

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة سعد دحلب البلدية -1-

Université Saad Dahleb Blida -1-

Faculté de Science de l'eau et l'environnement



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

**Pour l'obtention du diplôme de master**

**En : Hydraulique**

**Spécialité : Ressource hydraulique**

**Par : -LEBNI RACHID**

**-ZEKOUDA FARES**

**INTITULE**

**ETUDE D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT DES LOCALITES SERAIDJIA DE LA  
COMMUNE DE MEFTAH ( BLIDA )**

Soutenu le 19/09/2021 devant le jury composé de :

- Président : **Mr. GUENDOZ. H**
- Examineur (s): **Mr. FILLALI. B**
- Promoteur : **Mr. BESSENASSE. M**

**Année Universitaire :2020/2021**

# **REMERCIEMENT**

---

**Au terme de cette modeste étude, Nous remercions :**

**Notre promoteur, monsieurs Bessnaïsse Mohamed , walid et chaouki, qui nous a**

**beaucoup aidé par ses orientations et ses précieux**

**Conseils pour l'élaboration de cette étude.**

**Tous les enseignants de département d'hydraulique**

**qu 'ont participé à notre formation.**

**A ceux qu'ont contribué à l'élaboration de cette étude de**

**prés où de loin.**

# **Dédicace**

**Je dédié ce modeste travail :**

- **A mon père Djilali qui m'a tant aidé et encourager.**
- **A tous mes frères Abd Elrahmen , Abd Elrazzak , raïid .**
- **A toute ma grand famille ZEKOUDA .**
- **A tout ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans ma formation**
- **A tous mes amis**

**Rachid , Hamid , Krimou , massi , Sidou , Taha , khouya lhouma , Fares.**

- **Et a toute la promotion 2020/2021 de l'hydraulique**

**A toutes mes adorables que j'ai connu pendant toute ma vie**

**ZEKOUDA FARES**

# **Dédicace**

**Je dédie ce travail :  
Avant tout à mes chers parents ,  
qui m'ont soutenue durant toutes ces années de  
formation.**

**A mon chère frère Abd el malek  
A toute la famille LEBNI et ZEKOUDA  
A tout mes amis spécialement Sidou et  
Moh, Massi ,Yasser,Hamid,Hamza, Najib, kader  
mustapha, Bilal, bien sur ,toute  
ma famille de departement d'hydraulique de  
Blida.**

**Et a toute la promotion 2020/2021 de  
l'hydraulique  
A toutes mes adorables que j'ai connu pendant  
toute  
ma vie ...**

**RACHID**

## المخلص :

لاحظنا في المدة الأخيرة ظهور عدة أمراض نتيجة مشاكل التلوث التي مسّت محيطنا و التي كثيرا ما تتكرر منها تلك الناتجة عن سوء سير شبكات تصريف المياه القذرة. تعد السرايحية منطقة ريفية ذات سكانات البعض منها متجمعة و البعض الآخر متشتتة و غير مهيأة بأية شبكة لتصريف المياه القذرة؛ كذلك : الحفر المجمع للمياه غير موجودة، كما أن النمو السكاني زاد الأمر تعقيدا. المدفوع من عملنا هذا هو إنشاء شبكة لتصريف المياه القذرة تمكن من جمع كل المياه بمختلف أنواعها والتي تتلاءم مع احتياجات التطهير لهذه المنطقة.

الكلمات المفتاحية : المياه القذرة ، السرايحية ، التطهير .

## Résumé :

Dans les derniers temps ; on a remarqué l'apparition de plusieurs maladies suite aux problèmes de pollution qui ont touché notre environnement dont les plus fréquents sont ceux causés par le mauvais fonctionnement des réseaux d'Assainissement.

L'agglomération de Serraidjia est une région rurale à habitats dont certaines sont regroupées et d'autres dispersées, qui ne dispose d'aucun réseau d'Assainissement ; de même ; les fosses septiques sont inexistantes, et l'accroissement de la population favorise l'ampleur des problèmes suscités.

Le but de notre travail est de projeter un réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales permettant de collecter toutes les eaux des différentes natures et qui répond aux besoins d'Assainissement de la dite agglomération.

**Mots- Clé :** assainissement , Serraidjia , Eaux usées.

## Summary

In last times; one noticed the appearance of several diseases following the problems of pollution which touched our environment of which most frequent are those caused by the faulty operation of the networks of Cleansing.

The agglomeration of Serraidjia is a rural area with dispersed habitats some of which are clustered and others dispersed ; in the same way; the septic tanks are non-existent, and the increase in population supports the extent of the caused problems.

The goal of our work is to project a drainage system of worn and rain water making it possible to collect all water of various natures and which meets the needs for Cleansing of the known as agglomeration.

**Keywords:** sanitation , Serraidjia , cleansing .

## Sommaire

<b>Introduction générale</b> .....	01
<b>CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques</b>	
I.1 Introduction.....	04
I.2 Situation géographique et géologique.....	04
I.3 Situation climatique.....	05
I.3.1 Température.....	06
I.3.2 Humidité.....	06
I.3.3 Les vents.....	07
I.3.4 Pluviométrie.....	07
I.4 Situation topographique.....	08
I-5 Hydrologie.....	08
I-6 Hydrogéologie.....	08
I-7 Conclusion.....	09
<b>Chapitre N°II : Etude hydrologique</b>	
II-1 Introduction.....	11
II-2 Notion d'averse.....	11
II-3 Choix de la période de retour.....	11
II-4 Détermination de l'intensité moyenne de précipitation.....	11
II-4-1 Analyse des données pluviométriques et choix du type de la loi d'ajustement.....	12
a) Analyse des données statistiques.....	12
b) Choix de la loi d'ajustement.....	14
II-4-2 Calcul des paramètres de la loi choisie et vérification de son Adéquation.....	15
a) Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel.....	15

a-1) Procédé d'ajustement.....	15
a-2) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Gumbel.....	16
b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Galton.....	17
II-4-3 Calcul de l'intensité de pluie de durée de 15 min et de période de de retour de 10 ans par la formule de Montanari.....	17
II-5 Conclusion.....	18

