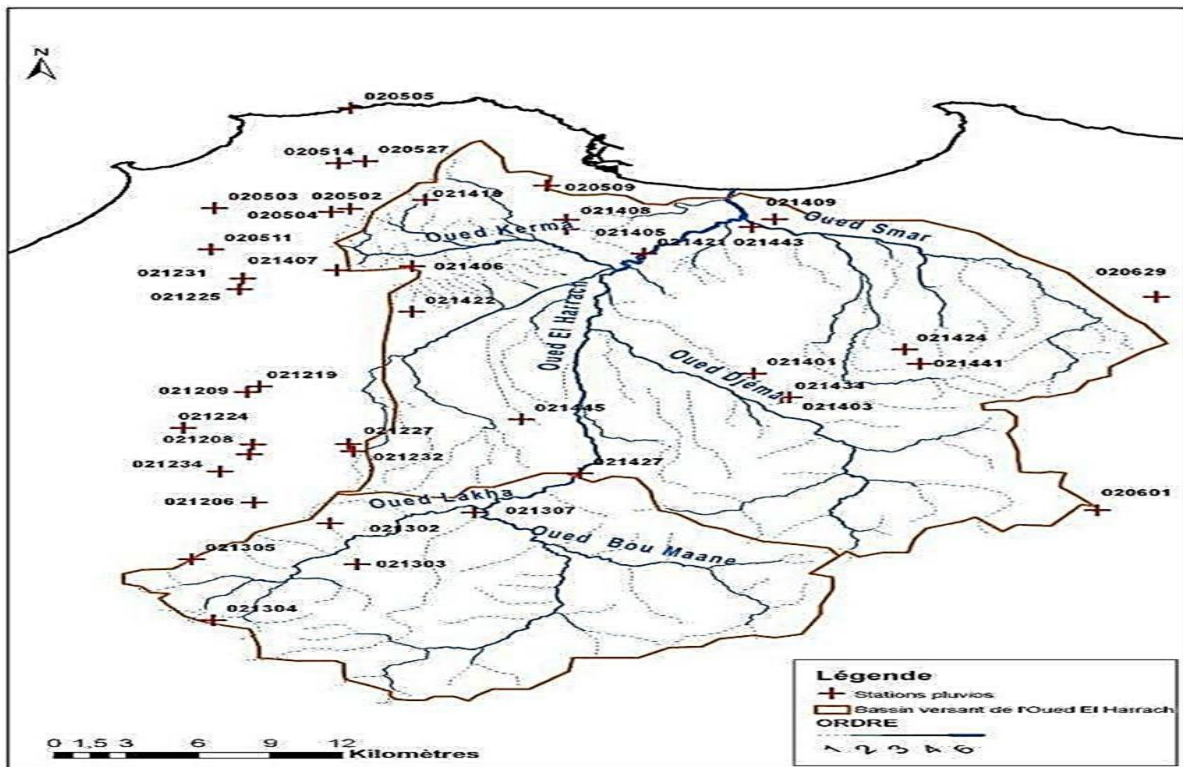


Figure II. 2 Localisation des stations météorologiques du Grand Alger (1)

précipitation journalières maximales :station bier Mourad rais(annexe 1)

➤ Les caractéristiques de cette série sont :

La Somme des précipitations maximales journalières Durant 43 ans d'observations :

n=43

$$\sum_{i=1}^n X_i = 2686,2 \text{ mm}$$

Moyenne des précipitations maximales journalières

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=43} P_{jmax}}{N} = 62.46 \text{ mm}$$

N : le nombre d'années d'observations (N= 43 ans)

➤ Ecart type  $\sigma_x$ :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - 62.46)^2}{43}} = 20.72 \text{ mm}$$

➤ Coefficient de variation cv :

$$Cv = \frac{\sigma_x}{\bar{X}} = 0.32$$

➤ **Caractéristiques. de l'échantillon :**

	Caractéristiques. de l'échantillon
Minimum	30.5
Maximum	125
Moyenne	62.46
Ecart-type	21,25
Médiane	59.5
<b>Coefficient de variation</b>	0,32

**II.2.2 Vérification de l'homogénéité de la série pluviométrique :**

L'homogénéisation des données consiste à identifier les séries pluviométriques et à vérifier N'il n'y a pas d'erreurs systématiques qu'il convient de recherche et de corriger s'il y a a lieu.

Pour vérifier l'homogénéité, sur plusieurs tests paramétriques et non paramétriques dans notre on doit choisir un des tests statistiques qui est le **test de Wilcoxon** (ou Test des rangs).

Le test de Wilcoxon est un test non paramétrique qui utilise la série des plages d'observation, Son procédé est le suivant : On divise l'échantillon en deux sous échantillons X et Y de taille **N1** et **N2** avecet :  $N1 \leq N2$  et  $N1+N2 = 43$

Classer l'échantillon XUY par l'ordre croissant et affectant un rang à chaque valeur et Calculer

$$W_x = \sum \text{rang}(x)$$

L'hypothèse nulle est vérifiée si :  $W_{min} \leq W_x \leq W_{max}$

Avec:

$$W_x = \sum_{k=1}^{n-1} \text{rang}x = 2 + 5 + \dots + 12 + 14 + 15 + 16 + \dots + n$$

$$W_{min} = \frac{(N1+N2+1)N1-1}{2} - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{(N1N2(N1+N2+1))}{12}}$$

$$12 W_{min} = W_{max} = (N1+ N_2 + 1)N1 - W_{min}$$

$u_{1-\frac{\alpha}{2}}$  Représente la valeur de la variable centrée réduite de Gauss correspondant à une probabilité de  $1-\frac{\alpha}{2}$  avec un seuil de confiance de 95%. [4]

L'application de test Wilcoxon il est dans **l'annexe 2.**

Application numérique :

$$W_x = n + \dots + \dots + \dots + \dots + N$$

$$W_x = 473$$

$$W_{\min} = 461.1 - 24.61 = 436.49$$

$$W_{\max} = (n_1 + n_2 + 1)n_1 - W_{\min}$$

$$W_{\max} = 487.51$$

**Tableau II.1 les résultats du test de Wilcoxon.**

Nombre d'échantillon	N1	N2	Wmin	Wx	Wmax
43	18	25	436.49	473	487.51

$W_{\min} \leq W_x \leq W_{\max}$  donc l'hypothèse d'homogénéité est acceptée

### II.2.3 Ajustement de la série pluviométrique :

Après la vérification de l'homogénéité, on peut ajuster la série pluviométrique, il existe plusieurs méthodes pour l'ajustement.

Mais dans notre étude on va utiliser les deux lois suivantes :

- La loi de GUMBEL.
- La loi de GALTON.

**2.3.1. La loi de GUMBEL**, cette loi est souvent utilisée pour décrire le comportement statistique des valeurs extrêmes, sa fonction de répartition est la suivante :

$$F(y) = e^{-e^{-y}}$$

$$y = (x - x_0)/a$$

Avec : **y** : Variable réduite de Gumbel.

**x** : Précipitation maximale journalière (y).

**x<sub>0</sub>** : Paramètre de position.

**1/a** : pente de la droite de Gumbel ;

### Le procédé d'ajustement consiste à :

- Classer les valeurs de la série des précipitations par ordre décroissant avec attribution d'un rang 1, 2, 3...n.
- Calculer la fréquence expérimentale par la formule de HAZEN.

$$F(x) = \frac{r - 0,5}{N}$$

Avec : r ; rang de précipitation

N : Nombre d'observation (N = 43)

- Calculer les caractéristiques empiriques de la série (moyenne, écart type ...)
- Calculer la variable réduite de GUMBEL.

$$y_i = -\ln(-\ln(F(x_i))).$$

- Représenter graphiquement les couples (xi, yi) sur papier GUMBEL (le graphe est obtenu à l'aide du logiciel HYDROLAB).
- Calculer les paramètres d'ajustement de la droite de GUMBEL « a » et « x0 ».

Résultat se trouve dans le Tableau N°5 : Ajustement à la loi de GUMBEL (Annexe 3).

### Résultat de l'ajustement de la loi de GUMBEL :

- ❖ Nombre d'observation : 43.
- ❖ La variable réduite de GUMBEL

$$y_i = -\ln(-\ln(F(x_i))).$$

Avec :  $y = \alpha(X - X_0)$ .

On a :

$$x_0 = x - 0,577 s = 62,33 - 0,577 * 18,93 = 53,14 \text{ mm.}$$

$$1/\alpha = 0,78 s = 0,78 * 20,71 = 16,16$$

- L'équation de la droite de GUMBEL est donnée par :

$$X = \frac{1}{\alpha} Y_i + X_0$$

D'où :

$\frac{1}{\alpha}$  : représente la pente de la droite de régression.

$X_0$  : L'ordonnée à l'origine.

Les résultats hydroulable d'Ajustement à la loi Gumbel sur l'annexe 2.

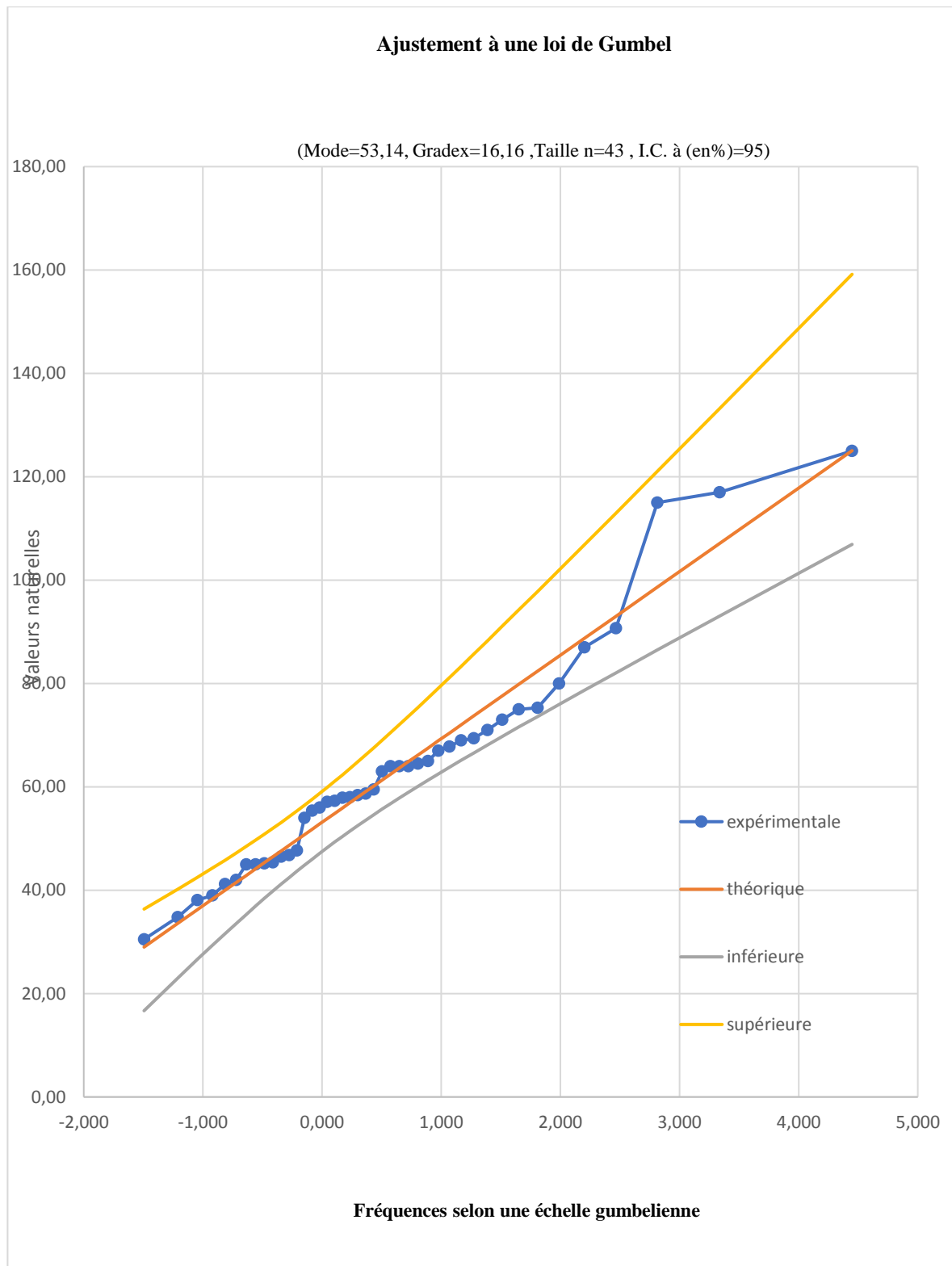


Figure 3 : Ajustement a une loi de Gumbel(Hydrolab).

**La droite de Gumbel Est :**

$$P_{\max,j,p\%} = 16.16y + 53.14$$

Le mode et le gradex sont calculés par la méthode des moments .

### Calcul des quantiles :

$Q = F(X)$  (probabilité au non dépassement).

$$T=1/(1-q)$$

Une fois l'adéquation vérifiée, il faut procéder au calcul des quantiles en appliquant l'équation de la droite de Gumbel, soit :  $P_{\max,j,p\%} = 16.16y + 53.14$

Pour  $T = 10$  ans ;

$$F(x) = 0,10 = 10\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,90] = 2,25 \text{ Soit :}$$

$$P_{\max,j,10\%} = (16.16 * 2,25) + 53.14 = 89.52 \text{ mm}$$

Pour  $T = 20$  ans ;

$$F(x) = 0,05 = 5\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,95] = 2,970 \text{ Soit :}$$

$$P_{\max,j,2\%} = (16.16 * 2,970) + 53.14 = 101.15 \text{ mm}$$

Pour  $T = 50$  ans ;

$$F(x) = 0,02 = 2\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,98] = 3,902$$

Soit :

$$P_{\max,j,2\%} = (16.16 * 3,902) + 53.14 = 116.21 \text{ mm}$$

Pour  $T = 100$  ans ;

$$F(x) = 0,01 = 1\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,99] = 4,60 \text{ Soit :}$$

$$P_{\max,j,1\%} = (16.16 * 4,60) + 53.14 = 127.49 \text{ mm}$$

Pour  $T = 150$  ans ;

$$F(x) = 0,01 = 1\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,99] = 4,958 \text{ Soit :}$$

$$P_{\max,j,2\%} = (16.16 * 4,958) + 53.14 = 133.28 \text{ mm}$$

Pour  $T = 200$  ans ;

$$F(x) = 0,01 = 1\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,99] = 5,296 \text{ Soit :}$$

$$P_{\max,j,2\%} = (16.16 * 5,296) + 53.14 = 138.74 \text{ mm}$$

Pour  $T = 250$  ans ;

$$F(x) = 0,01 = 1\% \text{ d'où } y = - [\ln - \ln 0,99] = 5,519 \text{ Soit :}$$

$$P_{\max,j,2\%} = (16.16 * 5,519) + 53.14 = 142.35 \text{ mm}$$

Période de Routeur	Fréquence	Variable réduite	Valeur théorique	Borne inférieure	Borne supérieure
10	0,9	2,250	89,52	79,30	107,97
20	0,95	2,970	101,15	88,43	124,65
50	0,98	3,902	116,21	100,10	146,38
100	0,99	4,600	127,49	108,80	162,72
150	0,993	4,958	133,28	113,25	171,11
200	0,995	5,296	138,74	117,43	179,03
250	0,996	5,519	142,35	120,21	184,27

Tableau II.2 : Quantiles lois de Gumbel (mm)



**II.23.2 Ajustement de la série pluviométrique a la loi de Galton (log-normal) :**

La fonction de répartition de la loi log normale est donnée par la formule suivante :

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

**F(x) : fréquence au non dépassement.**

Elle est tabulée en fonction(u) ou (u) représente la variable réduite de Gauss. Dans le cas de la loi log normale la variable u est égal a :

$$U = \frac{\ln(x) - \ln(\bar{x})}{\sigma_{\ln x}}$$

**Avec :**  $\ln \bar{x}$  : moyenne arithmétique de la série des valeurs initiales transformées en logarithme :

$\sigma_{\ln x}$  : Ecart type de la série transformée en logarithme.

L'équation de la variable réduite présentée sous la forme :  $\ln x = \ln \bar{x} + u \cdot \sigma_{\ln x}$

Est l'équation de la droite de Galton ajustant les données en logarithme, a la loi log normale.

Période de Routeur	Fréquence	Variable réduite	Valeur théorique	Borne inférieure	Borne supérieure
10	0,9	1,282	88,45	79,08	102,65
20	0,95	1,645	98,95	87,37	117,53
50	0,98	2,054	112,28	97,54	137,15
100	0,99	2,326	122,14	104,87	152,14
150	0,993	2,457	127,18	108,57	159,95
200	0,995	2,576	131,93	112,01	167,38
250	0,996	2,652	135,07	114,29	172,35

**Tableau II.3. Quantiles (mm) loi de Galton**

**Les résultats Hydrolab d'Ajustement à la loi de Galton sur l'annexe 3.**

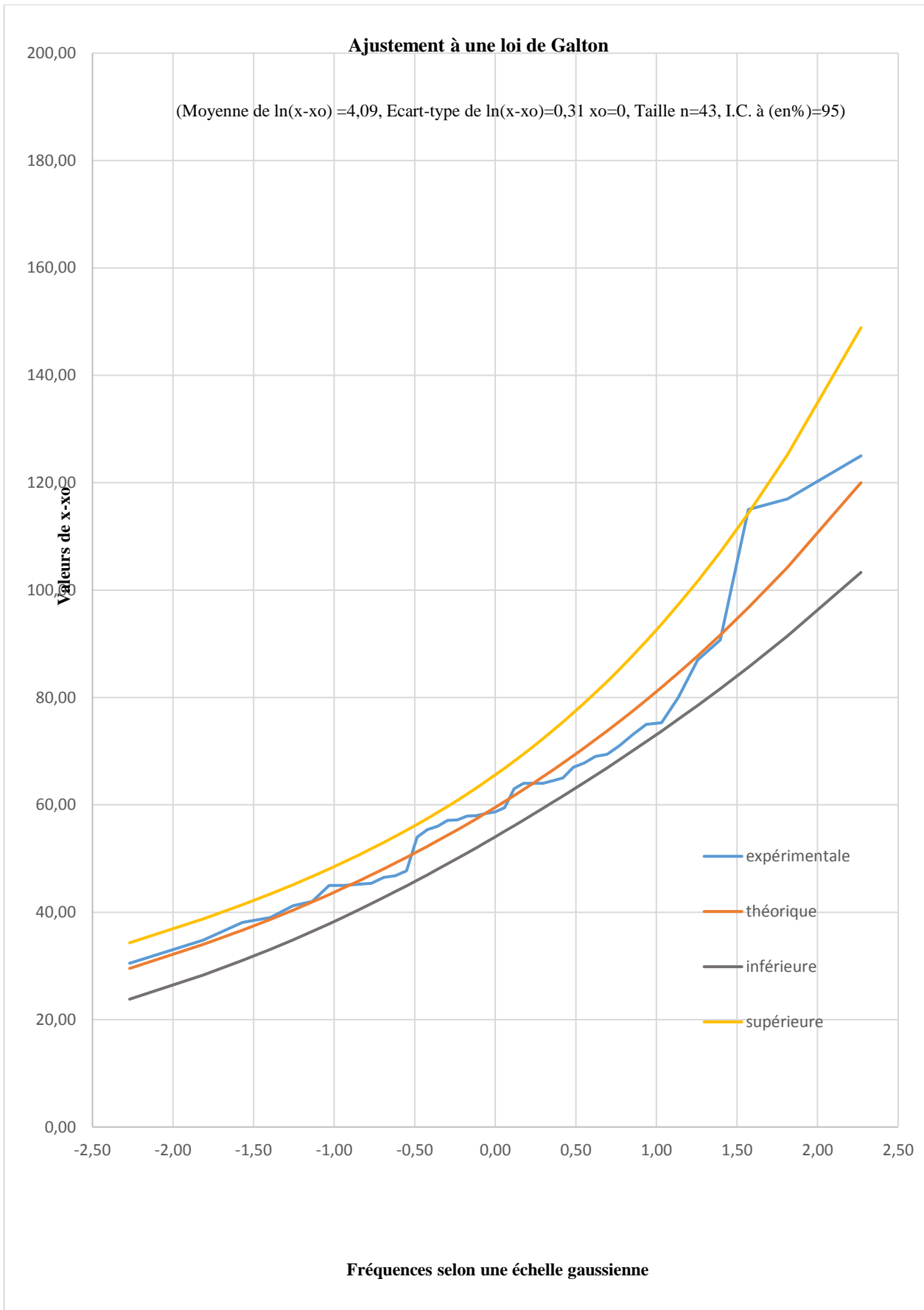


Figure II .4. Ajustement à la loi de Galton ( Hydrolab )

La droite de Galton est :  $P_{max,j,p\%} = 22.14y + 59.53$

### 2.4. Choix de l'ajustement à adopter :

Lorsqu'un procédé à un ajustement d'une loi de probabilité théorique, le problème qui se pose est de savoir si cette loi s'adapte à la série révélée. L'examen graphique ne peut suffire, il faut pouvoir tester par le calcul, la qualité de l'ajustement réalisé. Ce test d'adéquation consiste à prendre une règle de décision concernant la validité d'une hypothèse relative à l'accord global d'une distribution empirique avec une distribution théorique désignée à priori ou ajustée sur les observations (4).

On utilise le test d'adéquation de Khi deux  $\chi^2$  pour vérifier la validité d'ajustement des lois et pour de comparer l'adéquation de ces lois afin d'adopter le meilleur ajustement :

Le test Khi deux  $\chi^2$  : est un test statistique qui permet de vérifier la validité d'un ajustement d'une loi théorique à un échantillon donnée, est utilisée pour un risque  $\alpha = 5\%$  et un nombre de degré de liberté  $y$ .

$$y = k - 1 - m$$

Interprétation du  $\chi^2$  :

Si,  $P(\chi^2 \text{ calculée}) > 5\%$ , l'ajustement est à considérer (4).

Le test d'adéquation du Khi effectué à l'aide du Hydrolab pour les 2 lois a donné les résultats suivants :

**Tableau II.4. les résultats de test Khi deux.**

Lois statistiques	$\chi^2$ calculé	$\alpha=5\%$	Interprétation
Gumbel	0.019	0.05	L'ajustement est à considérer
Galton ( loi – log normale )	0.463	0.05	L'ajustement est à considérer

D'après le Test de Khi Deux, on trouve la série s'ajuste à la loi de Gumbel et la loi de Galton .

### 3. Estimation des intensités de pluie :

On définit une averse comme un épisode pluvieux continu, dont la durée peut varier de quelques minutes à une centaine d'heures et intéresser une superficie allant

de quelques kilomètres carrés (orages) à quelques milliers (pluies cycloniques). Elle est caractérisée à la fois par sa hauteur et sa durée, i.e. son intensité. L'intensité des précipitations varie à chaque instant au cours d'une même averse suivant les caractéristiques météorologiques de celle-ci. Plusieurs pointes d'intensité peuvent avoir lieu au cours d'une même averse. L'intensité moyenne  $i_m$  d'une averse s'exprime par le rapport entre la hauteur de pluie totale observée durant la durée  $t$  de l'averse :

$$i_m = \frac{h}{t}$$

$i_m$  : intensité moyenne de la pluie [mm/h, mm/min] ou intensité spécifique en prenant en compte la surface [l/s.ha],

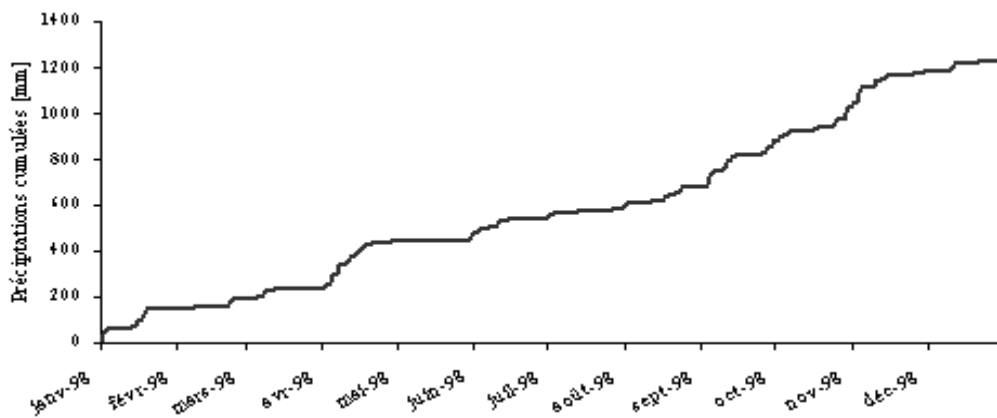
$h$  : hauteur de pluie de l'averse [mm],

$t$  : durée de l'averse [h ou min].

On peut aussi s'intéresser aux intensités observées sur des intervalles de temps au cours desquels on aura enregistré la plus grande hauteur de pluie. On parle alors d'**intensité maximale**.

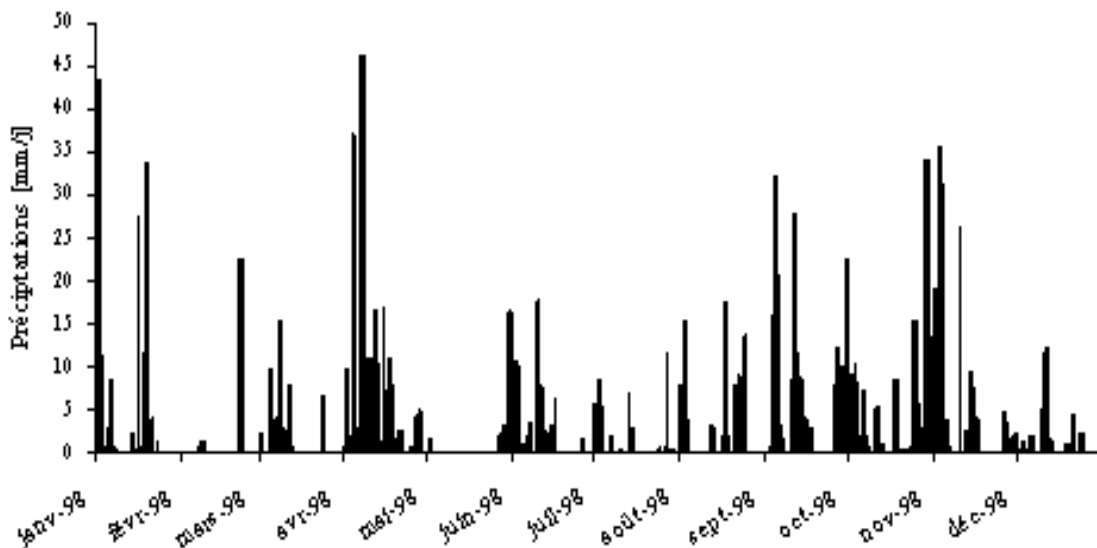
A partir des enregistrements d'un pluviographe, deux types de représentation graphique permettent d'analyser les averses d'une station :

- La **courbe des hauteurs de pluie cumulées** représente en ordonnée, pour chaque instant  $t$ , l'intégrale de la hauteur de pluie tombée depuis le début de l'averse.



*Exemple de courbe des pluies cumulées*

- Le hyétogramme est la représentation, sous la forme d'un histogramme, de l'intensité de la pluie en fonction du temps



*Exemple de hyétogramme.*

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  $\Delta t$ .

Pour le calcul de l'intensité, on doit :

- Analyser les données pluviométriques et faire le choix du type de loi à laquelle il

faut ajuster nos résultats.

- Calculer les paramètres de la loi choisie et vérifier son adéquation.
- Calculer la valeur de l'intensité moyenne de précipitation.

Pour le calcul de l'intensité moyenne de précipitation nous utilisons la formule de MONTANARI :

$$I_{t_{15\text{min}}, p\%} = I_{24, p\%} (t/24)^{b-1}$$

$I_{t_{15\text{min}}, p\%}$ : Intensité moyenne de précipitation pour une averse de fréquence (p%).

$I_{24, p\%}$ : Intensité moyenne de précipitation pour une journée de fréquence (p%) donnée.

$t$  : durée de l'averse en heure,  $t=0.5\text{h} = 30\text{ min}$  pour une période de retour de 10 ans.

$b$  : exposant climatique de la région ( $b=0.37$ ),

➤ **D'après la loi Gumbel:**

$$I_{t_{30\text{min}}, 10\%} = (89.52/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = 42.75 \text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 5\%} = (101.15/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = 48.30 \text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 2\%} = (116.21/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = 55.49 \text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 1\%} = (127.49/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = 60.88 \text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 0.6\%} = (133.28/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = 63.64 \text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 0.5\%} = (138.74/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = 66.25 \text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 0.4\%} = (142.35/24) * (0.5/24)^{0.37-1} = \mathbf{67.97 \text{ mm}}$$

period de roteur	Fréquence	Variable	Valeur	I (t=15min)	I (t=30min)	I (t=45min)	I (t=1h)	I (ta=2h)	I (t=4h)
		Réduite	Théorique	0,25 H	0,5 H	0,75 H	1 H	2 H	4 H
10	0,9	2,25	89,52	66,15	42,75	33,11	27,62	17,85	11,53
20	0,95	2,97	101,15	74,75	48,30	37,41	31,21	20,17	13,03
50	0,98	3,90	116,21	85,87	55,49	42,98	35,86	23,17	14,97
100	0,99	4,60	127,49	94,21	60,88	47,15	39,34	25,42	16,42
150	0,993	4,96	133,28	98,49	63,64	49,29	41,12	26,57	17,17
200	0,995	5,30	138,74	102,52	66,25	51,31	42,81	27,66	17,87
250	0,996	5,52	142,35	105,19	67,97	52,65	43,92	28,38	18,34

**Tableau II.5. intensité maximales (ajustement a une loi de Gumbel)**

➤ **D'après la loi Galton(log-normal):**

$$I_{t_{30\text{min}}, 10\%} = (88.45/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 42.23\text{mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 5\%} = (98.95/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 47.25\text{mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 2\%} = (112.28/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 53.61\text{mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 1\%} = (122.14/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 58.32\text{mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 0.6\%} = (127.18/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 60.73\text{mm}$$

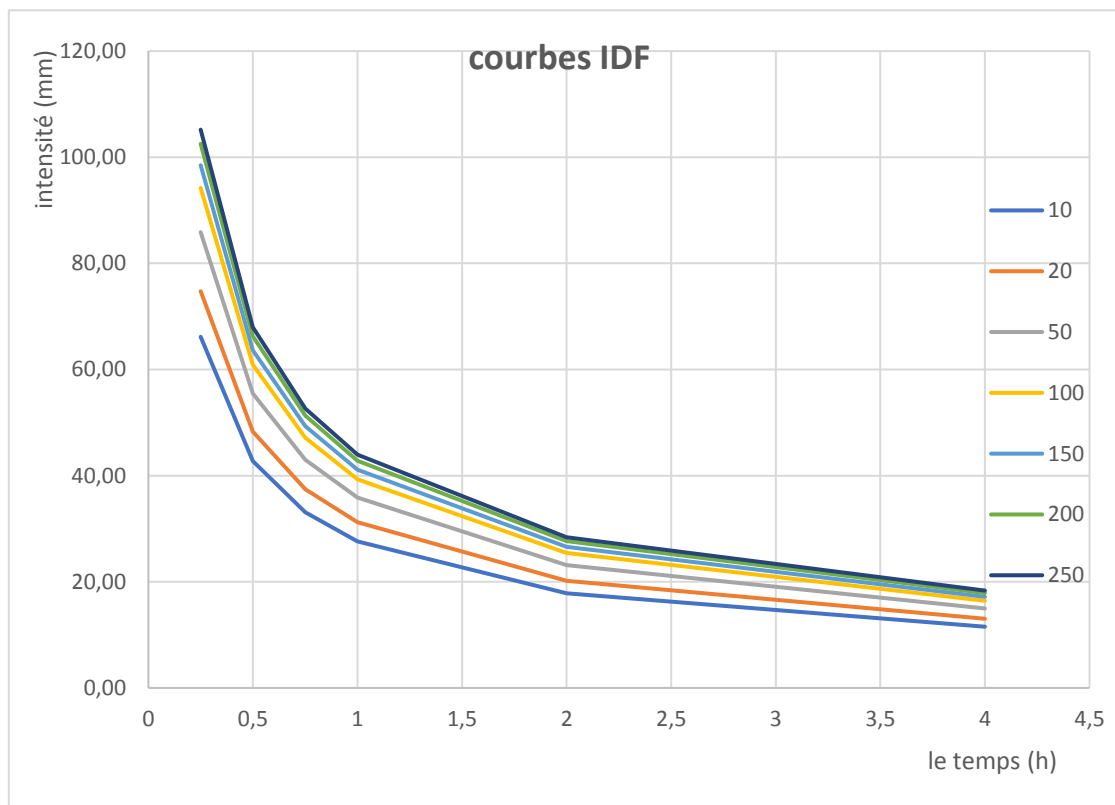
$$I_{t_{30\text{min}}, 0.5\%} = (131.93/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 62.99\text{ mm}$$

$$I_{t_{30\text{min}}, 0.4\%} = (135.07/24)^* (0.5/24)^{0.37-1} = 64.50\text{ mm}$$

## Chapitre II : étude hydrologique de zone d'étude

		Pluies et intensité maximales de durée t(h) et de période de retour (ajustement a une loi de Galton)							
period de rot	Fréquence	Variable	Valeur	I (t=15min)	I (t=30min)	I (t=45min)	I (t=1h)	I (t=2h)	I (t=4h)
		réduite	théorique	0,25	0,5	0,75	1	2	4
10	0,9	1,28	88,45	65,36	42,23	32,71	27,29	20,17	13,03
20	0,95	1,64	98,95	73,12	47,25	36,60	30,53	22,56	14,58
50	0,98	2,05	112,28	82,97	53,61	41,53	34,64	25,60	16,54
100	0,99	2,33	122,14	90,26	58,32	45,17	37,69	27,85	18,00
150	0,993	2,46	127,18	93,98	60,73	47,04	39,24	29,00	18,74
200	0,995	2,58	131,93	97,49	62,99	48,79	40,71	30,08	19,44
250	0,996	2,65	135,07	99,81	64,50	49,96	41,68	30,80	19,90

Tableau : intensité maximales (ajustement a une loi de Galton)



Courbe des intensités fréquentielle.



### 4. Notions sur le bassin versant :

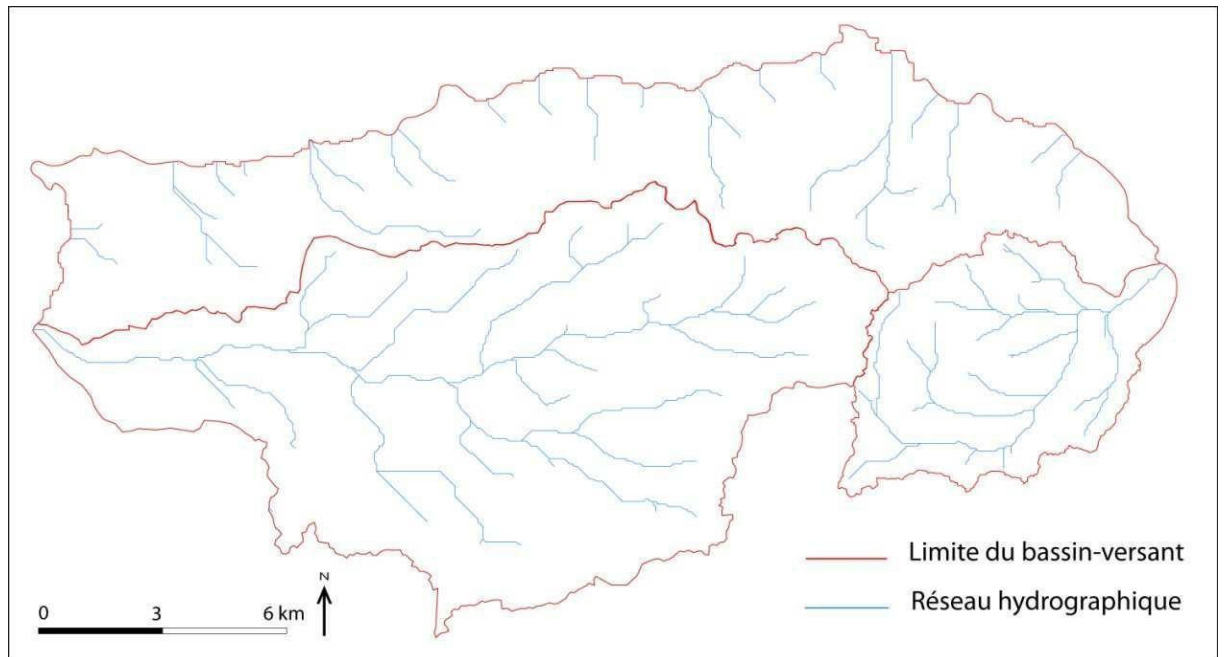
Le bassin versant représente, en principe, l'unité géographique sur laquelle se base l'analyse du cycle hydrologique et de ses effets. Plus précisément, le bassin versant qui peut être considéré comme un " système " est une surface élémentaire hydrologiquement close, c'est-à-dire qu'aucun écoulement n'y pénètre de l'extérieur et que tous les excédents de précipitations s'évaporent ou s'écoulent par une seule section à l'exutoire.

L'oued M'Kacel descend par une vallée étroite et très escarpée entre El Biar et Bouzaréah, appelée Ravin M'Kacel, pour terminer son cours dans la mer, après avoir traversé le fameux quartier de Bab el Oued, à qui il a donné son nom.

Dans la partie basse de son cours, entre le cimetière musulman d'El Kettar, à droite, la carrière et la colline de Notre-Dame-d 'Afrique à gauche, l'oued m'kcel reçoit sur sa rive droite un affluent qui est l'oued Ben Lezhar, vraiment digne de ce nom en hiver seulement, à la saison des pluies.

L'Oued M'Kacel possède plusieurs oueds affluents qui l'alimentent en amont :

1. Oued Ayoun.
2. Oued Kouriche.
3. Oued Baranès
4. Oued Sidi Medjber.
5. Oued Frais-Vallon.
6. Oued Scotto-Nadal.
7. Oued Jaubert.
8. Oued Birtraria.
9. Oued Ben Lezhar.
10. Oued Chemin du Fort



**Figure II.5. Situation hydrologique de bassin versant de oued m'kacel.**

**oued M'Kacel** est un des plus grands bassins urbains d'Alger, sa superficie est de **752 hectares** et il compte une population de **240.000 habitants**.

Son exutoire est situé dans le quartier de Bab el Oued à l'Ouest d'Alger où s'est produite une des inondations les plus meurtrières qu'a connue l'Algérie (plus d'un millier de victimes en 3 heures).

Il est composé de 53 sous bassins. Le point le plus élevé est à une altitude de 380 m et le plus bas est au niveau de la mer. Il a un temps de concentration global de 12 minutes, de fortes pentes variant de 5 à 19 %. Plus de 50 % de sa superficie est totalement urbanisée.

L'étude hydrologique des sous-bassins de moins de 80 hectares en amont de oued M'Kacel) a révélé que pour chaque sous-bassin était une surface contributive au ruissellement, c'est-à-dire une surface imperméable directement et indirectement connectée aux réseaux alimentant l'oued avec les surfaces perméables qui jouent un rôle significatif dans la génération du ruissellement à l'échelle de ces petits bassins versants urbains, particulièrement lorsque le degré de saturation du sol est élevé dans le cas typique de l'Oued Oued M'Kacel.(5)

### 5.les méthode utilisée pour l'estimation des eaux pluviales :

On a des différentes méthodes pour estimer le débit pluvial, les plus utilisées sont :

- ❖ **Méthode rationnelle** : dite classique.
- ❖ **Méthode superficielle** : dite CAQUOT

#### 5.1 Méthode rationnelle :

Cette méthode est fondé sur le concept du temps de concentration «  $T_c$  » du bassin versant, c'est un outil pour déterminer un hydrogramme. Pour une averse uniforme d'intensité «  $i$  » et de durée égale au temps de concentration, tout le bassin contribue à la formation du débit si l'averse dure plus longtemps avec la même intensité, le débit max est obtenu lorsque la durée de l'averse est au moins égale au temps de concentration. La méthode rationnelle s'exprime par la formule suivante :

$$Q=C.I.A \quad (l/s)$$

Avec :

- ❖  $Q$  : débit d'eau de ruissellement (l/s).
- ❖  $A$  : surface de l'aire d'influence (ha).
- ❖  $C$  : coefficient de ruissellement.  $0 < C < 1$ .
- ❖  $I$  : intensité de précipitation (l/s/ha).

#### Temps de concentration $T_c$ :

C'est le temps que met une goutte d'eau à parcourir la longueur du bassin versant, il est fonction de la taille et de la forme du bassin versant, de la topographie et de l'occupation des sols.

$$T_c = T_1 + T_2 + T_3$$

Avec :

$T_1$  : le temps que met une goutte d'eau pour atteindre la canalisation par le chemin le plus long.  
 $T_2$ : c'est le temps mis par l'eau ruissellent pour atteindre la bouche d'égout la plus proche.  
 $T_3$  : c'est le temps de ruissellement sur un parcours superficiel ne comportant pas de canalisation.