### **Chapitre N°III : Calcul de base**

III-1 Introduction.....	24
III-2 Situation démographique.....	24
III-3 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins.....	24
III-4 Systèmes d'évacuation du réseau d'Assainissement.....	25
III-4-1 Système unitaire.....	25
III-4-2 Système séparatif.....	26
III-4-3 Système pseudo séparatif.....	27
III-5 Choix entre les systèmes d'Assainissement.....	28
III-6 Schémas d'évacuation.....	28
III-6-1 Schéma perpendiculaire.....	29
III-6-2 Schéma par déplacement latéral.....	29
III-6-3 Schéma transversal ou oblique.....	29
III-6-4 Schéma par zone étagée.....	29
III-6-5 Schéma radial.....	30
III-7 Evaluation du coefficient de ruissellement.....	30
III-8 Coefficient de ruissellement pondéré.....	31
III-9 Calcul de la population pour chaque sous bassin.....	33
III-10 Conclusion.....	35

## **Chapitre N°IV : Calcul des débits d'eaux usées et pluviales**

IV-1 Introduction.....	37
IV-2 Origine des eaux usées.....	37
IV-2-1 Les eaux usées domestiques.....	37
IV-2-2 Les eaux du service public.....	37
IV-2-3 Les eaux industrielles.....	37
IV-3 Evaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer.....	38
IV-3-1 Estimation du débit d'eaux usées domestiques.....	38
a) Evaluation du débit moyen journalier.....	38
b) Evaluation du débit de pointe.....	38
IV-3-2 Estimation du débit des équipements.....	39
IV-4 Evaluation du débit d'eaux pluviales.....	41
IV-4-1 La méthode rationnelle.....	41
a) Validité de la méthode rationnelle.....	42
b) Démarche de la méthode rationnelle.....	42
c) Temps de concentration.....	42
IV-4-2 La méthode superficielle (méthode de Caquot).....	43
a) Evaluation de la pente.....	44
b) Correction d'allongement.....	45
c) Cas des bassins versants en série ou en parallèle.....	45
d) Validité de la méthode superficielle .....	46
IV-5 Application de la méthode superficielle pour l'agglomération de Serraidjia.....	46
IV-5-1 Temps de concentration.....	46
IV-5-2 Coefficient de correction (Minorateur).....	46
IV-6 Conclusion.....	48

## Chapitre N°V : Les éléments constitutifs du réseau d'égout

V-1 Introduction.....	50
V-2 Les types de canalisation.....	50
V-2-1 Tuyaux à section circulaire.....	50
a) Tuyaux en béton non armé.....	50
b) Tuyaux en béton armé.....	51
c) Tuyaux en fibre ciment.....	51
d) Tuyaux en grés.....	51
e) Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié.....	52
f) Tuyaux et raccords en fonte.....	52
V-2-2 Tuyaux à section ovoïde.....	52
V-3 Choix du type de canalisations.....	53
V-4 Différentes actions supportées par la conduite.....	55
V-4-1 Les actions mécaniques.....	55
V-4-2 Les actions chimiques.....	55
V-5 Essais des tuyaux préfabriqués.....	56
V-5-1 Essai à l'écrasement.....	56
V-5-2 Essai à l'étanchéité.....	56
V-5-3 Essai de corrosion.....	57
V-6 Les ouvrages annexes.....	57
V-6-1 Les ouvrages normaux.....	57
a) Les branchements.....	57
b) Les ouvrages de recueillie et de transport.....	58
b-1) Les fossés.....	58

b-2) Les caniveaux.....	58
b-3) Les bouches d'égout.....	58
b-3-1) L'implantation des ouvrages d'engouffrement (bouches d'égout).....	59
b-3-2) Détermination de la surface nette de passage d'eau.....	60
V-6-2 Les ouvrages d'accès au réseau (les regards).....	61
a) Généralité.....	61
b) Types des regards.....	61
b-1) Regard de visite.....	61
b-2) Regard de ventilation.....	62
b-3) Regard de jonction.....	62
b-4) Regard de chute.....	63
V-7 Conclusion.....	63
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>65</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>67</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>89</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau N°I-1:</b> Températures moyennes mensuelle .....	(6)
<b>Tableau N°I-2:</b> Humidité moyenne mensuelle .....	(6)
<b>Tableau N°I-3 :</b> Vitesses moyennes mensuelles des vents .....	(7)
<b>Tableau N°I-4 :</b> Pluviométrie moyennes mensuelles des vents .....	(7)
<b>Tableau N°II-1 :</b> La série pluviométrique de 1993-1994 à 2009-2010.....	(13)
<b>Tableau N°II-2 :</b> Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel .	(19)
<b>Tableau N°II-3 :</b> Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton) (Log normale) .....	(21)
<b>Tableau N°III-1 :</b> Récapitulatif de la population future à différents horizons	(24)
<b>Tableau N° III-2 :</b> Détermination du coefficient de ruissellement pour chaque sous bassin .....	(33)
<b>Tableau N° III-3 :</b> Détermination du nombre d'habitants Pour chaque sous bassin .....	(31)
<b>Tableau N° IV-1 :</b> Détermination des débits de pointe d'eaux usées .....	(39)
<b>Tableau N°IV-2 :</b> Détermination des paramètres équivalents dans le cas de l'assemblage des bassins versants en série ou en parallèle .....	(45)
<b>Tableau N°IV-3 :</b> Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle .....	(47)
<b>Tableau V-1:</b> listing des nœuds et tronçons.....	(67)
<b>Tableau V-2:</b> listing des débit et section.....	(73)
<b>Tableau V-3 :</b> listing des nœuds et tronçons.....	(79)
<b>Tableau V-4 :</b> : listing des débit et section.....	(83)

## Liste des figures

Figure N°1 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la commune de MEFTAH.....;;.....	(5)
Figure II.1 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel.....	(20)
Figure II.2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton (Log normale).....;;;	(22)
Figure III.1 : système unitaire .....	(25)
Figure III.2 : Système séparatif .....	(26)
Figure III.3: Système pseudo-séparatif .....	(27)
Figure V.1 : Coupe type d'un tuyau ovoïde préfabriqué .....	(53)
Figure V.2 : Divers joints sur tuyau en béton.....	(54)
Figure V.3 : Joint mécanique.....	(55)
Figure V.4 : Regard de façade (section carrée).....	(58)
Figure V.5 : Coupe de bouche d'engouffrement à section rectangulaire.....	(59)
Figure V.6 : Regard de visite à section circulaire de 1m de diamètre.....	(62)

## Liste des plans

Plan N°1 : Plan de situation du localité de Serraidjia .
Plan N°2 : Plan de masse de l'agglomération de Serraidjia .
Plan N°3 : Plan de tracé du réseau d'Assainissement .
Plan N°4 : Les éléments constitutifs du réseau d'égout .

## *liste des abréviations*

A.N.R.H: Agence nationale des ressources hydriques.

$X_i$  : La somme des précipitations maximales journalières en (mm).

$\bar{X}$  : La moyenne en (mm).

n:Le nombre d'années d'observations.

$\sigma_x$  : L'écart type en (mm).

$C_v$ : Le coefficient de variation en (mm).

b: L'exposant climatique.

F(x): L'ajustement.

$\bar{y}$  : La moyenne.

$1/\alpha$  : La pente de la droite de GUMBEL .

$x_0$ :L'ordonné à l'origine en (mm).

P: Paramètres en (mm).

U: Variable réduit de GAUSS

I: Intensité en (mm/h).

t: Période de retour.

$P_n$ : Population à l'horizon.

$P_0$ : Population actuelle.

T: Taux d'accroissement annuel.

$C_{rp}$ : Coefficient de ruissellement pondéré.

A: Surface totale en (ha).

$C_{ri}$ : Coefficient de ruissellement partiel.

$C_{rtp}$ : Coefficient de ruissellement total pondéré.

$D_i$ : Densité partielle.

$P_t$ : Nombre d'habitation totale.

$Q_{moyj}$ : Débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s).

$K_r$ : coefficient de rejet.

$D$ : Dotation en (l/j/hab).

$N$ : Nombre d'habitation en (hab).

$Q_{pte}$ : Débit de pointe.

$K_p$ : Coefficient de pointe.

$A_i$ : Surface élémentaires des sous bassins.

$Q_{moy}$ : Débit moyen.

$Q_{eu}^{pte}$ : Débit de pointe d'eaux usées.

$Q_p$ : Débit de pointe de l'hydrogramme en ( $m^3/s$ ).

$\alpha$  : Coefficient d'homogénéité.

$i$  : Intensité pluviale en (l/s/ha).

$A$  : Superficie du bassin en (ha).

$T_c$ : Temps de concentration.

$t_1$ : Temps mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations.

$t_2$ : Temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement.

$t_3$ : Temps de ruissellement.

$L$ : Longueur en (km).

$\delta$  : Coefficient de proportionnalité.

$\beta$  : Coefficient de la répartition dans le temps des intensités et du mode de transformation de la pluie en débit .

$\mu$  : Coefficient qui dépend de la forme du bassin versant .

$H$  : Hauteur d'eau tombée en(mm).

$\varepsilon$  : Coefficient qui mesure l'abattement spatial de la pluie.

$m$  : Coefficient d'allongement.

$d$  : Distance du milieu du bassin.

$S$  : Section de chacune des  $n$  ouvertures de la grille.

$h$  : Hauteur d'eau ( $h < 0.10m$ ).

L : Longueur d'engouffrement.

$g$  : Accélération de la pesanteur ( $g = 9.81\text{m/s}^2$ ).

$N_s$  : Section nette de passage d'eau.

K : Coefficient de colmatage ( $0.8 < K < 1$ ).

H : Hauteur d'eau au niveau du trottoir.

Q : Débit de l'eau qui passe dans le caniveau.

V : Vitesse de l'eau qui passe dans le caniveau.

S : Section mouillée qui varie avec la forme de caniveau.

$C_r$  : Coefficient de ruissellement qui caractérise le caniveau.

R : Rayon hydraulique.

I : Pente géodésique.

$K_r$  : Coefficient qui tient compte du coefficient de ruissellement.

# Introduction générale

## **Introduction générale**

### **INTRODUCTION :**

L'Assainissement des agglomérations a pour but :

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

Ces deux objectifs nécessitent un entretien efficace des systèmes de collecte et de traitement et leur maintien en état, y compris l'évacuation « sans danger » des différents déchets qu'ils génèrent (produits de curage ; matières de vidange ; refus de dégrillage ; graisses ; sables ; boues ; etc...).

Les systèmes d'Assainissement dépendent à l'évidence de l'occupation des sols et ; réciproquement ; les choix d'urbanisme ne peuvent pas se faire sans tenir compte des contraintes d'Assainissement.

Comme tous les autres équipements dont l'urbanisation dépend ; l'Assainissement concourt au confort des usagers ; mais également aux nuisances ; aux pollutions et aux déséquilibres écologiques.

En effet ; un système d'Assainissement est en perpétuelle évolution, et on ne peut se limiter à étudier les ouvrages d'Assainissement à réaliser dans un secteur géographique donné sans se soucier des implications dans l'espace et dans le temps.

L'Assainissement dans le milieu rural est devenu parmi les activités municipales prioritaires, vu le développement de ces dernières années de l'alimentation des zones rurales en eau potable et qu'un tel équipement entraîne en complément la généralisation de l'Assainissement. Bien entendu, les communes rurales sont très dispersées et présentent une grande hétérogénéité (suivant les régions) qui conduit à constater que l'aboutissement à ces objectifs constitue un problème préoccupant à l'échelon national.

En effet, en Algérie dès que le problème de l'Assainissement est posé dans les zones rurales (habitats très dispersés, douars très éloignés...), aussi bien dans le Nord qu'au sud, on a tendance à penser systématiquement à l'Assainissement collectif. Mais les communes rurales sont très nombreuses, parmi celles qui sont dépourvues d'un réseau d'Assainissement, car elles sont confrontées à diverses contraintes (tant économique que technique, milieu naturel...). Donc cette situation peut rester figée pendant de nombreuses années si l'on tient compte des problèmes causés par cette situation (sauvegarder la qualité du milieu naturel et celle de l'eau).

## **Introduction générale**

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet qui se base sur l'étude du système d'évacuation d'eaux usées et pluviales du centre rural de Serraidjia, commune de Meftah, Wilaya de Blida.

Afin de mieux aborder ce travail, on va présenter 5 chapitres :

On présentera en premier lieu les caractéristiques de notre agglomération, puis nous allons aborder l'étude hydrologique et par la suite le dimensionnement du système d'évacuation que nous proposerons. On s'intéresse également aux éléments constitutifs du réseau de ce système ainsi que leur dimensionnement.