On a ;

- $T_c = T_1 + T_2 + T_3$  pour une zone en hors agglomération
- $T_c = T_1 + T_2$  pour une zone en agglomération (6)

### Coefficient de ruissellement Cr :

le coefficient de ruissellement correspond au rapport entre le débit maximal observé à l'exutoire et le débit théorique lié à la précipitation sur le bassin versant, ce coefficient varié en fonction de :

- ✓ La nature de la surface (perméable ou imperméable).
- ✓ Les conditions de la précipitation.

**Tableau 2.7 : Coefficient de ruissellement Cr suivant le type d'occupation du sol :**

Type de surface	Valeur du coefficient
Zon de centre-ville	0.7 – 0.95
Zone résidentielle pavillons isolés	0.30 – 0.50
Zone résidentielle pavillons groupé	0.60 – 0.75
Zone industrielle	0.50 – 0.90
Cimetières - parcs	0.10 – 0.25
Rue	0.80 – 0.85
trottoirs	0.75 – 0.90
Pelouse (sols sableux faible pente)	0.05 – 0.10
Pelouse (sols terreux , faible pente)	0.15 – 0.20

### 5.2 Méthode d CAQUOT :

Cette méthode a été proposé par M. CAQUOT en 1949, c'est une forme globale de la méthode rationnelle, elle tient compte de l'ensemble des paramètres qui influent le ruissellement.

Cette méthode est applicable sur toute la surface considérée, mais elle ne s'applique qu'au surfaces urbaines par les réseaux, elle s'écrit sous la forme :

$$Q(f) = K^{1/U} . I^{V/U} . A^{W/U} . C^{1/U}$$

Avec :

Q: débit de fréquence de dépassement F (m3/s).

## Chapitre II : étude hydrologique de zone d'étude

I : la pente moyenne du bassin versant (m/m).

C : le coefficient de ruissellement.

A : la superficie de bassin (ha).

K, U, V et W: coefficient d'expression donné par

$$K = \frac{[(0,5)^b * a]}{6,6} ;$$

$$U = 1 + 0.287Gb ;$$

$$V = - 0.41Gb \text{ et } W = 0.95 + 0.507Gb.$$

### Conditions d'applications :

- ❖ Une superficie totale  $\leq 200$ ha.
- ❖ La pente doit être comprise entre  $(0.2\% \leq I \leq 5\%)$ .
- ❖ Le coefficient de ruissellement  $((0.2 \leq Cr \leq 1))$ .

### Assemblages des bassins versants en série ou en parallèle :

L'application de la méthode de Caquot a un ensemble de bassins versants hétérogènes placés en série ou en parallèle est délicate. Il est en effet nécessaire de rechercher les caractéristiques du bassin versant équivalent, le tableau suivant fournit les règles d'assemblage à utiliser, sachant que dans certains cas des anomalies peuvent apparaître.

Tableau 2.7 : Évaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins.

Paramètres Equivalents	$A_{eq}$	$C_{eq}$	$I_{eq}$	$M_{eq}$
<b>Bassins En série</b>	$\sum_{i=1}^N A_i$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N C_i A_i}{\sum_{i=1}^N A_i} \right]$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sum_{i=1}^N \left( \frac{L_i}{\sqrt{I_i}} \right)} \right]^2$	$\left( \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N A_i}} \right)$
<b>Bassins En parallèle</b>	$\sum_{i=1}^N A_i$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N C_i A_i}{\sum_{i=1}^N A_i} \right]$	$\left[ \frac{\sum_{i=1}^N I_i Q_i}{\sum_{i=1}^N Q_i} \right]^2$	$\left( \frac{L(Q_{pjMAX})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N A_i}} \right)$

Sont les paramètres individuels des sous bassins ,  $A_{eq}$  , Celle représentent les paramètres équivalents , L (  $Q_{pj max}$ ) correspondent à la longueur du sous bassin ayant le plus fort débit de pointe individuel (6).

### 5.4.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 sous entretien. Elle est généralement prise égale à 10 ans, cette période est prise comme base de calcul.

### 6. Le choix de la méthode :

La méthode rationnelle permet d'estimer les débits d'eaux pluviales suite à une averse d'intensité moyenne supposée constante durant la chute de pluie sur des surfaces caractérisée par un coefficient de ruissellement sa formule est la suivante :

$$Q = C. I. A \left( \frac{L}{S} \right)$$

Tableau 2.8 : Evaluation des débits d'eaux pluviales par la méthode rationnelle .

	N° SBV	Surface	Coeff ruiss	I int	Q SBV
	sous bassin	ha	C	l/s/h	m3/s
<b>SBV1</b>	1A	23,5	0,6	118,75	1,674
<b>SBV2</b>	2A	49	0,6		3,491
	2B	42	0,6		2,993
	1 B	23,5	0,6		1,674
<b>SBV3</b>	3	64	0,6		4,560
<b>SBV4</b>	4	51	0,6		3,634
<b>SBV5</b>	5A	25	0,6		1,781
	5B	22	0,6		1,568
	5C	96	0,6		6,840
<b>SBV6</b>	6A	6	0,6		0,428
	6B	42	0,6		2,993
<b>SBV7</b>	7	10	0,6		0,713
<b>SBV8</b>	8	35	0,6		2,494
<b>SVB9</b>	9A	6	0,6		0,428
	9B	3	0,6		0,214
	9C	10	0,6		0,713
	9D	24	0,6		1,710
<b>SVB10</b>	10A	7	0,6		0,499
	10B	13	0,6		0,926
	10C	23	0,6		1,639
	10D	121	0,6		8,621
	10E	74	0,6		5,273

## Chapitre II : étude hydrologique de zone d'étude

---

	10A1	12	0,7		0,998
	10B1	21	0,7		1,746
	10C1	12	0,7		0,998
<b>SBV11</b>	11A1	4	0,7		0,333
	11A2	19	0,7		1,579
	11B1	44	0,7		3,658
	11B1A	3	0,7		0,249
	11B2	40	0,7		3,325
<b>SBV12</b>	12A	2	0,7		0,166
	12B	4	0,7		0,333
<b>SBV13</b>	13A	2	0,7		0,166
	13B	4	0,7		0,333
<b>SBV14</b>	14A	1	0,7		0,083
	14B	4	0,7		0,333
	14C	5	0,7		0,416
<b>SBV15</b>	15A	2	0,7		0,166
	15B	3	0,7		0,249
	15C	31	0,7		2,577
<b>SBV16</b>	16A	4	0,7		0,333
	16B	1	0,7		0,083
	16C	13	0,7		1,081
<b>SBV17</b>	17A	3	0,7		0,249
	17B	7	0,7		0,582
R16	R16	16	0,7		1,330

### 7. Conclusion :

L'étude hydrologique nous a permis de déterminer l'intensité moyenne des précipitations.

On observe que les resultants obtenus par les lois d'ajustement ( loi de GUMBEL et loi de GALTON e soit analytiquement ou graphiquement sont très rapprochés.

Pour le dimensionnement de notre réseau d'assainissement on va prendre les valeurs obtenues par la loi de GUMBEL et on déterminera la valeur de l'intensité pluvial qui est le debit spécifique.

# **Chapitre 3 :**

# **Démographie et estimation**

# **des eaux usées**

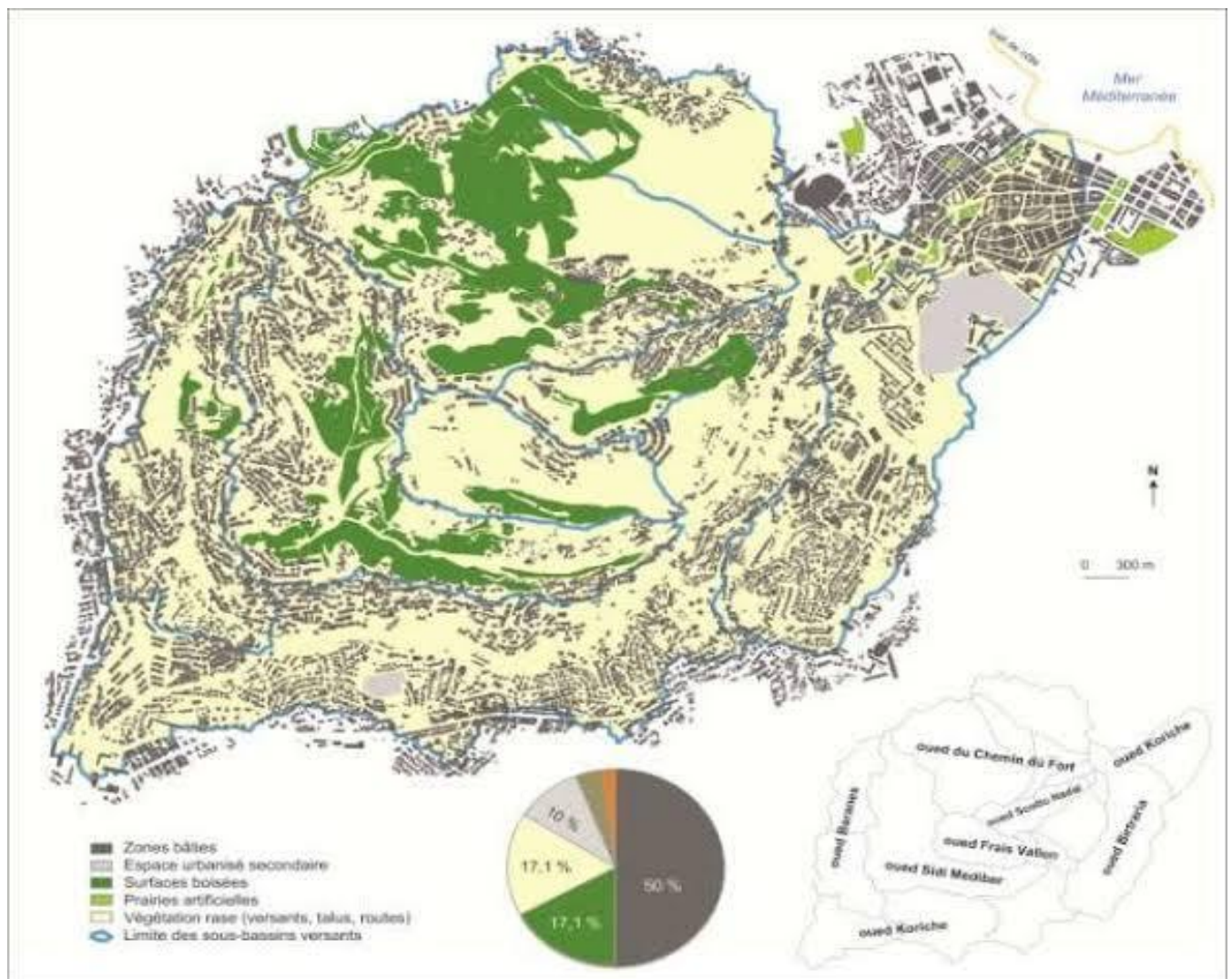


### 1. Introduction :

La population est un élément fondamental pour lequel tous les programmes de développement sont projetés, Selon le dernier recensement (2008), le bassin versant d'oued m'Kacel comprend 368397 habitants avec un taux d'accroissement moyen annuel égal à 1,3%. (O.N.S) [1]

Dans ce chapitre, nous allons réaliser une estimation du :

- Nombre de la population future
- les besoins en eau
- Les équivalents habitants (EQH)
- Les débits des usées ( $Q_{m.j}$  ;  $Q_p$ )



**Figure III.1 : cartographie et répartition de l'occupation des sols dans le BV de oued m'Kacel (BRGM-Urbanise d'Alger)**

### 3.2. Estimation de la population future :

Pour déterminer le nombre d'habitants à différents horizons, on a utilisé la formule des intérêts composés qui est une loi des accroissements géométrique. Cette formule s'écrit comme suit:

$$P_n = P_0 (1+t)^n \dots \dots \text{III.1}$$

Avec:

P<sub>i</sub>: Nombre d'habitants à l'horizon futur

P<sub>0</sub>: Nombre d'habitants à l'horizon actuel:

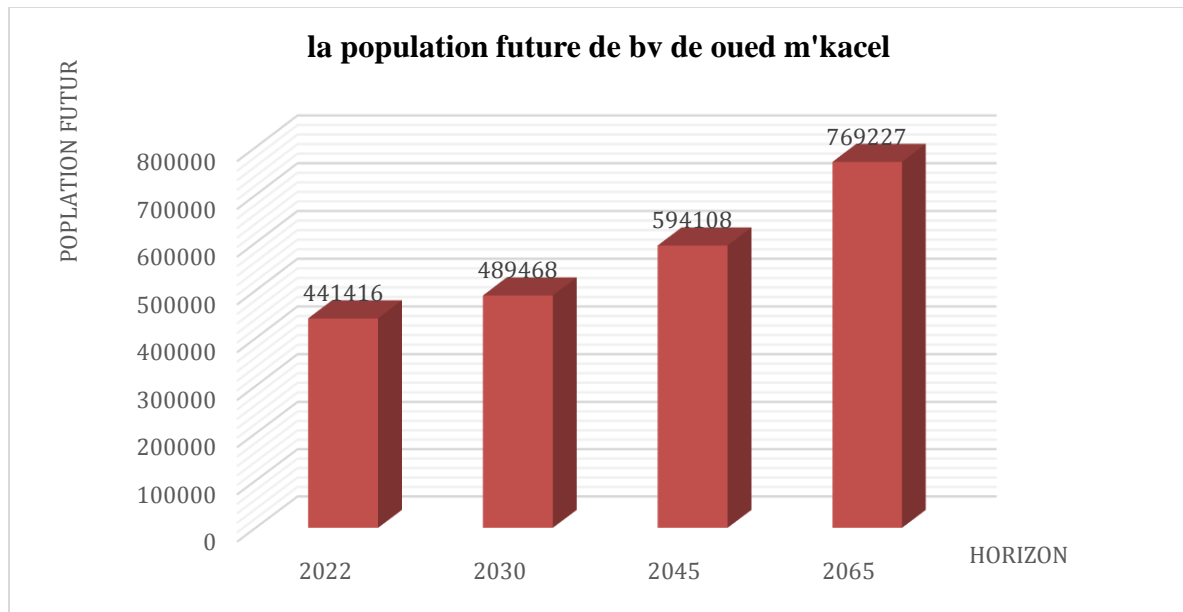
T: Taux d'accroissement constaté dans cette agglomération;

N: L'écart d'années entre les deux horizons

L'estimation de l'évolution de la population pour les différents horizons est donnée par le tableau suivant :

pop/horizon	2008	2022	2030	2045	2065
bab el-oued	64732	77562	86006	104392	135163
ouedkoriche	46182	55336	61359	74477	96430
bologhine	43835	52523	58241	70692	91529
raishamidou	28451	34090	37801	45882	59407
bouzaréah	83797	100406	111336	135138	174971
EL-abair	47332	56714	62887	76332	98831
Ben aknoun	18838	22572	25029	30380	39334
Daly brahim	35230	42213	46808	56815	73562
<b>TOTAL</b>	<b>368397</b>	<b>441416</b>	<b>489467</b>	<b>594108</b>	<b>769227</b>

**Tableau III.1.** Estimation de la population pour différents horizons



**Figure III.2. Estimation de la population.**

### 3.3. Estimation des besoins en eau :

La quantité d'eau nécessaire à l'alimentation d'une agglomération dépend des critères suivants :

- Nombre d'habitants.
- Le développement urbain de la ville.
- Le niveau de vie de la population.

Les tableaux suivants représentent la consommation des équipements des communes de bassin versant m'Kacel :

- 1) **Tableau III.2.** Estimation des besoins des équipements de commune bab el-oued (APC). [2]

Rang	Equipement	Unité	Nombre	Dotation(L/unité)	v. j (m3)
1	Siège APC	Employé	45	15	0,675
2	PTT	Employé	20	15	0,3
3	Sonelgaz	Employé	10	15	0,15
4	Banque	Employé	15	15	0,225
5	Sut hydraulique	Employé	14	15	0,21
6	Sut TP	Employé	40	15	0,6
7	service agricole	Employé	15	15	0,225
8	sécurité nationale	Unité	2	1000	2
9	protection civil	M3	2	10000	20
10	Gendarmerie	Unité	1	1000	1
11	École primaire	élève	5937	15	89,055

## Chapitre III : Démographie et estimation des eaux usées

12	CEM	élève	5674	15	85,11
13	Lycée	élève	1960	15	29,4
14	crèche	eleve	180	15	2,7
15	Centre de santé	élève	70	15	1,05
16	polyclinique	maladie	50	15	0,75
17	Hôpital	maladie	100	15	1,5
18	Mosquée	Fidel	1300	15	19,5
19	Centre culturel	participant	300	15	4,5
20	Maison de jeunes	participant	250	15	3,75
21	Cinéma	spectateur	350	15	5,25
22	Stade	M <sup>2</sup>	3000	25	75
23	Marché	M <sup>2</sup>	1400	5	7
24	Jardin publique	M <sup>2</sup>	3000	5	15
25	restaurants	repas	2000	14	28
26	Cafés	unité	73	10	0,73
27	boutique	M <sup>2</sup>	5000	3	15
28	hôtel	Person	600	150	90
29	boulangerie	unité	93	2000	186
30	lavage	unité	8	38000	304
31	dégraissage	Unité	5	10000	50
	<b>volume total</b>	M3			<b>1038,68</b>
	équivalent habitant				5193

- 2) **Tableau III.3.** Estimation des besoins des équipements de commune Boulogne (Annex 6).
- 3) **Tableau III.4.** Estimation des besoins des équipements de comoued kouriche (Annex 7).
- 4) **Tableau III.5** Estimation des besoins des équipements de communeraisse Hamidou (Annexe 8).
- 5) **Tableau III.6.** Estimation des besoins des équipements de commune bouzaréah (Annexe 9).
- 6) **Tableau III.7.** Estimation des besoins des équipements de commune El-abair (Annex 10)
- 7) **Tableau III.8.** Estimation des besoins des équipements de commune ben aknoun (Annex 11).
- 8) **Tableau III.9.** Estimation des besoins des équipements de commune Daly Brahim (Annex 12)

### 3.3.1 Choix de la dotation :

La dotation c'est la consommation globale en litre par jour par habitant (l/j/h), elle dépend de :

- ✓ La disponibilité des ressources.
- ✓ La situation économique du consommateur.

Dans le bassin versant d'ouedm'Kacel la consommation en eau potable varie énormément d'une saison à une autre. D'après l'enquête faite sur place, la dotation est de **200l/j/h** par habitant, mis à part les consommations particulières tel que les usines, les hôpitaux, les établissements scolaires et administratifs.

### 3.3.2 Consommation moyenne journalière :

La consommation moyenne journalière est le produit de la norme unitaire moyenne journalière (dotation) par le consommateur exprimé en mètre cube par jour :

$$Q_{\text{moy},j} = D \cdot N / 1000. \text{ (L/j) } \dots\dots\dots \text{III.2}$$

$Q_{\text{moy},j}$ : consommation moyenne journalière en (l/j);

D: dotation journalière =200 (l/j/hab);

Ni: nombre de consommation.

### 3.4 Notion et estimation des équivalents habitants:

L'équivalent-habitant (EH) est une unité conventionnelle de mesure de la pollution moyenne rejetée par habitant et par jour. La charge polluante rejetée par les ménages, les industries, les artisans est exprimée en EH.

Les EH sont en particulier applicables pour :

- Exprimer la capacité de traitement des stations d'épuration centrale (STEP);
- Exprimer la capacité de traitement des installations individuelles d'épuration (mini STEP);
- Exprimer les charges polluantes rejetées par l'artisanat et l'industrie ;

Elle est donnée par la formule suivante :

$$EQH = Q_{\text{moy}}/D \dots\dots\dots \text{III.3}$$

D: on prend la dotation égale à 200l/j;

$Q_{\text{moy},j}$  : la consommation moyenne journalière égal à : m<sup>3</sup>/j.

Application numérique :

$Q_{\text{moy}} = 7157.87 \text{ m}^3/\text{j}$  ; Dotation 200l/j=0.2m<sup>3</sup>/j

$EQH = 7157.87/0.2 = 35810 \text{ hab.}$

## Chapitre III : Démographie et estimation des eaux e usées

Le tableau suivant représente l'estimation des besoins d'eau et l'équivalent habitant de chaque commune :

La commune	Pop(hab)	Estimation de Besoin d'Eau (m3/j)	EQH (hab)
Bab el-oued	64732	1038,68	5193
Oued kouriche	46182	406,66	2033
Bologhine	43835	950,815	4754
Rais Hamidou	28451	921,115	4606
Bouzaréah	83797	1587,125	7936
EL-abair	47332	546,625	2733
Ben aknoun	18838	965,555	4848
Daly Brahim	35230	741,3	3707
<b>TOTAL</b>	<b>368397</b>	<b>7157,875</b>	<b>35810</b>

Tableau III.10. Estimation équivalent habitants de chaque commune. **5. Notion et estimation de la population totale :**

La notion de population totale est vaguement utilisée dans le domaine public : plus précisément lors de l'estimation de la population à un horizon donné permettant le dimensionnement d'un ouvrage par exemple

Elle se définit par la somme de la population future à un horizon donné et les équivalents habitants:(1)

$$P_t = P_f + EQH \dots \dots \dots III.4$$

Avec :

$P_t$ : population totale à un horizon donné :

$P_f$ : population probable;

EQH: équivalent habitant;

Application numérique :état actuelle

$$P_t = P_f + EQH$$

$$P_t = 368397 + 35810$$

$$P_t = 404207 \text{ hab}$$

Horizon	2022	2030	2045	2065
Popul+EQH (hab)	484324	537046	651858	844000

**Tableau III.11. Estimation de la population total (pop +EQH)**

### 3.6. Densité d'occupation de sol :

La notion de densité d'occupation du sol permet de circonscrire le rapport entre la superficie des constructions implantées sur un terrain et celle du terrain de telle manière à harmoniser la densité de construction. Elle est donnée par la formule suivante (2) :

$$D_p = \frac{P_t}{S_t} \dots \dots \dots \text{III.5}$$

Avec :

$D_p$  : densité de population (hab/ha)

$P_t$  : population totale réelle :

$S_t$  : surface totale de la zone d'étude urbanisée en (ha).

**Application numérique :** état actuelle

$$D_p = \frac{P_t}{S_t}$$

$$D_p = \frac{484324}{3438}$$

$$D_p = 141 \text{ hab/ha}$$

Horizon	2022	2030	2045	2065
POPULATION TOTAL (hab)	484324	537046	651858	844000
La surface (ha)	3438	3438	3438	3438
La densité (hab/ha)	141	156	190	245

**Tableau III.12. Estimation de la densité d'occupation.**

### 3.7. Notion sur l'estimation des débits des eaux usées :

L'eau distribuée pour les différents besoins est rejetée avec des pertes estimées à 20 % mais d'une qualité dégradée et polluée d'où l'appellation d'eaux usées l'évaluation quantitative (80% environ) des rejets peut se caractériser en fonction du type d'agglomération et des diverses catégories d'occupation des sols

#### 3.7.1. Estimation du débit moyen des eaux usées :

Toute l'eau utilisée par le consommateur n'est pas rejetée dans le réseau en totalité, il est admis que l'eau évacuée n'est que les 70% à 80% de l'eau consommée, c'est ce qu'on appelle le coefficient de rejet.

L'estimation du débit moyen journalier rejeté de consommation domestique est exprimée par la formule suivante :

$$Q_{\text{mayj}} = P.D. K_r / 86400 \dots \dots \text{III.6}$$

$Q_{\text{moy}}$  : débit moyen journalier en (l/s):

$K_r$  : coefficient de rejet 80% ;

$D$  : dotation en eau potable de consommation ;

$P$  : nombre d'habitants.

Les résultats d'estimation du débit moyen sur le tableau III.15.

#### 3.7.2. Notion d'évaluation du débit de pointe :

Relativement aux activités ainsi qu'aux modes de vie, les débits d'eaux usées se caractérisent par des pointes à certaines périodes de la journée.

Il sera donc impératif d'estimer le débit de pointe ; servant au dimensionnement du réseau ; à partir du débit moyen journalier en multipliant ce dernier par un coefficient majorant qu'on appelle coefficient de pointe.

Comme le montre la relation suivante :

$$Q_p = Q_{\text{moy}} * C_p \dots \dots \dots \text{III.7}$$

Avec :

$Q_p$  : débit de pointe en (l/s).

$Q_{\text{moy}}$  : débit moyen en (l/s).

$C_p$  : coefficient de pointe (m3/s).

Tel que :

$$C_p = 1.5 + 2.5 \sqrt{Q_m} \dots \dots \dots \text{III.8}$$

Si  $C_p < 3$  on prendra le  $C_p$  trouvé du calcul

$C_p > 3$  on prendra le  $C_p$  égale à 3.



## Chapitre III : Démographie et estimation des eaux usées

Exemple de calcul dans l'état actuelle :

Débit moyen  $Q_m = 896.90$  l/s

$C_p = 1.5 + 2.5 \sqrt{(896.9)}$  ;  $C_p = 1.58$

	2022	2030	2045	2065
Dotation l/hab/j	200	200	200	200
Q rejeté m <sup>3</sup> /j	77491,85	85927,39	104297,35	135039,93
Q <sub>m</sub> l/s	896,90	994,53	1207,15	1562,96
C <sub>p</sub>	1,58	<b>1,58</b>	<b>1,57</b>	<b>1,56</b>
Débit p <sub>Qp</sub> l/s	1420,22	1570,64	1897,58	2443,28

Tableau III.14. Estimation du débit moyen et pointe (pop+EQH) à chaque horizon

N° SBV	Surface	Densité	Pop	Dot	Kr	Q <sub>moy</sub> SBV	CP	Q <sub>pte</sub> SBV
SB	ha	hab/ha	hab	l/j/hab		l/s		l/s
1A	23,5	<b>141</b>	3314	<b>200</b>	<b>0,8</b>	<b>6,14</b>	<b>1,58</b>	<b>9,70</b>
2A	49		6909			<b>12,79</b>		<b>20,22</b>
2B	42		5922			<b>10,97</b>		<b>17,33</b>
1 B	23,5		3314			<b>6,14</b>		<b>9,70</b>
3	64		9024			<b>16,71</b>		<b>26,40</b>
4	51		7191			<b>13,32</b>		<b>21,04</b>
5A	25		3525			<b>6,53</b>		<b>10,31</b>
5B	22		3102			<b>5,74</b>		<b>9,08</b>
5C	96		13536			<b>25,07</b>		<b>39,61</b>
6A	6		846			<b>1,57</b>		<b>2,48</b>
6B	42		5922			<b>10,97</b>		<b>17,33</b>
7	10		1410			<b>2,61</b>		<b>4,13</b>
8	35		4935			<b>9,14</b>		<b>14,44</b>
9A	6		846			<b>1,57</b>		<b>2,48</b>
9B	3		423			<b>0,78</b>		<b>1,24</b>
9C	10		1410			<b>2,61</b>		<b>4,13</b>

### Chapitre III :Démographie et estimation des eaux e usées

9D	24		3384			<b>6,27</b>		<b>9,90</b>
10A	7		987			<b>1,83</b>		<b>2,89</b>
10B	13		1833			<b>3,39</b>		<b>5,36</b>
10C	23		3243			<b>6,01</b>		<b>9,49</b>
10D	121		17061			<b>31,59</b>		<b>49,92</b>
10E	74		10434			<b>19,32</b>		<b>30,53</b>
10A1	12		1692			<b>3,13</b>		<b>4,95</b>
10B1	21		2961			<b>5,48</b>		<b>8,66</b>
10C1	12		1692			<b>3,13</b>		<b>4,95</b>
11A1	4		564			<b>1,04</b>		<b>1,65</b>
11A2	19		2679			<b>4,96</b>		<b>7,84</b>
11B1	44		6204			<b>11,49</b>		<b>18,15</b>
11B1A	3		423			<b>0,78</b>		<b>1,24</b>
11B2	40		5640			<b>10,44</b>		<b>16,50</b>
12A	2		282			<b>0,52</b>		<b>0,83</b>
12B	4		564			<b>1,04</b>		<b>1,65</b>
13A	2		282			<b>0,52</b>		<b>0,83</b>
13B	4		564			<b>1,04</b>		<b>1,65</b>
14A	1		141			<b>0,26</b>		<b>0,41</b>
14B	4		564			<b>1,04</b>		<b>1,65</b>
14C	5		705			<b>1,31</b>		<b>2,06</b>
15A	2		282			<b>0,52</b>		<b>0,83</b>
15B	3		423			<b>0,78</b>		<b>1,24</b>
15C	31		4371			<b>8,09</b>		<b>12,79</b>
16A	4		564			<b>1,04</b>		<b>1,65</b>
16B	1		141			<b>0,26</b>		<b>0,41</b>
16C	13		1833			<b>3,39</b>		<b>5,36</b>
17A	3		423			<b>0,78</b>		<b>1,24</b>
17B	7		987			<b>1,83</b>		<b>2,89</b>
R16	16		2256			<b>4,18</b>		<b>6,60</b>

Tableau III.15. estimation du débit moyen et débit de points des eaux usées de chaque sous bassin .

### **Conclusion :**

Le présent chapitre nous a permis d'avoir les différents éléments de base qui sont nécessairement utiles pour l'élaboration des prochains chapitres notamment pour le calcul hydraulique des ouvrages formant le système d'évacuation qui sera projeté. Le plan d'urbanisme présente les quelques informations de base, Une grande augmentation de population par rapport à l'horizon d'étude 765227 habitant en 2065. La méthode que nous avons utilisée pour parvenir à ces résultats reste pratiquement le moyen le plus adéquat pour l'élaboration des éléments de base nécessaires à un projet d'assainissement..

### 1.Introduction :

Ce chapitre traite des généralités sur les réseaux d'assainissement en général et donne quelques notions et quelques définitions sur les réseaux d'assainissement et les types des réseaux et les matériaux utilisés, il inclut aussi le choix du système adéquat et les éléments constitutifs du réseau.

### 2. Définition des réseaux d'assainissement:

Un réseau d'assainissement est un ensemble de conduites reliées entreElles par des liaisons simples (emboîtement) ou bien par des liaisons Spéciales (regards).[1]

#### 2.1 L'importances d'un réseau d'assainissement

Réside dans:

- protection et préservation de la santé publique.
- Protection des biens matériels contre les inondations.
- préservation de l'environnement contre les rejets des eaux usées.

#### 4..1.2 Les systèmes d'assainissements:

##### 4.1.2.1Le système unitaire:

Ce système consiste à évacuer l'ensemble des eaux usées domestique industrielles et pluviales par un réseau unique, il nécessite des ouvrages relativement importants afin de pouvoir absorber les pointes de ruissellement ainsi qu'un seul branchement par habitation.

le réseau unitaire Transport [2]

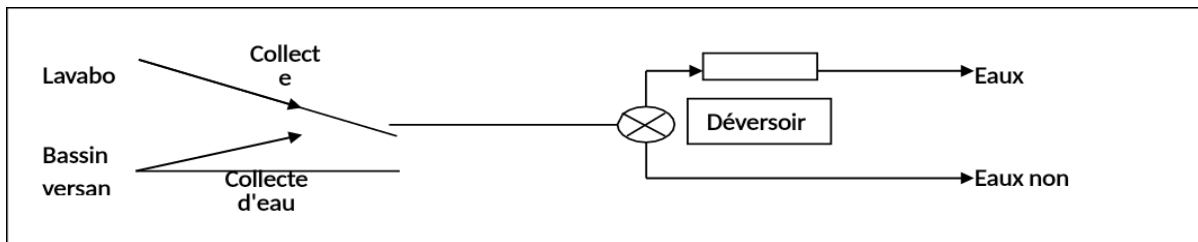


Figure IV.3 Schéma de système d'assainissement

##### 4.1.2.2 le système séparatif:

Ce système prévoit l'évacuation des eaux usées (domestique et industrielle) dans une seule conduite, et les eaux pluviales dans une autre. Ces deux réseaux ont fréquemment des traces différents. Le premier est conçu pour véhiculer des débits jusqu'au point de traitement.

Le deuxième pour déverser son effluent dans le cours d'eau le plus proche, en suivant les liens de plus grande pente. [2]

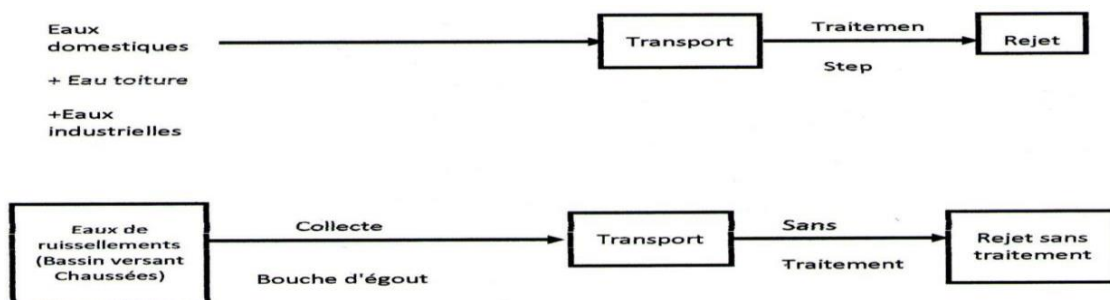
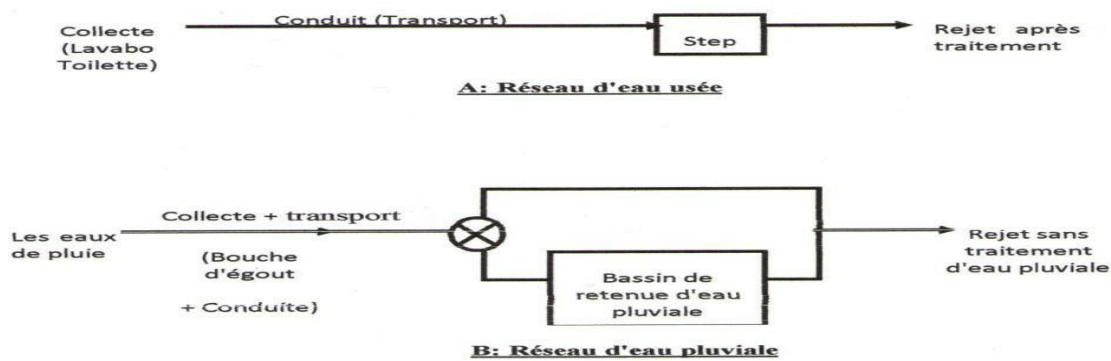


Figure IV.4.Schéma de principe d'un réseau séparatif (source: Google image)

**4.1.2.3 Système pseudo séparatifs:**

c'est un système mixte conçu pour le transit des eaux usées domestique et industrielles dans une seule conduite avec une fraction d'eau pluviale, provenant généralement des toitures et des espace privés. L' autre fraction d'eau pluviale est transitée a travers les caniveaux et les ouvrages pluviaux, pour être déversés dans le milieu récepteur nature le plus proche. [2]



**Figure 5** Schéma de principe d'un réseau pseudo séparatif

**2.2.1les avantages et les l'inconvénient pour chaque systèmes:**

Type de réseau	Avantages	Inconvénients
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>.conception et exploitions faciles du réseau</li> <li>.entretien économique du réseau car les eaux pluviales permettent un bon auto-curage</li> <li>.une bonne ventilation à l'intérieur des conduites réduit l'effet de couronne (corrosion.....)</li> <li>.encombrement réduit du sous-sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Surdimensionnement des conduits.</li> <li>.Mauvaises conditions d'écoulement en temps sec, stagnation des eaux usées et fermentation, d'ou nuisance et danger sur la santé publique.</li> <li>.Altération de l'épuration et disfonctionnement des STEP en raison des débits pluviaux important.</li> <li>.Nécessite des ouvrages annexes tels que les D.O</li> </ul>
Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Assure une meilleure préservation de la nature .</li> <li>.Optimisation de dimensionnement et de fonctionnement du poste de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Encombrement important du sous sol.</li> <li>.Risque important d'erreur de branchement d'où la nécessite d'une surveillance</li> </ul>

	relevage et de la STEP. .Possibilité d'exploitation des eaux pluviales.	permanente. .Couteux
Pseudo-séparatif	.Pas de risque d'erreur de branchement .Eaux usées et eaux de ruissellement des habitations sont combinées	.Nécessite une surveillance permanente. .Conditions d'écoulement moins bonnes que dans un système séparatif. .Perturbation du fonctionnement de la STEP en raison de la variation qualitative et quantitative de la charge polluante. .Investissement important

**Tableau IV 1:**les avantages et les pour inconvénients pour chaque système

### 3. Notion des écoulements des réseaux d'assainissement :

L'assainissement a pour but de collecter et d'évacuer les eaux usées sans stagnation. Dans une conduite d'assainissement, par cela on distingue trois types d'écoulement :[3]

#### 3.1. Ecoulements gravitaires (à surface libre):

Les écoulements gravitaires en charge ou à surface libre (qui consistent acheminer l'eau d'un point haut vers un point bas) sont régis par les lois de les écoulements gravitaires il permet le raccordement des habitations quelque soient leurs altitudes.

#### 3.2 Ecoulement sous pression (gravitaire en charge) :

L'écoulement en charge, c'est un écoulement où l'eau remplit complètement la canalisation, Comme le cas des réseaux d'eau potable,

Les écoulements en charge sont des écoulements confinés à l'intérieur d'un contenant en général une conduite. La pression à l'intérieur de ces écoulements peut être de beaucoup plus élevée que la pression atmosphérique ou encore s'abaisser à des valeurs aussi faibles que la pression de vapeur saturante.

Il ne permet pas le raccordement des habitations.

#### 3.3 Ecoulement forcé (refoulement) :

Il permet l'acheminement de l'eau d'un point bas vers un point haut sans collecte et sans raccordement.

#### 3.4. Ecoulement dominant :

L'écoulement dominant dans le réseau d'assainissement est le gravitaire surface libre qui permet le raccordement et l'évacuation des EU quel que soit l'altitude des habitations.

### **4.Nature des eaux d'assainissement :**

La nature des effluents à évacuer dépend de l'origine des eaux usées. Généralement, il est possible de distinguer

Les eaux de ruissellement

Les eaux usées d'origine domestique

Les eaux usées des équipements publics

Les eaux usées d'origine industrielle ou agricole

Les eaux parasites

#### **4.1. Eaux de ruissellement :**

Les eaux de ruissellement comprennent essentiellement les eaux de la pluie. La pollution des eaux de ruissellement est variable dans le temps, plus forte au début d'une précipitation qu'à la fin par suite de nettoyage des aires balayées par l'eau. [4]

#### **4.2 Eaux usées d'origine domestiques :**

Les eaux usées domestiques comprennent :

Les eaux ménagères (eau de cuisine, de lessive, de toilette...) ; Les eaux-vannes .

#### **4.3 Eaux industrielles**

Résultant de l'activité industrielle (des usines); ces eaux contiennent dans la majorité des cas des substances chimiques et des métaux lourds qui sont parfois très toxiques.[5]

#### **4.4. Eaux usées des équipements publics**

Ces eaux proviennent des infrastructures publiques (sanitaires, éducatifs, touristiques, administratifs).

#### **4.5. Les eaux parasites :**

Une eau parasite est une eau qui transite dans un réseau d'assainissement non conçu pour la recevoir. Présentes en permanence dans les réseaux d'assainissement publics. Ces alla (contage de sources, drainage de nappes, inondations de réseaux, ...etc.) ou artificielle (fontaines, drainage de bâtiments, etc.). Elles présentent l'inconvénient de diluer les effluents d'eaux usées et de réduire la capacité de transport disponible dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration.

#### **4.6 Caractéristiques physico-chimiques :**

Ces eaux renferment des matières minérales et des matières organiques, qui se présentent sous trois aspects [6]

- Matières en suspension
- Matières résiduelles
- Matières dissoutes

### 4.7 Caractéristiques biologiques :

Presque toutes les eaux usées contiennent des germes, matières fécales y compris les germes pathogènes.

### 3. Les éléments constitutifs du réseau d'assainissement :

Afin de mener à bien son rôle ; Le réseau d'assainissement est constitué essentiellement de :

#### 3.1. Ouvrages principaux :

Correspondent aux ouvrages d'évacuation des effluents vers le point de rejet ou vers la station d'épuration, comprennent les regards les conduites, et les joints.

##### 3.1.1. Les regards :

Un regard est un ouvrage qui assure la liaison spéciale entre les conduites et qui nous permet de surveiller le réseau et d'y accéder.[7]

##### 3.1.1.1 les principes de regard :

Dans le dispositif d'assainissement, le regard a quatre principales fonctions. Il permet en effet de:

- Réaliser des coudes de 90 degrés (au niveau de la canalisation).
- Insérer des accessoires de nettoyage à tout moment.
- Contrôler toutes les parties composantes du dispositif d'assainissement.
- Surveiller et entretenir l'ensemble du système d'assainissement.