.

# **CHAPITRE I :**

## **Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques**

# CHAPITRE I Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques

## I-1 Introduction :

Avant tout projet d'assainissement d'eaux usées, on doit effectuer une présentation du site. En effet, chaque site présente des spécificités liées à l'assainissement à savoir :

Les données naturelles du site (topographie, climat, géographique ...).

Les données relatives au développement futur de l'agglomération.

La représentation de l'agglomération est une phase importante pour procéder à l'élaboration de l'étude de conception et de gestion des réseaux d'assainissement de village SERRAIDJIA commune de MEFTAH -BLIDA-.

Aussi l'étude hydrologique est une partie très importante dans le calcul d'un réseau d'assainissement. Cette partie prend toute son ampleur lorsqu'il s'agit de déterminer la quantité des eaux pluviales d'un bassin donné. Il s'agit de déterminer l'intensité moyenne maximale des pluies.

## I-2 Situation géographique et géologique :

La commune de Meftah est située à environ 41 km au nord-est de la ville de Blida. Même si elle fait administrativement partie de cette Wilaya, elle est plus proche des chefs lieux des wilayas d'Alger qui est à 26 km au nord-ouest, et de Boumerdes situé à 35 km au nord-est. La commune de Meftah est donc localisée entre les limites des wilaya de Blida, d'Alger et de [Boumerdes](#).

La ville a une altitude avoisinant les 100 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La montagne de Djebel Zerouala traverse le Sud de la commune et son plus haut point culmine à 500 mètres environ



(échelle 1/2000)

(Source : wikipedia)

# CHAPITRE I Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques



**Figure I.1 :** Localisation de la zone d'étude par rapport à la commune de MEFTAH  
(Source : ANRH de Blida)

## **I-3 Situation climatique :**

Meftah possède un climat méditerranéen caractérisé par un été très sec et doux, et un hiver pluvieux et frais.

Les précipitations se caractérisent souvent en averses accompagnées parfois de grêle (Surtout en hiver), et parfois il y a des chutes de neige bien que rares en raison de la basse altitude caractérisant la commune (Moins de 500 mètres).

Pendant l'été, le temps est beaucoup plus sec et chaud, avec de très rares orages, et caractérisé par de fortes chaleurs provoqués par des vents du sud ouest appelés Sirocco. La température dépassant souvent les 40 degrés à l'ombre provoque des incendies sur les hauteurs.

### **I-3-1 Température :**

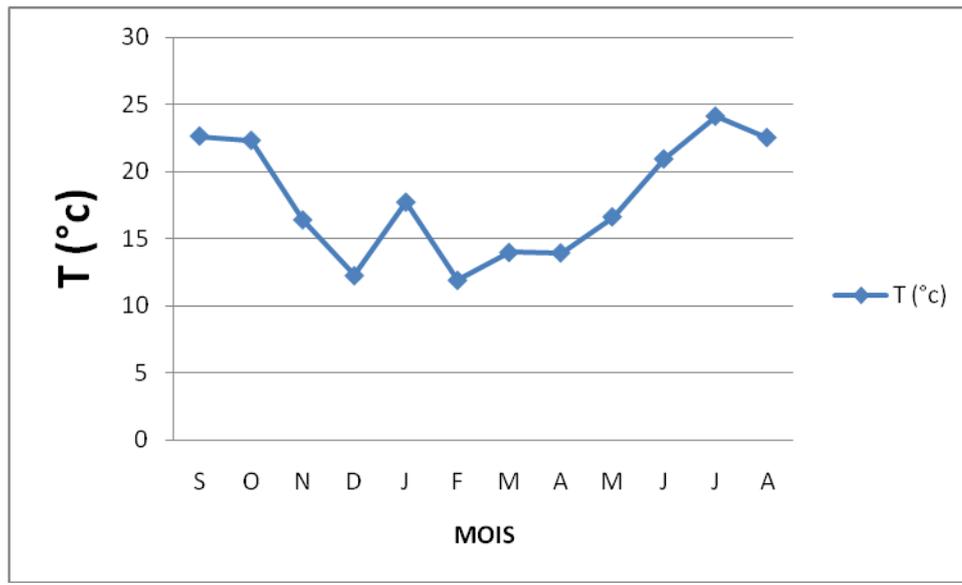
Nous avons pris les observations enregistrées à l'agence nationale des ressources hydriques de Blida (ANRH) celles-ci sont représentées dans le tableau (I.1).

**Tableau N°I-1: Températures moyennes mensuelle (moyenne sur 17 ans):**

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
T°c	22,63	22,31	16,39	12,23	17,71	11,89	13,96	13,93	16,61	20,93	24,11	22,52

(Source : ANRH de Blida)

## CHAPITRE I Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques



**Variation des températures moyennes mensuelles période 1993-2010**

### I-3-2 Humidité :

L'humidité de l'air est donnée d'après le tableau suivant :

**Tableau N°I-2: Humidité moyenne mensuelle (moyenne sur 17 ans) :**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidité (%)	82	80	74	80	75	65	49	51	66	74	75	80

(Source : ANRH de Blida)

## CHAPITRE I Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques

### I-3-3 Les vents :

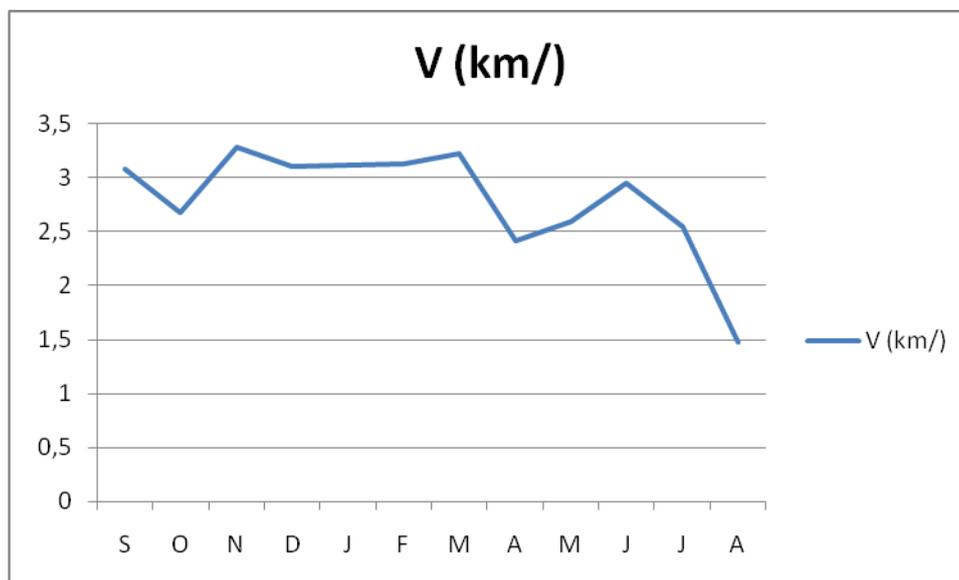
Les directions dominantes des vents sont celles de l'Ouest au Nord Est. Les vents d'Ouest sont dominants pendant l'Automne, l'Hiver et le début du Printemps.

La vitesse des vents est donnée d'après le tableau suivant :

**Tableau N°I-3 : Vitesses moyennes mensuelles des vents :**

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
V(m/s)	3,08	2,68	3,28	3,10	3,12	3,13	3,22	2,42	2,59	2,95	2,55	1,48

(Source : ANRH de Blida)



**Variation des vents moyens mensuels période : 1993-2010**

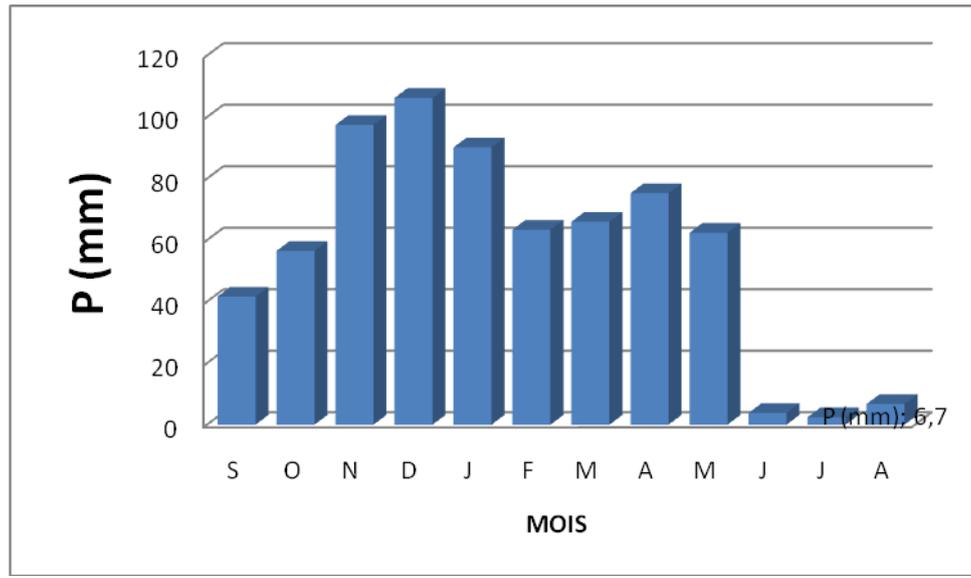
### I-3-1 Pluviométrie :

**Tableau N°I-4 : Pluies moyennes mensuelles des vents :**

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
P(mm)	39,54	54,79	93,01	90,53	84,81	60,09	57,01	58,66	48,58	3,08	2,32	6,32

(Source : ANRH de Blida)

## CHAPITRE I Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques



Variation des pluies moyennes mensuelles Période 1993-2010

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

La topographie revêt une importance capitale dans une étude de projet d'assainissement. Son rôle est essentiel dans les écoulements gravitaires et impose le plus souvent l'ossature du réseau qui doit épouser au maximum le terrain naturel. Pour le cas que nous étudions, la zone du projet se caractérise par une topographie de moins de deux mètres et demi (-2.50 M) par rapport au rejet final.

### **I-5 Hydrologie:**

L'Hydrologie est la base essentielle pour chaque projet d'Assainissement ; d'où ; il faut bien indiquer les paramètres hydrologiques.

D'après l'ANRH ; l'exposant climatique est de l'ordre de :  $b=0.40$  ; les séries pluviométriques sont indiquées dans le chapitre N°II (Etude hydrologique).

### **I-6 Hydrogéologie:**

Dans ce cadre ; on parle de la nappe de MITIDJA qui représente un grand réservoir stratégique puisqu'il est sollicité pour assurer :

- L'alimentation en eau potable de nombreuses localités (BLIDA. BOUMERDES. TIPASA).
- L'Irrigation des dizaines de milliers d'hectares de terres agricoles.
- L'alimentation de plusieurs unités industrielles.

La nappe de MITIDJA est alimentée par les eaux de pluies et par l'infiltration des eaux de ruissellement des oueds là où la nappe est libre et par l'Astien grâce au phénomène de drainance à travers les argiles ; quand à la nappe de l'Astien ; elle est alimentée uniquement par les eaux de pluie au niveau des affleurements.

## **CHAPITRE I Présentation de la zone d'étude et synthèse des données hydrologiques**

### **I-7 Conclusion:**

Dans cette partie nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographie, hydrologie, hydrogéologie, climatologie. Ces données vont nous servir de base pour l'élaboration du projet qui consiste à l'étude d'Assainissement de la dite agglomération.

# **CHAPITRE II :**

# **Etude hydrologique**

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

### **II-1 Introduction :**

L'étude hydrologique est indispensable pour toute mise en œuvre des projets hydro-électriques, de distribution d'eau, de protection contre les crues, d'Assainissement, de Drainage, d'Irrigation, de barrages et de navigation fluviale.

Dans le domaine d'Assainissement ; le but principal de cette étude est de déterminer l'intensité moyenne maximale d'après l'étude des averses qui revêt une importante capitale en Hydrologie dont l'intérêt est d'évaluer la quantité des eaux pluviales pour un bassin versant donné.

### **II-2 Notion d'averse :**

On entend par averse une période de forte pluie ininterrompue. L'averse est caractérisée par son intensité ; c'est-à-dire par la quantité de pluie  $\Delta H$  tombée en un temps  $\Delta t$ . S'il tombe sur un bassin une pluie d'une hauteur  $H$  (mm) ; elle provoque un ruissellement différent selon qu'elle tombe en 6 heures ou en 15 minutes. L'intensité de pluie varie à chaque instant au cours d'une même averse-.