##### 3.1.1.2 la distance entre deux regard:

- en terrain accidenté 35 à 50 m.
- en terrain plat 50 à 80 m.

##### 3.1.1.3 les dimensions de regards :

Diamètres des conduites (mm)	Diamètres de regard (mm)
300	1,1*1,1
400	1,1*1,1
500	1,2*1,2
600	1,1*1,2
800	1,6*1,6
1000	2,0*2,0
1200	2,2*2,2
1500	2,5*2,5
1800	3,3*3,3

**Tableau IV. 2** les dimensions d'un regard



### 3.1.1.4 les types de regards :

Il y'a plusieurs types de regard en assainissement ; cette diversité revient à la fonction de chaque type comme présenté ci-après :

#### **.Regard simple :**

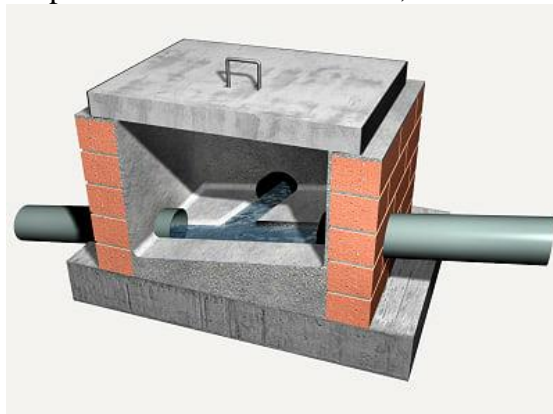
Pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents.



**Figure 6**Regard Simple

#### **. Regard visite**

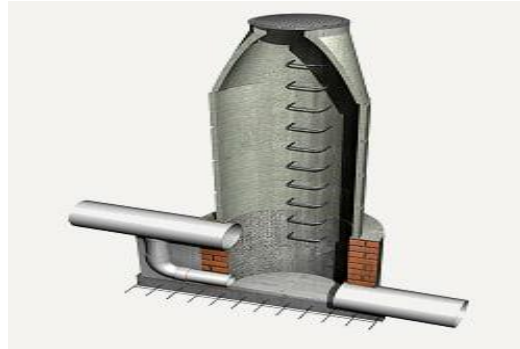
Grâce à son couvercle grillagé, ce type de regard assure la ventilation et l'aération du réseau il permet l'accès à l'intérieur de ce dernier pour des raisons d'entretien, de maintenance ou de surveillance.



**Figure IV 7** Regard Visite

#### **.Regard chute :**

Ces regards sont très utilisés dans les reliefs de forte pente, et ils servent à créer un décrochement dans le profil en long de façon à éviter les grandes excavations donc les grandes profondeurs d'ouvrage ceci en respectant les pentes motrices. Ils ont aussi le rôle de réduire les vitesses excessives dans le réseau d'assainissement.



**Figure IV 8.** Regard de Chute

**. Regards de jonction :**

Ces regards forment le point d'unification de deux collecteurs de même diamètre ou non. Ils doivent être construits de telle manière à ce que :

- les niveaux d'eaux de canalisations à relier doivent être à la même hauteur.
- Prévoir une bonne aération des canalisations à relier.



**Figure IV 9.** Regard de Jonction

**Regard latéral:**

En cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important



**Figure IV10.** Regard latéral

### **Regard double :**

Pour un système séparatif



**FigureIV11.** Regard double.

### **3.1.1.5 le rôle d'un regard**

#### **Regards de tête :**

On appelle regard de tête un regard installé au début réseau

#### **Regards changement de direction :**

On place ce type de regard lors d'un changement de direction, il peut être assuré par des coudes à différents angles.

#### **Regard de changement de diamètre :**

Utilisé lorsque le réseau est long afin de diminuer le débit.

#### **•Regard de jonction :**

A chaque jonction de canalisations.

#### **•Regard de changement de pente :**

Installé lorsque la pente du terrain change.

#### **•Regard de chute:**

Installé lorsque la pente de terrain forte.

#### **•Regard intermédiaires :**

Installé pour une certaine distance si la pente est régulière.

### **3.1.2 Les canalisations :**

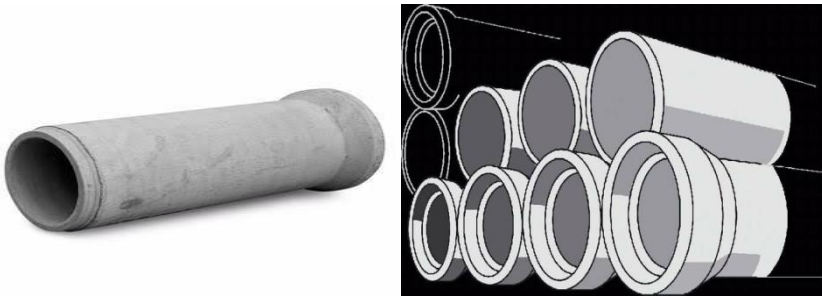
La conduite est un élément essentiel du réseau qui sert à transporter le fluide [8]

#### **3.1.2.1la forme des sections :**

**Les formes de tuyaux généralement utilisées en assainissement sont :**

- **Circulaires :**

. Utilisation systématique lorsque le diamètre nominal est inférieur à 800mm ; très simple à réaliser et à faible cout.



**FigureIV12:**canalisation circulaire

- **Ovoïdes :**

Cette forme permet l'obtention d'une vitesse d'écoulement plus au moins constante ;d'un meilleur auto-curage et d'un accès relativement facile .



**FigureIV13 :** canalisations ovoïde

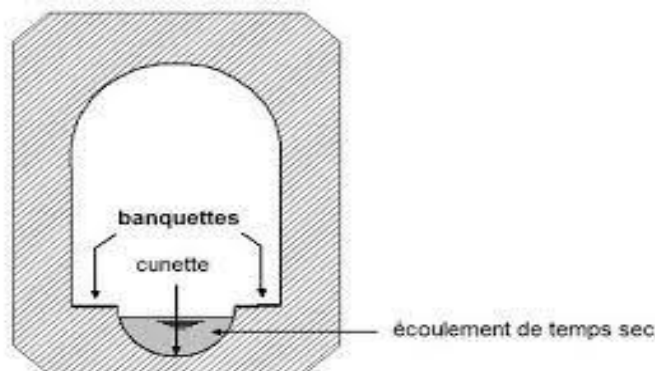
- **Collecteurs à banquettes :**

Ouvrages visitables destinés majoritairement aux grands collecteurs unitaires et sont coulé sur place, composés essentiellement de deux parties :

- **La cunette :** sert à évacuer les débits d'eaux usées de temps sec sans débordement sur les banquettes.

- **La banquette :** désigne la partie latérale de la cunette ; elle permet la circulation des ouvriers d'entretien dans le collecteur en temps sec.

Leurs largeurs doivent tenir compte des moyens de curages envisagés.



**Figure IV 14**

- **Rectangulaires (DALOTS) :**

Cette forme permet de réduire la profondeur du fil d'eau.



**Figure 15 : canalisations Rectangulaires**

### 3.1.2.2 Types de canalisations :

Les conduites sont de deux types :

- visitables >1,6
- non visitables <1,6

### 3.1.2.3 Matériaux de canalisations :

. Il existe plusieurs matériaux de canalisations pour un réseau d'assainissement ; les plus fréquents sont ceux comme suit:[10]

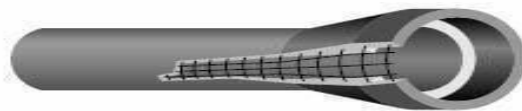
**Conduites en béton non armé :** C'est le plus utilisé pour les petites sections ( $D < 80\text{cm}$ ) en raison de son excellent rapport qualité/prix.



**Figure IV 16 : Conduite en béton non armé**

- **Conduites en Béton armé :**

C'est le plus utilisé pour les grandes sections en raison de sa résistance car son étanchéité est remise en question en raison des risques de fissurations causées par les armatures. Les diamètres normalisés utilisés sont de 400mm à 4000 mm, En Algérie la fabrication s'arrête à 2000mm.



**Figure IV 17.** Conduites en Béton Arme

- **Conduites en PVC (chlorure de polyvinyle) :**

Le PVC rigide non plastifié, utilisé en assainissement, est opaque et de couleur normalisé gris clair. Il assure une grande étanchéité et résistance aux agressions de nature chimique, donc généralement utilisé pour les installations industrielles. Sa légèreté facilite la pose cependant il reste sensible à l'effet de température et aux chocs.

Le diamètre normalisé utilisée sont de 60mm allons jusqu'à 630mm.



**Figure IV 18.** Conduites en PVC

- **Conduites en Grès :**

Le grès est un matériau constitué d'argile et de sable argileux cuit à 1200 et 13000 il est imperméable et inattaquable par les agents chimiques donc recommandé pour les installations industrielles.



**Figure IV 19.**Conduites en Grès

- **Conduites en Fonte:**

En zone urbaine, là où le système est soumis aux risques d'interventions ponctuelles, les tuyaux et raccords en fonte sont les plus adéquats car ceux sont les moins influencés par le sol environnant et conditions difficiles de mise en œuvre.

Les diamètres normalisés sont les suivant :

60,80,125,150,200,250,300,350,450,500,600,700,800,900,1000,1100,1200,1400,1500, 1600,1800 (mm).



**Figure IV20 :** Conduites en fonte noire

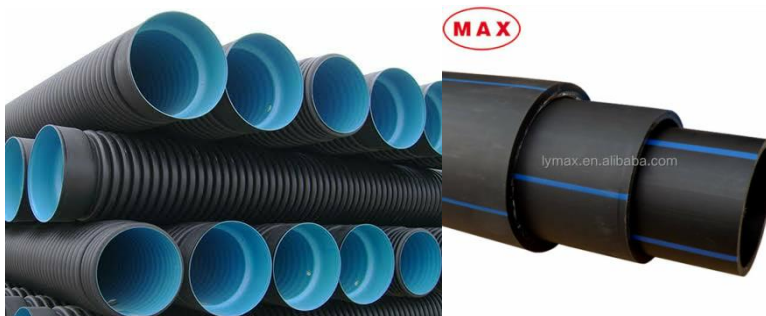
- **Conduites en PEHD (polyéthylène haute densité):**

Utilisé en assainissement lorsque la résistance aux chocs et à l'agressivité du milieu environnant sont particulièrement recherchées.

Extrêmement résistant aux produits chimiques et à la corrosion avec une durée de vie.

.Les diamètres normalisés sont les suivant :

400, 500, 600, 800,1000, 1200, 1400, 1800,2000, 2500mm.



**Figure IV21.** Conduite en PEHD

- **Conduites en PRV (polyptère renforcé de fibre de verre):**

Résiste à la corrosion par l'H<sub>2</sub>S, à l'attaque d'eaux salées, à l'abrasion et à la compression axiale.

Faible épaisseur de la paroi d'où une faible largeur de tranchée

Les diamètres normalisés sont les suivants:

1000, 1100,1200, 1280, 1348, 1400, 1500, 1535, 1600, 1720,1800, 1940, 2000, 2160,2200,2400, 2555, 3000,3270, 3600mm



**Figure IV22.conduite en PRV**

### 3.1.2.4 les joints:

La qualité du joint dans un assemblage est très importante: il dépend de la nature des eaux, de la stabilité du sol, de la nature des tuyaux et leurs caractéristiques.

- **Les joints des conduites en béton armé:**

Dans le cas dès les tuyaux en béton armé on utilise:

#### **Joints de type Rocha :**

Ce type de joint est valable pour tous les diamètres, il assure une bonne étanchéité des eaux. transité ainsi que des eaux extérieures.



**Figure IV23.joint de type Rocla**



### **Joint Torique:**

il est utilisé pour les diamètres allant de 400 à 900mm, il résiste dans les sols faibles, et présente une bonne étanchéité si la pression n'est pas importante. [9]



**Figure IV24.** joints Toriques

- **Joints à demi-emboitement:**

Utilisé dans les terrains stables, on l'évite dans les terrains à forte pente et pression élevée à cause des risques de suintement.



**Figure IV 25.** Joints à demi-emboitement

- **Joint à collet:**

Le bourrage se fait au mortier de ciment. Il n'est utilisé seulement dans les bons sols à faibles. Pentes.



**Figure IV 26.** Joint à collet

### **Joint en plastique :**

L'étanchéité est assurée par une matière bitumineuse, même s'il est en charge, mais il est à éviter dans les sols qui se tassent



**Figure IV 27.** Joint Plastique

### 3.1.2.5 choix de types de conduite:

Pour notre projet, les conduites utilisées seront en béton armé de section circulaire, ce type de conduites nous permet la réalisation d'un système d'assainissement plus fonctionnel, car il répond aux caractéristiques exigées; à savoir :

- Bonne étanchéité.
- Bonne résistance aux phénomènes mécaniques et chimiques.
- Bonne résistance à l'abrasion et à la corrosion.
- Facilité de pose, et de manutention.
- Disponibilité sur le marché.

### 3.2 Ouvrages annexes:

Correspondent aux constructions et aux installations permettant une exploitation correcte et rationnelle du réseau ainsi que son entretien.

Les ouvrages annexes peuvent être classés selon trois groupes distincts:

Les dispositions installées chez les particuliers.

Les ouvrages normaux ou courants,

Les ouvrages spéciaux

#### 3.2.1es déversoirsd'orages:

C'est un dispositif placé sur un réseau unitaire permettant d'évacuer les pointes exceptionnelles des débits d'orage vers le milieu récepteur.il est destiné à décharger le réseau d'une certaine quantité d'eaux pluviales afin de diminuer la charge du réseau aval .[10]



**Figure IV28** déversoirs

#### 3.2.2 Bassin de retendent:

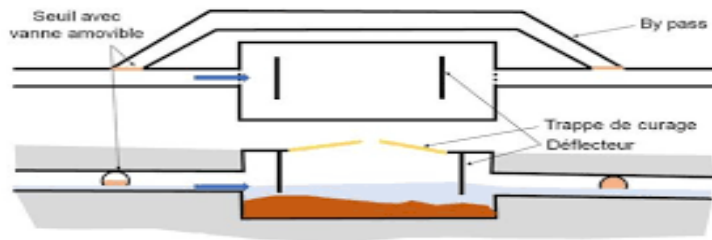
Ils sont destinés à contenir le surplus d'eaux de pluie et de ruissellement en fonction d'un débit d'évacuation régulé vers le réseau aval. [11]



**Figure IV 29 :** Bassin de retenue

### 3.2.3 Bassins de dessablement (chambre à sable):

Ce sont des ouvrages destinés à piéger les sables par la réduction de la vitesse d'écoulement < vitesse d'entraînement des sables. [12]



**Figure IV30 .**Bassins de dessablement (chambre à sable)

### 3.2.4 Stations de relevages:

On a recours en générale à l'utilisation d'une station de pompage là ou l'assainissement gravitaire est impossible. Elle permet d'élever les eaux d'un niveau à un autre. [13]



**Figure IV 31.** Station de relevage

### 3.2.5 Branchement:

Permettent d'accumuler les eaux usées et pluviales puis les transférer vers le collecteur principal. Un branchement comprend essentiellement trois parties:[14]

### 3.2.5.1 Regardes de façade:

Qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement.

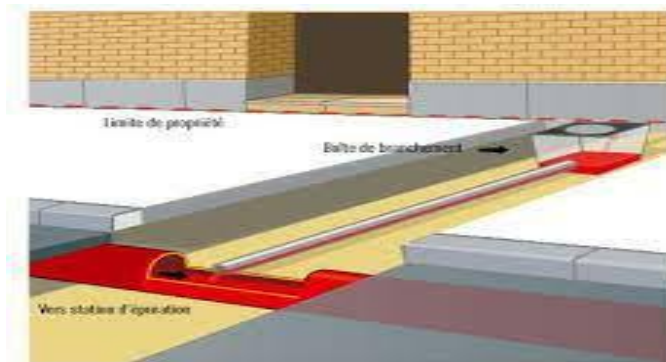


Figure IV 32 regard de façade.

### 3.2.5.2 Des canalisations de branchements:

Qui sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.

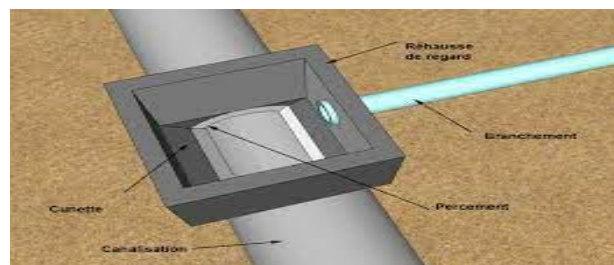


Figure IV 34 des canalisations de branchement

### 3.2.5.3 les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement :

Sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public.

### 3.2.6 Les fosses septiques :

La fosse septique est l'un des éléments constitutifs d'une installation d'assainissement non collectif, C'est un bac enterré conçu en béton ou en PVC qui reçoit uniquement les eaux vannes (Caux sanitaires) ; il assure la liquéfaction partielle des matières polluantes concentré dans les eaux usées.

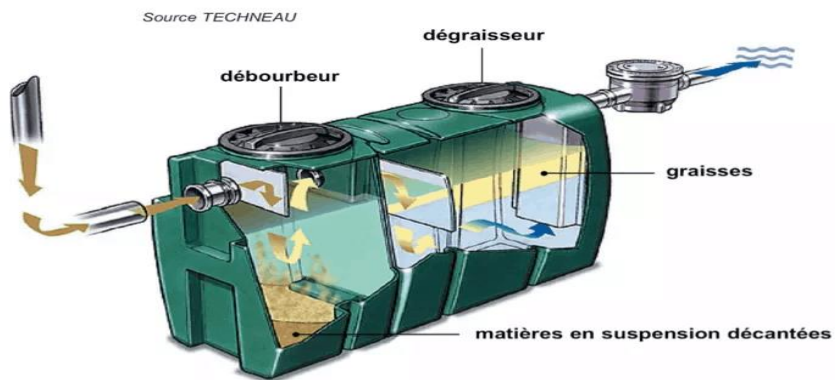


Figure IV 35. les fosses septiques

### 4.2.7 les caniveaux

Ouvrage linéaire souvent associé aux bordures des trottoirs qui sert collecter et à drainer les eaux pluviales superficielles vers les grilles d'évacuation, les siphons et les regards pour finir dans le réseau d'assainissement.



Figure IV 36. Les caniveaux

### Les bouches d'égout :

Ouvertures conçues en général au point bas des caniveaux ou en bordures des voies de circulation permettant de collecter les eaux de surfaces.



**Figure 37.**bouche d'égout en grille

**Figure 38.**bouche d'égout circulaire



Avaloir à prise latérale

Avaloir à prise en dessous

Avaloir à prise mixte

**Figure IV 38 :** bouche d'égout à avaloir

### 5.CHOIX DU TRACE :

Un tracé de réseau d'assainissement :

- suit un cheminement sur la voie publique.
- Dans le sens de la pente du terrain naturel
- Avec une pente égale à la pente du terrain naturel

NB: si cette pente est très forte on procèdera à sa réduction par une chute en amont si cette pente est très faible on opte pour une pente minimale des tronçons

#### 5.1 Condition de la trace de réseau d'assainissement :

##### 5.1.1 les pentes maximales :

- La pente en aucun ne doit dépasser 10%
- La pente maximale est celle qui correspond à la vitesse maximale autorisée 4 à 6 m/s.

##### 5.1.2 les pentes minimales :

- La pente minimale est celle qui correspond à la vitesse minimale autorisée qui est la vitesse d'auto-curage.

##### 5.1.3 la profondeur minimale :

- **aucune** condition sur la profondeur minimale par contre la condition est sur la couverture minimale au dessus de la conduite qui est 0.80 m

##### 5.1.4. la profondeur maximale :

- la profondeur maximale est de 6 à 8 m la portée de la pelle

### 5.2. Les principes de choix de tracé :

- Topographie du terrain ou toutes étant prises pour éviter les relèvements d'eau, (écoulement à surface libre)
- Répartition géographique des habitations à desservir.
- Taux d'imperméabilité pour la détermination des débits de pointe.
- Implantation des canalisations dans le domaine public.
- Extension de l'agglomération.
- les conditions du rejet.
- l'emplacement des cours d'eau et talwegs.
- l'emplacement du réseau existant.

### 5.3. Schéma d'évacuation d'E..U et d'E.P

L'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées s'effectue sous différentes formes comme expliqué ci-après : [15]

#### 5.3.1 Schéma perpendiculaire :

le schéma perpendiculaire à écoulement direct dans le cours d'eau c'est le prototype des réseaux pluviaux en système séparatif. Le même schéma peut être adopté en système unitaire si aucun traitement n'est nécessaire. Il permet un tracé très économique, ne nécessitant pas de grosse section, il déverse directement et perpendiculairement dans le cours d'eau.

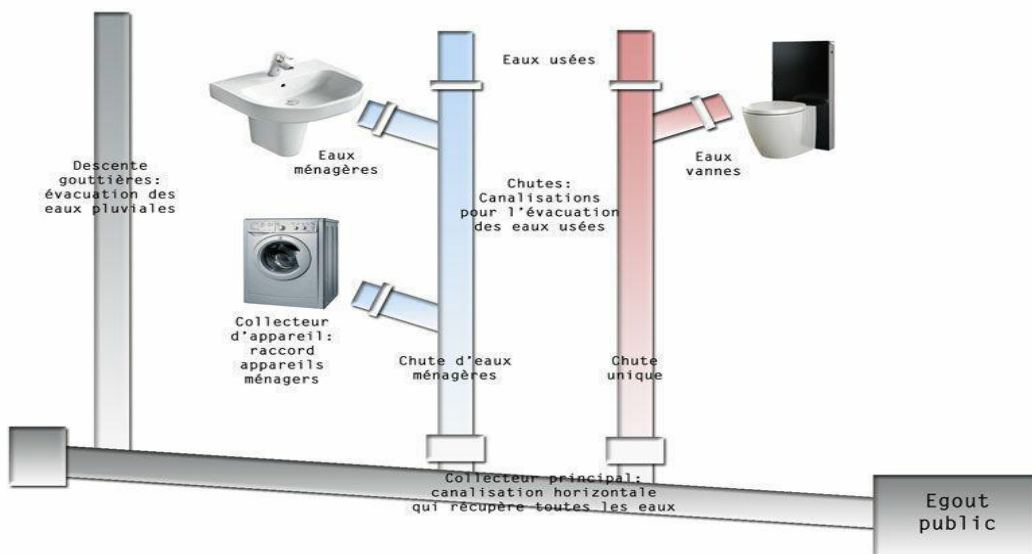


Figure IV 39. Schéma perpendiculaire

#### 5.3.2. Schéma collecteur latéral :

le schéma par déplacement latéral est le plus simple il permet de transporter l'effluent à l'aval de l'agglomération en vue de son traitement. Les eaux sont recueillies dans un collecteur parallèle au cours d'eau qui conduit, à son tour l'effluent vers un point de rejet unique.

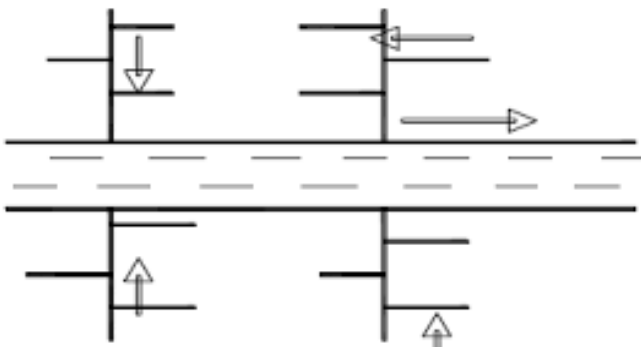


Figure IV40 : Schéma collecteur latéral

### 5.3.3. Schéma à collecte oblique :

Les schémas à collecteur transversal ou oblique permettent dans les terrains ci-faible pentes la collecte de tous les effluents en aval de l'agglomération, et les conduire vers la station d'épuration avant de les évacuer dans un rejet.

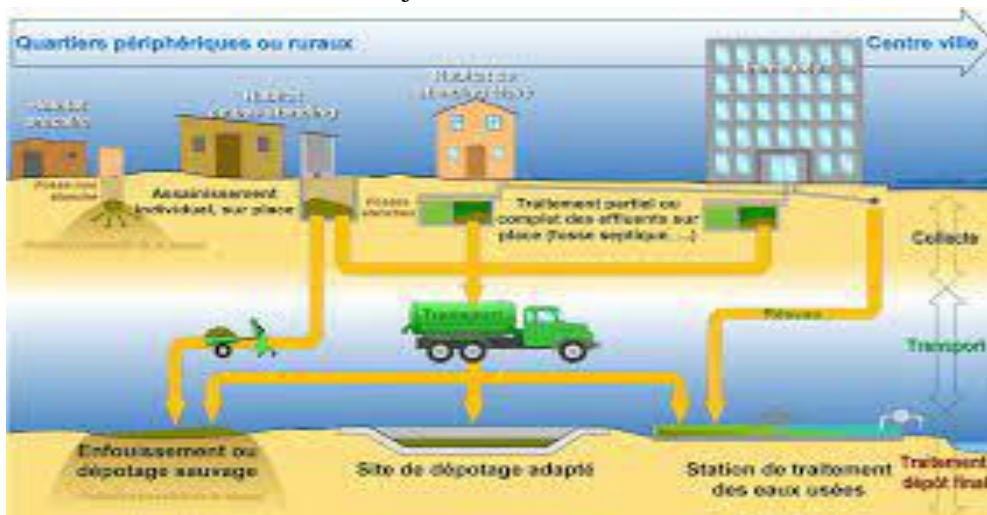
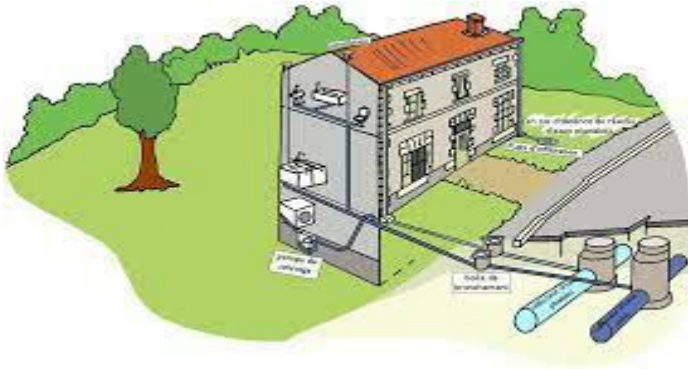


Figure IV 41. Schéma collecte oblique

### 5.3.4. Schéma par zone étagée :

le schéma par zone étagées est une transposition de schéma latéral mais avec multiplication des collecteurs longitudinaux, il permet de décharger le collecteur bas des apports en provenance du haut de l'agglomération. Il est utilisé en général pour les faibles pentes des agglomérations étendues.





IV 42. Schéma par zon étagée

**5.3.5. Schéma à centre collecteur unique (schéma radial):**

Le schéma radial convient aux pour les régions plates, il permet de concentrer l'affluent en un ou Plusieurs points ou il sera relevé pour être évacuer en un point éloigner de l'agglomération.

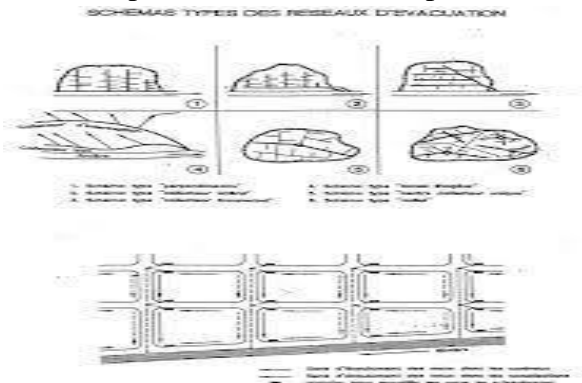


Figure IV 43. Schéma radial.

**6. descriptives sur les réseaux d'assainissementsde oued m'kacel :**

L'ancienne collecteur oued m'Kacela été construite dans les années 40 (1948), et un ovoïde de 6198,34 m linéaires de longueur entre le carrefour chevalaicitéarmafjusqu'à l'ouvrage de rejet remaila pastellé et déplacée le point de rejeter de pastellai ver kitané pour remédier le problème de remaila de dessablements le point de rejeter,

Le collecteur ancien m'Kacel collectée et évacua les eaux dans un systèmeunitaire à parité de citébaranase jusqu'à le désavéctie, et un système séparatif à partir de désavéctéjusqu'à les point de rejet.

Le collecteur ancien m'Kacel évacué les eaux usée verre le STP de Baraki.

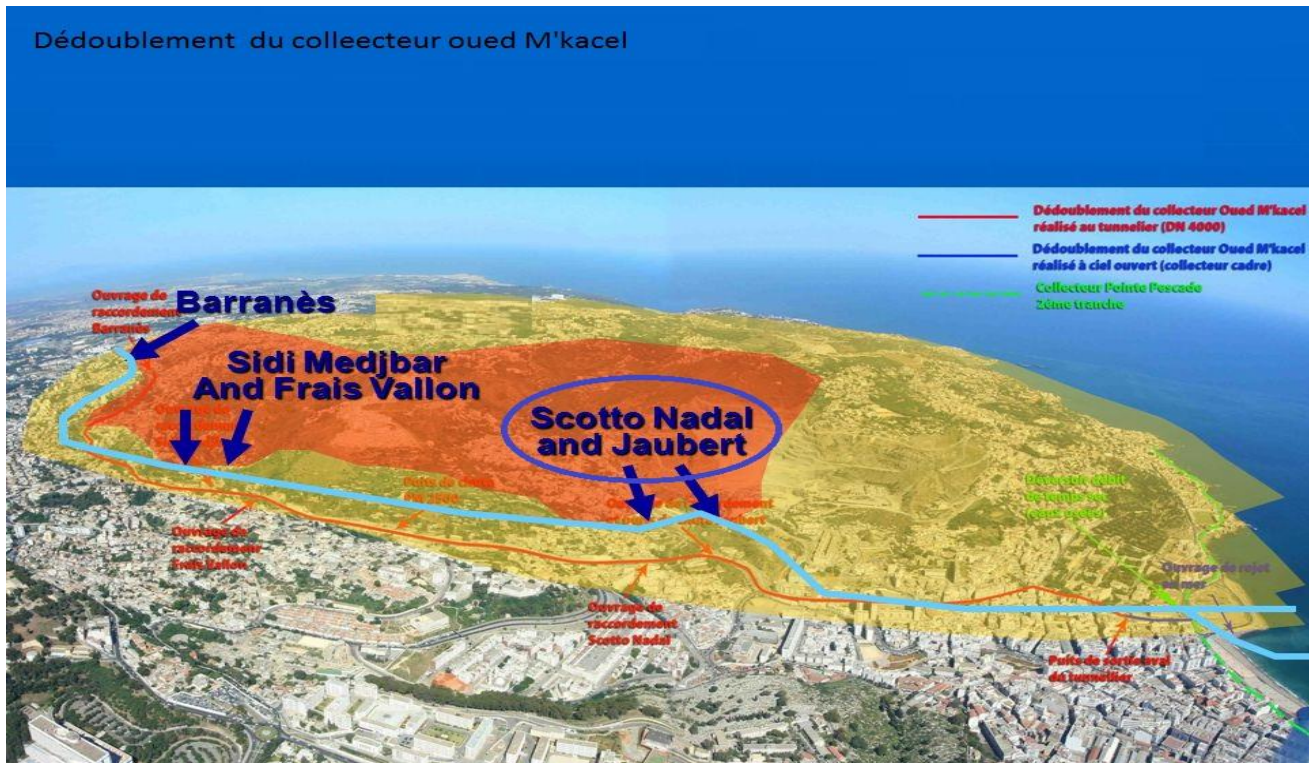


Figure IV 44.dédoublémentcollecteur oued m’Kacel

**Le collecteur ancien d’oued m’Kacelconstitué a 8 sections :**

**La première section :**

Est un ovoïde de 1,95 m de hauteur et de 309,2 mètrelinéairesde longueur ente cité baranas jusqu'à branchement collecteur baranas , il est situé a côté droit un conate pour évacuer les eaux usée

Pour trouver le périmètre et la surface de la forme de collecteur, c'est difficile car il contient de nombreuse formes complexes.

Par conséquent , nous avons trouvé une solution , et dessiné la 1 forme de collecteur dans Auto Cad et calculé la surface et le périmètre de la forme à mesure que nous montons de 5 cm , et nous pouver le débits et la vitesse de quelle hauteur dans le tableau ( Annex) ...

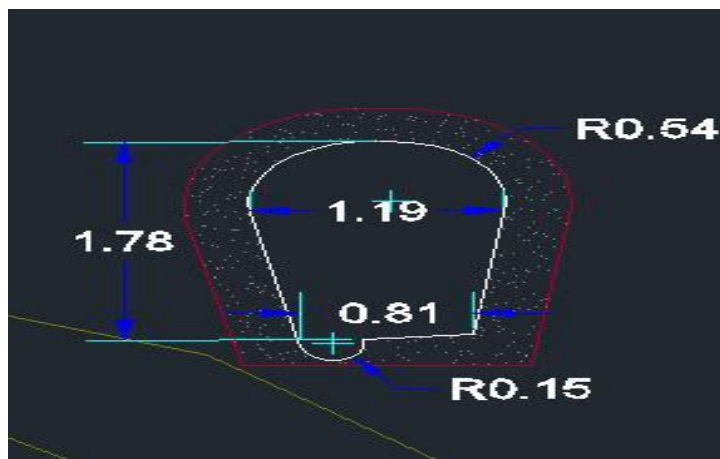


Figure IV. 45.Les dimensions depremière section

### La deuxième section :

Est un ovoïde de 2,6m de hauteur et de 3220,376mètre linéaires de longueur ,enteptronchementbaranas jusqu'à oued koriche(climat france) , il est situé au milieu un conate pour évacué les eaux usée .

Tableau des vitesse et débit annex

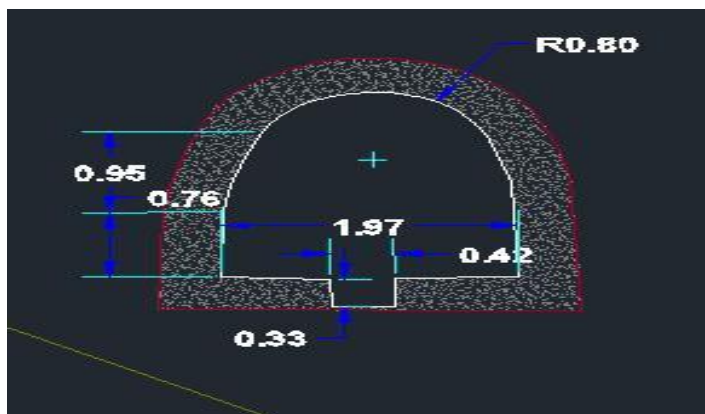


Figure IV.46.Les dimensions de deuxième section

### La troisième section :

Est un ovoïde de 3,15m de hauteur et de 773 mètrelinéaires de longueur ente oued koriche jusqu'à branchement collecteur Jaubert, il est situé au milieu un conate pour évacuée les eaux usée

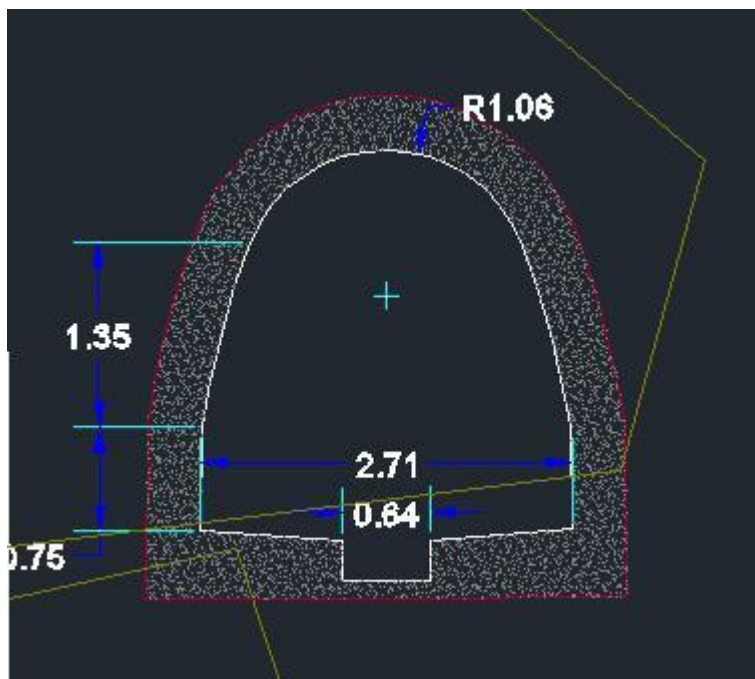


Figure IV.47.Les dimensions de troisième section

### Le quatrième section:

Est un ovoïde de 4.10m de hauteur et de 222,62mètre linéaires de longueur ente bronchement collecteur jaubert jusqu'à R17 , il est situé deux conate pour évacuaé les eaux usée

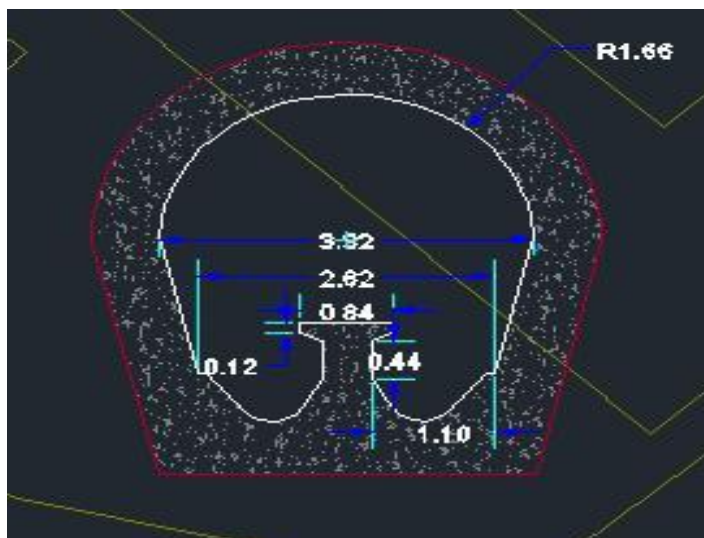


Figure IV.48.Les dimensions de quatrième section

### Cinquième section :

Est un ovoïde de 3.30m de hauteur et de 361,09mètre linéaires de longueur ente R17jusqu'à branchement collecteur Birtraria , il est situé au milieu un conate pour évacué les eaux usée

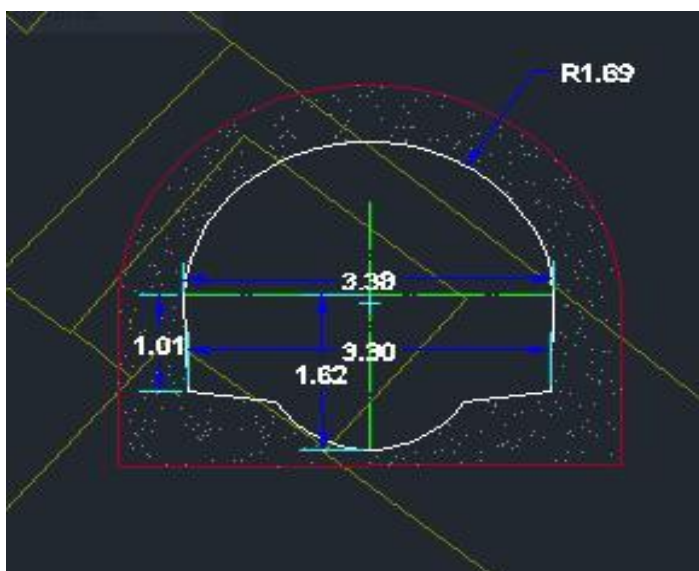


Figure IV.49.Les dimensions de cinquième section

### Sixième section :

Est un ovoïde de 3m de hauteur et de 321,36 métrelinéaires de longueur ente branchement collecteur Birtraria jusqu'à R19 , il est situé au milieu un conate pour évacuer les eaux usée

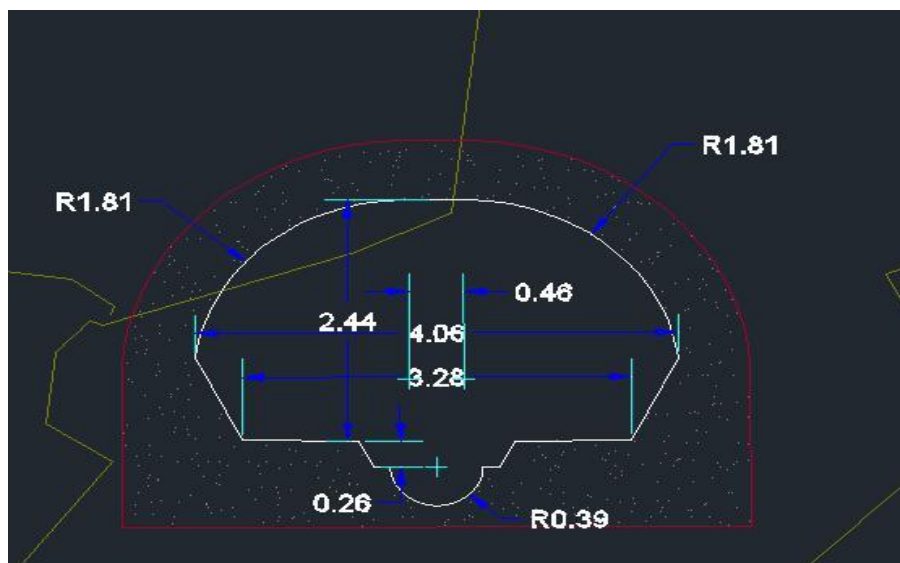


Figure IV.50. Les dimensions de sixième section

### Septième section :

Est un ovoïde de 3 m de hauteur et de 725 métrelinéaires de longueur ente R19 jusqu'à R21 ,il est situé au milieu un conate pour évacuaé les eaux usée

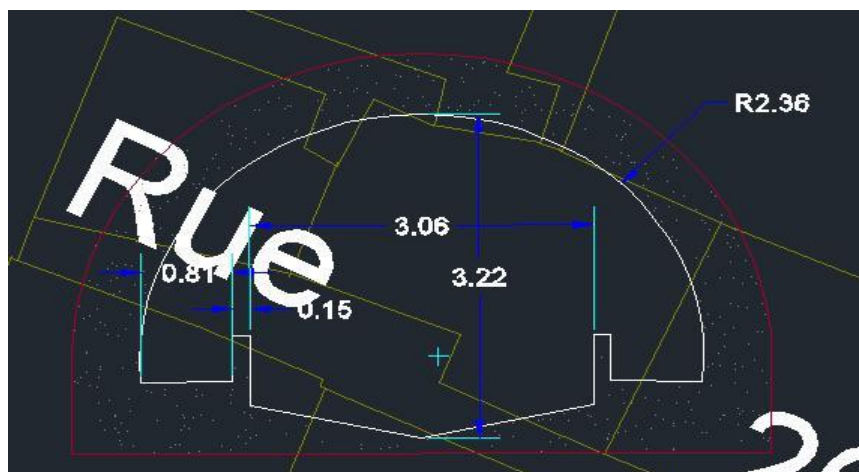


Figure IV.51. Les dimensions de Septème section

### Huitième section :

Est un ovoïde de 4,2 m de hauteur et de 692,99mètre linéaires de longueur ente R21 jusqu'à point de rejet , il est situé au milieu un conate pour évacuaé les eaux pluviel et deux conet entre les deux côté pour evacué les eaux usée.



Figure IV.52.Les dimensions de huitième section

### La neuvième section :

Est un ovoïde de 3,15m de hauteur et de 913,15mètre linéaires de longueur ente chambre a sable jusqu'à point rejet de mer, il est situé au milieu un counate pour évacuer les eaux usée

### IV.7 Présentation de collecteur nouveau :

Le collecteur de nouveau M'Kacel est constitué en deux parties : (Figure IV.).

- Partie tunnel : Un tunnel de 4 mètres de diamètre, et de 4400 mètres linéaires de longueur entre le carrefour Barranais et l'hôpital de Bab El oued, avec une profondeur de radier varie entre 2,2 et 57,19 mètres.
- Partie ciel ouvert : double cadre dimension (2\*3,75\*2,10) mètres sur 270 mètres linéaires de l'hôpital de Bab El Oued jusqu'à l'ouvrage de rejet en mer (stade Frhani).
- Le nouveau collecteur de oued M'Kacel présente une particularité qui réside dans sa profondeur qui atteint les 57,19 mètres, pour cela des puits vortex, et un puits à palier sont mis en place afin de dissiper l'énergie et intercepter les débits parvenant des oueds.

### 7. conclusion :

Dans ce chapitre nous avons cité les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement, nous avons fini par choisir des canalisations circulaires en béton armé afin d'assurer un bon fonctionnement du system d'évacuation ainsi qu'une meilleure sécurité du réseau.

# **Chapitre5 :**

## **Etude Diagnostic de collecteur m'Kacel**



### 5.1. Introduction

Le diagnostic d'un ouvrage est une étape importante dans le processus de sa réhabilitation. Il permet avant tout de se prononcer sur son état de fonctionnement et de voir quelles sont les éventuelles pathologies ainsi que leur ampleur. Une telle inspection permet de déceler d'éventuels désordres. Quand un désordre est constaté, des investigations permettent de recueillir des informations de nature à l'expliquer. L'interprétation de ces informations constitue le diagnostic.

Un diagnostic est une affaire de spécialiste ce procédé nécessite le recours à des techniques d'investigation in situ et également à des essais au laboratoire. L'objectif ultime du diagnostic est d'émettre un avis technique quant à la méthode de protection et de réparation des structures en béton.

### 5.2. Objectifs du diagnostic :

Le diagnostic a pour objectif essentiel l'identification des dysfonctionnements et insuffisances du réseau d'assainissement.

Dans cette étude, se fera l'évaluation de l'état des collecteurs de bassin versant d'oued m'Kacel afin de s'approcher des solutions.

Dans ce chapitre, nous allons donner dans un premier temps un aperçu sur l'état actuel du système d'assainissement et recenser toutes les anomalies rencontrées pour le fonctionnement du réseau d'assainissement pour proposer un assainissement adéquat jusqu'à 200 ans avens.

### 5.3. Diagnostic physique :

#### 5.3.1. Critères de Choix des investigations

La formulation d'un diagnostic nécessite donc la mise en place d'un programme d'investigations permettant d'accéder au site pour avoir des informations réelles de son état comme structure et de son fonctionnement.

Le choix des investigations est réalisé par le biais de cinq critères :

#### 5.3.2. Les besoins du gestionnaire

Notre sujet d'étude peut aider les services gestionnaires en trois volets soit :

- La connaissance de l'état de l'ouvrage à un instant donné. Il s'agit donc de réaliser un « bilan de santé » à titre préventif.

Dans le cadre de la surveillance, des désordres qui affectent le niveau de service ont été détectés sur un ouvrage. Avant d'engager des travaux, le gestionnaire souhaite donc connaître l'origine de ces désordres pour définir des solutions de traitement adaptées

- Dans le cadre aussi de la surveillance, connaître l'origine et l'ampleur et le niveau de gravité et éventuellement le potentiel de gravité du désordre s'il existe.
- Savoir la capacité de l'ouvrage pour pouvoir évacuer les eaux usées à un terme donné.

### 5.3.3. La fiabilité du dossier d'ouvrage

Il est indispensable de disposer d'un dossier d'ouvrage afin d'avoir :

- Les éléments de dimensionnement (notes de calculs, charges d'exploitation, ... etc.).
- Les plans de récolement ou à défaut les plans d'exécution,
- L'historique des changements des conditions d'exploitation (évolution du niveau de service de l'ouvrage, dragage, surcharges, rehaussement du quai, .etc.).
- Les opérations d'entretien avec leurs périodicités,
- Les réparations, .etc.

Le dossier d'ouvrage est un document vivant qui doit être mis à jour régulièrement.

### 5.3.4. Le type d'ouvrage

La typologie de l'ouvrage s'appuie en premier lieu sur l'identification de la structure.

L'objectif est de déterminer :

- Le fonctionnement mécanique et hydraulique de l'ouvrage.
- Le matériau constitutif de la structure, béton armé ou autre.

### 5.3.5. L'environnement de l'ouvrage

L'étude porte également sur l'environnement dans lequel se trouve l'ouvrage car certains désordres y sont parfois directement liés. C'est ainsi fréquemment le cas pour les structures soumises à des attaques chimiques nature des eaux usées évacuées.

### 5.3.6 La nature et l'ampleur des dégradations

La connaissance de l'évolution et l'ampleur des dégradations (par exemple corrosion, éclatement, déplacements, déformations, .etc.) permet d'affiner l'expertise et de relier certains désordres à des évènements précis. Cette connaissance permet, aussi de nous orienter vers les moyens d'investigations adéquats.

Il y a quelques photos de bouchage du collecteur oued m'Kacel.



Figure V.1. Le bouchage des canaux

### 5.4. Type d'Investigations

#### 5.4.1. Investigations non destructives

##### 5-4-1-1. Inspection télévisuelle du site par camera d'auscultation

L'étape essentielle d'un bon diagnostic est une bonne reconnaissance générale de l'ouvrage. Lors de l'inspection visuelle du site, nous serons en mesure de distinguer les parties saines et dégradées, de comprendre la structure et d'identifier les points forts et les points faibles, de repérer

les zones significatives pour la mise en œuvre de techniques d'inspection et la localisation des anomalies. cette reconnaissance nous permet de nous orienter vers des phases suivantes d'investigation.

A ce stade, nous indiquons et relevons les zones les plus significatives et les plus représentatives et visibles :

L'objectif du diagnostic est d'amener une réparation des endroits endommagés, mais aussi de protéger ceux qui ne le sont pas.

A ce stade d'auscultation nous devrions également suggérer toutes les mesures de sécurité en cas de risque d'affaissement structurel en vue de protéger les usagers et les passagers de l'extérieur. [15]

Cette Auscultation dans l'ouvrage a donné les résultats suivants :

- Apparition des Epaufrures,(corrosion au sein des parois et le toit 1ere tranche ).
- L'écoulement des eaux usées se fait gravitairement et normal
- Des Fissurations longitudinales et transversales
- Corrosion des aciers (apparence des aciers)
- Intervention illicite des citoyens sur la galerie (branchement particulier illicite).  
Sartan photos prises par les ingénieurs de SEAAL lors d'un examen terrain du collecteur.



Figure V.2. Travaux de curages à l'intérieur du collecteur oued m'Kacel.



Figure V.3. Décharges sauvages



Figure V.4

### 5.5. Diagnostic hydraulique de collecteur oued m'Kacel :

A travers l'étude qui a été menée pour prévoir et suivre les quantités de pluie et l'absorption de ces quantités par les canaux de drainage pendant certaines périodes de temps, en fonction de l'analyse des données de pluie, nous avons mené une étude diagnostique de collecteur d'oued M'Kacel et l'ampleur de leur absorption des débits de sous bassin.

## Chapitre V : étude diagnostic de collecteur m'Kacel

**Dans le premier cas** nous avons mené une étude diagnostique de l'ancien collecteur uniquement, et Son réparation a collecteur nouveau il a été constaté qu'elle **n'est pas suffisante** au cours des **dix années** prochaines , car nous avons constaté des inondations au niveau du collecteur principal de oued M'Kacel entre le point de branchement de bir traria et la bibliothèque Rachid Kawash (Figure V.5) .



Point de débordée sur collecteur m'Kacel

✓ les résultats de diagnostic sur l'annexe 33.

**Dans le deuxième cas** de diagnostic , les deux collecteurs nouveaux et anciens ont été reliés à travers les points de réparation (branas, Sidi Majber, Free vallon, Scotto Nadal et Jobar) que nous avons mis en place pour contrôler le débit dans les deux collecteurs, dans la sorte qu'une réponse excellente aux deux collecteurs était fiable pendant les cinquante années suivantes sans crainte de risques d'inondation (**Annexe 34 et Annexe 35**)

mais après période de routeur 20 ans, nous avons constaté le manque d'absorption des deux collecteur pour ces quantités de eaux évacue (**Annex 36**)

, nous, en tant qu'ingénieurs, devons trouver des solutions techniques pour atteindre notre objectif, qui est les deux collecteurs absorbés un capacité valable a 200 ans (**Annexe37**)

donc c'est ce que l'on retrouve dans le prochain chapitre .

### 5.4. Conclusion

L'objectif final du diagnostic est de proposer en connaissance des investigations réalisées sur site les principes qui doivent nous guider aux choix des méthodes de protection et de réparation des structures en béton pour obtenir la durabilité de l'ouvrage..

Dans tous les cas, la réalisation d'un bon diagnostic est un investissement permettant une meilleure durabilité et sauvegarde d'un ouvrage.

**Chapitre 6 :  
solutionne aménagement de  
système**

## Chapitre VI : solution et Aménagement du Système

---

### Introduction :

La commune de Bab El oued souffre depuis plusieurs années de problèmes d'inondations, cela peut être due à l'accroissement démographique et l'insuffisance du réseau d'assainissement, à la détérioration de ce dernier ou à ses mauvaises conditions de pose ou d'exploitation.

Ce projet consiste à trouver des solutions efficaces afin de supprimer débordement des deux collecteurs et permettre un bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques.

Plusieurs solutions seront proposées par la suite, la plus adéquate sera choisie tenant compte de toutes les données collectées sur site et des conditions à vérifier.

### 2. Répartition :

SEAAAL Elle n'a aucune information dans la répartition :

Le drainage du bassin versant se fait par les deux collecteurs. Il existe cinq ouvrages d'interception représentant des puits vortex, et puits à palier intégré dans le dédoublement M'Kacel.

Le dédoublement M'Kacel et l'ancien collecteur M'Kacel fonctionnent d'une façon combinée, ce qui signifie que le débit provenant du bassin versant est partagé entre les deux collecteurs. Le partage de débits entre l'ancien et le nouveau collecteur se fait comme suite: doublement et ceux drainés par l'ancien

- **Puits Barranes :**

Les eaux provenant de l'oued Barranes s'écoulent vers l'ancien collecteur M'Kacel. En cas de crue, le niveau dans le collecteur augmente jusqu'à atteindre le niveau de surverse. Une partie de l'effluent est donc évacuée vers le puits Barranes, pour rejoindre le dédoublement M'Kacel par une galerie de jonction.

- **Puits Frais Vallon :**

Les eaux provenant des oueds Sidi Medjbar et Frais Vallon sont interceptées par le puits de Frais Vallon, avant d'être acheminées vers le dédoublement M'Kacel par une galerie de jonction.

- **Puits PM2500 :**

Le puits PM2500 n'intercepte que les eaux provenant de dédoublement M'Kacel, pour but de briser la charge amont, et de permettre d'effectuer des mesures de débits arrivant dans le puits.



## Chapitre VI : solution et Aménagement du Système

- **Puits Scotto Nadal :**

En temps crue et à partir d'un seuil, les eaux provenant de l'ancien collecteur sont déversées vers le Scotto Nadal et sont acheminées, par la suite vers le dédoublement M'Kacel par une galerie de jonction.

- **Puits Jaubert :**

Le puits Jaubert collecte trois débits, les eaux provenant du bassin Jaubert, les eaux provenant de l'amont du dédoublement, et les eaux déversées de l'ancien collecteur lors de la crue.

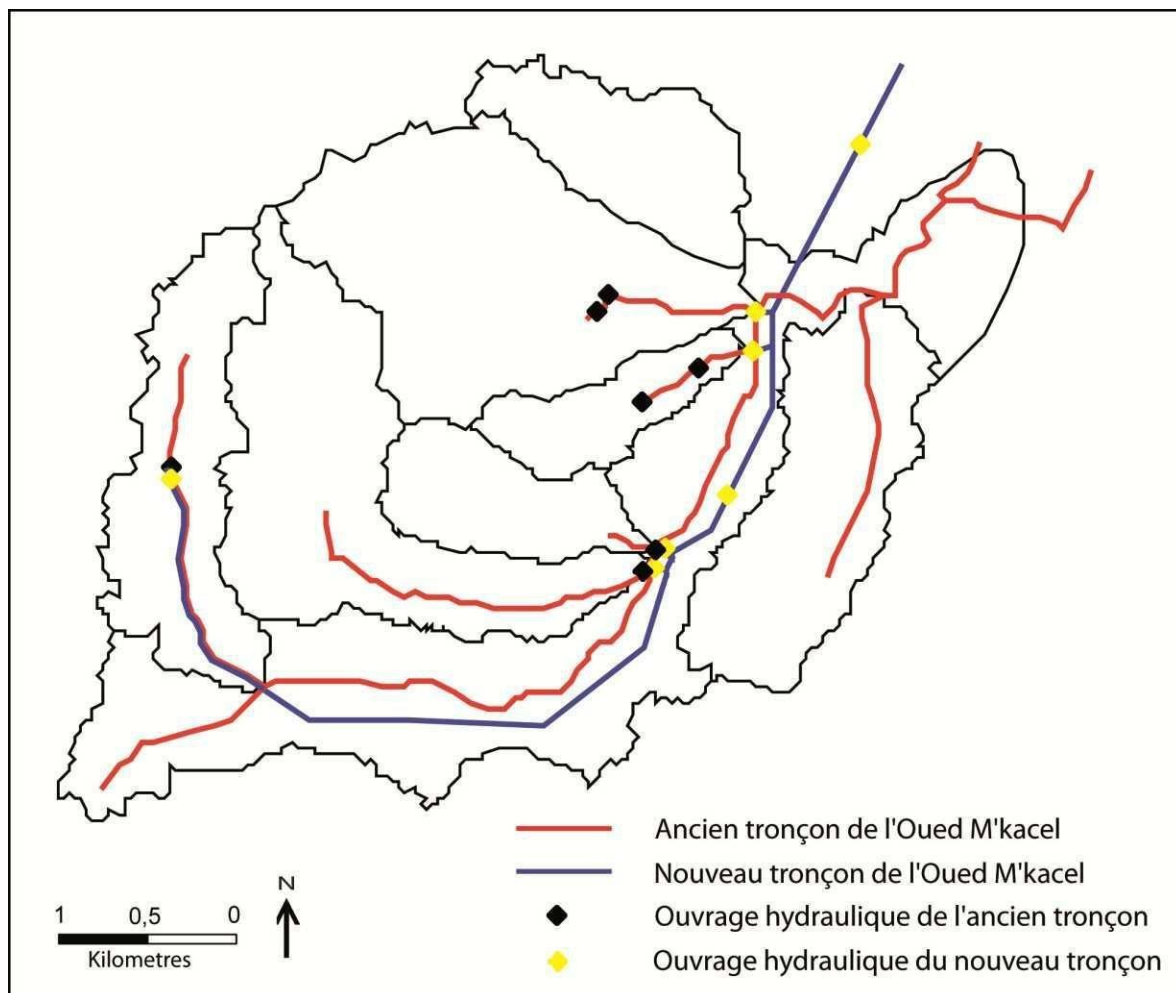


Figure 1. Collecteur de dédoublement m'Kacel

## Chapitre VI : solution et Aménagement du Système

---

### 3. Réhabilitation ancien collecteur :

L'intervention sur la galerie dans le but de la réhabilitation, nécessite un plan d'intervention qui prend en considération les précautions adéquates et en premier lieu les résultats du diagnostic cité plus haut. L'intervention sur un tel ouvrage, doit en tenir compte de l'ensemble des contraintes d'ordre administratif, sécuritaire, techniques reconnues fiables, ainsi que les données naturelles et fonctionnelles du site. .etc.

Préparation des surfaces endommagées.

Délimitation des zones d'infiltration.

Élimination du béton endommagé et/ou contaminé par un nettoyage hydraulique puissant ou procédé similaire (grattage) .

Nettoyage de l'acier dans les zones exposées à l'infiltration.

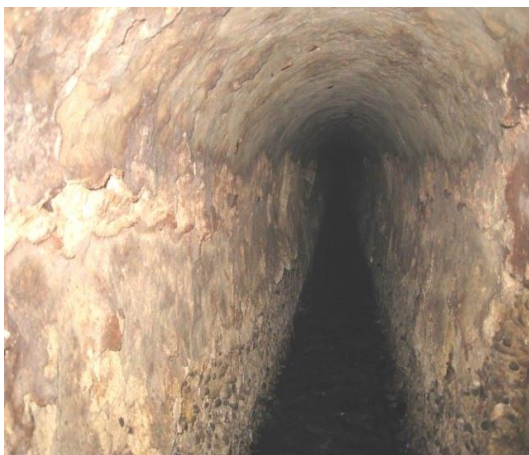
Remplacez tout acier présentant une perte de profil.

Dans ce projet, nous utilisons trois méthodes de réhabilitation :

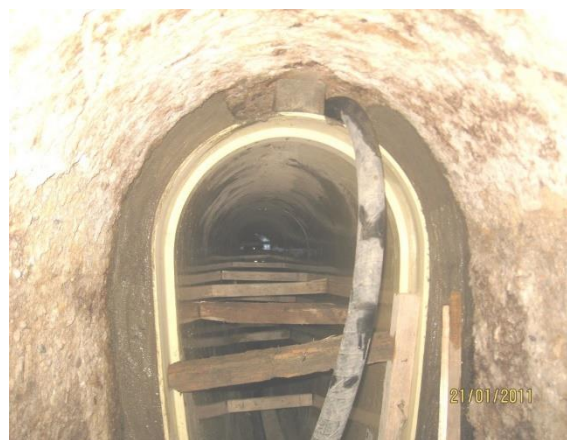
#### 3.1 La Première méthode :

**Dans le premier cas**, nous avons diagnostiqué le collecteur ancien dans le cas de l'utilisation de plaques de PRV avec un coefficient de rugosité de  $KS= 104$ , où nous avons montré une différence de débit, en particulier dans les sections de forte pente et cela est illustré par les tableaux de vitesse et débit en fonction de hauteur **Annexe 41**.

On constate que le canal pourra absorber le débit pendant les 250 prochaines années sans débordement, et c'est ce que cela explique sur Annexe 40.



**Figure 2.** la forme de collecteur avons réhabilitation



**Figure.3.** Pendant la réhabilitation



Figure 4. Le collecteur après réhabilitation en PRV.

### 3.2 La deuxième méthode

Dans le deuxième sous cas, nous avons diagnostiqué le collecteur m'Kacel dans le cas de l'utilisation de la réhabilitation du béton prochté taloche épaisseur de 2 cm avec un coefficient de rugosité de  $k_s = 85$  (n'Ya pas tré lisse) où nous avons montré une différence de débit dans certaines sections il varie de 50% à 70 % particulier dans les sections de fortes pentes par exemple la section 4 le débit est passé de 105 mètres cubes par seconde à 175 mètres cubes par seconde, soit une augmentation de 80% et cela est illustré par les tableaux de vitesse et de débit par hauteur (Annexe 42).

On peut voir que le dédoublement de m'Kacel pourra absorber le débit pendant les 100 prochaines années sans inondation (Annexe 38), mais après 100 ans on s'aperçoit que la capacité du canal n'est pas suffisante dans la dernière partie du nouvel collecteur ce qui rend la zone à risque à l'avenir, et cela est expliqué à l'Annexe 39.



**Figure.5. Réhabilitation en béton préacheté taloché.**

### 3.3 Troisième méthode :

Dans la troisième méthode de réhabilitation, nous utilisons le béton préacheté plus la résine ,a l'intérieure de collecteur à l'exception les bon Kate pour éviter le risque de glissement pour les genets qui et travailler de l'intérieure de collecteur ,le coefficient des rugosité dans sous cas il est variés à chaque un section par exemple la premier section  $k_s = 108.1$  nous avons montré une différence de débit dans certaines sections il varie de 80% à 100 % particulier dans les sections de fortes pentes par exemple la section 4 le débit est passé de 105 mètre cubes par seconde a 230 mètres cubes par seconde, soit une augmentation de 112% et cela est illustré par les tableaux de vitesse et de débit par hauteur Annexe 43 ;et Annexe 44.

On peut voir que le dédoublement de m'Kacel pourra absorber le débit pendant les 250 prochaines années sans inondation (Annexe 45)



**Figure 6. La réhabilitation des ouvrages en résine**

## Chapitre VI : solution et Aménagement du Système

---

### Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons suggéré 3 variantes, on choisira donc la variante 3 en raison de son adéquation à la situation ; simplicité de sa mise en place et de son coup réduit par rapport aux autres variant.

### Conclusion générale :

Ce projet consiste à faire le diagnostic et la réhabilitation du collecteur d'assainissement de Oued M'Kacel afin d'éradiquer le problème d'inondation. Sur la base des données récoltées, et des notions apprises durant le cycle.

L'étude diagnostique des collecteurs existants établie au cours de ce projet nous a permis de localiser les lignes de débordement, autrement dit les tronçons qui n'arrivent plus à évacuer les débits d'eaux usées et pluviales.

Plusieurs variantes ont été suggérées à fin d'éliminer les débordements dans l'oued m'Kacel et de mettre un système suffisant jusqu'à 250 ans pour préserver la santé publique et l'environnement, nous avons opté pour la première variante qui consiste à la réhabilitation de Cima talocher plus la résine ; de pose et la caractéristique de l'occupation du sol.

Nous pouvons donc conclure que la réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs paramètres, dépendant de la nature du terrain, la nature et la quantité de l'eau à évacuer, que le plan d'urbanisation de l'agglomération ainsi que de l'éloignement de la station de traitement.

### Chapitre 1 :

[1]..... (Mémoire ENP 2018) Modélisation hydrologique de bassin versant du collecteur M'Kacel

[2] .....(O.N.G) office nationale géologie.

[3]..... (.O.N.G) Office nationale géologie.

[4].....(O.N.M) office nationale métrologique.

[5].....(O.N.S) office nationale statistique.

### Chapitre 2 :

[1]..... ANRH de bire merade rais.

[2]..... L'office national de métrologie (Dar el Beida).

[3]..... Cours Mme Taibei.

[4]..... B.Toubia, j.LBORDE, PBRGODE HYDROLOGIE Méditerranéenne 2015.

[5]..... Mémoire de othmani djamal -la vulnérabilité au risque d'inondation ca de la ville d'alger 2016-2017.

[6]..... B.TASSIN. CALCUL DES Débits d'eaux pluviales. Méthode non-dynamique

### Chapitre 3 :

[1].....(O.N.S) office nationale statistique.

[2].....A.P.C de chaque commune.

### Chapitre 4 :

[1].....Gide technique de l'assainissement.

[2]..... (Mémoire ENP 2018) Modélisation hydrologique de bassin versant du collecteur M'Kacel.

[3]..... (Mémoire ENP 2018) Modélisation hydrologique de bassin versant du collecteur M'Kacel.

[4].....Assainissement des eaux usées et pluviale des agglomérations –Blida .E.N.S.H,1993.

## Références

---

- [5].....Gide technique de l'assainissement. Paris moniteur .2010.
- [6]..... (Mémoire ENP 2018) Modélisation hydrologique de bassin versant du collecteur M'Kacel.
- [7] ..... (Mémoire 2019) Diagnostic et réaménagement du réseau d'assainissement de sidi moussa.
- [8] ..... (Mémoire 2019) Diagnostic et réaménagement du réseau d'assainissement de sidi moussa.
- [9] ..... (Mémoire 2019) Diagnostic et réaménagement du réseau d'assainissement de sidi moussa.
- [10].....Gide technique de l'assainissement (dimension déversoir d'orage).
- [11].....Gide technique de l'assainissement (dimension déversoir d'orage).
- [12] .....Gide technique de l'assainissement (dimension déversoir d'orage).
- [13].....Gide technique de l'assainissement (dimension station d'épuration).
- [14]..... (Mémoire 2019) Diagnostic et réaménagement du réseau d'assainissement de sidi moussa.
- [15]..... (Mémoire 2019) Diagnostic et réaménagement du réseau d'assainissement de sidi moussa.
- [16]..... Mémoire 2018-2019 .Mme Mimoun AFAF.



# Annexe.

année		sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	annuel
1976	PJ max (mm)	2,6	15,7	42,1	57,9	22	43	8	8,6	25	7,6	35,4	27,1	57,9
1977	PJ max (mm)	11,4	46,8	25,5	33,7	27,4	22	22	33,1	20	0	1,1	21,1	46,8
1978	PJ max (mm)	0	3,4	54	6,9	34	12	19	58,4	29	0	1,2	0	58,4
1979	PJ max (mm)	17,3	87	24	33,5	18,9	41	74	6,6	6,8	3,6	0	0,5	87
1980	PJ max (mm)	25,8	24	36,6	49,6	50,1	15	52	56	9,2	1,5	0,2	3,5	56
1981	PJ max (mm)	0,4	26	35,4	41,2	34,6	26	33	16	15	2,3	0,3	10,5	41,2
1982	PJ max (mm)	6,4	20	23	27,3	57,1	26	9	12,4	27	15	0	0	57,1
1983	PJ max (mm)	0	26,3	90,7	28,7	1	43	21	4,2	8,7	0	12,5	0	90,7
1984	PJ max (mm)	0	0	0	0	0	39	14	15,7	64	12	0	0,3	64
1985	PJ max (mm)	16,5	115	31,3	24,9	29,5	13	36	9,1	30	2	0	0	115
1986	PJ max (mm)	5,5	38,1	30,7	27	19	21	34	12	0,6	0	8,6	0	38,1
1987	PJ max (mm)	64	27,3	25,5	38,8	30,4	53	6	0	13	14	3,9	0	64
1988	PJ max (mm)	7,5	9,1	31,2	45,2	10,1	21	37	5	18	26	0	1	45,2
1989	PJ max (mm)	27,1	3,5	58,5	54,2	7,4	15	19	75	4,4	2,6	0	39,5	75
1990	PJ max (mm)	58	22,5	22	7,5	18,7	0	14	15,5	7,8	1,7	15	0	58
1991	PJ max (mm)	3,4	23,1	28,8	24	23,9	31	17	15,6	16	5,6	0	0,9	30,5
1992	PJ max (mm)	3	38,9	51,9	3,8	55,4	8,8	30	35,8	29	15	2,8	0	55,4
1993	PJ max (mm)	3,7	69,4	48,8	43,5	19,8	36	19	19,6	23	0	0	3,8	69,4
1994	PJ max (mm)	21,7	7,4	33,7	57,1	69	23	0	24,8	5,7	0	0	0	69
1995	PJ max (mm)	33,8	30,3	29,3	25,4	45,4	28	39	8,1	0	6,7	0	19,6	45,4
1996	PJ max (mm)	14,5	17	26,8	28,5	53,7	40	25	75,3	7,9	49	2,5	3,6	75,3
1997	PJ max (mm)	21,2	57,2	27,2	23,6	15,3	14	6	34,4	6,3	4,7	1,5	3,5	57,2
1998	PJ max (mm)	31,5	21,7	58,7	35,2	24,9	18	26	34,1	49	0	0,9	4,4	58,7
1999	PJ max (mm)	8,9	27,6	25,4	35,5	34,8	31	39	18	0,2	1,9	0	1,6	39
2000	PJ max (mm)	15,6	25,5	26,3	19	47,7	33	3	17,2	7,9	1,2	0	2,7	47,7
2001	PJ max (mm)	36,8	23,3	125	20,5	12,3	17	12	19,5	6,5	1	7,7	11,6	125
2002	PJ max (mm)	25,3	38,5	32,8	45	37,5	36	9	24,2	6,8	0,5	1	6,3	45
2003	PJ max (mm)	21,4	7	18	34,4	56,4	19	21	27	63	4,1	0	0	63
2004	PJ max (mm)	1,3	16,7	53,9	67,8	37,5	30	25	8,5	3,3	0	0,3	0	67,8
2005	PJ max (mm)	11,3	42,8	49,4	19,3	26,6	28	10	1,1	80	0	0,2	4,2	80
2006	PJ max (mm)	13,8	6,6	14,4	45	10,1	28	31	32,8	3	3,6	0,4	5,4	45
2007	PJ max (mm)	12,1	48,9	71	27,3	15,3	13	22	12,3	30	8,6	2	0	71
2008	PJ max (mm)	34,8	14,6	33,5	31,4	27	4,8	21	19	13	0	3,5	1,3	34,8
2009	PJ max (mm)	18,4	13	22,5	20,5	52,3	14	54	29	17	4,6	0	22,5	54
2010	PJ max (mm)	5	40	24,1	31,6	37,2	37	6	39	42	7	1	0	42
2011	PJ max (mm)	10	12,5	64,5	24	20,5	38	28	59,5	12	0,5	0	35,5	64,5
2012	PJ max (mm)	4	19,5	67	20,5	41	51	22	50,5	117	1	0	1	117
2013	PJ max (mm)	16,5	21,4	59,5	23,5	27,5	10	26	1,5	5	43	0,5	1	59,5
2014	PJ max (mm)	0	16,5	20,5	73	43,5	46	25	0	6,5	15	0	7,5	73
2015	PJ max (mm)	8	67	42,5	0,5	54	44	44	27	25	0,5	5,5	0	67
2016	PJ max (mm)	11,5	21	49	51,5	65	18	32	6,5	3	4,5	0	0,5	65
2017	PJ max (mm)	32	17,5	27	28,5	20,5	40	37	64	22	0	0	0	64
2018	PJ max (mm)	19	24	46,5	36	44,5	15	22	15,5	11	9,5	0	2,5	46,5

## Annexe 1: précipitation journalières maximales :station bire Mourad rais(2)

## Annexe.

année	Pjmax	X	N1	Y	N2	RENG	XUY	ORIGIN
1976	57,9	57,9	1	69	1	1	30,5	X
1977	46,8	46,8	2	45,4	2	2	34,8	Y
1978	58,4	58,4	3	75,3	3	3	38,1	X
1979	87	87	4	57,2	4	4	39	Y
1980	56	56	5	58,7	5	5	41,2	X
1981	41,2	41,2	6	39	6	6	42	Y
1982	57,1	57,1	7	47,7	7	7	45	Y
1983	90,7	90,7	8	125	8	8	45	Y
1984	64	64	9	45	9	9	45,2	X
1985	115	115	10	63	10	10	45,4	Y
1986	38,1	38,1	11	67,8	11	11	46,5	Y
1987	64	64	12	80	12	12	46,8	X
1988	45,2	45,2	13	45	13	13	47,7	Y
1989	75	75	14	71	14	14	54	Y
1990	58	58	15	34,8	15	15	55,4	X
1991	30,5	30,5	16	54	16	16	56	X
1992	55,4	55,4	17	42	17	17	57,1	X
1993	69,4	69,4	18	64,5	18	18	57,2	Y
1994	69			117	19	19	57,9	X
1995	45,4			59,5	20	20	58	X
1996	75,3			73	21	21	58,4	X
1997	57,2			67	22	22	58,7	Y
1998	58,7			65	23	23	59,5	Y
1999	39			64	24	24	63	Y
2000	47,7			46,5	25	25	64	X
2001	125					26	64	X
2002	45					27	64	Y
2003	63					28	64,5	Y
2004	67,8					29	65	Y
2005	80					30	67	Y
2006	45					31	67,8	Y
2007	71					32	69	Y
2008	34,8					33	69,4	X
2009	54					34	71	Y
2010	42					35	73	Y
2011	64,5					36	75	X
2012	117					37	75,3	Y
2013	59,5					38	80	Y
2014	73					39	87	X
2015	67					40	90,7	X
2016	65					41	115	X
2017	64					42	117	Y
2018	46,5					43	125	Y

Annexe 2 : les résultats du test de Wilcoxon

# Annexe.

## Ajustement à une loi de Gumbel

% U  
Anderson =  
I.C. à  
(en%)= 95  
U Gauss= 1,960

Mode= 53,14  
Gradex= 16,16

Taille n= 43  
Nb au départ 2

Observations Classées	Valeurs Classées	Ordre de Classement	Fréquence Expérimentale	Variable Réduite	Valeur Expérimentale	Valeur Théorique	Borne Inférieure	Borne Supérieure
1976	30,5	1	0,0116	-1,494	30,50	29,00	16,68	36,35
1977	34,8	2	0,0349	-1,211	34,80	33,58	23,00	40,19
1978	38,1	3	0,0581	-1,046	38,10	36,25	26,62	42,49
1979	39	4	0,0814	-0,920	39,00	38,28	29,34	44,28
1980	41,2	5	0,1047	-0,814	41,20	39,99	31,59	45,81
1981	42	6	0,1279	-0,721	42,00	41,49	33,55	47,19
1982	45	7	0,1512	-0,636	45,00	42,86	35,31	48,47
1983	45	8	0,1744	-0,557	45,00	44,13	36,92	49,68
1984	45,2	9	0,1977	-0,483	45,20	45,34	38,42	50,85
1985	45,4	10	0,2209	-0,412	45,40	46,48	39,83	51,99
1986	46,5	11	0,2442	-0,343	46,50	47,59	41,17	53,11
1987	46,8	12	0,2674	-0,277	46,80	48,67	42,44	54,22
1988	47,7	13	0,2907	-0,211	47,70	49,73	43,67	55,34
1989	54	14	0,3140	-0,147	54,00	50,77	44,86	56,46
1990	55,4	15	0,3372	-0,083	55,40	51,79	46,01	57,59
1991	56	16	0,3605	-0,020	56,00	52,82	47,14	58,73
1992	57,1	17	0,3837	0,043	57,10	53,84	48,24	59,90
1993	57,3	18	0,4070	0,106	57,30	54,86	49,32	61,09
1994	57,9	19	0,4302	0,170	57,90	55,90	50,39	62,30
1995	58	20	0,4535	0,235	58,00	56,94	51,45	63,56
1996	58,4	21	0,4767	0,300	58,40	57,99	52,51	64,84
1997	58,7	22	0,5000	0,367	58,70	59,07	53,56	66,17
1998	59,5	23	0,5233	0,434	59,50	60,16	54,61	67,55
1999	63	24	0,5465	0,504	63,00	61,29	55,67	68,98
2000	64	25	0,5698	0,575	64,00	62,44	56,75	70,47
2001	64	26	0,5930	0,649	64,00	63,63	57,84	72,03
2002	64	27	0,6163	0,726	64,00	64,87	58,95	73,65
2003	64,5	28	0,6395	0,805	64,50	66,16	60,09	75,37
2004	65	29	0,6628	0,888	65,00	67,50	61,27	77,17
2005	67	30	0,6860	0,976	67,00	68,92	62,50	79,09
2006	67,8	31	0,7093	1,069	67,80	70,42	63,78	81,13
2007	69	32	0,7326	1,167	69,00	72,01	65,12	83,32
2008	69,4	33	0,7558	1,273	69,40	73,72	66,55	85,68
2009	71	34	0,7791	1,388	71,00	75,57	68,09	88,26
2010	73	35	0,8023	1,513	73,00	77,60	69,75	91,09
2011	75	36	0,8256	1,652	75,00	79,84	71,57	94,24
2012	75,3	37	0,8488	1,809	75,30	82,38	73,62	97,82
2013	80	38	0,8721	1,989	80,00	85,29	75,95	101,95
2014	87	39	0,8953	2,202	87,00	88,74	78,69	106,86
2015	90,7	40	0,9186	2,466	90,70	93,01	82,05	112,96
2016	115	41	0,9419	2,815	115,00	98,64	86,47	121,05
2017	117	42	0,9651	3,338	117,00	107,10	93,05	133,22
2018	125	43	0,9884	4,449	125,00	125,04	106,91	159,17

**Annexe 3 : Ajustement à une loi de Gumbel**

# Annexe.

## Ajustement à une loi de Galton

Moyenne de  
 $\ln(x-x_0) = 4,09$   
Ecart-type de  
 $\ln(x-x_0) = 0,31$

Seuil  $x_0 = 0$

Taille  $n = 43$

Nb au départ (6)

% U  
Anderso  
 $n = 0,020$   
I.C. à  
(en%) = 95  
U  
Gauss = 1,960

Observation s	Valeurs Classées	Ordre de Classemen t	Fréquence Expérimental e	Variable Réduite	Valeur Expérimental e	Valeur Théoriqu e	Borne Inférieur e	Borne Supérieur e
30,5	3,42	1	0,0116	-2,269	3,42	29,53	23,81	34,31
34,8	3,55	2	0,0349	-1,813	3,55	34,00	28,30	38,76
38,1	3,64	3	0,0581	-1,571	3,64	36,65	31,01	41,39
39	3,66	4	0,0814	-1,396	3,66	38,68	33,10	43,42
41,2	3,72	5	0,1047	-1,255	3,72	40,40	34,86	45,14
42	3,74	6	0,1279	-1,136	3,74	41,91	36,42	46,67
45	3,81	7	0,1512	-1,031	3,81	43,29	37,84	48,07
45	3,81	8	0,1744	-0,937	3,81	44,57	39,16	49,38
45,2	3,81	9	0,1977	-0,850	3,81	45,79	40,41	50,63
45,4	3,82	10	0,2209	-0,769	3,82	46,95	41,59	51,83
46,5	3,84	11	0,2442	-0,693	3,84	48,06	42,73	52,99
46,8	3,85	12	0,2674	-0,621	3,85	49,15	43,83	54,13
47,7	3,86	13	0,2907	-0,551	3,86	50,21	44,90	55,26
54	3,99	14	0,3140	-0,485	3,99	51,26	45,96	56,37
55,4	4,01	15	0,3372	-0,420	4,01	52,29	46,99	57,49
56	4,03	16	0,3605	-0,357	4,03	53,31	48,01	58,60
57,1	4,04	17	0,3837	-0,296	4,04	54,34	49,02	59,72
57,2	4,05	18	0,4070	-0,235	4,05	55,36	50,02	60,85
57,9	4,06	19	0,4302	-0,176	4,06	56,39	51,03	62,00
58	4,06	20	0,4535	-0,117	4,06	57,42	52,03	63,16
58,4	4,07	21	0,4767	-0,058	4,07	58,47	53,04	64,36
58,7	4,07	22	0,5000	0,000	4,07	59,53	54,05	65,58
59,5	4,09	23	0,5233	0,058	4,09	60,62	55,07	66,83
63	4,14	24	0,5465	0,117	4,14	61,72	56,11	68,12
64	4,16	25	0,5698	0,176	4,16	62,86	57,17	69,46
64	4,16	26	0,5930	0,235	4,16	64,02	58,25	70,85
64	4,16	27	0,6163	0,296	4,16	65,23	59,35	72,31
64,5	4,17	28	0,6395	0,357	4,17	66,48	60,48	73,83
65	4,17	29	0,6628	0,420	4,17	67,78	61,66	75,43
67	4,20	30	0,6860	0,485	4,20	69,15	62,87	77,13
67,8	4,22	31	0,7093	0,551	4,22	70,59	64,14	78,93
69	4,23	32	0,7326	0,621	4,23	72,11	65,48	80,86
69,4	4,24	33	0,7558	0,693	4,24	73,74	66,89	82,95
71	4,26	34	0,7791	0,769	4,26	75,50	68,39	85,22
73	4,29	35	0,8023	0,850	4,29	77,41	70,01	87,72
75	4,32	36	0,8256	0,937	4,32	79,52	71,78	90,51
75,3	4,32	37	0,8488	1,031	4,32	81,87	73,73	93,66
80	4,38	38	0,8721	1,136	4,38	84,57	75,94	97,32
87	4,47	39	0,8953	1,255	4,47	87,74	78,51	101,67
90,7	4,51	40	0,9186	1,396	4,51	91,63	81,62	107,09
115	4,74	41	0,9419	1,571	4,74	96,71	85,62	114,30
117	4,76	42	0,9651	1,813	4,76	104,24	91,45	125,22
125	4,83	43	0,9884	2,269	4,83	120,00	103,29	148,86