### **II-3 Choix de la période de retour :**

La période de retour représente le temps que met une averse d'une intensité donnée pour se manifester.

Dans le domaine d'Assainissement ; le choix de la période de retour se fait à partir des situations générales ou particulières, de degrés de protection ou de compromis dont l'évaluation appartient aux responsables locaux. Il est en effet préférable d'obtenir sur l'ensemble d'un réseau un degré de protection, par exemple  $T=5$ ans, plutôt que de réaliser des extensions de fréquence décennale, sachant que les collecteurs en aval seront insuffisants.

En Algérie ; nous optons généralement pour une période de retour décennale ( $T=10$  ans).

### **II-4 Détermination de l'intensité moyenne de précipitation :**

- En hydrologie urbaine ; il est assez rare de recourir à des données spécifiquement adaptées au projet étudié.

C'est la raison pour laquelle on s'est attaché à réunir une information de base, la plus complète possible, pour aider à analyser par la statistique les événements pluvieux tout en limitant leurs paramètres.

L'intensité moyenne ;  $i_m$  ; se définit par le rapport de la hauteur d'eau tombée  $dh$  pendant une durée donnée  $dt$  :

$$i_m = dh/dt \dots \dots \dots (1)$$

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

Pour le calcul de l'intensité ; on doit :

1. Analyser les données pluviométriques et faire le choix du type de la loi à laquelle il faut ajuster nos résultats ;
2. Calculer les paramètres de la loi choisie, et vérifier son adéquation ;
3. Calculer la valeur de l'intensité moyenne de précipitation.

### **II-4-1 Analyse des données pluviométriques et choix du type de la loi d'ajustement :**

#### **a) Analyse des données statistiques :**

En général, l'analyse des données disponibles est le premier pas à franchir dans l'étude d'un projet d'Assainissement. Pour cela ; on a besoin d'une série pluviométrique qui comporte les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible.

Nous prenons comme base de calcul la série pluviométrique de la station expérimentale de MEFTAH sur une période de fonctionnement de 1993-1994 à 2009-2010 qui a été fournie par l'ANRH de BLIDA ; ( tableau N°II-1).

L'analyse statistique des données pluviométriques consiste à déterminer les caractéristiques empiriques d'un échantillon d'une série d'observation de précipitations mensuelles et maximales journalières de 17 années.

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

**Tableau N°II-1 : La série pluviométrique de 1993-1994 à 2009-2010.**

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Pmaxj(mm)
1993-1994	37	40,3	134,4	30,3	156,5	66,8	7	66,2	5,4	0	0	0	156,5
1994-1995	87,9	154,3	48,5	61	176,9	69,5	167,7	21,5	0	18,9	0	26,7	176,9
1995-1996	36,2	21,1	86,1	46,4	118,6	204,4	58	292,4	25,3	4,5	4,1	0,8	292,4
1996-1997	33,3	67,8	14,9	47,9	41,8	32	7,6	104,6	23,4	1,6	2,6	18,5	104,6
1997-1998	51,8	88,7	156,5	113,6	34,3	62,5	49,7	79,4	237,2	0,8	0,1	18,1	237,2
1998-1999	22,8	37,2	103,5	144,3	8,6	3,8	8,1	41,4	40,8	0	0	1	144,3
1999-2000	25,2	10	116	202,1	11,2	6,4	20,6	42,9	50,8	0	0	4,2	202,1
2000-2001	10,1	85,9	131,3	49,3	197,1	57,1	66,8	64,5	23,8	0,5	0	0	197,1
2001-2002	28,7	14	69,6	71	63,8	42,1	74,6	58,3	32,1	0,7	17,4	15,5	74,6
2002-2003	35,6	28,9	75,5	122,2	82	52,4	77,9	85,4	105,4	7,7	1,1	1,5	122,2
2003-2004	33,4	35	83,9	118	109,1	58,5	84,3	72,7	164,1	4,6	6,5	3,7	164,1
2004-2005	11,8	43,3	95,4	170,4	94,2	128,4	58,2	40,6	5,6	1,9	0	2,4	170,4
2005-2006	49,5	69,7	84,8	101	168,1	101,1	25,2	9,1	150,3	0	0	2	168,1
2006-2007	43,1	23,3	68	176,7	11,4	51,3	153,7	102,8	15,5	14,3	3,7	14,3	176,7
2007-2008	64,9	100	177,1	70,2	24,3	29	74,2	23,6	63,6	4,3	3,4	0	177,1
2008-2009	50,2	131,9	111,1	150,3	167,2	20,4	65,5	83,1	28,7	0,3	1,7	1,3	167,2
2009-2010	86,2	8,9	100	130,8	67,2	92,1	122,8	90,5	88,6	4,4	0,1	3,9	130,8

**Source A.N.R.H (BLIDA)**

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

- ❖ **La somme** des précipitations maximales journalières durant 17 ans d'observations :

$$\sum_{i=1}^{N=17} X_i = 2862,3 \text{ mm ;}$$

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

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=17} X_i}{n} = \frac{1632,5}{17} = 168,37 \text{ donc } \bar{X} = 168,37 \text{ mm ;}$$

n : Le nombre d'années d'observations (n = 17 ans) ;

- ❖ **L'écart type**  $\sigma_x$  : Pour n ≤ 17 ans ; on a :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N=17} (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N=17} (X_i - 168,37)^2}{17-1}} \text{ donc : } \sigma_x = 48,17 \text{ mm ;}$$

- ❖ **Le coefficient de variation**  $C_v$  :

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{48,17}{168,37} = 0,29 \text{ donc } C_v = 0,29 \text{ mm ;}$$

- ❖ **L'exposant climatique** :

Selon les études régionales de l'ANRH ; on a b=0.40

### **b) Choix de la loi d'ajustement :**

Les lois d'ajustement sont nombreuses et ne peuvent être appliquées à un échantillon que si les conditions homogénéité-stationnarité sont réunies ;

Les critères de choix d'une loi sont liés à un ajustement graphique d'abord et ensuite à un test de dispersion. L'allure des points sur du papier à probabilité permet à prime abord d'accepter ou de rejeter la loi (Toute sinuosité, mauvaise courbure ou cassure de pente est considérée comme un mauvais ajustement).

Devant un tel problème, les critères de choix pouvant être retenus sont :

- A qualité égale, la loi qui a le moins de paramètres est à retenir ;
- A qualité égale et nombre de paramètres égales ; il faut comparer les estimations des deux lois : Si ces estimations sont différentes, il faut prendre une nouvelle loi quitte à prendre un paramètre supplémentaire.

En Assainissement les deux lois généralement utilisées sont :

- La loi de Gumbel ;

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

-La loi de Galton.

### **II-4-2 Calcul des paramètres de la loi choisie et vérification de son adéquation :**

#### **a) Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel :**

La fonction de répartition de la loi de Gumbel est :

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-x_0)}} \dots\dots\dots(2)$$

F(x) : Fréquence au dépassement de la valeur de x ;

$\alpha, x_0$  : Coefficients d'ajustement ;

- $x_0$  est le paramètre de position (mode) ;

- $\alpha$  est le paramètre d'échelle différent de zéro et positif appelé aussi « gradex » quand il se trouve sous forme  $1/\alpha$  .

Par un changement de variable  $y = \alpha (x-x_0)$  ; la loi de Gumbel s'écrit :

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots(3)$$

$Y = \alpha (x-x_0)$  est la variable réduite de Gumbel.

Et l'équation de la droite de Gumbel est  $x = (1/\alpha) y + x_0$ .

#### **a-1) Procédé d'ajustement :**

1-Classer les valeurs par ordre croissant en leur affectant un numéro d'ordre ;

2-Calculer la fréquence expérimentale en utilisant la formule de Hazen qui s'applique pour les lois normales et quasi normales :

$$F(x) = \frac{m - 0.5}{n} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

-m : Numéro d'ordre ;

-n : Taille de la série ;

3-Calculer les caractéristiques empiriques de la série ;

4-Calculer la variable de Gumbel pour chaque valeur observée ;

$$y = -[Ln(-LnF(x))] \dots\dots\dots(5)$$

- Reporter les valeurs observées sur papier Gumbel ;

6-Calculer le coefficient de corrélation entre les valeurs observées et la variable de Gumbel dont la formule générale est :

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \dots\dots\dots(6)$$

$\bar{x}$  et  $\bar{y}$  : Sont respectivement les moyennes arithmétiques des variables x et y ;

7-Calculer les paramètres d'ajustement  $1/\alpha$  et  $x_0$  ; sachant que  $1/\alpha$  est la pente de la droite et  $x_0$ , l'ordonnée à l'origine.

8-Tracer la droite de régression sur papier Gumbel.

### **a-2) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Gumbel :**

La droite de Gumbel est donnée par la formule :

$$x = \left(\frac{1}{\alpha}\right)y + x_0 \dots\dots\dots(7)$$

$1/\alpha$  : La pente de la droite de GUMBEL ;

$$1/\alpha = 0.78 * \sigma_x \implies 1/\alpha = 0.78 \times 48.17 = 37.57 ; \text{ donc } 1/\alpha = 37.57 \text{ mm ;}$$

$x_0$  représente l'ordonnée à l'origine :

$$x_0 = \bar{x} - \frac{1}{\alpha} \bar{y} \dots\dots\dots(8)$$

$\bar{y}$  : Moyenne de la variable réduite de Gumbel :

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{N=17} y_i}{n} = 0.561 \text{ mm ;}$$

$$x_0 = 168.37 - 37.57(0.561) = 147.296 \text{ mm}$$

Donc ; la droite de Gumbel devient :  $x = 37.57y + 147.296 \dots\dots\dots(9)$

D'où :  **$P_{maxj} (p\%) = 37.57y + 147.296$**

Le coefficient de corrélation  $r = 0.95$ .

**Remarque :** La corrélation est satisfaisante ; donc ; à partir du graphe ; nous tirons la précipitation maximale journalière pour une fréquence au non dépassement de 10%. Le tracé de la droite est représenté sur papier Gumbel :

(Voir graphe N°II-1) ;

$$\text{La variable réduite égale : } y = -Ln(-LnF(90\%)) = 2.25 ;$$

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

donc:  $x = 37.57(2,25) + 147.296 = 231.83 \text{ mm}$  ;

### **b) Calcul des paramètres d'ajustement par la loi de Galton :**

Une variable aléatoire  $x$  a une distribution log normale lorsque  $y = \ln x$  est normale. La loi de Galton résulte de la loi normale mais rendue dissymétrique par un changement de variables.

Sa fonction de répartition est donnée par :

$$P_{24}(P) = \frac{P_{24}}{\sqrt{C_v^2 + 1}} e^{u \sqrt{\ln(CV^2 + 1)}} \dots\dots\dots(10)$$

$P_{24}$  : moyenne des pluies journalières maximales annuelles en mm

CV : coefficient de variation :  $CV = 0.296$

U : variable réduite de GAUSS (  $U = 5.0806$  pour  $P = 10\%$  pour 10 ans )

$$P_{24}(0.1) = \frac{168.37}{\sqrt{(0.296)^2 + 1}} e^{5.0806 \sqrt{\ln(0.296 + 1)}}$$

$P_{24}(0.1) = 298.35 \text{ mm}$

### **II-4-3 Calcul de l'intensité de pluie de durée de 15min et de période de retour de 10 ans par la formule de Montanari :**

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

$$\text{Montanari : } I_t(15 \text{ min})(p\%) = I_{24}(p\%) \left( \frac{t}{24} \right)^{b-1} \dots\dots\dots(11)$$

- $I_t(15 \text{ min})(p\%)$  : 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 heures,  $t = 0.25\text{h} = 15 \text{ min}$  pour une période de retour de 10 ans ;

- $b$  : Exposant climatique de la région ( $b = 0.40$ ) qui est donné par l'ANRH (BLIDA) ;

Pour l'estimation de l'intensité moyenne de précipitation, nous admettons qu'une averse ayant lieu une fois tous les 10 ans ;durant 15min, peut être la valeur optimale. Nous aurons donc :

$$I_{15\text{min},10\%} = I_{24}(10\%) \left( \frac{t}{24} \right)^{b-1} = \frac{P_{24}(10\%)}{24} \left( \frac{t}{24} \right)^{b-1} \dots\dots\dots(12)$$

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

D'après la loi de Gumbel :

$$I_{15\text{min},10\%} = \frac{231.83}{24} \left( \frac{0.25}{24} \right)^{0.4-1} = 149.39 \Rightarrow I_{15\text{min},10\%} = 149.39 \text{ mm/h}$$

D'après la loi de Galton :

$$I_{15\text{min},10\%} = \frac{298.35}{24} \left( \frac{0.25}{24} \right)^{0.4-1} = 192.25 \Rightarrow I_{15\text{min},10\%} = 192.25 \text{ mm/h}$$

**Remarque :** La projection des données expérimentales sur les graphes N°1 et N°2 a permis de voir que la loi de Galton est meilleure du moment que la donnée expérimentale est proche de la droite théorique.