Annexe 4 : Ajustement à une loi de Galton

## Annexe.

Rang	Equipement	Unité	Nombre	Dotation(L/unité)	Volume journalier (m3)
1	Siège APC	employé	45	15	0,675
2	PTT	employé	20	15	0,3
3	Sonelgaz	employé	10	15	0,15
4	Banque	employé	15	15	0,225
5	sut hydraulique	employé	14	15	0,21
6	sut TP	employé	40	15	0,6
7	Service agricole	employé	15	15	0,225
8	Sécurité nationale	unité	2	1000	2
9	Protection civil	m3	2	10000	20
10	Gendarmerie	unité	1	1000	1
11	École primaire	élevé	5937	15	89,055
12	CEM	élevé	5674	15	85,11
13	Lycée	élevé	1960	15	29,4
14	Crèche	élevé	180	15	2,7
15	centre de santé	élevé	70	15	1,05
16	Polyclinique	maladie	50	15	0,75
17	Hôpital	maladie	100	15	1,5
18	Mosquée	Fidel	1300	15	19,5
19	Centre culturel	participant	300	15	4,5
20	Maison de jeunes	Participant	250	15	3,75
21	Cinéma	spectateur	350	15	5,25
22	Stade	m2	3000	25	75
23	Marché	m2	1400	5	7
24	Jardin publique	m2	3000	5	15
25	Restaurants	repas	2000	14	28
26	Cafés	unité	73	10	0,73
27	boutique	m2	5000	3	15
28	hôtel	Person	600	150	90
29	boulangerie	unité	93	2000	186
30	lavage	unité	8	38000	304
31	dégraissage	unité	5	10000	50
	<b>Volume total</b>	m3			<b>1038,68</b>
	Équivalent habitant				5193

**Annexe 5: estimation des besoins des équipement de commune de bab el-oued**

## Annexe.

rang	Equipement	unité	number	dotation(L/unité)	volume journalier (m3)
1	siege APC	employé	40	15	0,6
2	PTT	employé	15	15	0,225
3	Sonelgaz	employé	20	15	0,3
4	banque	employé	10	15	0,15
5	sut hydraulique	employé	14	15	0,21
6	sut TP	employé	55	15	0,825
7	service agricole	employé	0	15	0
8	sécurité nationale	unité	1	1000	1
9	gendarmerie	unité	1	1000	1
10	protection civile	unité	1	10000	10
11	ecole primaire	eleve	2657	15	39,855
12	CEM	eleve	1850	15	27,75
13	Lycée	eleve	1170	15	17,55
14	crèche	eleve	200	15	3
15	centre de santé	élevé	50	15	0,75
16	polyclinique	maladie	100	15	1,5
17	Hôpital	maladie	300	15	4,5
18	Mosquée	Fidel	5000	15	75
19	centre culturel	participant	100	15	1,5
20	Maison de jeunes	Participant	350	15	5,25
21	Cinéma	spectateur	300	15	4,5
22	stade	m2	1500	25	37,5
23	Marché	m2	1000	5	5
24	Jardin publique	m2	1200	5	6
25	restaurants	repas	14000	14	196
26	cafés	unité	35	10	0,35
27	boutique	m2	2500	3	7,5
28	hôtel	m	1500	150	225
29	boulangerie	unité	10	2000	20
30	lavage	unité	6	38000	228
31	Dégraissage	unité	3	10000	30
	<b>Volume total</b>	m3			<b>950,815</b>
	Équivalent habitant				4754

**Annexe 6 : estimation des besoins des équipement de la commune bouloghine**

## Annexe.

Rang	Equipement	Unité	Nombre	Dotation(L/unité)	volume journalier (m3)
1	siège APC	Employé	60	15	0,9
2	PTT	Employé	25	15	0,375
3	Sonelgaz	Employé	20	15	0,3
4	banque	Employé	30	15	0,45
5	sut hydraulique	Employé	35	15	0,525
6	sut TP	Employé	80	15	1,2
7	service agricole	Employé	25	15	0,375
8	Sécurité nationale	Unité	1	1000	1
9	Gendarmerie	Unité	1	1000	1
10	protection civile	Unité	1	10000	10
11	école primaire	élevé	3399	15	50,985
12	CEM	Élevé	2350	15	35,25
13	Lycée	Élevé	1960	15	29,4
14	Crèche	Élevé	250	15	3,75
15	centre de santé	Élevé	80	15	1,2
16	Polyclinique	maladie	120	15	1,8
17	Hôpital	maladie	150	15	2,25
18	Mosquée	Fidel	900	15	13,5
19	Centre culturel	Participant	200	15	3
20	Maison de jeunes	Participant	140	15	2,1
21	Cinéma	Spectateur	200	15	3
22	Stade	m2	1500	25	37,5
23	Marché	m2	2000	5	10
24	Jardin publique	m3	2500	5	12,5
25	restaurants	repas	500	14	7
26	Cafés	unité	15	1500	22,5
27	boutique	m2	1600	3	4,8
28	hôtel	m	0	150	0
29	Boulangerie	unité	8	2000	16
30	Lavage	unité	3	38000	114
31	Dégraissage	unité	2	10000	20
	<b>Volume total</b>	m3			<b>406,66</b>
	Équivalent habitant				2033

**Annexe 7 : estimation des besoins des équipement de commune de oued kouriche**

## Annexe.

rang	Equement	unité	nombre	dotation(L/unité)	volume journalaire (m3)
1	siege APC	employé	45	15	0,675
2	PTT	employé	50	15	0,75
3	Sonalgaz	employé	20	15	0,3
4	banque	employé	30	15	0,45
5	sut hydraulique	employé	50	15	0,75
6	sut TP	employé	40	15	0,6
7	service agricole	employé	10	15	0,15
8	sécurité nationale	unité	2	1000	2
9	protection civile	unité	1	10000	10
10	gondarmerie	unité	1	1000	1
11	ecole primaire	eleve	1221	15	18,315
12	CEM	eleve	1172	15	17,58
13	Lycée	eleve	1823	15	27,345
14	crèche	eleve	300	15	4,5
15	centre de santé	eleve	70	15	1,05
16	polyclinuque	maladi	200	15	3
17	Hopital	maladi	150	15	2,25
18	Mosquée	fidel	11000	15	165
19	centre culturel	participant	200	15	3
20	maison de jeunes	participant	300	15	4,5
21	cinéma	spectateur	500	15	7,5
22	stade	m2	5000	25	125
23	marché	m2	2000	5	10
24	jardin publique	m2	1500	5	7,5
25	resteurants	repas	2000	14	28
26	cafés	unité	25	1500	37,5
27	botique	m2	1800	3	5,4
28	hotal	m	500	150	75
29	boulangerie	unité	18	2000	36
30	lavage	unité	7	38000	266
31	dégraissage	unité	6	10000	60
	<b>Volume total</b>	m3			<b>921,115</b>
	Équivalent habitant				4606

**Annexe 8 : estimation des besoins des équipement de commune rais Hamidou**



## Annexe.

rang	Equipement	unité	nombre	dotation(L/unité)	volume journalier (m3)
1	siege APC	employé	60	15	0,9
2	PTT	employé	40	15	0,6
3	Sonalgaz	employé	30	15	0,45
4	banque	employé	35	15	0,525
5	sut hydraulique	employé	50	15	0,75
6	sut TP	employé	80	15	1,2
7	service agricole	employé	35	15	0,525
8	sécurité nationale	unité	2	1000	2
9	gondarmerie	unité	2	1000	2
10	protection civile	unité	2	10000	20
11	ecole primaire	eleve	6550	15	98,25
12	CEM	eleve	4350	15	65,25
13	Lycée	eleve	2345	15	35,175
14	crèche	eleve	500	15	7,5
15	centre de santé	maladi	200	15	3
16	polyclinuque	maladi	200	15	3
17	Hopital	maladi	300	15	4,5
18	Mosquée	fidel	10000	15	150
19	centre culturel	participant	200	15	3
20	maison de jeunes	participant	400	15	6
21	cinéma	spectateur	500	15	7,5
22	stade	m2	2500	25	62,5
23	marché	m2	2000	5	10
24	jardin publique	m2	7000	5	35
25	restaurants	repas	4000	14	56
26	Cafés	unité	45	1500	67,5
27	boutique	m2	18000	3	54
28	hôtel	m	800	150	120
29	boulangerie	unité	40	2000	80
30	lavage	unité	15	38000	570
31	Dégraissage	unité	12	10000	120
	<b>volume total</b>	m3			<b>1587,125</b>
	Équivalent habitant				7936

**Annexe 9 : estimation des besoins des équipement de la commune du bouzaréah**

## Annexe.

rang	Equipement	unité	nombre	dotation(L/unité)	volume journalaire (m3)
1	siege APC	employé	40	15	0,6
2	PTT	employé	50	15	0,75
3	Sonalgaz	employé	15	15	0,225
4	banque	employé	20	15	0,3
5	sut hydraulique	employé	40	15	0,6
6	sut TP	employé	60	15	0,9
7	service agricole	employé	30	15	0,45
8	sécurité nationale	unité	1	1000	1
9	gondarmerie	unité	1	1000	1
10	protection civile	unité	1	10000	10
11	ecole primaire	eleve	1300	15	19,5
12	CEM	eleve	1150	15	17,25
13	Lycée	eleve	850	15	12,75
14	crèche	eleve	300	15	4,5
15	centre de santé	eleve	200	15	3
16	polyclinuque	maladi	150	15	2,25
17	Hopital	maladi	200	15	3
18	Mosquée	fidel	1500	15	22,5
19	centre culturel	participant	350	15	5,25
20	maison de jeunes	participant	400	15	6
21	cinéma	spectateur	500	15	7,5
22	stade	m2	1800	25	45
23	marché	m2	1100	5	5,5
24	jardin publique	m2	2000	5	10
25	restaurants	repas	900	14	12,6
26	cafés	unité	18	1500	27
27	botique	m2	2400	3	7,2
28	hotal	m	400	150	60
29	boulangerie	unité	20	2000	40
30	la vage	unité	5	38000	190
31	degrisage	unité	3	10000	30
	<b>volume total</b>	m3			<b>546,625</b>
	equivalent habitant				2733

**Annexe 10: estimation des besoins des équipement du la commune de el-abair**

## Annexe.

rang	Equipement	unité	nombre	dotation(L/unité)	volume journalaire (m3)
1	siege APC	employé	40	15	0,6
2	PTT	employé	45	15	0,675
3	Sonalgaz	employé	35	15	0,525
4	banque	employé	12	15	0,18
5	sut hydraulique	employé	20	15	0,3
6	sut TP	employé	25	15	0,375
7	service agricole	employé	10	15	0,15
8	sécurité nationale	unité	2	1000	2
9	gondarmerie	unité	1	1000	1
10	protection civile	unité	1	10000	10
11	ecole primaire	eleve	1350	15	20,25
12	CEM	eleve	1125	15	16,875
13	Lycée	eleve	1045	15	15,675
14	crèche	eleve	400	15	6
15	centre de santé	maladi	160	15	2,4
16	polyclinuque	maladi	150	15	2,25
17	Hopital	maladi	200	15	3
18	Mosquée	fidel	2200	15	33
19	centre culturel	participant	300	15	4,5
20	maison de jeunes	participant	300	15	4,5
21	cinéma	spectateur	500	15	7,5
22	stade	m2	1800	25	45
23	marché	m2	1200	5	6
24	jardin publique	m2	3500	5	17,5
25	resteurants	repas	2400	14	33,6
26	cafés	unité	27	1500	40,5
27	botique	m2	2400	3	7,2
28	hotal	m	600	150	90
29	boulangerie	unité	31	2000	62
30	la vage	unité	12	38000	456
31	degrisage	unité	8	10000	80
	<b>Volume total</b>	m3			<b>969,555</b>
	équivalent habitant				4848

**Annexe 11: estimation des besoins des équipement du la commune de ben aknoun**

## Annexe.

Rang	Equipement	Unité	Nombre	Dotation(L/unité)	Volume journalier (m3)
1	siège APC	Employé	40	15	0,6
2	PTT	Employé	45	15	0,675
3	Sonelgaz	employé	35	15	0,525
4	Banque	Employé	12	15	0,18
5	sut hydraulique	Employé	20	15	0,3
6	Sut TP	Employé	25	15	0,375
7	service agricole	Employé	10	15	0,15
8	Sécurité nationale	Unité	2	1000	2
9	Gendarmerie	Unité	1	1000	1
10	Protection civile	Unité	1	10000	10
11	école primaire	élève	1350	15	20,25
12	CEM	élève	1125	15	16,875
13	Lycée	élève	1045	15	15,675
14	crèche	élève	400	15	6
15	Centre de santé	maladi	160	15	2,4
16	Polyclinique	maladie	150	15	2,25
17	Hôpital	maladi	200	15	3
18	Mosquée	fidel	2200	15	33
19	Centre culturel	participant	300	15	4,5
20	maison de jeunes	participant	300	15	4,5
21	Cinéma	spectateur	500	15	7,5
22	Stade	m2	1800	25	45
23	Marché	m2	1200	5	6
24	jardin publique	m2	3500	5	17,5
25	restaurants	repas	2400	14	33,6
26	Cafés	unité	27	1500	40,5
27	boutique	m2	2400	3	7,2
28	hôtel	m	600	150	90
29	Boulangerie	unité	31	2000	62
30	la vage	unité	12	38000	456
31	dégraissage	unité	8	10000	80
	<b>volume total</b>	m3			<b>969,555</b>
	équivalent habitant				4848

**Annexe 12 : estimation des besoins des équipement du la commune Dali Brahim**

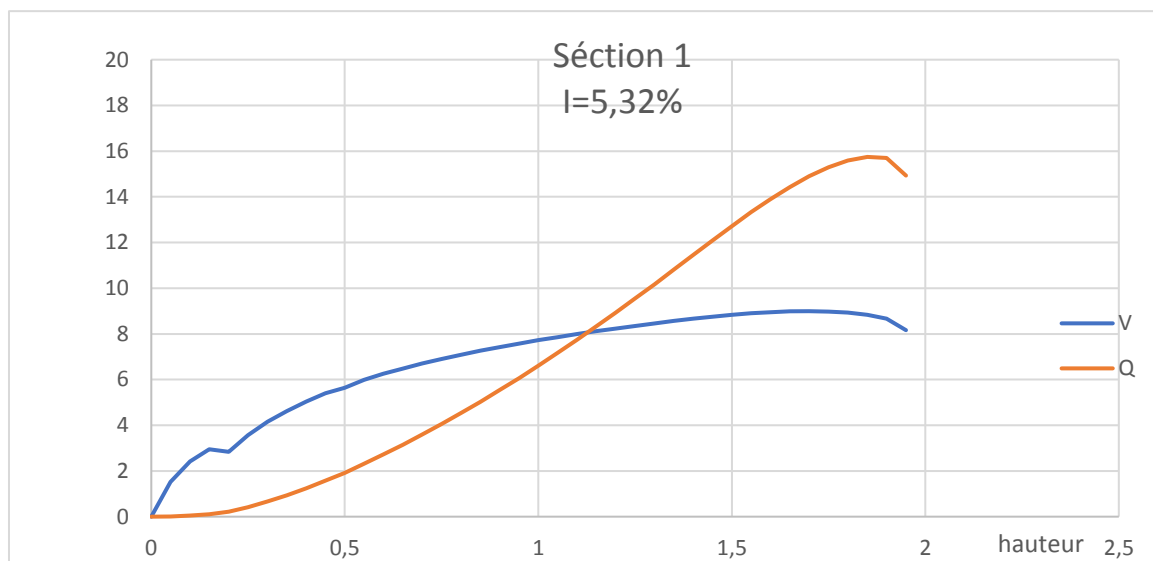
## Annexe.

Ks	60
Pente	0,0763
Ex Rh	0,66666667

Rang	Hauteur(m)	SM(m2)	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,000
1	0,05	0,0070	0,2527	0,03	1,52	0,011
2	0,1	0,0206	0,3693	0,06	2,42	0,050
3	0,15	0,0353	0,4712	0,07	2,95	0,104
4	0,2	0,0754	1,0640	0,07	2,84	0,214
5	0,25	0,1167	1,1666	0,10	3,57	0,417
6	0,3	0,1591	1,2691	0,13	4,15	0,660
7	0,35	0,2020	1,3714	0,15	4,62	0,934
8	0,4	0,2472	1,4737	0,17	5,04	1,246
9	0,45	0,2928	1,5759	0,19	5,40	1,580
10	0,5	0,3395	1,7079	0,20	5,65	1,916
11	0,55	0,3872	1,7797	0,22	6,00	2,321
12	0,6	0,4358	1,8816	0,23	6,25	2,724
13	0,65	0,4853	1,9832	0,24	6,48	3,147
14	0,7	0,5358	2,0848	0,26	6,70	3,590
15	0,75	0,5871	2,1863	0,27	6,90	4,050
16	0,8	0,6393	2,2878	0,28	7,08	4,529
17	0,85	0,6924	2,3891	0,29	7,26	5,026
18	0,9	0,7462	2,4902	0,30	7,42	5,538
19	0,95	0,8008	2,5914	0,31	7,58	6,066
20	1	0,8561	2,6924	0,32	7,72	6,610
21	1,05	0,9122	2,7934	0,33	7,86	7,169
22	1,1	0,9689	2,8943	0,33	7,99	7,742
23	1,15	1,0263	2,9950	0,34	8,12	8,329
24	1,2	1,0843	3,0958	0,35	8,24	8,929
25	1,25	1,1429	3,1966	0,36	8,35	9,542
26	1,3	1,2021	3,2972	0,36	8,46	10,168
27	1,35	1,2618	3,3978	0,37	8,56	10,804
28	1,4	1,3217	3,4979	0,38	8,66	11,449
29	1,45	1,3813	3,5987	0,38	8,75	12,091
30	1,5	1,4399	3,7010	0,39	8,83	12,718
31	1,55	1,4973	3,8055	0,39	8,90	13,325
32	1,6	1,5529	3,9135	0,40	8,95	13,898
33	1,65	1,6062	4,0261	0,40	8,98	14,426
34	1,7	1,6566	4,1451	0,40	8,99	14,897
35	1,75	1,7034	4,2735	0,40	8,98	15,290
36	1,8	1,7457	4,4155	0,40	8,93	15,585
37	1,85	1,7823	4,5799	0,39	8,83	15,745
38	1,9	1,8112	4,7893	0,38	8,67	15,698
39	1,95	1,8273	5,2827	0,35	8,17	14,923

**Annexe 13 : tableau des variation débit vitesse du section1**

# Annexe.



**Annex 14 :Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 1.**

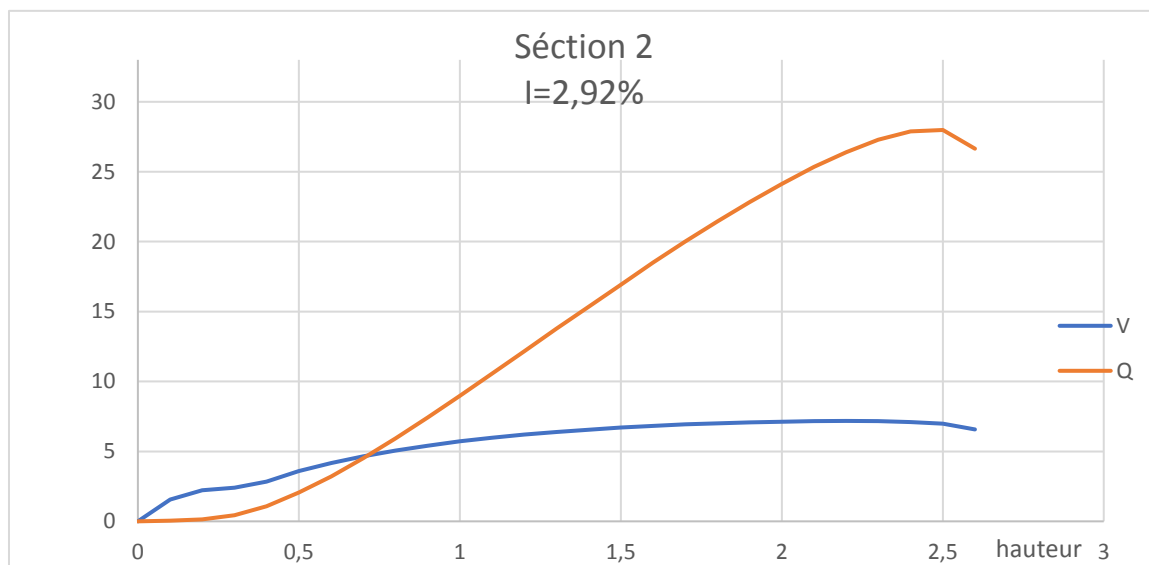
Ks	60
pen	0,0292
ex Rh	0,6666667

rang	Pm rajout	Sm rajout	hauteur(m)	Sm(m <sup>2</sup> )	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m <sup>3</sup> /s)
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,4184	0,0248	0,1000	0,0248	0,4184	0,0593	1,5587	0,0387
2	0,2100	0,0382	0,2000	0,0630	0,6284	0,1003	2,2126	0,1394
3	0,9558	0,1161	0,3000	0,1791	1,5842	0,1131	2,3972	0,4293
4	0,9815	0,1959	0,4000	0,3750	2,5657	0,1462	2,8449	1,0668
5	0,2020	0,1976	0,5000	0,5726	2,7677	0,2069	3,5864	2,0536
6	0,2016	0,1982	0,6000	0,7708	2,9693	0,2596	4,1722	3,2160
7	0,2010	0,1997	0,7000	0,9705	3,1703	0,3061	4,6570	4,5196
8	0,2004	0,2002	0,8000	1,1707	3,3707	0,3473	5,0659	5,9307
9	0,2016	0,2008	0,9000	1,3715	3,5723	0,3839	5,4159	7,4280
10	0,2036	0,2005	1,0000	1,5720	3,7759	0,4163	5,7165	8,9863
11	0,2004	0,1954	1,1000	1,7674	3,9763	0,4445	5,9715	10,5539
12	0,2002	0,1946	1,2000	1,9620	4,1765	0,4698	6,1958	12,1562
13	0,2010	0,1936	1,3000	2,1556	4,3775	0,4924	6,3935	13,7818
14	0,2036	0,1861	1,4000	2,3417	4,5811	0,5112	6,5547	15,3491
15	0,2038	0,1854	1,5000	2,5271	4,7849	0,5281	6,6990	16,9290
16	0,2050	0,1828	1,6000	2,7099	4,9899	0,5431	6,8247	18,4943
17	0,2070	0,1773	1,7000	2,8872	5,1969	0,5556	6,9289	20,0051
18	0,2118	0,1719	1,8000	3,0591	5,4087	0,5656	7,0120	21,4505
19	0,2114	0,1649	1,9000	3,2240	5,6201	0,5737	7,0785	22,8212

## Annexe.

20	0,2114	0,1585	2,0000	3,3825	5,8315	0,5800	7,1310	24,1205
21	0,2112	0,1514	2,1000	3,5339	6,0427	0,5848	7,1701	25,3384
22	0,2292	0,1420	2,2000	3,6759	6,2719	0,5861	7,1805	26,3947
23	0,2404	0,1314	2,3000	3,8073	6,5123	0,5846	7,1685	27,2928
24	0,2818	0,1152	2,4000	3,9225	6,7941	0,5773	7,1088	27,8843
25	0,3572	0,0900	2,5000	4,0125	7,1513	0,5611	6,9748	27,9862
26	0,7746	0,0484	2,6000	4,0609	7,9259	0,5124	6,5649	26,6592

**Annexe 15 : tableau des variation débit vitesse du section 2**



**Annex 16 : Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 2**

KS	60
I pente	1,95%
expo Rh	0,66666667

range	h (m)	Pm (m)	SM (m2)	Rh (m)	v (m/s)	Q (m3/s)
1	0,05	0,74	0,03	0,04	1,032	0,033
2	0,10	0,84	0,06	0,08	1,506	0,096
3	0,15	0,94	0,10	0,10	1,831	0,176
4	0,20	1,04	0,13	0,12	2,073	0,265
5	0,25	1,14	0,16	0,14	2,263	0,362
6	0,30	1,24	0,19	0,15	2,416	0,464
7	0,35	3,3124	0,28	0,08	1,597	0,440
8	0,40	3,4124	0,41	0,12	2,044	0,841
9	0,45	3,5124	0,55	0,16	2,425	1,326
10	0,50	3,6124	0,68	0,19	2,758	1,882
11	0,55	3,7124	0,82	0,22	3,056	2,499
12	0,60	3,8124	0,95	0,25	3,325	3,170

## Annexe.

---

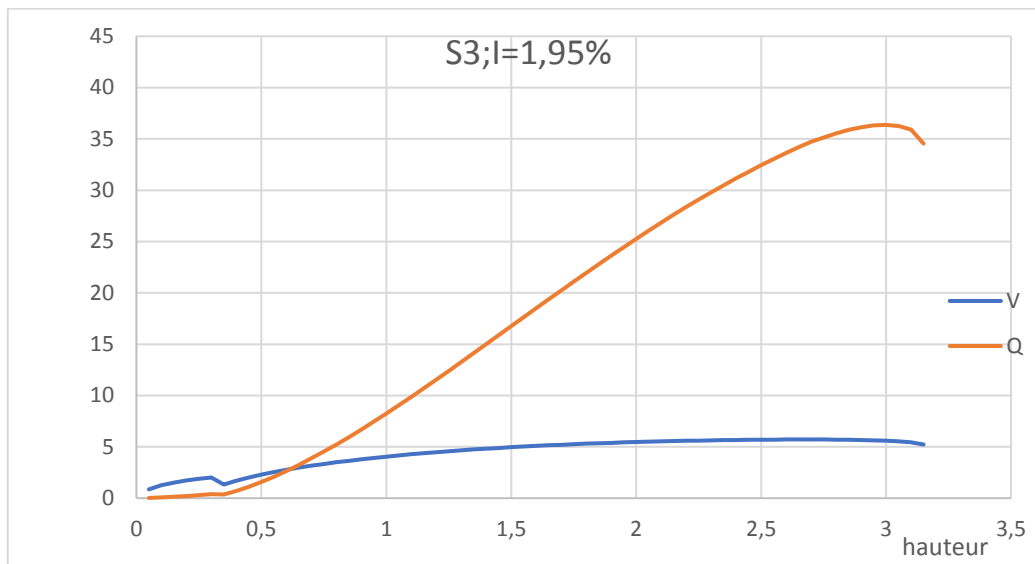
13	0,65	3,9124	1,09	0,28	3,571	3,888
14	0,70	4,0124	1,22	0,31	3,797	4,649
15	0,75	4,1124	1,36	0,33	4,006	5,448
16	0,80	4,2124	1,50	0,35	4,200	6,281
17	0,85	4,3124	1,63	0,38	4,381	7,145
18	0,90	4,4124	1,77	0,40	4,551	8,038
19	0,95	4,5124	1,90	0,42	4,710	8,957
20	1,00	4,6124	2,04	0,44	4,859	9,900
21	1,05	4,7124	2,17	0,46	5,001	10,865
22	1,10	4,8124	2,31	0,48	5,134	11,850
23	1,15	4,9128	2,44	0,50	5,260	12,852
24	1,20	5,0134	2,58	0,51	5,378	13,866
25	1,25	5,114	2,71	0,53	5,490	14,891
26	1,30	5,2148	2,85	0,55	5,596	15,927
27	1,35	5,316	2,98	0,56	5,695	16,966
28	1,40	5,417	3,11	0,57	5,789	18,012
29	1,45	5,5186	3,24	0,59	5,878	19,060
30	1,50	5,6202	3,37	0,60	5,962	20,110
31	1,55	5,722	3,50	0,61	6,040	21,158
32	1,60	5,8182	3,63	0,62	6,119	22,220
33	1,65	5,9266	3,76	0,63	6,185	23,248
34	1,70	6,0292	3,89	0,64	6,251	24,286
35	1,75	6,1322	4,01	0,65	6,313	25,315
36	1,80	6,2356	4,13	0,66	6,371	26,338
37	1,85	6,3392	4,26	0,67	6,425	27,348
38	1,90	6,4434	4,38	0,68	6,475	28,348
39	1,95	6,5478	4,50	0,69	6,523	29,335
40	2,00	6,6528	4,62	0,69	6,566	30,308
41	2,05	6,758	4,73	0,70	6,607	31,266
42	2,10	6,864	4,85	0,71	6,644	32,204
43	2,15	6,9702	4,96	0,71	6,678	33,124
44	2,20	7,077	5,07	0,72	6,709	34,025
45	2,25	7,1844	5,18	0,72	6,737	34,902
46	2,30	7,2924	5,29	0,73	6,763	35,759
47	2,35	7,4008	5,39	0,73	6,785	36,591
48	2,40	7,51	5,50	0,73	6,804	37,396
49	2,45	7,6198	5,60	0,73	6,821	38,175
50	2,50	7,7272	5,70	0,74	6,837	38,940
51	2,55	7,8368	5,79	0,74	6,849	39,672
52	2,60	7,9494	5,89	0,74	6,858	40,368
53	2,65	8,0652	5,98	0,74	6,862	41,023
54	2,70	8,1852	6,07	0,74	6,864	41,667
55	2,75	8,31	6,15	0,74	6,856	42,174
56	2,80	8,4412	6,23	0,74	6,844	42,653
57	2,85	8,58	6,31	0,74	6,825	43,057



## Annexe.

58	2,90	8,729	6,38	0,73	6,798	43,370
59	2,95	8,8916	6,44	0,72	6,761	43,572
60	3,00	9,0738	6,50	0,72	6,710	43,637
61	3,05	9,287	6,55	0,71	6,641	43,517
62	3,10	9,5616	6,59	0,69	6,539	43,104
63	3,15	10,2152	6,61	0,65	6,270	41,468

**Annexe 17 : tableau des variation débit vitesse du section 3**



**Annex 18 : Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 3**

Ks	50
Pente	0,0524
ex Rh	0,66666667

rang	Pm rajout	Sm rajout	hauteur(m)	Sm(m2)	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,000
1	0,8204	0,0252	0,05	0,0252	0,8204	0,03	1,12	0,028
2	0,3104	0,0438	0,10	0,069	1,1308	0,06	1,77	0,122
3	0,268	0,0532	0,15	0,1222	1,3988	0,09	2,25	0,275
4	0,2616	0,0616	0,20	0,1838	1,6604	0,11	2,64	0,485
5	0,2116	0,06891	0,25	0,25271	1,872	0,13	3,01	0,761
6	0,262	0,0738	0,30	0,32651	2,134	0,15	3,27	1,069
7	0,2004	0,0784	0,35	0,40491	2,3344	0,17	3,56	1,441
8	0,2452	0,0832	0,40	0,48811	2,5796	0,19	3,77	1,841
9	0,2056	0,0865	0,45	0,57461	2,7852	0,21	4,00	2,296
10	0,22	0,0872	0,50	0,66181	3,0052	0,22	4,17	2,762
11	0,2476	0,0889	0,55	0,75071	3,2528	0,23	4,31	3,233

## Annexe.

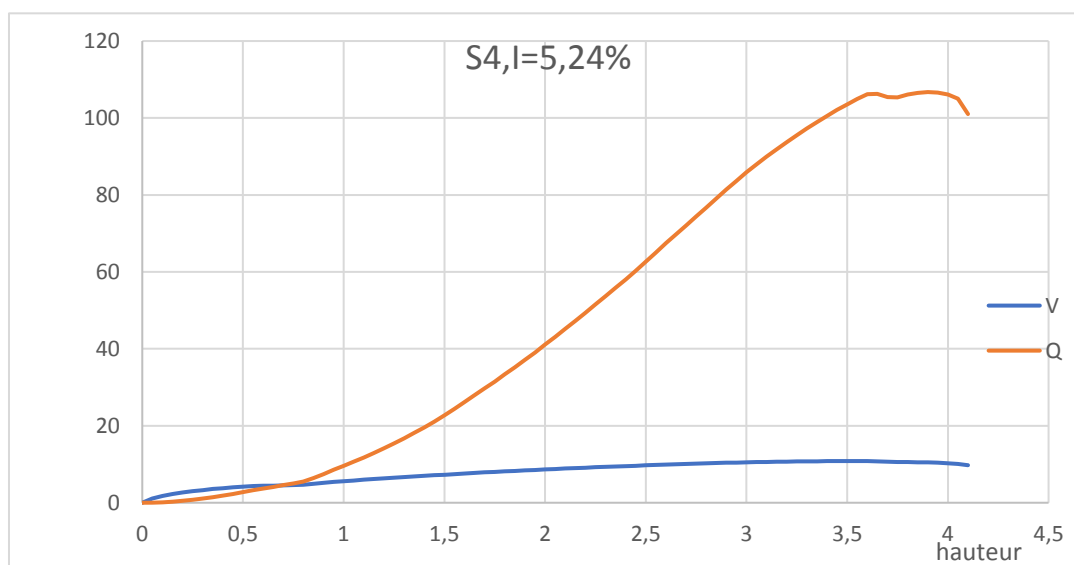
---

12	0,2672	0,0868	0,60	0,83751	3,52	0,24	4,39	3,681
13	0,3452	0,0874	0,65	0,92491	3,8652	0,24	4,41	4,080
14	0,232	0,0859	0,70	1,01081	4,0972	0,25	4,50	4,551
15	0,2348	0,0865	0,75	1,09731	4,332	0,25	4,58	5,028
16	0,238	0,0873	0,80	1,18461	4,57	0,26	4,65	5,512
17	0,1102	0,1266	0,85	1,31121	4,6802	0,28	4,90	6,426
18	0,1016	0,1326	0,90	1,44381	4,7818	0,30	5,15	7,437
19	0,1106	0,1452	0,95	1,58901	4,8924	0,32	5,41	8,593
20	0,1122	0,1245	1,00	1,71351	5,0046	0,34	5,60	9,598
21	0,1118	0,127	1,05	1,84051	5,1164	0,36	5,79	10,655
22	0,1118	0,1295	1,10	1,97001	5,2282	0,38	5,97	11,763
23	0,1116	0,1335	1,15	2,10351	5,3398	0,39	6,15	12,938
24	0,1118	0,1345	1,20	2,23801	5,4516	0,41	6,32	14,149
25	0,112	0,1379	1,25	2,37591	5,5636	0,43	6,49	15,421
26	0,1122	0,1395	1,30	2,51541	5,6758	0,44	6,65	16,735
27	0,1124	0,1429	1,35	2,65831	5,7882	0,46	6,81	18,111
28	0,1126	0,1465	1,40	2,80481	5,9008	0,48	6,97	19,552
29	0,1128	0,1498	1,45	2,95461	6,0136	0,49	7,13	21,056
30	0,113	0,1595	1,50	3,11411	6,1266	0,51	7,29	22,701
31	0,1132	0,162	1,55	3,27611	6,2398	0,53	7,45	24,404
32	0,1134	0,1645	1,60	3,44061	6,3532	0,54	7,60	26,164
33	0,1136	0,167	1,65	3,60761	6,4668	0,56	7,76	27,982
34	0,1138	0,15695	1,70	3,76456	6,5806	0,57	7,89	29,693
35	0,114	0,162	1,75	3,92656	6,6946	0,59	8,02	31,490
36	0,1142	0,1645	1,80	4,09106	6,8088	0,60	8,15	33,341
37	0,1144	0,1652	1,85	4,25626	6,9232	0,61	8,28	35,222
38	0,1146	0,1659	1,90	4,42216	7,0378	0,63	8,40	37,131
39	0,1148	0,1666	1,95	4,58876	7,1526	0,64	8,51	39,068
40	0,1002	0,1673	2,00	4,75606	7,2528	0,66	8,64	41,088
41	0,1003	0,1675	2,05	4,92356	7,3531	0,67	8,76	43,131
42	0,1004	0,1677	2,10	5,09126	7,4535	0,68	8,88	45,196
43	0,1005	0,1679	2,15	5,25916	7,554	0,70	8,99	47,284
44	0,1006	0,1681	2,20	5,42726	7,6546	0,71	9,10	49,392
45	0,1007	0,1683	2,25	5,59556	7,7553	0,72	9,21	51,520
46	0,1008	0,1685	2,30	5,76406	7,8561	0,73	9,31	53,668
47	0,1009	0,1687	2,35	5,93276	7,957	0,75	9,41	55,834
48	0,101	0,1689	2,40	6,10166	8,058	0,76	9,51	58,018
49	0,1013	0,1709	2,45	6,27256	8,1593	0,77	9,60	60,248
50	0,1014	0,1793	2,50	6,45186	8,2607	0,78	9,71	62,628
51	0,1011	0,1795	2,55	6,63136	8,3618	0,79	9,81	65,029
52	0,1012	0,1797	2,60	6,81106	8,463	0,80	9,90	67,449
53	0,1013	0,1731	2,65	6,98416	8,5643	0,82	9,99	69,775
54	0,1014	0,1723	2,70	7,15646	8,6657	0,83	10,07	72,099
55	0,1015	0,1715	2,75	7,32796	8,7672	0,84	10,16	74,422

## Annexe.

56	0,1016	0,1707	2,80	7,49866	8,8688	0,85	10,23	76,742
57	0,1017	0,1699	2,85	7,66856	8,9705	0,85	10,31	79,058
58	0,1018	0,1691	2,90	7,83766	9,0723	0,86	10,38	81,371
59	0,1016	0,1665	2,95	8,00416	9,1739	0,87	10,45	83,649
60	0,1016	0,164	3,00	8,16816	9,2755	0,88	10,52	85,892
61	0,1016	0,1515	3,05	8,31966	9,3771	0,89	10,57	87,922
62	0,1016	0,149	3,10	8,46866	9,4787	0,89	10,62	89,914
63	0,1016	0,1465	3,15	8,61516	9,5803	0,90	10,66	91,866
64	0,1072	0,1437	3,20	8,75886	9,6875	0,90	10,70	93,736
65	0,1102	0,1409	3,25	8,89976	9,7977	0,91	10,74	95,540
66	0,1132	0,1381	3,30	9,03786	9,9109	0,91	10,76	97,275
67	0,1162	0,1353	3,35	9,17316	10,0271	0,91	10,79	98,943
68	0,1192	0,1325	3,40	9,30566	10,1463	0,92	10,80	100,541
69	0,1222	0,1297	3,45	9,43536	10,2685	0,92	10,82	102,069
70	0,1252	0,1269	3,50	9,56226	10,3937	0,92	10,83	103,528
71	0,1282	0,1241	3,55	9,68636	10,5219	0,92	10,83	104,916
72	0,1412	0,1206	3,60	9,80696	10,6631	0,92	10,82	106,154
73	0,1396	0,0564	3,65	9,86336	10,8027	0,91	10,77	106,248
74	0,1502	0,0105	3,70	9,87386	10,9529	0,90	10,68	105,462
75	0,1632	0,0536	3,75	9,92746	11,1161	0,89	10,61	105,373
76	0,159	0,0975	3,80	10,02496	11,2751	0,89	10,58	106,095
77	0,1924	0,0905	3,85	10,11546	11,4675	0,88	10,53	106,488
78	0,1956	0,0829	3,90	10,19836	11,6631	0,87	10,47	106,736
79	0,2354	0,0732	3,95	10,27156	11,8985	0,86	10,38	106,586
80	0,2614	0,0628	4,00	10,33436	12,1599	0,85	10,27	106,126
81	0,3354	0,0475	4,05	10,38186	12,4953	0,83	10,12	105,018
82	0,8256	0,0239	4,10	10,40576	13,3209	0,78	9,71	101,019

**Annexe 19: tableau des variation débit vitesse du section 4**



# Annexe.

## Annex 20. Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 4

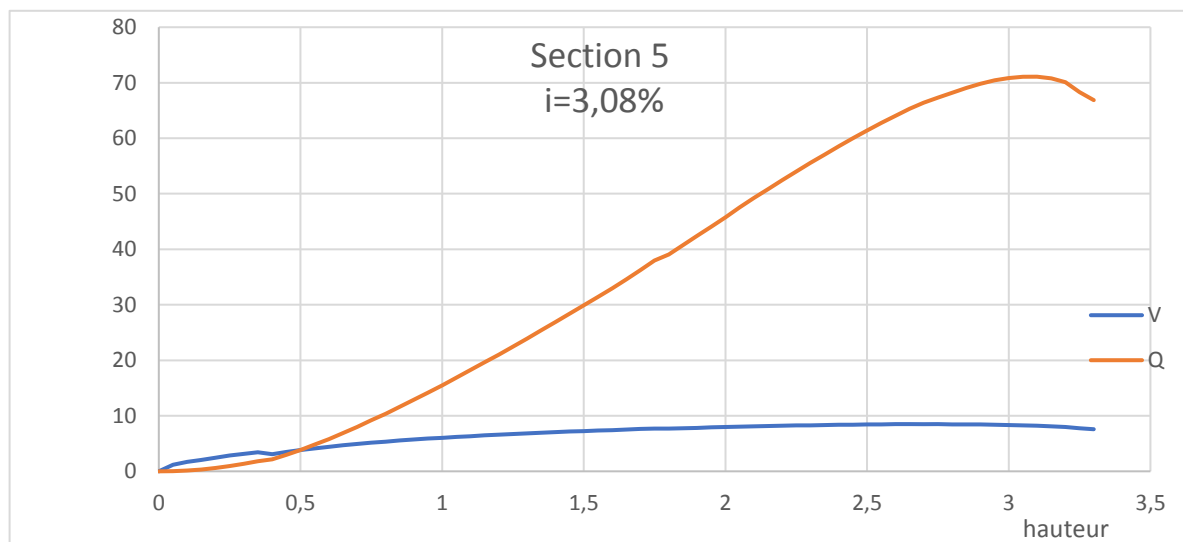
Ks	50
penne	0,0308
ex Rh	0,66666667

rang	Pm rajout	Sm rajout	hauteur(m)	Sm(m2)	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
	0	0	0,00	0	0		0,00	0,000
1	0,837	0,0412	0,05	0,0412	0,837	0,0492	1,18	0,049
2	0,3284	0,0573	0,10	0,0985	1,1654	0,0845	1,69	0,166
3	0,261	0,0644	0,15	0,1629	1,4264	0,1142	2,07	0,336
4	0,2054	0,0804	0,20	0,2433	1,6318	0,1491	2,47	0,600
5	0,1984	0,0923	0,25	0,3356	1,8302	0,1834	2,83	0,950
6	0,1816	0,0937	0,30	0,4293	2,0118	0,2134	3,13	1,345
7	0,1606	0,1019	0,35	0,5312	2,1724	0,2445	3,43	1,823
8	1,104	0,1591	0,40	0,6903	3,2764	0,2107	3,11	2,145
9	0,1	0,1591	0,45	0,8494	3,3764	0,2516	3,50	2,970
10	0,1	0,1557	0,50	1,0051	3,4764	0,2891	3,84	3,856
11	0,1	0,1557	0,55	1,1608	3,5764	0,3246	4,14	4,811
12	0,1	0,1557	0,60	1,3165	3,6764	0,3581	4,42	5,825
13	0,1	0,1557	0,65	1,4722	3,7764	0,3898	4,68	6,894
14	0,1	0,1557	0,70	1,6279	3,8764	0,4200	4,92	8,011
15	0,1	0,1557	0,75	1,7836	3,9764	0,4485	5,14	9,171
16	0,1	0,1557	0,80	1,9393	4,0764	0,4757	5,35	10,371
17	0,1	0,1557	0,85	2,095	4,1764	0,5016	5,54	11,606
18	0,1	0,1557	0,90	2,2507	4,2764	0,5263	5,72	12,874
19	0,1	0,1557	0,95	2,4064	4,3764	0,5499	5,89	14,173
20	0,1	0,1557	1,00	2,5621	4,4764	0,5724	6,05	15,498
21	0,1	0,1557	1,05	2,7178	4,5764	0,5939	6,20	16,850
22	0,1	0,1557	1,10	2,8735	4,6764	0,6145	6,34	18,225
23	0,1	0,1557	1,15	3,0292	4,7764	0,6342	6,48	19,621
24	0,1	0,1557	1,20	3,1849	4,8764	0,6531	6,61	21,038
25	0,1	0,1557	1,25	3,3406	4,9764	0,6713	6,73	22,474
26	0,1	0,1557	1,30	3,4963	5,0764	0,6887	6,84	23,927
27	0,1	0,1557	1,35	3,652	5,1764	0,7055	6,95	25,397
28	0,1	0,1557	1,40	3,8077	5,2764	0,7216	7,06	26,882
29	0,1	0,1557	1,45	3,9634	5,3764	0,7372	7,16	28,381
30	0,1	0,1557	1,50	4,1191	5,4764	0,7522	7,26	29,894
31	0,1	0,1557	1,55	4,2748	5,5764	0,7666	7,35	31,420
32	0,1	0,1557	1,60	4,4305	5,6764	0,7805	7,44	32,957
33	0,1	0,1612	1,65	4,5917	5,7764	0,7949	7,53	34,575
34	0,1	0,1662	1,70	4,7579	5,8764	0,8097	7,62	36,269
35	0,1	0,1659	1,75	4,9238	5,9764	0,8239	7,71	37,971
36	0,244	0,1645	1,80	5,0883	6,2204	0,8180	7,68	39,053
37	0,1	0,1639	1,85	5,2522	6,3204	0,8310	7,76	40,737

## Annexe.

38	0,1	0,1624	1,90	5,4146	6,4204	0,8433	7,83	42,411
39	0,102	0,1619	1,95	5,5765	6,5224	0,8550	7,90	44,080
40	0,103	0,1641	2,00	5,7406	6,6254	0,8665	7,98	45,782
41	0,1024	0,1672	2,05	5,9078	6,7278	0,8781	8,05	47,538
42	0,104	0,1616	2,10	6,0694	6,8318	0,8884	8,11	49,219
43	0,1056	0,1578	2,15	6,2272	6,9374	0,8976	8,17	50,847
44	0,1076	0,1557	2,20	6,3829	7,045	0,9060	8,22	52,443
45	0,108	0,1523	2,25	6,5352	7,153	0,9136	8,26	53,995
46	0,1088	0,1515	2,30	6,6867	7,2618	0,9208	8,31	55,535
47	0,1096	0,1507	2,35	6,8374	7,3714	0,9276	8,35	57,064
48	0,1112	0,1485	2,40	6,9859	7,4826	0,9336	8,38	58,557
49	0,1106	0,1456	2,45	7,1315	7,5932	0,9392	8,42	60,016
50	0,1148	0,1424	2,50	7,2739	7,708	0,9437	8,44	61,409
51	0,1202	0,1402	2,55	7,4141	7,8282	0,9471	8,46	62,743
52	0,1238	0,1395	2,60	7,5536	7,952	0,9499	8,48	64,050
53	0,126	0,1361	2,65	7,6897	8,078	0,9519	8,49	65,297
54	0,1308	0,1284	2,70	7,8181	8,2088	0,9524	8,49	66,409
55	0,1352	0,1175	2,75	7,9356	8,344	0,9511	8,49	67,343
56	0,1424	0,1162	2,80	8,0518	8,4864	0,9488	8,47	68,221
57	0,14622	0,1135	2,85	8,1653	8,63262	0,9459	8,46	69,040
58	0,1552	0,1115	2,90	8,2768	8,78782	0,9418	8,43	69,785
59	0,1648	0,107	2,95	8,3838	8,95262	0,9365	8,40	70,417
60	0,1776	0,0959	3,00	8,4797	9,13022	0,9288	8,35	70,831
61	0,1942	0,0875	3,05	8,5672	9,32442	0,9188	8,29	71,050
62	0,2164	0,0818	3,10	8,649	9,54082	0,9065	8,22	71,088
63	0,2536	0,0703	3,15	8,7193	9,79442	0,8902	8,12	70,805
64	0,3159	0,0577	3,20	8,777	10,11032	0,8681	7,99	70,088
65	0,5238	0,0406	3,25	8,8176	10,63412	0,8292	7,74	68,291
66	0,3702	0,0091	3,30	8,8267	11,00432	0,8021	7,58	66,865

**Annexe 21: tableau des variation débit vitesse du section 5**



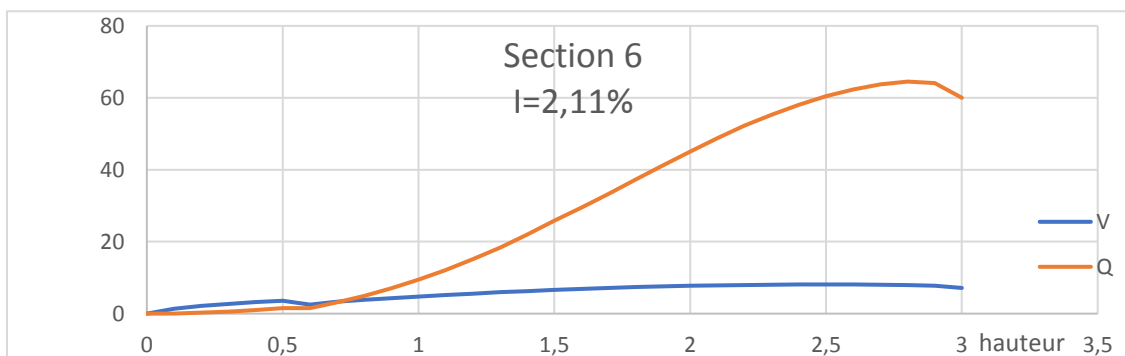
# Annexe.

## Annex 22. Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 5

Ks	60
pente	0,0211
ex Rh	0,6666667

rang	Pm rajout	Sm rajout	hauteur(m)	Sm(m2)	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
0	0,0000	0,0000	0,00	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,000
1	0,6722	0,0427	0,10	0,0427	0,6722	0,06	1,39	0,059
2	0,3002	0,0760	0,20	0,1187	0,9724	0,12	2,14	0,255
3	0,2438	0,0925	0,30	0,2112	1,2162	0,17	2,71	0,573
4	0,2202	0,1050	0,40	0,3162	1,4364	0,22	3,18	1,005
5	0,2104	0,1095	0,50	0,4257	1,6468	0,26	3,54	1,506
6	2,2344	0,1858	0,60	0,6115	3,8812	0,16	2,54	1,555
7	0,2736	0,3441	0,70	0,9556	4,1548	0,23	3,27	3,126
8	0,2514	0,3315	0,80	1,2871	4,4062	0,29	3,84	4,939
9	0,2408	0,3344	0,90	1,6215	4,6470	0,35	4,32	7,004
10	0,2344	0,3544	1,00	1,9759	4,8814	0,40	4,77	9,423
11	0,2176	0,3643	1,10	2,3402	5,0990	0,46	5,19	12,135
12	0,2098	0,3742	1,20	2,7144	5,3088	0,51	5,57	15,127
13	0,2038	0,3840	1,30	3,0984	5,5126	0,56	5,94	18,392
14	0,2022	0,4044	1,40	3,5028	5,7148	0,61	6,29	22,028
15	0,2000	0,4033	1,50	3,9061	5,9148	0,66	6,61	25,817
16	0,2094	0,3807	1,60	4,2868	6,1242	0,70	6,87	29,454
17	0,2130	0,3902	1,70	4,6770	6,3372	0,74	7,12	33,289
18	0,1880	0,3910	1,80	5,0680	6,5252	0,78	7,36	37,321
19	0,2232	0,3861	1,90	5,4541	6,7484	0,81	7,56	41,244
20	0,2316	0,3742	2,00	5,8283	6,9800	0,84	7,73	45,043
21	0,2398	0,3718	2,10	6,2001	7,2198	0,86	7,87	48,821
22	0,2490	0,3437	2,20	6,5438	7,4688	0,88	7,98	52,221
23	0,2590	0,3227	2,30	6,8665	7,7278	0,89	8,06	55,311
24	0,2750	0,3038	2,40	7,1703	8,0028	0,90	8,10	58,080
25	0,2972	0,2797	2,50	7,4500	8,3000	0,90	8,11	60,418
26	0,3230	0,2550	2,60	7,7050	8,6230	0,89	8,09	62,298
27	0,3556	0,2330	2,70	7,9380	8,9786	0,88	8,03	63,729
28	0,4264	0,2081	2,80	8,1461	9,4050	0,87	7,92	64,511
29	0,5576	0,1561	2,90	8,3022	9,9626	0,83	7,72	64,077
30	1,3200	0,0856	3,00	8,3878	11,2826	0,74	7,15	59,993

Annexe 23: tableau des variation débit vitesse du section 6.



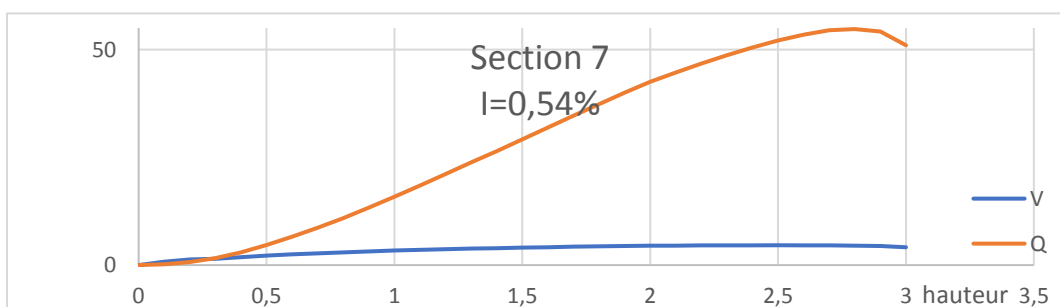
## Annexe.

**Annex 24. Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 6.**

Ks	60
penne	0,0054
ex Rh	0,67

Rang	Pm rajout	SM rajout(m <sup>2</sup> )	Hauteur(m)	SM(m <sup>2</sup> )	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m <sup>3</sup> /s)
0	0,0000	0,0000	0		0,0000	0	0,00	0,00
1	3,2000	0,2524	0,10	0,2524	3,2000	0,08	0,80	0,20
2	0,2000	0,3121	0,20	0,5645	3,4000	0,17	1,32	0,75
3	2,2000	0,5178	0,30	1,0823	5,6000	0,19	1,47	1,59
4	0,20000	0,5178	0,40	1,6001	5,8000	0,28	1,86	2,98
5	0,2000	0,5179	0,50	2,1180	6,0000	0,35	2,19	4,65
6	0,2000	0,5180	0,60	2,6360	6,2000	0,43	2,49	6,55
7	0,2000	0,5167	0,70	3,1527	6,4000	0,49	2,74	8,65
8	0,2000	0,5135	0,80	3,6662	6,6000	0,56	2,97	10,90
9	0,2000	0,5167	0,90	4,1829	6,8000	0,62	3,18	13,32
10	0,2200	0,5166	1,00	4,6995	7,0200	0,67	3,37	15,84
11	0,2224	0,5165	1,10	5,2160	7,2424	0,72	3,54	18,46
12	0,2250	0,5158	1,20	5,7318	7,4674	0,77	3,69	21,17
13	0,2274	0,4888	1,30	6,2206	7,6948	0,81	3,82	23,78
14	0,2242	0,4811	1,40	6,7017	7,9190	0,85	3,94	26,42
15	0,2248	0,4904	1,50	7,1921	8,1438	0,88	4,06	29,18
16	0,2252	0,4835	1,60	7,6756	8,3690	0,92	4,16	31,94
17	0,2254	0,4715	1,70	8,1471	8,5944	0,95	4,25	34,66
18	0,2262	0,4621	1,80	8,6092	8,8206	0,98	4,34	37,35
19	0,2254	0,4516	1,90	9,0608	9,0460	1,00	4,41	39,99
20	0,2324	0,4321	2,00	9,4929	9,2784	1,02	4,48	42,50
21	0,2496	0,3985	2,10	9,8914	9,5280	1,04	4,52	44,72
22	0,2450	0,3725	2,20	10,2639	9,7730	1,05	4,56	46,77
23	0,2668	0,3698	2,30	10,6337	10,0398	1,06	4,58	48,73
24	0,2926	0,3541	2,40	10,9878	10,3324	1,06	4,59	50,48
25	0,2856	0,3315	2,50	11,3193	10,6180	1,07	4,60	52,09
26	0,2998	0,3010	2,60	11,6203	10,9178	1,06	4,60	53,42
27	0,3396	0,2870	2,70	11,9073	11,2574	1,06	4,58	54,51
28	0,4060	0,2034	2,80	12,1107	11,6634	1,04	4,52	54,76
29	0,6080	0,1735	2,90	12,2842	12,2714	1,00	4,41	54,20
30	1,4240	0,0935	3,00	12,3777	13,6954	0,90	4,12	51,00

**Annexe 25: tableau des variation débit vitesse du section 7**



# Annexe.

## Annex 26. Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 7.

Ks	60
peute	0,0064
ex Rh	0,66666667

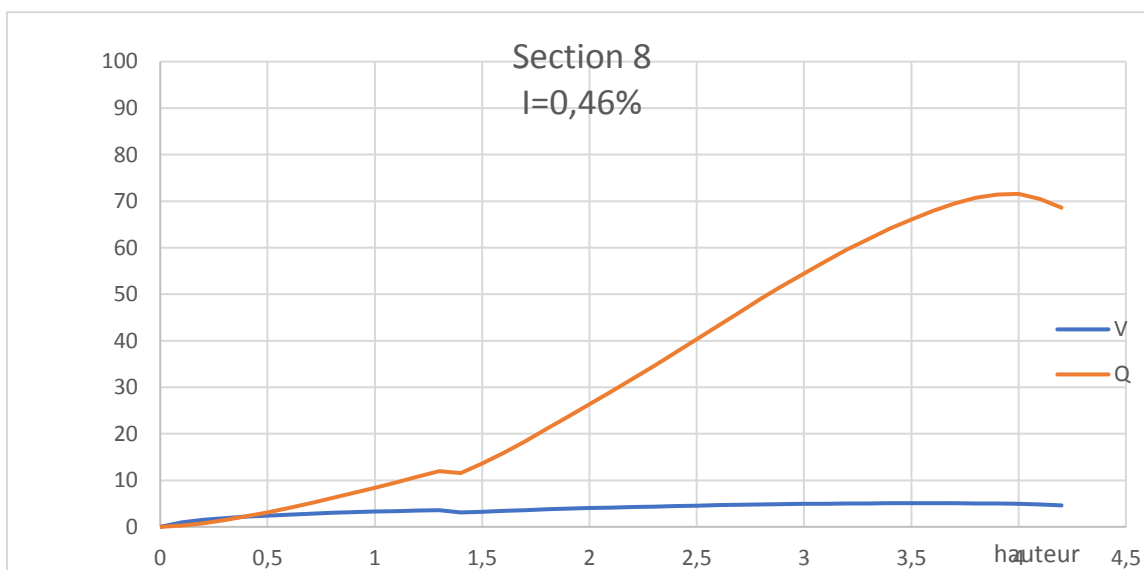
rang	Pm rajout	Sm rajout(m <sup>2</sup> )	hauteur(m)	Sm(m <sup>2</sup> )	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
0	0,0000	0,0000	0		0,0000	0,00	0,00	0,000
1	2,7851	0,2573	0,10	0,2573	2,7851	0,09	0,98	0,252
2	0,2000	0,2573	0,20	0,5146	2,9851	0,17	1,49	0,765
3	0,2000	0,2573	0,30	0,7719	3,1851	0,24	1,87	1,440
4	0,2000	0,2573	0,40	1,0292	3,3851	0,30	2,17	2,234
5	0,2000	0,2573	0,50	1,2865	3,5851	0,36	2,42	3,118
6	0,2000	0,2573	0,60	1,5438	3,7851	0,41	2,64	4,075
7	0,2000	0,2573	0,70	1,8011	3,9851	0,45	2,83	5,091
8	0,2000	0,2573	0,80	2,0584	4,1851	0,49	2,99	6,156
9	0,2000	0,2573	0,90	2,3157	4,3851	0,53	3,14	7,262
10	0,2000	0,2573	1,00	2,5730	4,5851	0,56	3,27	8,402
11	0,2000	0,2573	1,10	2,8303	4,7851	0,59	3,38	9,573
12	0,2000	0,2573	1,20	3,0876	4,9851	0,62	3,49	10,769
13	0,2000	0,2573	1,30	3,3449	5,1851	0,65	3,58	11,987
14	2,1200	0,4101	1,40	3,7550	7,3051	0,51	3,08	11,566
15	0,2024	0,4334	1,50	4,1884	7,5075	0,56	3,25	13,625
16	0,2023	0,4572	1,60	4,6456	7,7098	0,60	3,42	15,908
17	0,2022	0,4729	1,70	5,1185	7,9120	0,65	3,59	18,378
18	0,2021	0,4900	1,80	5,6085	8,1141	0,69	3,75	21,045
19	0,2019	0,4651	1,90	6,0736	8,3160	0,73	3,89	23,643
20	0,2019	0,4668	2,00	6,5404	8,5179	0,77	4,02	26,324
21	0,2066	0,4651	2,10	7,0055	8,7245	0,80	4,15	29,050
22	0,2108	0,4621	2,20	7,4676	8,9353	0,84	4,26	31,803
23	0,2111	0,4551	2,30	7,9227	9,1464	0,87	4,36	34,557
24	0,2112	0,4630	2,40	8,3857	9,3576	0,90	4,46	37,414
25	0,2118	0,4680	2,50	8,8537	9,5694	0,93	4,56	40,351
26	0,2128	0,4532	2,60	9,3069	9,7822	0,95	4,64	43,214
27	0,2138	0,4486	2,70	9,7555	9,9960	0,98	4,72	46,072
28	0,2142	0,4590	2,80	10,2145	10,2102	1,00	4,80	49,043
29	0,2388	0,4378	2,90	10,6523	10,4490	1,02	4,86	51,792
30	0,2348	0,4229	3,00	11,0752	10,6838	1,04	4,92	54,452
31	0,2394	0,4152	3,10	11,4904	10,9232	1,05	4,96	57,047
32	0,2476	0,4107	3,20	11,9011	11,1708	1,07	5,01	59,589
33	0,2598	0,3852	3,30	12,2863	11,4306	1,07	5,04	61,882
34	0,2692	0,3812	3,40	12,6675	11,6998	1,08	5,06	64,112
35	0,2898	0,3592	3,50	13,0267	11,9896	1,09	5,07	66,084
36	0,2902	0,3422	3,60	13,3689	12,2798	1,09	5,08	67,911



## Annexe.

37	0,3516	0,3401	3,70	13,7090	12,6314	1,09	5,07	69,494
38	0,3526	0,2991	3,80	14,0081	12,9840	1,08	5,05	70,730
39	0,4236	0,2658	3,90	14,2739	13,4076	1,06	5,00	71,435
40	0,5176	0,2341	4,00	14,5080	13,9252	1,04	4,93	71,568
41	0,7946	0,1862	4,10	14,6942	14,7198	1,00	4,79	70,450
42	0,9696	0,1452	4,20	14,8394	15,6894	0,95	4,63	68,633

**Annexe 27: tableau des variation débit vitesse du section 8**



**Annex 28. Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 8.**

Ks	50
pente	0,001
ex Rh	0,66666667

rang	hauteur(m)	Sm(m <sup>2</sup> )	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m <sup>3</sup> /s)
0	0		0,0000	0,00	0,00	0,000
1	0,05	0,0250	1,0050	0,02	0,13	0,003
2	0,10	0,1000	2,0100	0,05	0,21	0,021
3	0,15	0,2250	3,0150	0,07	0,28	0,063
4	0,20	0,4000	4,0400	0,10	0,34	0,135
5	0,25	0,6250	5,0000	0,13	0,40	0,247
6	0,30	0,9000	6,0300	0,15	0,44	0,400
7	0,35	1,2250	7,0349	0,17	0,49	0,604
8	0,40	1,5960	7,6779	0,21	0,55	0,886
9	0,45	1,9759	7,7779	0,25	0,63	1,253

## Annexe.

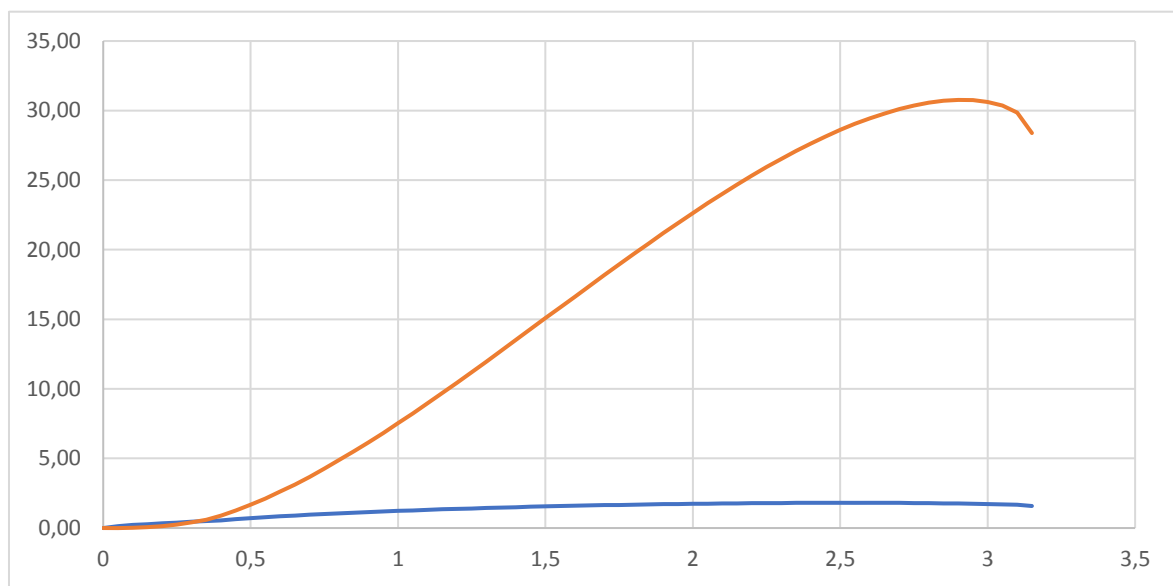
---

10	0,50	2,3557	7,8780	0,30	0,71	1,666
11	0,55	2,7352	7,9783	0,34	0,77	2,118
12	0,60	3,1142	8,0788	0,39	0,84	2,608
13	0,65	3,4927	8,1795	0,43	0,90	3,132
14	0,70	3,8706	8,2806	0,47	0,95	3,686
15	0,75	4,2476	8,3821	0,51	1,00	4,269
16	0,80	4,6236	8,4440	0,55	1,06	4,893
17	0,85	4,9988	8,5855	0,58	1,10	5,511
18	0,90	5,3727	8,6895	0,62	1,15	6,165
19	0,95	5,7452	8,7932	0,65	1,19	6,840
20	1,00	6,1164	8,8977	0,69	1,23	7,533
21	1,05	6,4859	9,0000	0,72	1,27	8,243
22	1,10	6,8537	9,1091	0,75	1,31	8,965
23	1,15	7,2197	9,2162	0,78	1,34	9,701
24	1,20	7,5837	9,3243	0,81	1,38	10,448
25	1,25	7,9456	9,4336	0,84	1,41	11,205
26	1,30	8,3052	9,5440	0,87	1,44	11,969
27	1,35	8,6624	9,6557	0,90	1,47	12,740
28	1,40	9,0171	9,7688	0,92	1,50	13,516
29	1,45	9,3690	9,8833	0,95	1,53	14,295
30	1,50	9,7180	9,9965	0,97	1,55	15,079
31	1,55	10,0640	10,1173	0,99	1,58	15,857
32	1,60	10,4068	10,2369	1,02	1,60	16,636
33	1,65	10,7463	10,3584	1,04	1,62	17,413
34	1,70	11,0822	10,4819	1,06	1,64	18,185
35	1,75	11,4144	10,6078	1,08	1,66	18,951
36	1,80	11,7427	10,7357	1,09	1,68	19,710
37	1,85	12,0669	10,8663	1,11	1,70	20,460
38	1,90	12,3868	10,9994	1,13	1,71	21,199
39	1,95	12,7025	11,1354	1,14	1,73	21,927
40	2,00	13,0128	11,2746	1,15	1,74	22,639
41	2,05	13,3185	11,4168	1,17	1,75	23,336
42	2,10	13,6191	11,5627	1,18	1,76	24,017
43	2,15	13,9142	11,7123	1,19	1,77	24,678
44	2,20	14,2036	11,8660	1,20	1,78	25,318
45	2,25	14,4871	12,0241	1,20	1,79	25,936
46	2,30	14,7642	12,1877	1,21	1,80	26,528
47	2,35	15,0347	12,3554	1,22	1,80	27,095
48	2,40	15,2983	12,5295	1,22	1,81	27,632
49	2,45	15,5546	12,7098	1,22	1,81	28,139
50	2,50	15,8032	12,8974	1,23	1,81	28,612
51	2,55	16,0436	13,0929	1,23	1,81	29,048
52	2,60	16,2754	13,2973	1,22	1,81	29,445
53	2,65	16,4980	13,5118	1,22	1,81	29,800
54	2,70	16,7107	13,7382	1,22	1,80	30,107
55	2,75	16,9130	13,9783	1,21	1,80	30,365

## Annexe.

56	2,80	17,1038	14,2348	1,20	1,79	30,565
57	2,85	17,2824	14,5115	1,19	1,78	30,702
58	2,90	17,4474	14,8133	1,18	1,76	30,767
59	2,95	17,5973	15,1484	1,16	1,75	30,747
60	3,00	17,7301	15,5302	1,14	1,73	30,622
61	3,05	17,8428	15,9847	1,12	1,70	30,358
62	3,10	17,9302	16,5794	1,08	1,67	29,870
63	3,15	17,9782	18,0215	1,00	1,58	28,380

**Annexe 29: tableau des variation débit vitesse du section 9.**



**Annex 30. Graphe débit vitesse en fonction de hauteur de section 9.**

# Annexe.

p. d'intégration	N°point	Ctn m	CFE amo m	CFE avo	D pat ml	D cum ml	pen- te %	section	prof m
<b>R1(SBV 23,5)</b>	<b>1</b>	<b>244,1</b>	<b>240,48</b>	<b>240,48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	s1	<b>3,62</b>
	<b>2</b>	<b>240,99</b>	<b>235,36</b>	<b>235,36</b>	<b>67,11</b>	<b>67,11</b>	<b>7,63</b>	s1	<b>5,63</b>
	<b>3</b>	<b>237,49</b>	<b>230,15</b>	<b>230,15</b>	<b>83,76</b>	<b>150,87</b>	<b>6,22</b>	S1	<b>7,34</b>
	<b>4</b>	<b>236,38</b>	<b>228,7</b>	<b>228,7</b>	<b>15,62</b>	<b>166,49</b>	<b>9,28</b>	s1	<b>7,68</b>
	<b>5</b>	<b>230,94</b>	<b>222,5</b>	<b>222,5</b>	<b>88,72</b>	<b>255,21</b>	<b>6,99</b>	s1	<b>8,44</b>
<b>B-C-BARANES(49+42)</b>	<b>6</b>	<b>229,38</b>	<b>221,12</b>	<b>221,12</b>	<b>26,4</b>	<b>281,61</b>	<b>5,23</b>	S1	<b>8,26</b>
	<b>7</b>	<b>228,38</b>	<b>219,42</b>	<b>219,42</b>	<b>17,19</b>	<b>298,8</b>	<b>9,89</b>	s2	<b>8,96</b>
	<b>8</b>	<b>224,83</b>	<b>214,69</b>	<b>214,69</b>	<b>89,92</b>	<b>388,72</b>	<b>5,26</b>	s2	<b>10,14</b>
	<b>9</b>	<b>213,4</b>	<b>206,81</b>	<b>206,81</b>	<b>270</b>	<b>658,72</b>	<b>2,92</b>	s2	<b>6,59</b>
<b>R3(sbv 64 )</b>	<b>10</b>	<b>209,75</b>	<b>204,7</b>	<b>204,7</b>	<b>111,19</b>	<b>769,91</b>	<b>1,90</b>	S2	<b>5,05</b>
	<b>11</b>	<b>208,11</b>	<b>202,69</b>	<b>202,69</b>	<b>37,05</b>	<b>806,96</b>	<b>5,43</b>	s2	<b>5,42</b>
	<b>12</b>	<b>206,36</b>	<b>199,42</b>	<b>199,42</b>	<b>62,54</b>	<b>869,5</b>	<b>5,23</b>	s2	<b>6,94</b>
R4	<b>13</b>	<b>205,05</b>	<b>198,5</b>	<b>198,5</b>	<b>28,55</b>	<b>898,05</b>	<b>3,22</b>	S2	<b>6,55</b>
R5	<b>14</b>	<b>201,59</b>	<b>195,98</b>	<b>195,98</b>	<b>126,93</b>	<b>1025</b>	<b>1,99</b>	s2	<b>5,61</b>
	<b>15</b>	<b>191,4</b>	<b>187,78</b>	<b>187,78</b>	<b>294,98</b>	<b>1320</b>	<b>2,78</b>	s2	<b>3,62</b>
R6	<b>16</b>	<b>188,83</b>	<b>184,85</b>	<b>184,85</b>	<b>59,9</b>	<b>1379,9</b>	<b>4,89</b>	S2	<b>3,98</b>
	<b>17</b>	<b>176,35</b>	<b>170,07</b>	<b>170,07</b>	<b>254,66</b>	<b>1634,5</b>	<b>5,80</b>	S2	<b>6,28</b>
	<b>18</b>	<b>172,52</b>	<b>164,21</b>	<b>164,21</b>	<b>72,46</b>	<b>1707</b>	<b>8,09</b>	s2	<b>8,31</b>
	<b>19</b>	<b>171,96</b>	<b>162,67</b>	<b>162,67</b>	<b>58,54</b>	<b>1765,5</b>	<b>2,63</b>	S2	<b>9,29</b>
	<b>20</b>	<b>161,8</b>	<b>156,32</b>	<b>156,32</b>	<b>162,2</b>	<b>1927,7</b>	<b>3,91</b>	s2	<b>5,48</b>
R10(sbv 51)	<b>21</b>	<b>150,14</b>	<b>141,5</b>	<b>141,5</b>	<b>210,66</b>	<b>2138,4</b>	<b>7,04</b>	s2	<b>8,64</b>
	<b>22</b>	<b>145,11</b>	<b>136,81</b>	<b>136,31</b>	<b>67,02</b>	<b>2205,4</b>	<b>7,00</b>	s2	<b>8,3</b>
	<b>23</b>	<b>140,56</b>	<b>131,26</b>	<b>131,26</b>	<b>77,03</b>	<b>2282,4</b>	<b>6,56</b>	s2	<b>9,3</b>
	<b>24</b>	<b>133,28</b>	<b>122,79</b>	<b>122,79</b>	<b>117,39</b>	<b>2399,8</b>	<b>7,22</b>	s2	<b>10,49</b>
	<b>25</b>	<b>130,85</b>	<b>119,13</b>	<b>119,13</b>	<b>50,85</b>	<b>2450,7</b>	<b>7,20</b>	s2	<b>11,72</b>
B-c-sidi medjber(25+22+96)	<b>26</b>	<b>126,5</b>	<b>117,33</b>	<b>117,33</b>	<b>34,89</b>	<b>2485,6</b>	<b>5,16</b>	s2	<b>9,17</b>
<b>B-C-FRAIS VALLONS</b>	<b>27</b>	<b>123,67</b>	<b>109,47</b>	<b>109,47</b>	<b>111,22</b>	<b>2596,8</b>	<b>7,07</b>	s2	<b>14,2</b>
	<b>28</b>	<b>111,23</b>	<b>94,77</b>	<b>94,77</b>	<b>191,83</b>	<b>2788,6</b>	<b>7,66</b>	s2	<b>16,46</b>
R13(sbv 10)	<b>29</b>	<b>107,67</b>	<b>90,26</b>	<b>90,26</b>	<b>51,42</b>	<b>2840</b>	<b>8,77</b>	s2	<b>17,41</b>
	<b>30</b>	<b>93,41</b>	<b>75,26</b>	<b>75,26</b>	<b>236,88</b>	<b>3076,9</b>	<b>6,33</b>	s2	<b>18,15</b>
	<b>31</b>	<b>87,69</b>	<b>68,46</b>	<b>68,46</b>	<b>149,75</b>	<b>3226,7</b>	<b>4,54</b>	s2	<b>19,23</b>
R14(sbv35)	<b>32</b>	<b>79,23</b>	<b>63,72</b>	<b>63,72</b>	<b>174,31</b>	<b>3401</b>	<b>2,72</b>	s2	<b>15,51</b>
	<b>33</b>	<b>66,75</b>	<b>55,3</b>	<b>55,3</b>	<b>237,65</b>	<b>3638,6</b>	<b>3,54</b>	s2	<b>11,45</b>
<b>B-C-SCOTO NADAL-R15</b>	<b>34</b>	<b>61,07</b>	<b>51,66</b>	<b>51,66</b>	<b>105,33</b>	<b>3744</b>	<b>3,46</b>	s3	<b>9,41</b>
	<b>35</b>	<b>55,41</b>	<b>48,58</b>	<b>48,58</b>	<b>157,66</b>	<b>3901,6</b>	<b>1,95</b>	S3	<b>6,83</b>
B-C-JAUBERT	<b>36</b>	<b>50,66</b>	<b>45,47</b>	<b>45,47</b>	<b>82,7</b>	<b>3984,3</b>	<b>3,76</b>	s3	<b>5,19</b>
CHAMBER ASABLE	<b>37</b>	<b>49,76</b>	<b>43,28</b>	<b>43,28</b>	<b>30,1</b>	<b>4014,4</b>	<b>7,28</b>	s3	<b>6,48</b>
	<b>38</b>	<b>47,95</b>	<b>37,86</b>	<b>37,86</b>	<b>76,89</b>	<b>4091,3</b>	<b>7,05</b>	s3	<b>10,09</b>

## Annexe.

joncton SBV(12+21+12)	<b>39</b>	47,4	37,02	<b>37,02</b>	<b>16,03</b>	<b>4107,3</b>	<b>5,24</b>	s4	<b>10,38</b>
	<b>40</b>	40,21	28,31	<b>28,31</b>	<b>210,55</b>	<b>4317,9</b>	<b>4,14</b>	s5	<b>11,9</b>
	<b>41</b>	30,7	22,88	<b>22,88</b>	<b>176,5</b>	<b>4494,4</b>	<b>3,08</b>	s5	<b>7,82</b>
b-c-bir traria	<b>42</b>	24,09	18,46	<b>18,46</b>	<b>151,45</b>	<b>4645,8</b>	<b>2,92</b>	s5	<b>5,63</b>
	<b>43</b>	23,89	17,96	<b>17,96</b>	<b>18,34</b>	<b>4664,2</b>	<b>2,73</b>	s6	<b>5,93</b>
jonction sbv ( 2+4)	<b>44</b>	22,23	17,04	<b>17,04</b>	<b>35,38</b>	<b>4699,6</b>	<b>2,60</b>	s6	<b>5,19</b>
	<b>45</b>	20,61	15,79	<b>15,79</b>	<b>47,97</b>	<b>4747,5</b>	<b>2,61</b>	s6	<b>4,82</b>
R18 sbv (2+4)	<b>46</b>	19,38	15,04	<b>15,04</b>	<b>33,06</b>	<b>4780,6</b>	<b>2,27</b>	s6	<b>4,34</b>
	<b>47</b>	18,54	14,27	<b>14,27</b>	<b>36,48</b>	<b>4817,1</b>	<b>2,11</b>	s6	<b>4,27</b>
	<b>48</b>	16,8	12,26	<b>12,26</b>	<b>91,79</b>	<b>4908,9</b>	<b>2,19</b>	s6	<b>4,54</b>
	<b>49</b>	16,11	11,25	<b>11,25</b>	<b>55,92</b>	<b>4964,8</b>	<b>1,81</b>	s6	<b>4,86</b>
jonction sbv (1+4+5)	<b>50</b>	16,02	10,22	<b>10,22</b>	<b>59,88</b>	<b>5024,7</b>	<b>1,72</b>	s6	<b>5,8</b>
jonction(2+3+31)	<b>51</b>	12,2	7,27	<b>7,27</b>	<b>174,47</b>	<b>5199,1</b>	<b>1,69</b>	s6	<b>4,93</b>
	<b>52</b>	10,92	6,61	<b>6,61</b>	<b>38,99</b>	<b>5238,1</b>	<b>1,69</b>	s6	<b>4,31</b>
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	<b>53</b>	10,27	6,11	<b>6,11</b>	<b>92,5</b>	<b>5330,6</b>	<b>0,54</b>	s7	<b>4,16</b>
	<b>54</b>	14,48	5,25	<b>5,25</b>	<b>87,99</b>	<b>5418,6</b>	<b>0,98</b>	s7	<b>9,23</b>
	<b>55</b>	17,84	3	<b>3</b>	<b>239,6</b>	<b>5658,2</b>	<b>0,94</b>	s7	<b>14,84</b>
	<b>56</b>	16,88	2,2	<b>2,2</b>	<b>125,72</b>	<b>5783,9</b>	<b>0,64</b>	s8	<b>14,68</b>
CHAMBER ASABLE	<b>57</b>	18,02	1,5	<b>1,5</b>	<b>118,75</b>	<b>5902,7</b>	<b>0,59</b>	s8	<b>16,52</b>
R22 sbv(3+7)	<b>58</b>	17,01	0,82	<b>0,82</b>	<b>132,3</b>	<b>6035</b>	<b>0,51</b>	s8	<b>16,19</b>
la sortie	<b>59</b>	12,28	0,06	<b>0,06</b>	<b>163,37</b>	<b>6198,3</b>	<b>0,47</b>	S8	<b>12,22</b>

**Annex 31 : tableau des caractéristiques du profil en long de collecteur ancien.**

# Annexe.

	N°point	CTN	CFE amont	CFE avale	Dist part	Dist cum	PENTE	Dia	Profondeur	Pente tn	Prof amont
		m	m	m	m	m	mpm	mm	m		m
R1(jonction)	1										
	5										
B-C-BARANES	6	223,00	215,16	196,45					26,55	0,000	26,55
	7	221,50	195,49	195,49	15,97	15,97	6,0%	4000	26,01	0,094	26,01
	8	218,60	190,48	190,48	83,54	99,51	6,0%	4000	28,12	0,035	28,12
	9	213,40	175,43	175,43	250,84	350,35	6,0%	4000	37,97	0,021	37,97
R3(jonction)	10	209,75	169,23	169,23	103,30	453,64	6,0%	4000	40,52	0,035	40,52
	11	208,11	167,17	167,17	34,42	488,06	6,0%	4000	40,94	0,048	40,94
	12	206,36	163,68	163,68	58,10	546,17	6,0%	4000	42,68	0,030	42,68
R4(jonction)	13	205,05	162,09	162,09	26,52	572,69	6,0%	4000	42,96	0,049	42,96
R5(jonction )	14	201,55	155,01	155,01	117,92	690,61	6,0%	4000	46,54	0,030	46,54
puit inter	15	191,40	138,57	138,57	274,04	964,66	6,0%	4000	52,83	0,037	52,83
R6(jonction)	16	188,83	135,23	135,23	55,65	1020,31	6,0%	4000	53,60	0,046	53,60
R7(jonction)	17	176,35	121,04	121,04	236,59	1256,89	6,0%	4000	55,31	0,053	55,31
	18	172,52	117,00	117,00	67,32	1324,21	6,0%	4000	55,52	0,057	55,52
R8 (jonction)	19	171,96	113,73	113,73	54,39	1378,59	6,0%	4000	58,23	0,010	58,23
puit inter	20	161,80	104,69	104,69	150,69	1529,28	6,0%	4000	57,11	0,067	57,11
R10 (jonction)	21	150,14	92,95	92,95	195,71	1724,99	6,0%	4000	57,19	0,060	57,19
	22	145,11	89,21	89,21	62,26	1787,26	6,0%	4000	55,90	0,081	55,90
	23	140,56	84,92	84,92	71,56	1858,82	6,0%	4000	55,64	0,064	55,64
	24	133,28	78,38	78,38	109,06	1967,88	6,0%	4000	54,90	0,067	54,90
	25	130,85	75,54	75,54	47,24	2015,12	6,0%	4000	55,31	0,051	55,31
b-c-sidi medjber	26	126,50	71,37	71,37	69,57	2084,69	6,0%	4000	55,13	0,063	55,13
R11	27	123,67	69,49	69,49	31,38	2116,08	6,0%	4000	54,18	0,090	54,18
B-C-FRAIS VALLONS	28	111,23	68,07	68,07	23,63	2139,71	6,0%	4000	43,16	0,526	43,16
	29	107,67	67,84	67,84	<b>26,58</b>	2166,29	0,85%	4000	39,83	0,134	39,83
	30	93,47	66,33	66,33	<b>177,25</b>	2343,54	0,85%	4000	27,14	0,080	27,14
R13(jonction)	31	87,69	65,90	65,90	<b>51,42</b>	2394,96	0,85%	4000	21,79	0,112	21,79
Puit inter	31'	97,00	64,81	64,81	128,35	2523,31	0,85%	4000	32,19	-0,073	32,19
	32	79,23	64,29	64,29	<b>60,61</b>	2583,92	0,85%	4000	14,94	0,293	14,94
	33	66,75	62,46	62,46	<b>215,90</b>	2799,82	0,85%	4000	4,29	0,058	4,29
	34	64,50	61,63	61,63	<b>97,34</b>	2897,15	0,85%	4000	2,87	0,023	2,87
	35	61,12	60,50	60,50	<b>132,71</b>	3029,86	0,85%	4000	0,62	0,025	0,62
R15-B-C-SCOTO NADAL	36	61,07	60,00	60,00	<b>58,82</b>	3088,68	0,85%	4000	1,07	0,001	1,07
B-C-JAUBERT	37	59,03	58,09	58,09	238,62	3327,30	0,80%	4000	0,94	0,009	0,94
Puit inter	37'	40,50	4,80	4,80	81,98	3972,59	0,65%	4000	35,70	0,226	35,70
Puit inter de sortie avale	37"	11,30	2,18	2,18	403,78	4376,37	0,65%	4000	9,12	0,072	9,12
Puit de sortie avale 2	37'''	6,66	2,10	2,10	80,00	4455,35	0,10%	3*2,1	4,56	0,058	4,56
<b>Puit de sortie avale 3</b>	<b>37''''</b>	<b>4,34</b>	<b>1,24</b>	<b>1,24</b>	<b>64,00</b>	<b>4519,35</b>	<b>1,34%</b>	<b>2*2,1</b>	<b>3,10</b>	<b>0,036</b>	<b>3,10</b>
<b>La sortie</b>		<b>3,50</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>122,87</b>	<b>4642,22</b>	<b>0,20%</b>	<b>2*2,1</b>	<b>2,50</b>	<b>0,007</b>	<b>2,50</b>

**Annexe 32 : tableau des caractéristiques du profil en long de collecteur nouveau**

# Annexe

pointe	N°point	q cum EU	qcum Epl	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	h anc	vitesse anc	Rep %	Qcum	capcité desnfecti	rep nv	Qcum nv	capcité nv	vitesse nv
d'intigration		l/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m	m/s		m3/s	m3/s		m3/s	m3/s	m/s
<b>R1(SBV 23,5)</b>	<b>1</b>	9,70	1,674	1,684	0,000		1,684	0,000	1,95						0		
	<b>2</b>	9,70	1,674	1,684	15,584		1,684	15,584	1,95	8,93							
	<b>3</b>	9,70	1,674	1,684	14,072		1,684	14,072	1,95	8,06							
	<b>4</b>	9,70	1,674	1,684	17,191		1,684	17,191	1,95	9,85							
	<b>5</b>	9,70	1,674	1,684	14,915		1,684	14,915	1,95	8,54							
<b>B-C- BARANES(49+42)</b>	<b>6</b>	56,93	9,833	9,889	243,642	<b>0</b>	3,406	12,900	1,95	7,39				<b>1</b>	6,484	230,742	18,37
	<b>7</b>	56,93	9,833	9,889	282,058		3,406	51,316	2,6	13,08					6,484	230,742	18,37
	<b>8</b>	56,93	9,833	9,889	268,168		3,406	37,426	2,6	9,54					6,484	230,742	18,37
	<b>9</b>	56,93	9,833	9,889	258,619		3,406	27,877	2,6	7,11					6,484	230,742	18,37
<b>R3(sbv 64 )</b>	<b>10</b>	83,34	14,393	14,476	253,221		7,992	22,479	2,6	5,73					6,484	230,742	18,37
	<b>11</b>	83,34	14,393	14,476	268,750		7,992	38,008	2,6	9,69					6,484	230,742	18,37
	<b>12</b>	83,34	14,393	14,476	268,055		7,992	37,313	2,6	9,51					6,484	230,742	18,37
R4	<b>13</b>	83,34	14,393	14,476	260,035		7,992	29,293	2,6	7,47					6,484	230,742	18,37
R5	<b>14</b>	83,34	14,393	14,476	253,734		7,992	22,993	2,6	5,86					6,484	230,742	18,37
	<b>15</b>	83,34	14,393	14,476	257,949		7,992	27,207	2,6	6,94					6,484	230,742	18,37
R6	<b>16</b>	83,34	14,393	14,476	266,832		7,992	36,090	2,6	9,20					6,484	230,742	18,37
	<b>17</b>	83,34	14,393	14,476	270,054		7,992	39,312	2,6	10,02					6,484	230,742	18,37
	<b>18</b>	83,34	14,393	14,476	277,147		7,992	46,405	2,6	11,83					6,484	230,742	18,37
	<b>19</b>	83,34	14,393	14,476	257,209		7,992	26,467	2,6	6,75					6,484	230,742	18,37
	<b>20</b>	83,34	14,393	14,476	263,029		7,992	32,287	2,6	8,23					6,484	230,742	18,37
R10(sbv 51)	<b>21</b>	104,38	18,026	18,131	274,023		11,647	43,281	2,6	11,03					6,484	230,742	18,37

# Annexe

	<b>22</b>	104,38	18,026	18,131	273,909		11,647	43,167	2,6	11,00									
	<b>23</b>	104,38	18,026	18,131	272,523		11,647	41,781	2,6	10,65									
	<b>24</b>	104,38	18,026	18,131	274,574		11,647	43,832	2,6	11,17									
	<b>25</b>	104,38	18,026	18,131	274,521		11,647	43,779	2,6	11,16									
B-c-sidi medjber(25+22+96)	<b>26</b>	163,37	28,215	28,378	267,806	<b>1</b>	<b>21,895</b>	37,064	2,6	9,45						<b>0</b>	6,484	230,742	18,37
B-C-FRAIS VALLONS	<b>27</b>	183,17	31,635	31,818	274,122	<b>0</b>	21,914	43,380	2,6	11,06						<b>1</b>	9,904	230,742	18,37
	<b>28</b>	183,17	31,635	31,818	132,020		21,914	45,172	2,6	11,52							9,904	86,848	6,91
R13(sbv 10)	<b>29</b>	187,30	32,348	32,535	135,175		22,631	48,327	2,6	12,32							9,904	86,848	6,91
	<b>30</b>	187,30	32,348	32,535	127,911		22,631	41,063	2,6	10,47							9,904	86,848	6,91
	<b>31</b>	187,30	32,348	32,535	121,621		<b>22,631</b>	34,773	2,6	8,86							9,904	86,848	6,91
R14(sbv35)	<b>32</b>	201,74	34,841	35,043	113,757		<b>25,139</b>	26,909	2,6	6,86							9,904	86,848	6,91
	<b>33</b>	201,74	34,841	35,043	117,563		<b>25,139</b>	30,715	2,6	7,83							9,904	86,848	6,91
B-C-SCOTO NADAL- R15	<b>34</b>	219,48	37,905	38,124	144,975	<b>1</b>	28,221	58,127	3,5	8,93						<b>0</b>	9,904	86,848	6,91
	<b>35</b>	317,67	37,905	38,223	130,365		28,221	43,517	3,5	6,72							9,904	86,848	6,71
B-C-JAUBERT	<b>36</b>	317,67	54,863	55,180	165,309	<b>0,5</b>	36,798	81,054	3,5	9,32						<b>0,5</b>	18,383	84,255	6,71
CHAMBER ASABLE	<b>37</b>	317,67	54,863	55,180	145,197		36,798	60,942	3,5	12,96							18,383	84,255	6,71
	<b>38</b>	336,23	54,863	55,199	168,808		36,798	84,553	3,5	12,76							18,383	84,255	6,71
joncton SBV(12+21+12)	<b>39</b>	336,23	58,603	58,939	190,503		40,557	106,248	3,9	12,96							18,383	84,255	6,71
	<b>40</b>	336,23	58,603	58,939	158,035		40,557	82,088	3,3	9,621							18,383	75,946	6,05
	<b>41</b>	381,61	58,603	58,985	146,737		40,557	70,791	3,3	7,84							18,383	75,946	6,05
b-c-bir traria	<b>42</b>	381,61	67,747	68,128	144,895		49,746	68,949	3,3	7,91							18,383	75,946	6,05
	<b>43</b>	384,09	67,747	68,131	148,387		<b>49,746</b>	<b>72,441</b>	3	9,13							18,383	75,946	6,05
jonction sbv ( 2+4)	<b>44</b>	384,09	68,246	68,630	146,694		<b>50,247</b>	<b>70,748</b>	3	8,91							18,383	75,946	6,05
	<b>45</b>	386,56	68,246	68,632	146,768		<b>50,247</b>	<b>70,822</b>	3	8,92							18,383	75,946	6,05
R18 sbv (2+4))	<b>46</b>	386,56	68,744	69,131	142,027		<b>50,748</b>	<b>66,081</b>	3	8,32							18,383	75,946	6,05



## Annexe

	47	386,56	68,744	69,131	139,687		50,748	63,740	3	8,03					18,383	75,946	6,05
	48	386,56	68,744	69,131	140,869		50,748	64,923	3	8,18					18,383	75,946	6,05
	49	390,69	68,744	69,135	134,909		50,748	58,962	3	7,43					18,383	75,946	6,05
jonction sbv (1+4+5)	50	405,54	69,576	69,981	133,487		51,584	57,541	3	7,25					18,383	75,946	6,05
jonction(2+3+31)	51	405,54	72,568	72,974	132,995		54,591	57,049	3	7,19					18,383	75,946	6,05
	52	412,97	72,568	72,981	133,028		54,591	57,081	3	7,19					18,383	75,946	6,05
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	53	412,97	74,064	74,477	130,476	0,6	34,258	54,529	4,2	4,52	0,40	23,17	30,70	18,383	75,946	6,05	
	54	412,97	74,064	74,477	149,271		34,258	73,324	4,2	5,97		23,17	30,70	18,383	75,946	6,05	
	55	412,97	74,064	74,477	147,819		34,258	71,872	4,2	6,09		23,17	30,70	18,383	75,946	6,05	
	56	412,97	74,064	74,477	147,168		34,258	71,222	4,2	4,93		23,17	30,70	18,383	75,946	6,05	
CHAMBER ASABLE	57	417,09	74,064	74,481	144,496		34,258	68,549	4,2	4,74		23,17	30,70	18,383	75,946	6,05	
R22 sbv(3+7)	58	417,09	74,896	75,313	93,362		35,094	64,010	4,2	4,40		23,17	30,70	18,383	29,353	6,05	
la sortier	59	417,09	74,896	75,313	86,665		35,094	60,896	4,2	4,23		23,17	30,70	18,383	25,768	6,05	

### Annexe 34. Diagnostic de collecteur ancien et nouveau avec Période de retour 10 ans

pointe	N°point	q cum EU	qcum Epl	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	vitesse anc	Rep petit collecteur	Qcum	capcité desnficti	rep nv	Qcum nv	capcité nv	h nv	vitesse nv
d'intigration		l/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m/s		m3/s	m3/s		m3/s	m3/s	m	m/s
<b>R1(SBV 23,5)</b>	1	9,70	1,892	1,901	0,000		1,901	0,000						0		4	
	2	9,70	1,892	1,901	15,584		1,901	15,584	8,93							4	
	3	9,70	1,892	1,901	14,072		1,901	14,072	8,06							4	
	4	9,70	1,892	1,901	17,191		1,901	17,191	9,85							4	
	5	9,70	1,892	1,901	14,915		1,901	14,915	8,54							4	
<b>B-C-BARANES(49+42)</b>	6	56,93	11,109	11,166	243,642	0	3,840	12,900	7,39				1	7,326	230,742	4	18,37

# Annexe

	7	56,93	11,109	11,166	282,058		3,840	51,316	13,08					7,326	230,742	4	18,37	
	8	56,93	11,109	11,166	268,168		3,840	37,426	9,54					7,326	230,742	4	18,37	
	9	56,93	11,109	11,166	258,619		3,840	27,877	7,11					7,326	230,742	4	18,37	
R3(sbv 64 )	10	83,34	16,261	16,344	253,221		9,019	22,479	5,73					7,326	230,742	4	18,37	
	11	83,34	16,261	16,344	268,750		9,019	38,008	9,69					7,326	230,742	4	18,37	
	12	83,34	16,261	16,344	268,055		9,019	37,313	9,51					7,326	230,742	4	18,37	
R4	13	83,34	16,261	16,344	260,035		9,019	29,293	7,47					7,326	230,742	4	18,37	
R5	14	83,34	16,261	16,344	253,734		9,019	22,993	5,86					7,326	230,742	4	18,37	
	15	83,34	16,261	16,344	257,949		9,019	27,207	6,94					7,326	230,742	4	18,37	
R6	16	83,34	16,261	16,344	266,832		9,019	36,090	9,20					7,326	230,742	4	18,37	
	17	83,34	16,261	16,344	270,054		9,019	39,312	10,02					7,326	230,742	4	18,37	
	18	83,34	16,261	16,344	277,147		9,019	46,405	11,83					7,326	230,742	4	18,37	
	19	83,34	16,261	16,344	257,209		9,019	26,467	6,75					7,326	230,742	4	18,37	
	20	83,34	16,261	16,344	263,029		9,019	32,287	8,23					7,326	230,742	4	18,37	
R10(sbv 51)	21	104,38	20,367	20,471	274,023		13,145	43,281	11,03					7,326	230,742	4	18,37	
	22	104,38	20,367	20,471	273,909		13,145	43,167	11,00					7,326	230,742	4	18,37	
	23	104,38	20,367	20,471	272,523		13,145	41,781	10,65					7,326	230,742	4	18,37	
	24	104,38	20,367	20,471	274,574		13,145	43,832	11,17					7,326	230,742	4	18,37	
	25	104,38	20,367	20,471	274,521		13,145	43,779	11,16					7,326	230,742	4	18,37	
B-c-sidi medjber(25+22+96)	26	163,37	31,878	32,041	267,806	1	24,716	37,064	9,45					0	7,326	230,742	4	18,37
B-C-FRAIS VALLONS	27	183,17	35,742	35,925	274,122	0	24,736	43,380	11,06					1	11,190	230,742	4	18,37
	28	183,17	35,742	35,925	132,020		24,736	45,172	11,52					11,190	86,848	4	6,91	
R13(sbv 10)	29	187,30	36,547	36,734	135,175		25,545	48,327	12,32					11,190	86,848	4	6,91	
	30	187,30	36,547	36,734	127,911		25,545	41,063	10,47					11,190	86,848	4	6,91	
	31	187,30	36,547	36,734	121,621		25,545	34,773	8,86					11,190	86,848	4	6,91	
R14(sbv35)	32	201,74	39,365	39,566	113,757		28,377	26,909	6,86					11,190	86,848	4	6,91	
	33	201,74	39,365	39,566	117,563		28,377	30,715	7,83					11,190	86,848	4	6,91	
B-C-SCOTO NADAL- R15	34	219,48	42,826	43,045	144,975	1	31,856	58,127	8,93					0	11,190	86,848	4	6,91

# Annexe

	35	317,67	42,826	43,144	130,365		31,856	43,517	6,72								
B-C-JAUBERT	36	317,67	61,985	62,303	165,309	0,25	36,744	81,054	9,32				0,75	11,190	86,848	4	6,71
CHAMBER ASABLE	37	317,67	61,985	62,303	145,197		36,744	60,942	12,96					25,559	84,255	4	6,71
	38	336,23	61,985	62,321	168,808		36,744	84,553	12,76					25,559	84,255	4	6,71
joncton SBV(12+21+12)	39	336,23	66,211	66,547	190,503		40,989	106,248	12,96					25,559	84,255	4	6,71
	40	336,23	66,211	66,547	158,035		40,989	82,088	9,621					25,559	75,946	4	6,05
	41	381,61	66,211	66,593	146,737		40,989	70,791	7,84					25,559	75,946	4	6,05
b-c-bir traria	42	381,61	76,542	76,924	144,895		51,365	68,949	7,91					25,559	75,946	4	6,05
	43	384,09	76,542	76,926	148,387		51,365	72,441	9,13					25,559	75,946	4	6,05
jonction sbv ( 2+4)	44	384,09	77,106	77,490	146,694		51,931	70,748	8,91					25,559	75,946	4	6,05
	45	386,56	77,106	77,492	146,768		51,931	70,822	8,92					25,559	75,946	4	6,05
R18 sbv (2+4))	46	386,56	77,669	78,056	142,027		52,497	66,081	8,32					25,559	75,946	4	6,05
	47	386,56	77,669	78,056	139,687		52,497	63,740	8,03					25,559	75,946	4	6,05
	48	386,56	77,669	78,056	140,869		52,497	64,923	8,18					25,559	75,946	4	6,05
	49	390,69	77,669	78,060	134,909		52,497	58,962	7,43					25,559	75,946	4	6,05
jonction sbv (1+4+5)	50	405,54	78,608	79,014	133,487		53,440	57,541	7,25					25,559	75,946	4	6,05
jonction(2+3+31)	51	405,54	81,989	82,395	132,995		56,836	57,049	7,19					25,559	75,946	4	6,05
	52	412,97	81,989	82,402	133,028		56,836	57,081	7,19					25,559	75,946	4	6,05
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	53	412,97	83,680	84,093	161,178	0,6	35,800	54,529	4,52	0,40	24,24	30,70		25,559	75,946	4	6,05
	54	412,97	83,680	84,093	179,973		35,800	73,324	5,97		24,24	30,70		25,559	75,946	4	6,05
	55	412,97	83,680	84,093	178,521		35,800	71,872	6,09		24,24	30,70		25,559	75,946	4	6,05
	56	412,97	83,680	84,093	177,871		35,800	71,222	4,93		24,24	30,70		25,559	75,946	4	6,05
CHAMBER ASABLE	57	417,09	83,680	84,097	175,198		35,800	68,549	4,74		24,24	30,70		25,559	75,946	4	6,05
R22 sbv(3+7)	58	417,09	84,619	85,036	124,064		36,743	64,010	4,40		24,24	30,70		25,559	29,353	4	6,05
la sortier	59	417,09	84,619	85,036	117,367		36,743	60,896	4,23		24,24	30,70		25,559	25,768	4	6,05

Annexe 35: Diagnostic de collecteur ancien et nouveau avec Période de retour 20 ans

# Annexe

pointe	N°point	q cum EU	qcum Epl	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	h anc	vitesse anc	R	Qcum	capcité desnfecti	vitesse	rep nv	Qcum nv	capcité nv	vitesse nv
d'intigration		l/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m	m/s		m3/s	m3/s	m/s		m3/s	m3/s	m/s
<b>R1(SBV 23,5)</b>	<b>1</b>	9,70	2,173	2,183	0,000		2,183	0,000	1,95							0		
	<b>2</b>	9,70	2,173	2,183	15,584		2,183	15,584	1,95	8,93								
	<b>3</b>	9,70	2,173	2,183	14,072		2,183	14,072	1,95	8,06								
	<b>4</b>	9,70	2,173	2,183	17,191		2,183	17,191	1,95	9,85								
	<b>5</b>	9,70	2,173	2,183	14,915		2,183	14,915	1,95	8,54								
<b>B-C- BARANES(49+42)</b>	<b>6</b>	56,93	12,763	12,820	243,642	<b>0</b>	4,404	12,900	1,95	7,39					<b>1</b>	8,416	230,742	18,37
	<b>7</b>	56,93	12,763	12,820	282,058		4,404	51,316	2,6	13,08						8,416	230,742	18,37
	<b>8</b>	56,93	12,763	12,820	268,168		4,404	37,426	2,6	9,54						8,416	230,742	18,37
	<b>9</b>	56,93	12,763	12,820	258,619		4,404	27,877	2,6	7,11						8,416	230,742	18,37
<b>R3(sbv 64 )</b>	<b>10</b>	83,34	18,682	18,765	253,221		10,349	22,479	2,6	5,73						8,416	230,742	18,37
	<b>11</b>	83,34	18,682	18,765	268,750		10,349	38,008	2,6	9,69						8,416	230,742	18,37
	<b>12</b>	83,34	18,682	18,765	268,055		10,349	37,313	2,6	9,51						8,416	230,742	18,37
R4	<b>13</b>	83,34	18,682	18,765	260,035		10,349	29,293	2,6	7,47						8,416	230,742	18,37
R5	<b>14</b>	83,34	18,682	18,765	253,734		10,349	22,993	2,6	5,86						8,416	230,742	18,37
	<b>15</b>	83,34	18,682	18,765	257,949		10,349	27,207	2,6	6,94						8,416	230,742	18,37

# Annexe

R6	<b>16</b>	83,34	18,682	18,765	266,832		10,349	36,090	2,6	9,20						8,416	230,742	18,37	
	<b>17</b>	83,34	18,682	18,765	270,054		10,349	39,312	2,6	10,02						8,416	230,742	18,37	
	<b>18</b>	83,34	18,682	18,765	277,147		10,349	46,405	2,6	11,83						8,416	230,742	18,37	
	<b>19</b>	83,34	18,682	18,765	257,209		10,349	26,467	2,6	6,75						8,416	230,742	18,37	
	<b>20</b>	83,34	18,682	18,765	263,029		10,349	32,287	2,6	8,23						8,416	230,742	18,37	
R10(sbv 51)	<b>21</b>	104,38	23,398	23,503	274,023		15,087	43,281	2,6	11,03						8,416	230,742	18,37	
	<b>22</b>	104,38	23,398	23,503	273,909		15,087	43,167	2,6	11,00						8,416	230,742	18,37	
	<b>23</b>	104,38	23,398	23,503	272,523		15,087	41,781	2,6	10,65						8,416	230,742	18,37	
	<b>24</b>	104,38	23,398	23,503	274,574		15,087	43,832	2,6	11,17						8,416	230,742	18,37	
	<b>25</b>	104,38	23,398	23,503	274,521		15,087	43,779	2,6	11,16						8,416	230,742	18,37	
B-c-sidi medjber(25+22+96)	<b>26</b>	163,37	36,623	36,787	267,806	<b>1</b>	<b>28,371</b>	37,064	2,6	9,45						<b>0</b>	8,416	230,742	18,37
B-C-FRAIS VALLONS	<b>27</b>	183,17	41,063	41,246	274,122	<b>0</b>	28,391	43,380	2,6	11,06						<b>1</b>	12,855	230,742	18,37
	<b>28</b>	183,17	41,063	41,246	132,020		28,391	45,172	2,6	11,52						12,855	86,848	6,91	
R13(sbv 10)	<b>29</b>	187,30	41,987	42,175	135,175		29,320	48,327	2,6	12,32						12,855	86,848	6,91	
	<b>30</b>	187,30	41,987	42,175	127,911		29,320	41,063	2,6	10,47						12,855	86,848	6,91	
	<b>31</b>	187,30	41,987	42,175	121,621		<b>29,320</b>	34,773	2,6	8,86						12,855	86,848	6,91	
R14(sbv35)	<b>32</b>	201,74	45,224	45,426	113,757		<b>32,571</b>	26,909	2,6	6,86						12,855	86,848	6,91	
	<b>33</b>	201,74	45,224	45,426	117,563		<b>32,571</b>	30,715	2,6	7,83						12,855	86,848	6,91	
B-C-SCOTO NADAL-R15	<b>34</b>	219,48	49,201	49,421	144,975	<b>0,2</b>	33,828	58,127	3,5	8,93						<b>0,8</b>	15,593	86,848	6,91
	<b>35</b>	317,67	49,201	49,519	130,365		33,828	43,517	3,5	6,72						15,593	86,848	6,71	

# Annexe

B-C-JAUBERT	<b>36</b>	317,67	71,212	71,530	165,309	0	33,926	81,054	3,5	9,32					<b>1</b>	37,604	84,255	6,71
CHAMBER ASABLE	<b>37</b>	317,67	71,212	71,530	145,197		33,926	60,942	3,5	12,96						37,604	84,255	6,71
	<b>38</b>	336,23	71,212	71,548	168,808		33,926	84,553	3,5	12,76						37,604	84,255	6,71
joncton SBV(12+21+12)	<b>39</b>	336,23	76,068	76,404	190,503		38,800	106,248	3,9	12,96						37,604	84,255	6,71
	<b>40</b>	336,23	76,068	76,404	158,035		38,800	82,088	3,3	9,621						37,604	75,946	6,05
	<b>41</b>	381,61	76,068	76,449	146,737		38,800	70,791	3,3	7,84						37,604	75,946	6,05
b-c-bir traria	<b>42</b>	381,61	87,936	88,318	144,895		50,714	68,949	3,3	7,91						37,604	75,946	6,05
	<b>43</b>	384,09	87,936	88,320	148,387		<b>50,714</b>	<b>72,441</b>	3	9,13						37,604	75,946	6,05
jonction sbv ( 2+4)	<b>44</b>	384,09	88,584	88,968	146,694		<b>51,364</b>	<b>70,748</b>	3	8,91						37,604	75,946	6,05
	<b>45</b>	386,56	88,584	88,970	146,768		<b>51,364</b>	<b>70,822</b>	3	8,92						37,604	75,946	6,05
R18 sbv (2+4))	<b>46</b>	386,56	89,231	89,618	142,027		<b>52,014</b>	<b>66,081</b>	3	8,32						37,604	75,946	6,05
	<b>47</b>	386,56	89,231	89,618	139,687		<b>52,014</b>	<b>63,740</b>	3	8,03						37,604	75,946	6,05
	<b>48</b>	386,56	89,231	89,618	140,869		<b>52,014</b>	<b>64,923</b>	3	8,18						37,604	75,946	6,05
	<b>49</b>	390,69	89,231	89,622	134,909		<b>52,014</b>	<b>58,962</b>	3	7,43						37,604	75,946	6,05
jonction sbv (1+4+5)	<b>50</b>	405,54	90,310	90,716	133,487		<b>53,097</b>	<b>57,541</b>	3	7,25						37,604	75,946	6,05
jonction(2+3+31)	<b>51</b>	405,54	94,194	94,600	132,995		<b>56,996</b>	<b>57,049</b>	3	7,19						37,604	75,946	6,05
	<b>52</b>	412,97	94,194	94,607	133,028		<b>56,996</b>	<b>57,081</b>	3	7,19						37,604	75,946	6,05
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	<b>53</b>	412,97	96,136	96,549	161,178	0,6	36,147	54,529	4,2	4,52	0,40	24,52	30,70	1,78		37,604	75,946	6,05
	<b>54</b>	412,97	96,136	96,549	179,973		36,147	73,324	4,2	5,97		24,52	30,70	1,78		37,604	75,946	6,05
	<b>55</b>	412,97	96,136	96,549	178,521		36,147	71,872	4,2	6,09		24,52	30,70	1,78		37,604	75,946	6,05







## Annexe

R18 sbv (2+4))	<b>46</b>	386,56	106,534	106,920	142,027		<b>49,504</b>	<b>66,081</b>	3	8,32			
	<b>47</b>	386,56	106,534	106,920	139,687		<b>49,504</b>	<b>63,740</b>	3	8,03			
	<b>48</b>	386,56	106,534	106,920	140,869		<b>49,504</b>	<b>64,923</b>	3	8,18			
	<b>49</b>	390,69	106,534	106,924	134,909		<b>49,504</b>	<b>58,962</b>	3	7,43			
jonction sbv (1+4+5)	<b>50</b>	405,54	107,822	108,227	133,487		<b>50,796</b>	<b>57,541</b>	3	7,25			
jonction(2+3+31)	<b>51</b>	405,54	112,459	112,865	132,995		<b>55,448</b>	<b>57,049</b>	3	7,19			
	<b>52</b>	412,97	112,459	112,872	133,028		<b>55,448</b>	<b>57,081</b>	3	7,19			
jonction sbv (4+1+13)+ desfict	<b>53</b>	412,97	114,778	115,191	161,178	<b>0,6</b>	35,595	54,529	4,2	4,52	<b>0,40</b>	24,24	30,70
	<b>54</b>	412,97	114,778	115,191	179,973		35,595	73,324	4,2	5,97		24,24	30,70
	<b>55</b>	412,97	114,778	115,191	178,521		35,595	71,872	4,2	6,09		24,24	30,70
	<b>56</b>	412,97	114,778	115,191	177,871		35,595	71,222	4,2	4,93		24,24	30,70
CHAMBER ASABLE	<b>57</b>	417,09	114,778	115,195	175,198		35,595	68,549	4,2	4,74		24,24	30,70
R22 sbv(3+7)	<b>58</b>	417,09	116,066	116,483	124,064		36,887	64,010	4,2	4,40		24,24	30,70
la sortier	<b>59</b>	417,09	116,066	116,483	117,367		36,887	60,896	4,2	4,23		24,24	30,70

		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		57,417	75,946	4	6,05
		<b>57,417</b>	<b>29,353</b>	4	6,05
		<b>57,417</b>	<b>25,768</b>	4	6,05

**Annexe 37 : Diagnostic de collecteur ancien et nouveau a Période de retour 200 ans.**

# Annexe

pointe	N°point	q cum EU	qcum Epl	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	h anc	Rep desfi	Qcum	capcité desnficti	h	rep nv	Qcum nv	capcité nv	h nv	vitesse nv
d'intigration		l/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m		m3/s	m3/s	m		m3/s	m3/s	m	m/s
<b>R1(SBV 23,5)</b>	<b>1</b>	9,70	2,384	2,394	0,000		2,394	0,000	1,95						0		4	
	<b>2</b>	9,70	2,384	2,394	22,078		2,394	22,078	1,95						0,000		4	
	<b>3</b>	9,70	2,384	2,394	19,935		2,394	19,935	1,95						0,000		4	
	<b>4</b>	9,70	2,384	2,394	24,353		2,394	24,353	1,95						0,000		4	
	<b>5</b>	9,70	2,384	2,394	21,130		2,394	21,130	1,95						0,000		4	
<b>B-C-BARANES(49+42)</b>	<b>6</b>	56,93	14,002	14,059	249,017	<b>1</b>	14,059	18,275	1,95					<b>0</b>	0,000	230,742	4	18,37
	<b>7</b>	56,93	14,002	14,059	303,440		14,059	72,698	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>8</b>	56,93	14,002	14,059	283,762		14,059	53,020	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>9</b>	56,93	14,002	14,059	270,235		14,059	39,493	2,6						0,000	230,742	4	18,37
<b>R3(sbv 64 )</b>	<b>10</b>	83,34	20,496	20,580	262,587		20,580	31,845	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>11</b>	83,34	20,496	20,580	284,586		20,580	53,844	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>12</b>	83,34	20,496	20,580	283,602		20,580	52,860	2,6						0,000	230,742	4	18,37
R4	<b>13</b>	83,34	20,496	20,580	272,240		20,580	41,498	2,6						0,000	230,742	4	18,37
R5	<b>14</b>	83,34	20,496	20,580	263,315		20,580	32,573	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>15</b>	83,34	20,496	20,580	269,285		20,580	38,543	2,6						0,000	230,742	4	18,37
R6	<b>16</b>	83,34	20,496	20,580	281,870		20,580	51,128	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>17</b>	83,34	20,496	20,580	286,434		20,580	55,692	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>18</b>	83,34	20,496	20,580	296,483		20,580	65,741	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>19</b>	83,34	20,496	20,580	268,237		20,580	37,495	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>20</b>	83,34	20,496	20,580	276,482		20,580	45,740	2,6						0,000	230,742	4	18,37
R10(sbv 51)	<b>21</b>	104,38	25,671	25,775	292,057		25,775	61,315	2,6						0,000	230,742	4	18,37
	<b>22</b>	104,38	25,671	25,775	291,895		25,775	61,153	2,6						0,000	230,742	4	18,37

# Annexe

	23	104,38	25,671	25,775	289,932		25,775	59,190	2,6						0,000	230,742	4	18,37	
	24	104,38	25,671	25,775	292,838		25,775	62,096	2,6						0,000	230,742	4	18,37	
	25	104,38	25,671	25,775	292,762		25,775	62,020	2,6						0,000	230,742	4	18,37	
B-c-sidi medjber(25+22+96)	26	163,37	40,181	40,344	283,249	0	25,834	52,508	2,6						1	14,510	230,742	4	18,37
B-C-FRAIS VALLONS	27	183,17	45,051	45,234	292,197	1	30,725	61,455	2,6						0	14,510	230,742	4	18,37
	28	183,17	45,051	45,234	150,842		30,725	63,994	2,6							14,510	86,848	4	6,91
R13(sbv 10)	29	187,30	46,066	46,253	155,311		31,743	68,463	2,6							14,510	86,848	4	6,91
	30	187,30	46,066	46,253	145,021		31,743	58,172	2,6							14,510	86,848	4	6,91
	31	187,30	46,066	46,253	136,110		31,743	49,261	2,6							14,510	86,848	4	6,91
R14(sbv35)	32	201,74	49,617	49,819	124,969		35,309	38,121	2,6							14,510	86,848	4	6,91
	33	201,74	49,617	49,819	130,362		35,309	43,513	2,6							14,510	86,848	4	6,91
B-C-SCOTO NADAL-R15	34	219,48	53,980	54,200	201,675	1	39,690	114,827	3,5						0	14,510	86,848	4	6,91
	35	317,67	53,980	54,298	173,182		39,690	86,334	3,5							14,510	86,848	4	6,71
B-C-JAUBERT	36	317,67	78,129	78,447	204,038	0,6	54,278	119,783	3,5						0,4	24,169	84,255	4	6,71
CHAMBER ASABLE	37	317,67	78,129	78,447	250,868		54,278	166,613	3,5							24,169	84,255	4	6,71
	38	336,23	78,129	78,466	248,251		54,278	163,996	3,5							24,169	84,255	4	6,71
joncton SBV(12+21+12)	39	336,23	83,456	83,793	265,452		59,623	181,197	3,9							24,169	84,255	4	6,71
	40	336,23	83,456	83,793	215,497		59,623	139,550	3,3							24,169	75,946	4	6,05
	41	381,61	83,456	83,838	196,291		59,623	120,345	3,3							24,169	75,946	4	6,05
b-c-bir traria	42	381,61	96,478	96,860	193,159		72,690	117,213	3,3							24,169	75,946	4	6,05
	43	384,09	96,478	96,862	178,571		72,690	102,624	3							24,169	75,946	4	6,05
jonction sbv ( 2+4)	44	384,09	97,188	97,572	176,172		73,403	100,226	3							24,169	75,946	4	6,05
	45	386,56	97,188	97,575	176,277		73,403	100,331	3							24,169	75,946	4	6,05
R18 sbv (2+4))	46	386,56	97,898	98,285	169,561		74,116	93,615	3							24,169	75,946	4	6,05

# Annexe

	47	386,56	97,898	98,285	166,245		74,116	90,299	3							24,169	75,946	4	6,05
	48	386,56	97,898	98,285	167,921		74,116	91,974	3							24,169	75,946	4	6,05
	49	390,69	97,898	98,289	159,476		74,116	83,530	3							24,169	75,946	4	6,05
jonction sbv (1+4+5)	50	405,54	99,082	99,488	157,462		75,304	81,516	3							24,169	75,946	4	6,05
jonction(2+3+31)	51	405,54	103,344	103,749	156,746		79,580	80,799	3							24,169	75,946	4	6,05
	52	412,97	103,344	103,757	156,746		79,580	80,799	3							24,169	75,946	4	6,05
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	53	412,97	105,475	105,888	153,196	0,6	49,886	77,250	4,2	0,40	33,73	52,27	3,15		24,169	75,946	4	6,05	
	54	412,97	105,475	105,888	179,822		49,886	103,876	4,2		33,73	52,27			24,169	75,946	4	6,05	
	55	412,97	105,475	105,888	177,766		49,886	101,819	4,2		33,73	52,27			24,169	75,946	4	6,05	
	56	412,97	105,475	105,888	159,762		49,886	83,816	4,2		33,73	52,27			24,169	75,946	4	6,05	
CHAMBER ASABLE	57	417,09	105,475	105,892	156,617		49,886	80,670	4,2		33,73	52,27			24,169	75,946	4	6,05	
R22 sbv(3+7)	58	417,09	106,658	107,075	104,681		51,074	75,328	4,2		33,73	52,27			24,169	29,353	4	6,05	
la sortier	59	417,09	106,658	107,075	97,433		51,074	71,664	4,2		33,73	52,27			24,169	25,768	4	6,05	

## Annexe 38. réhabilitation de 2cm a PR 100 ans (suffisante)

pointe	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	h anc	% h anc	vitesse anc	Rep petit collecteur	Qcum	capacité désinfecté	h	vitesse	rep nv	Qcum nv	capcité nv	h nv
d'intigration	m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m	90%	m/s		m3/s	m3/s	m	m/s		m3/s	m3/s	m
<b>R1(SBV 23,5)</b>	2,502	0,000		2,502	0,000	1,95	90%								0		
	2,502	22,078		2,502	22,078	1,95	90%	8,93							0,000		
	2,502	19,935		2,502	19,935	1,95	90%	8,06							0,000		
	2,502	24,353		2,502	24,353	1,95	90%	9,85							0,000		
	2,502	21,130		2,502	21,130	1,95	90%	8,54							0,000		

# Annexe

B-C- BARANES(49+42)	14,694	249,017	1	14,694	18,275	1,95	90%	7,39						0	0,000	230,742
	14,694	303,440		14,694	72,698	2,6	90%	13,08							0,000	230,742
	14,694	283,762		14,694	53,020	2,6	90%	9,54							0,000	230,742
	14,694	270,235		14,694	39,493	2,6	90%	7,11							0,000	230,742
R3(sbv 64 )	21,509	262,587		21,509	31,845	2,6	90%	5,73							0,000	230,742
	21,509	284,586		21,509	53,844	2,6	90%	9,69							0,000	230,742
	21,509	283,602		21,509	52,860	2,6	90%	9,51							0,000	230,742
R4	21,509	272,240		21,509	41,498	2,6	90%	7,47							0,000	230,742
R5	21,509	263,315		21,509	32,573	2,6	90%	5,86							0,000	230,742
	21,509	269,285		21,509	38,543	2,6	90%	6,94							0,000	230,742
R6	21,509	281,870		21,509	51,128	2,6	90%	9,20							0,000	230,742
	21,509	286,434		21,509	55,692	2,6	90%	10,02							0,000	230,742
	21,509	296,483		21,509	65,741	2,6	90%	11,83							0,000	230,742
	21,509	268,237		21,509	37,495	2,6	90%	6,75							0,000	230,742
	21,509	276,482		21,509	45,740	2,6	90%	8,23							0,000	230,742
R10(sbv 51)	26,939	292,057		26,939	61,315	2,6	90%	11,03							0,000	230,742
	26,939	291,895		26,939	61,153	2,6	90%	11,00							0,000	230,742
	26,939	289,932		26,939	59,190	2,6	90%	10,65							0,000	230,742
	26,939	292,838		26,939	62,096	2,6	90%	11,17							0,000	230,742
	26,939	292,762		26,939	62,020	2,6	90%	11,16							0,000	230,742
B-c-sidi medjber(25+22+96)	42,166	283,249	0	26,998	52,508	2,6	90%	9,45						1	15,168	230,742
B-C-FRAIS VALLONS	47,277	292,197	1	32,109	61,455	2,6	90%	11,06						0	15,168	230,742
	47,277	150,842		32,109	63,994	2,6	90%	11,52							15,168	86,848
R13(sbv 10)	48,342	155,311		33,174	68,463	2,6	90%	12,32							15,168	86,848
	48,342	145,021		33,174	58,172	2,6	90%	10,47							15,168	86,848

# Annexe

	48,342	136,110		33,174	49,261	2,6	90%	8,86							15,168	86,848
R14(sbv35)	52,068	124,969		36,901	38,121	2,6	90%	6,86							15,168	86,848
	52,068	130,362		36,901	43,513	2,6	90%	7,83							15,168	86,848
B-C-SCOTO NADAL- R15	56,647	201,675	1	41,479	114,827	3,5	90%	8,93						0	15,168	86,848
	56,745	173,182		41,479	86,334	3,5	90%	6,72							15,168	86,848
B-C-JAUBERT	81,989	204,038	0,5	54,200	119,783	3,5	90%	9,32						0,5	27,789	84,255
CHAMBER ASABLE	81,989	250,868		54,200	166,613	3,5	90%	12,96							27,789	84,255
	82,008	248,251		54,200	163,996	3,5	90%	12,76							27,789	84,255
joncton SBV(12+21+12)	87,576	265,452		59,787	181,197	3,9	90%	12,96							27,789	84,255
	87,576	215,497		59,787	139,550	3,3	90%	9,621							27,789	75,946
	87,621	196,291		59,787	120,345	3,3	90%	7,84							27,789	75,946
b-c-bir traria	101,233	193,159		73,444	117,213	3,3	90%	7,91							27,789	75,946
	101,236	178,571		73,444	102,624	3	90%	9,13							27,789	75,946
jonction sbv ( 2+4)	101,978	176,172		74,189	100,226	3	90%	8,91							27,789	75,946
	101,981	176,277		74,189	100,331	3	90%	8,92							27,789	75,946
R18 sbv (2+4))	102,723	169,561		74,934	93,615	3	90%	8,32							27,789	75,946
	102,723	166,245		74,934	90,299	3	90%	8,03							27,789	75,946
	102,723	167,921		74,934	91,974	3	90%	8,18							27,789	75,946
	102,727	159,476		74,934	83,530	3	90%	7,43							27,789	75,946
jonction sbv (1+4+5)	103,980	157,462		76,175	81,516	3	90%	7,25							27,789	75,946
jonction(2+3+31)	108,434	156,746		80,645	80,799	3	90%	7,19							27,789	75,946
	108,442	156,746		80,645	80,799	3	90%	7,19							27,789	75,946
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	110,669	153,196	0,6	50,622	77,250	4,2	90%	4,52	0,40	34,24	52,27		3,02		27,789	75,946
	110,669	179,822		50,622	103,876	4,2	90%	5,97		34,24	52,27		3,02		27,789	75,946

# Annexe

	110,669	177,766		50,622	101,819	4,2	90%	6,09		34,24	52,27		3,02		27,789	75,946
	110,669	159,762		50,622	83,816	4,2	90%	4,93		34,24	52,27		3,02		27,789	75,946
CHAMBER ASABLE	110,673	156,617		50,622	80,670	4,2	90%	4,74		34,24	52,27		3,02		27,789	75,946
R22 sbv(3+7)	111,911	104,681		51,863	75,328	4,2	90%	4,40		34,24	52,27		3,02		27,789	29,353
la sortier	111,911	97,433		51,863	71,664	4,2	90%	4,23		34,24	52,27		3,02		27,789	25,768

## ANNEXE.39. Réhabilitation de 2cm a PR 150 ans (insuffisante)

pointe	Point	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	h anc	% h anc	vitesse anc	Rep petit collecteur	Qcum	capcité desnficti	rep nv	Qcum nv	capacité nv	h nv	vitesse nv	Suff
d'intigration		m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m	90%	m/s		m3/s	m3/s		m3/s	m3/s	m	m/s	Suff
<b>R1(SBV 23,5)</b>	<b>1</b>	2,672	0,000		2,672	0,000	1,95	90%					<b>1</b>	0		4		
	<b>2</b>	2,672	23,646		2,672	23,646	1,95	90%	8,93				<b>1</b>	0,000		4		
	<b>3</b>	2,672	21,351		2,672	21,351	1,95	90%	8,06				<b>1</b>	0,000		4		
	<b>4</b>	2,672	26,083		2,672	26,083	1,95	90%	9,85				<b>1</b>	0,000		4		
	<b>5</b>	2,672	22,631		2,672	22,631	1,95	90%	8,54				<b>1</b>	0,000		4		
<b>B-C-BARANES(49+42)</b>	<b>6</b>	15,690	250,315	<b>1</b>	15,690	19,573	1,95	90%	7,39				<b>0</b>	0,000	230,742	4	18,37	
	<b>7</b>	15,690	296,793		15,690	66,052	2,6	90%	13,08					0,000	230,742	4	18,37	
	<b>8</b>	15,690	278,914		15,690	48,172	2,6	90%	9,54					0,000	230,742	4	18,37	
	<b>9</b>	15,690	266,624		15,690	35,882	2,6	90%	7,11					0,000	230,742	4	18,37	
<b>R3(sbv 64 )</b>	<b>10</b>	22,967	259,676		22,967	28,934	2,6	90%	5,73					0,000	230,742	4	18,37	
	<b>11</b>	22,967	279,664		22,967	48,922	2,6	90%	9,69					0,000	230,742	4	18,37	
	<b>12</b>	22,967	278,770		22,967	48,028	2,6	90%	9,51					0,000	230,742	4	18,37	
<b>R4</b>	<b>13</b>	22,967	268,446		22,967	37,704	2,6	90%	7,47					0,000	230,742	4	18,37	

# Annexe

R5	14	22,967	260,337		22,967	29,595	2,6	90%	5,86					0,000	230,742	4	18,37		
	15	22,967	265,761		22,967	35,019	2,6	90%	6,94					0,000	230,742	4	18,37		
R6	16	22,967	277,195		22,967	46,453	2,6	90%	9,20					0,000	230,742	4	18,37		
	17	22,967	281,342		22,967	50,600	2,6	90%	10,02					0,000	230,742	4	18,37		
	18	22,967	290,472		22,967	59,730	2,6	90%	11,83					0,000	230,742	4	18,37		
	19	22,967	264,809		22,967	34,067	2,6	90%	6,75					0,000	230,742	4	18,37		
	20	22,967	272,300		22,967	41,558	2,6	90%	8,23					0,000	230,742	4	18,37		
R10(sbv 51)	21	28,765	286,451		28,765	55,710	2,6	90%	11,03					0,000	230,742	4	18,37		
	22	28,765	286,304		28,765	55,562	2,6	90%	11,00					0,000	230,742	4	18,37		
	23	28,765	284,521		28,765	53,779	2,6	90%	10,65					0,000	230,742	4	18,37		
	24	28,765	287,161		28,765	56,419	2,6	90%	11,17					0,000	230,742	4	18,37		
	25	28,765	287,092		28,765	56,350	2,6	90%	11,16					0,000	230,742	4	18,37		
B-c-sidi medjber(25+22+96)	26	45,024	278,449	1	45,024	47,707	2,6	90%	9,45					0	0,000	230,742	4	18,37	
B-C-FRAIS VALLONS	27	50,481	286,578	1	50,481	55,836	2,6	90%	11,06					0	0,000	230,742	4	18,37	
	28	50,481	144,991		50,481	58,143	2,6	90%	11,52					0,000	86,848	4	6,91		
R13(sbv 10)	29	51,618	149,052		51,618	62,204	2,6	90%	12,32					0,000	86,848	4	6,91		
	30	51,618	139,702		51,618	52,854	2,6	90%	10,47					0,000	86,848	4	6,91		
	31	51,618	131,606		51,618	44,758	2,6	90%	8,86					0,000	86,848	4	6,91		
R14(sbv35)	32	55,597	121,484		55,597	34,636	2,6	90%	6,86					0,000	86,848	4	6,91		
	33	55,597	126,383		55,597	39,535	2,6	90%	7,83					0,000	86,848	4	6,91		
B-C-SCOTO NADAL-R15	34	60,486	206,305	0	56,295	119,457	3,5	90%	8,93					1	4,191	86,848	4	6,91	
	35	60,584	176,664		56,295	89,816	3,5	90%	6,72					4,191	86,848	4	6,71		
B-C-JAUBERT	36	87,546	208,868	0,3	64,481	124,613	3,5	90%	9,32					0,7	23,064	84,255	4	6,71	Suff
CHAMBER ASABLE	37	87,546	257,586		64,481	173,331	3,5	90%	12,96					23,064	84,255	4	6,71		
	38	87,564	254,864		64,481	170,609	3,5	90%	12,76					23,064	84,255	4	6,71		



# Annexe

joncton SBV(12+21+12)	39	93,512	211,505		70,447	127,249	3,9	90%	12,96					23,064	84,255	4	6,71	
	40	93,512	237,962		70,447	162,016	3,3	90%	9,621					23,064	75,946	4	6,05	
	41	93,557	215,665		70,447	139,718	3,3	90%	7,84					23,064	75,946	4	6,05	
b-c-bir traria	42	108,095	212,029		85,031	136,082	3,3	90%	7,91					23,064	75,946	4	6,05	
	43	108,098	195,501		85,031	119,554	3	90%	9,13					23,064	75,946	4	6,05	
jonction sbv ( 2+4)	44	108,891	192,707		85,826	116,760	3	90%	8,91					23,064	75,946	4	6,05	
	45	108,893	192,829		85,826	116,883	3	90%	8,92					23,064	75,946	4	6,05	
R18 sbv (2+4))	46	109,686	185,005		86,622	109,058	3	90%	8,32					23,064	75,946	4	6,05	
	47	109,686	181,142		86,622	105,196	3	90%	8,03					23,064	75,946	4	6,05	
	48	109,686	183,094		86,622	107,147	3	90%	8,18					23,064	75,946	4	6,05	
	49	109,690	173,256		86,622	97,310	3	90%	7,43					23,064	75,946	4	6,05	
jonction sbv (1+4+5)	50	111,027	170,910		87,947	94,964	3	90%	7,25					23,064	75,946	4	6,05	
jonction(2+3+31)	51	115,785	170,099		92,720	94,152	3	90%	7,19					23,064	75,946	4	6,05	
	52	115,792	170,152		92,720	94,205	3	90%	7,19					23,064	75,946	4	6,05	
jonction sbv (4+1+13)+ désinfecté	53	118,171	162,494	0,6	58,018	86,547	4,2	90%	4,52	0,40	39,20	52,27		23,064	75,946	4	6,05	
	54	118,171	192,325		58,018	116,378	4,2	90%	5,97		39,20	52,27		23,064	75,946	4	6,05	
	55	118,171	190,020		58,018	114,074	4,2	90%	6,09		39,20	52,27		23,064	75,946	4	6,05	
	56	118,171	178,133		58,018	102,186	4,2	90%	4,93		39,20	52,27		23,064	75,946	4	6,05	
CHAMBER ASABLE	57	118,175	174,298		58,018	98,352	4,2	90%	4,74		39,20	52,27		23,064	75,946	4	6,05	
R22 sbv(3+7)	58	119,497	121,191		59,344	91,838	4,2	90%	4,40		39,20	52,27		23,064	29,353	4	6,05	
la sortier	59	119,497	113,140		59,344	87,371	4,2	90%	4,23		39,20	52,27		23,064	25,768	4	6,05	Suff

Annexe 40.la de dédoublement a réhabilitation PRV période de routeur 250 ans (suffisante)

# Annexe

pointe	N°point	q cum EU	qcum Epl	q cum	capacité total (N+Anc)	rep Anc	Qcum anc	capcité Anc	vitesse anc	R desaf	Qcum	capcité desnfecti	rep nv	Qcum nv	capcité nv	h nv	vitesse nv
d'intigration		l/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/S	m3/s	m/s		m3/s	m3/s		m3/s	m3/s	m	m/s
<b>R1(SBV 23,5)</b>	<b>1</b>	9,70	2,662	2,672	0,000		2,672	0,000					<b>1</b>	0		4	
	<b>2</b>	9,70	2,662	2,672	28,078		2,672	28,078	8,93				<b>1</b>	0,000		4	
	<b>3</b>	9,70	2,662	2,672	25,353		2,672	25,353	8,06				<b>1</b>	0,000		4	
	<b>4</b>	9,70	2,662	2,672	30,972		2,672	30,972	9,85				<b>1</b>	0,000		4	
	<b>5</b>	9,70	2,662	2,672	26,872		2,672	26,872	8,54				<b>1</b>	0,000		4	
<b>B-C- BARANES(49+42)</b>	<b>6</b>	56,93	15,633	15,690	253,983	<b>1</b>	15,690	23,241	7,39				<b>0</b>	0,000	230,742	4	18,37
	<b>7</b>	56,93	15,633	15,690	321,503		15,690	90,761	13,08					0,000	230,742	4	18,37
	<b>8</b>	56,93	15,633	15,690	296,936		15,690	66,194	9,54					0,000	230,742	4	18,37
	<b>9</b>	56,93	15,633	15,690	280,047		15,690	49,306	7,11					0,000	230,742	4	18,37
<b>R3(sbv 64 )</b>	<b>10</b>	83,34	22,883	22,967	270,500		22,967	39,758	5,73					0,000	230,742	4	18,37
	<b>11</b>	83,34	22,883	22,967	297,965		22,967	67,223	9,69					0,000	230,742	4	18,37
	<b>12</b>	83,34	22,883	22,967	296,737		22,967	65,995	9,51					0,000	230,742	4	18,37
R4	<b>13</b>	83,34	22,883	22,967	282,551		22,967	51,809	7,47					0,000	230,742	4	18,37
R5	<b>14</b>	83,34	22,883	22,967	271,408		22,967	40,666	5,86					0,000	230,742	4	18,37
	<b>15</b>	83,34	22,883	22,967	278,862		22,967	48,120	6,94					0,000	230,742	4	18,37
R6	<b>16</b>	83,34	22,883	22,967	294,573		22,967	63,831	9,20					0,000	230,742	4	18,37
	<b>17</b>	83,34	22,883	22,967	300,272		22,967	69,530	10,02					0,000	230,742	4	18,37
	<b>18</b>	83,34	22,883	22,967	312,817		22,967	82,076	11,83					0,000	230,742	4	18,37
	<b>19</b>	83,34	22,883	22,967	277,553		22,967	46,811	6,75					0,000	230,742	4	18,37
	<b>20</b>	83,34	22,883	22,967	287,847		22,967	57,105	8,23					0,000	230,742	4	18,37
R10(sbv 51)	<b>21</b>	104,38	28,661	28,765	307,292		28,765	76,550	11,03					0,000	230,742	4	18,37
	<b>22</b>	104,38	28,661	28,765	307,090		28,765	76,348	11,00					0,000	230,742	4	18,37
	<b>23</b>	104,38	28,661	28,765	304,639		28,765	73,898	10,65					0,000	230,742	4	18,37
	<b>24</b>	104,38	28,661	28,765	308,267		28,765	77,525	11,17					0,000	230,742	4	18,37

# Annexe

	25	104,38	28,661	28,765	308,172		28,765	77,430	11,16					0,000	230,742	4	18,37	
B-c-sidi medjber(25+22+96)	26	163,37	44,860	45,024	296,296	0	28,824	65,554	9,45					1	16,200	230,742	4	18,37
B-C-FRAIS VALLONS	27	183,17	50,298	50,481	307,466	1	34,281	76,724	11,06					0	16,200	230,742	4	18,37
	28	183,17	50,298	50,481	166,742		34,281	79,894	11,52						16,200	86,848	4	6,91
R13(sbv 10)	29	187,30	51,431	51,618	172,323		35,418	85,474	12,32						16,200	86,848	4	6,91
	30	187,30	51,431	51,618	159,475		35,418	72,627	10,47						16,200	86,848	4	6,91
	31	187,30	51,431	51,618	148,350		35,418	61,501	8,86						16,200	86,848	4	6,91
R14(sbv35)	32	201,74	55,396	55,597	134,441		39,398	47,593	6,86						16,200	86,848	4	6,91
	33	201,74	55,396	55,597	141,173		39,398	54,325	7,83						16,200	86,848	4	6,91
B-C-SCOTO NADAL-R15	34	219,48	60,267	60,486	227,356	1	44,287	140,508	8,93					0	16,200	86,848	4	6,91
	35	317,67	60,267	60,584	192,491		44,287	105,643	6,72						16,200	86,848	4	6,71
B-C-JAUBERT	36	317,67	87,228	87,546	230,828	0,7	63,258	146,573	9,32					0,3	24,288	84,255	4	6,71
CHAMBER ASABLE	37	317,67	87,228	87,546	288,130		63,258	203,875	12,96						24,288	84,255	4	6,71
	38	336,23	87,228	87,564	284,928		63,258	200,673	12,76						24,288	84,255	4	6,71
joncton SBV(12+21+12)	39	336,23	93,176	93,512	190,841		69,224	106,586	12,96						24,288	84,255	4	6,71
	40	336,23	93,176	93,512	253,454		69,224	177,508	9,621						24,288	75,946	4	6,05
	41	381,61	93,176	93,557	229,025		69,224	153,078	7,84						24,288	75,946	4	6,05
b-c-bir traria	42	381,61	107,714	108,095	225,041		83,807	149,095	7,91						24,288	75,946	4	6,05
	43	384,09	107,714	108,098	204,601		83,807	128,655	9,13						24,288	75,946	4	6,05
jonction sbv ( 2+4)	44	384,09	108,507	108,891	201,594		84,603	125,648	8,91						24,288	75,946	4	6,05
	45	386,56	108,507	108,893	201,726		84,603	125,780	8,92						24,288	75,946	4	6,05
R18 sbv (2+4))	46	386,56	109,300	109,686	193,306		85,398	117,360	8,32						24,288	75,946	4	6,05
	47	386,56	109,300	109,686	189,150		85,398	113,203	8,03						24,288	75,946	4	6,05
	48	386,56	109,300	109,686	191,249		85,398	115,303	8,18						24,288	75,946	4	6,05
	49	390,69	109,300	109,690	180,664		85,398	104,717	7,43						24,288	75,946	4	6,05

## Annexe

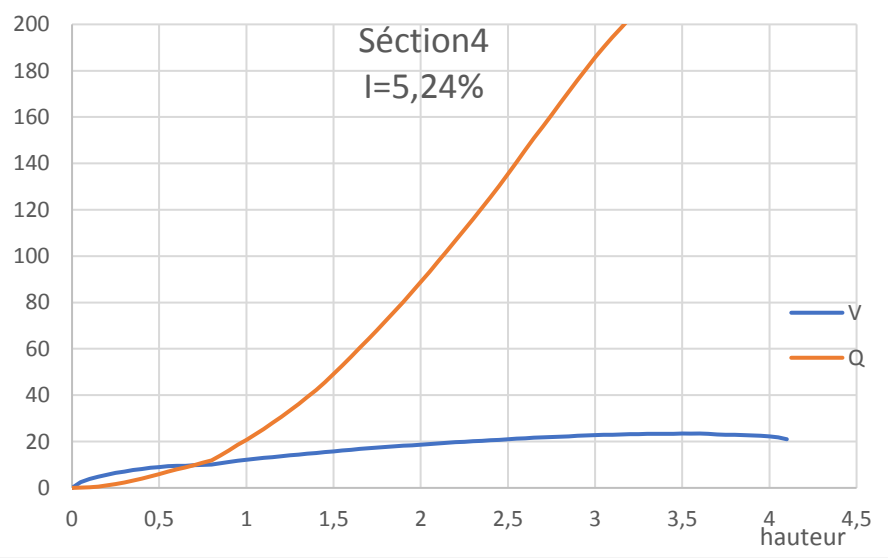
jonction sbv (1+4+5)	50	405,54	110,621	111,027	178,139		86,724	102,192	7,25					24,288	75,946	4	6,05
jonction(2+3+31)	51	405,54	115,379	115,785	177,240		91,497	101,294	7,19					24,288	75,946	4	6,05
	52	412,97	115,379	115,792	177,240		91,497	101,294	7,19					24,288	75,946	4	6,05
jonction sbv (4+1+13)+ desnfict	53	412,97	117,758	118,171	173,263	0,25	25,261	97,316	4,52	0,75	70,74	67,64		24,288	75,946	4	6,05
	54	412,97	117,758	118,171	206,806		25,261	130,859	5,97		70,74	67,64		24,288	75,946	4	6,05
	55	412,97	117,758	118,171	204,215		25,261	128,268	6,09		70,74	67,64		24,288	75,946	4	6,05
	56	412,97	117,758	118,171	181,761		25,261	105,815	4,93		70,74	67,64		24,288	75,946	4	6,05
CHAMBER ASABLE	57	417,09	117,758	118,175	177,791		25,261	101,844	4,74		70,74	67,64		24,288	75,946	4	6,05
R22 spv(3+7)	58	417,09	119,080	119,497	124,452		26,586	95,099	4,40		70,74	67,64		24,288	29,353	4	6,05
La sortie	59	417,09	119,080	119,497	116,242		26,586	90,474	4,23		70,74	67,64		24,288	25,768	4	6,05

**Annexe 41.la de dédoublement a réhabilitation de résine du période de routeur 250 ans (suffisante)**

# Annexe

Ks	85
penne	0,0524
ex Rh	0,66666667

rang	Pm rajout	Sm rajout	hauteur(m)	Sm(m2)	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,000
1	0,8204	0,0252	0,05	0,0252	0,8204	0,03	1,91	0,048
2	0,3104	0,0438	0,10	0,069	1,1308	0,06	3,02	0,208
						0,09	3,83	0,468
						0,11	4,49	0,824
						0,13	5,12	1,294
						0,15	5,57	1,817
						0,17	6,05	2,450
						0,19	6,41	3,130
						0,21	6,79	3,904
						0,22	7,10	4,696
						0,23	7,32	5,496
						0,24	7,47	6,257
						0,24	7,50	6,936
						0,25	7,65	7,736
						0,25	7,79	8,548
15	0,238	0,0873	0,80	1,18461	4,57	0,26	7,91	9,371
16	0,1102	0,1266	0,85	1,31121	4,6802	0,28	8,33	10,924
17	0,1016	0,1326	0,90	1,44381	4,7818	0,30	8,76	12,644
18	0,1106	0,1452	0,95	1,58901	4,8924	0,32	9,19	14,609
19	0,1122	0,1245	1,00	1,71351	5,0046	0,34	9,52	16,317



## Annexe

21	0,1118	0,127	1,05	1,84051	5,1164	0,36	9,84	18,114
22	0,1118	0,1295	1,10	1,97001	5,2282	0,38	10,15	19,997
23	0,1116	0,1335	1,15	2,10351	5,3398	0,39	10,46	21,994
24	0,1118	0,1345	1,20	2,23801	5,4516	0,41	10,75	24,053
25	0,112	0,1379	1,25	2,37591	5,5636	0,43	11,03	26,216
26	0,1122	0,1395	1,30	2,51541	5,6758	0,44	11,31	28,450
27	0,1124	0,1429	1,35	2,65831	5,7882	0,46	11,58	30,789
28	0,1126	0,1465	1,40	2,80481	5,9008	0,48	11,85	33,239
29	0,1128	0,1498	1,45	2,95461	6,0136	0,49	12,12	35,796
30	0,113	0,1595	1,50	3,11411	6,1266	0,51	12,39	38,592
31	0,1132	0,162	1,55	3,27611	6,2398	0,53	12,66	41,486
32	0,1134	0,1645	1,60	3,44061	6,3532	0,54	12,93	44,478
33	0,1136	0,167	1,65	3,60761	6,4668	0,56	13,19	47,569
34	0,1138	0,15695	1,70	3,76456	6,5806	0,57	13,41	50,478
35	0,114	0,162	1,75	3,92656	6,6946	0,59	13,63	53,533
36	0,1142	0,1645	1,80	4,09106	6,8088	0,60	13,85	56,680
37	0,1144	0,1652	1,85	4,25626	6,9232	0,61	14,07	59,877
38	0,1146	0,1659	1,90	4,42216	7,0378	0,63	14,27	63,122
39	0,1148	0,1666	1,95	4,58876	7,1526	0,64	14,47	66,415
40	0,1002	0,1673	2,00	4,75606	7,2528	0,66	14,69	69,849
41	0,1003	0,1675	2,05	4,92356	7,3531	0,67	14,89	73,322
42	0,1004	0,1677	2,10	5,09126	7,4535	0,68	15,09	76,834
43	0,1005	0,1679	2,15	5,25916	7,554	0,70	15,28	80,382
44	0,1006	0,1681	2,20	5,42726	7,6546	0,71	15,47	83,966
45	0,1007	0,1683	2,25	5,59556	7,7553	0,72	15,65	87,584
46	0,1008	0,1685	2,30	5,76406	7,8561	0,73	15,83	91,235
47	0,1009	0,1687	2,35	5,93276	7,957	0,75	16,00	94,918
48	0,101	0,1689	2,40	6,10166	8,058	0,76	16,16	98,631
49	0,1013	0,1709	2,45	6,27256	8,1593	0,77	16,33	102,421

## Annexe

50	0,1014	0,1793	2,50	6,45186	8,2607	0,78	16,50	106,467
51	0,1011	0,1795	2,55	6,63136	8,3618	0,79	16,67	110,549
52	0,1012	0,1797	2,60	6,81106	8,463	0,80	16,83	114,664
53	0,1013	0,1731	2,65	6,98416	8,5643	0,82	16,98	118,617
54	0,1014	0,1723	2,70	7,15646	8,6657	0,83	17,13	122,569
55	0,1015	0,1715	2,75	7,32796	8,7672	0,84	17,26	126,517
56	0,1016	0,1707	2,80	7,49866	8,8688	0,85	17,40	130,461
57	0,1017	0,1699	2,85	7,66856	8,9705	0,85	17,53	134,399
58	0,1018	0,1691	2,90	7,83766	9,0723	0,86	17,65	138,330
59	0,1016	0,1665	2,95	8,00416	9,1739	0,87	17,77	142,203
60	0,1016	0,164	3,00	8,16816	9,2755	0,88	17,88	146,016
61	0,1016	0,1515	3,05	8,31966	9,3771	0,89	17,97	149,468
62	0,1016	0,149	3,10	8,46866	9,4787	0,89	18,05	152,854
63	0,1016	0,1465	3,15	8,61516	9,5803	0,90	18,13	156,172
64	0,1072	0,1437	3,20	8,75886	9,6875	0,90	18,19	159,351
65	0,1102	0,1409	3,25	8,89976	9,7977	0,91	18,25	162,417
66	0,1132	0,1381	3,30	9,03786	9,9109	0,91	18,30	165,368
67	0,1162	0,1353	3,35	9,17316	10,0271	0,91	18,34	168,203
68	0,1192	0,1325	3,40	9,30566	10,1463	0,92	18,37	170,919
69	0,1222	0,1297	3,45	9,43536	10,2685	0,92	18,39	173,518
70	0,1252	0,1269	3,50	9,56226	10,3937	0,92	18,41	175,997
71	0,1282	0,1241	3,55	9,68636	10,5219	0,92	18,41	178,357
72	0,1412	0,1206	3,60	9,80696	10,6631	0,92	18,40	180,462
73	0,1396	0,0564	3,65	9,86336	10,8027	0,91	18,31	180,622
74	0,1502	0,0105	3,70	9,87386	10,9529	0,90	18,16	179,285
75	0,1632	0,0536	3,75	9,92746	11,1161	0,89	18,04	179,135
76	0,159	0,0975	3,80	10,02496	11,2751	0,89	17,99	180,361
77	0,1924	0,0905	3,85	10,11546	11,4675	0,88	17,90	181,029
78	0,1956	0,0829	3,90	10,19836	11,6631	0,87	17,79	181,451

## Annexe

79	0,2354	0,0732	3,95	10,27156	11,8985	0,86	17,64	181,197
80	0,2614	0,0628	4,00	10,33436	12,1599	0,85	17,46	180,414
81	0,3354	0,0475	4,05	10,38186	12,4953	0,83	17,20	178,530
82	0,8256	0,0239	4,10	10,40576	13,3209	0,78	16,50	171,732

### Annexe 42.la capacité de section 4 avons réhabilitation.

Ks	108,1
Pente	0,0524
ex Rh	0,66666667

Rang	Pm rajout	Sm rajout	Hauteur(m)	Sm(m2)	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Q(m3/s)
0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,000
1	0,8204	0,0252	0,05	0,0252	0,8204	0,03	2,43	0,061
2	0,3104	0,0438	0,10	0,069	1,1308	0,06	3,84	0,265
3	0,268	0,0532	0,15	0,1222	1,3988	0,09	4,87	0,595
4	0,2616	0,0616	0,20	0,1838	1,6604	0,11	5,70	1,049
5	0,2116	0,06891	0,25	0,25271	1,872	0,13	6,51	1,646
6	0,262	0,0738	0,30	0,32651	2,134	0,15	7,08	2,311
7	0,2004	0,0784	0,35	0,40491	2,3344	0,17	7,70	3,116
8	0,2452	0,0832	0,40	0,48811	2,5796	0,19	8,16	3,981
9	0,2056	0,0865	0,45	0,57461	2,7852	0,21	8,64	4,965
10	0,22	0,0872	0,50	0,66181	3,0052	0,22	9,02	5,972
11	0,2476	0,0889	0,55	0,75071	3,2528	0,23	9,31	6,989
12	0,2672	0,0868	0,60	0,83751	3,52	0,24	9,50	7,958
13	0,3452	0,0874	0,65	0,92491	3,8652	0,24	9,54	8,822



## Annexe

14	0,232	0,0859	0,70	1,01081	4,0972	0,25	9,73	9,839
15	0,2348	0,0865	0,75	1,09731	4,332	0,25	9,91	10,870
16	0,238	0,0873	0,80	1,18461	4,57	0,26	10,06	11,917
17	0,1102	0,1266	0,85	1,31121	4,6802	0,28	10,59	13,892
18	0,1016	0,1326	0,90	1,44381	4,7818	0,30	11,14	16,080
19	0,1106	0,1452	0,95	1,58901	4,8924	0,32	11,69	18,579
20	0,1122	0,1245	1,00	1,71351	5,0046	0,34	12,11	20,752
21	0,1118	0,127	1,05	1,84051	5,1164	0,36	12,52	23,036
22	0,1118	0,1295	1,10	1,97001	5,2282	0,38	12,91	25,431
23	0,1116	0,1335	1,15	2,10351	5,3398	0,39	13,30	27,971
24	0,1118	0,1345	1,20	2,23801	5,4516	0,41	13,67	30,590
25	0,112	0,1379	1,25	2,37591	5,5636	0,43	14,03	33,340
26	0,1122	0,1395	1,30	2,51541	5,6758	0,44	14,38	36,182
27	0,1124	0,1429	1,35	2,65831	5,7882	0,46	14,73	39,157
28	0,1126	0,1465	1,40	2,80481	5,9008	0,48	15,07	42,272
29	0,1128	0,1498	1,45	2,95461	6,0136	0,49	15,41	45,523
30	0,113	0,1595	1,50	3,11411	6,1266	0,51	15,76	49,080
31	0,1132	0,162	1,55	3,27611	6,2398	0,53	16,10	52,760
32	0,1134	0,1645	1,60	3,44061	6,3532	0,54	16,44	56,566
33	0,1136	0,167	1,65	3,60761	6,4668	0,56	16,77	60,497
34	0,1138	0,15695	1,70	3,76456	6,5806	0,57	17,05	64,196
35	0,114	0,162	1,75	3,92656	6,6946	0,59	17,34	68,081
36	0,1142	0,1645	1,80	4,09106	6,8088	0,60	17,62	72,084
37	0,1144	0,1652	1,85	4,25626	6,9232	0,61	17,89	76,149
38	0,1146	0,1659	1,90	4,42216	7,0378	0,63	18,15	80,277
39	0,1148	0,1666	1,95	4,58876	7,1526	0,64	18,41	84,465
40	0,1002	0,1673	2,00	4,75606	7,2528	0,66	18,68	88,831
41	0,1003	0,1675	2,05	4,92356	7,3531	0,67	18,94	93,249
42	0,1004	0,1677	2,10	5,09126	7,4535	0,68	19,19	97,715

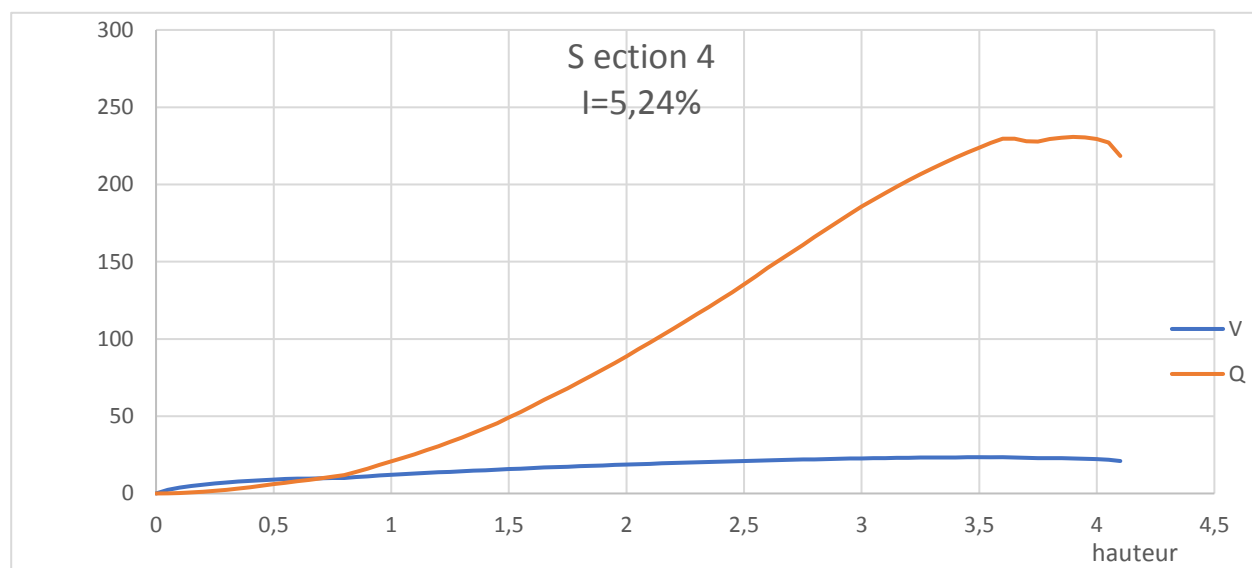
## Annexe

43	0,1005	0,1679	2,15	5,25916	7,554	0,70	19,44	102,227
44	0,1006	0,1681	2,20	5,42726	7,6546	0,71	19,68	106,785
45	0,1007	0,1683	2,25	5,59556	7,7553	0,72	19,91	111,386
46	0,1008	0,1685	2,30	5,76406	7,8561	0,73	20,13	116,029
47	0,1009	0,1687	2,35	5,93276	7,957	0,75	20,35	120,713
48	0,101	0,1689	2,40	6,10166	8,058	0,76	20,56	125,435
49	0,1013	0,1709	2,45	6,27256	8,1593	0,77	20,77	130,256
50	0,1014	0,1793	2,50	6,45186	8,2607	0,78	20,99	135,401
51	0,1011	0,1795	2,55	6,63136	8,3618	0,79	21,20	140,593
52	0,1012	0,1797	2,60	6,81106	8,463	0,80	21,41	145,825
53	0,1013	0,1731	2,65	6,98416	8,5643	0,82	21,60	150,853
54	0,1014	0,1723	2,70	7,15646	8,6657	0,83	21,78	155,878
55	0,1015	0,1715	2,75	7,32796	8,7672	0,84	21,96	160,900
56	0,1016	0,1707	2,80	7,49866	8,8688	0,85	22,13	165,916
57	0,1017	0,1699	2,85	7,66856	8,9705	0,85	22,29	170,924
58	0,1018	0,1691	2,90	7,83766	9,0723	0,86	22,45	175,923
59	0,1016	0,1665	2,95	8,00416	9,1739	0,87	22,59	180,849
60	0,1016	0,164	3,00	8,16816	9,2755	0,88	22,73	185,698
61	0,1016	0,1515	3,05	8,31966	9,3771	0,89	22,85	190,088
62	0,1016	0,149	3,10	8,46866	9,4787	0,89	22,95	194,394
63	0,1016	0,1465	3,15	8,61516	9,5803	0,90	23,05	198,614
64	0,1072	0,1437	3,20	8,75886	9,6875	0,90	23,14	202,658
65	0,1102	0,1409	3,25	8,89976	9,7977	0,91	23,21	206,557
66	0,1132	0,1381	3,30	9,03786	9,9109	0,91	23,27	210,309
67	0,1162	0,1353	3,35	9,17316	10,0271	0,91	23,32	213,914
68	0,1192	0,1325	3,40	9,30566	10,1463	0,92	23,36	217,369
69	0,1222	0,1297	3,45	9,43536	10,2685	0,92	23,39	220,674
70	0,1252	0,1269	3,50	9,56226	10,3937	0,92	23,41	223,827
71	0,1282	0,1241	3,55	9,68636	10,5219	0,92	23,42	226,828

## Annexe

72	0,1412	0,1206	3,60	9,80696	10,6631	0,92	23,40	229,505
73	0,1396	0,0564	3,65	9,86336	10,8027	0,91	23,29	229,709
74	0,1502	0,0105	3,70	9,87386	10,9529	0,90	23,09	228,008
75	0,1632	0,0536	3,75	9,92746	11,1161	0,89	22,95	227,817
76	0,159	0,0975	3,80	10,02496	11,2751	0,89	22,88	229,376
77	0,1924	0,0905	3,85	10,11546	11,4675	0,88	22,76	230,226
78	0,1956	0,0829	3,90	10,19836	11,6631	0,87	22,63	230,763
79	0,2354	0,0732	3,95	10,27156	11,8985	0,86	22,43	230,440
80	0,2614	0,0628	4,00	10,33436	12,1599	0,85	22,20	229,444
81	0,3354	0,0475	4,05	10,38186	12,4953	0,83	21,87	227,049
82	0,8256	0,0239	4,10	10,40576	13,3209	0,78	20,99	218,403

**Annexe 43 : capacité de section 4 après réhabilitation.**



**Annexe 44.la capacité de section 4 en fonction de hauteur.**