### II-5 Conclusion :

L'étude hydrologique nous permet de déterminer l'intensité moyenne de précipitation. D'après la droite de Gumbel qui est le meilleur ajustement de précipitation maximale journalière, on aura :  **$I_{15\text{min},10\%} = 149.39 \text{ mm/h}$**

Donc pour le dimensionnement de notre réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales ; on prend la valeur donnée par la loi de Gumbel qui est :

**$I_{15\text{min},10\%} = 149.39 \text{ mm/h}$**  ; D'où l'intensité pluviale sera :

$$I = \frac{149.39 \times 10000}{3600} = 414.97. \text{ Donc : } \mathbf{I=414.97 \text{ l/s/hec}}$$

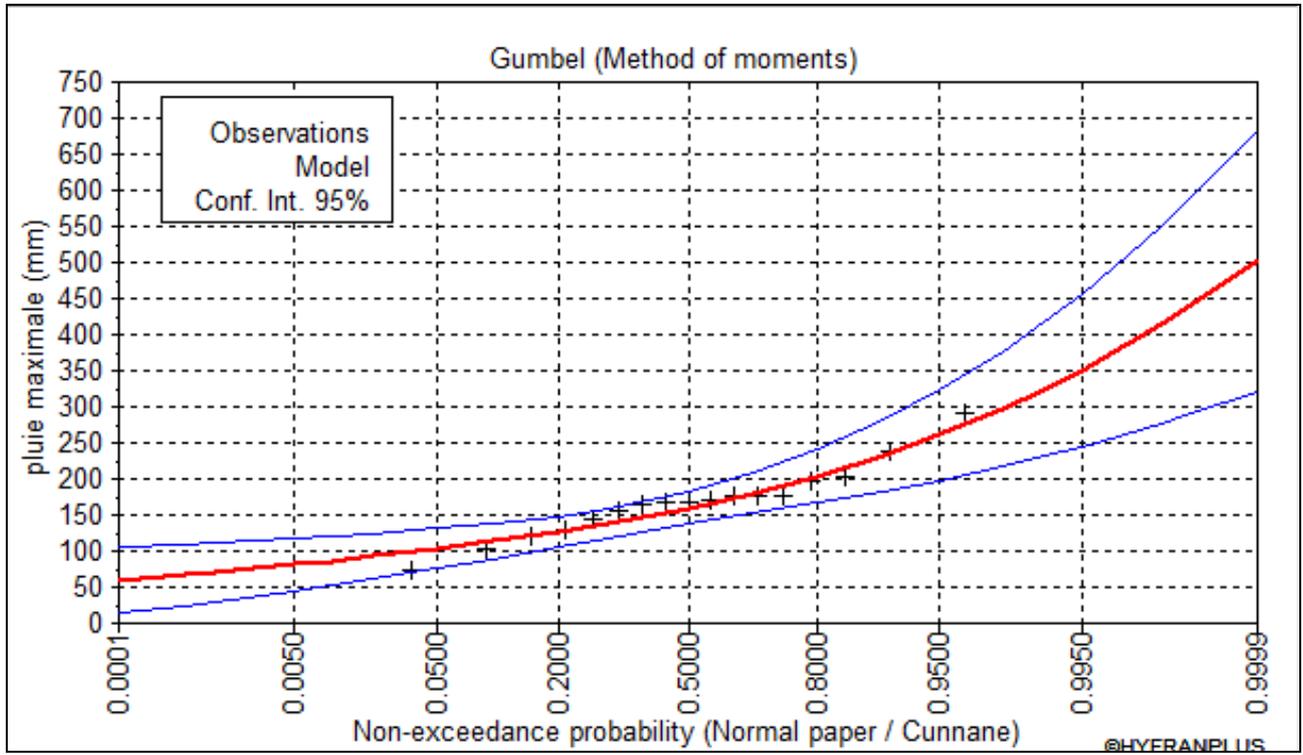
## CHAPITRE II : Etude hydrologique

**Tableau N°II-2 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel**

n=17      U=145.617      alpha=38.77      I.C.à (en%) = 95

<b>T</b>	<b>q</b>	<b>XT</b>	<b>Standard déviation</b>	<b>Confidence intervalle (95%)</b>
10000.0	0.9999	503	92.3	322-648
2000.0	0.9995	440	76.5	290-590
1000.0	0.9990	413	69.7	277-550
200.0	0.9950	351	54.1	245-457
100.0	0.9900	324	47.3	231-417
50.0	0.9800	297	40.6	217-377
20.0	0.9500	261	31.8	198-323
10.0	0.9000	233	25.2	184-282
5.0	0.8000	204	18.6	167-240
3.0	0.6667	181	14.1	153-208
2.0	0.5000	160	11.1	138-182
1.4286	0.3000	138	10.2	118-158
1.2500	0.2000	127	10.8	106-148
1.1111	0.1000	113	12.5	88.7-138
1.0526	0.0500	103	14.2	75.2-131
1.0204	0.0200	92.7	16.2	61.0-124
1.0101	0.0100	86.4	17.4	52.2-121
1.0050	0.0050	81.0	18.6	44.5-117
1.0010	0.0010	70.7	20.8	29.8-112
1.0005	0.0005	67.0	21.7	24.5-109
1.0001	0.0001	59.5	23.4	13.7-105

## CHAPITRE II : Etude hydrologique



**Figure II.1 :** Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel

## CHAPITRE II : Etude hydrologique

**Tableau N°II-3 : Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton**

**(Log normale)**

**n=17**

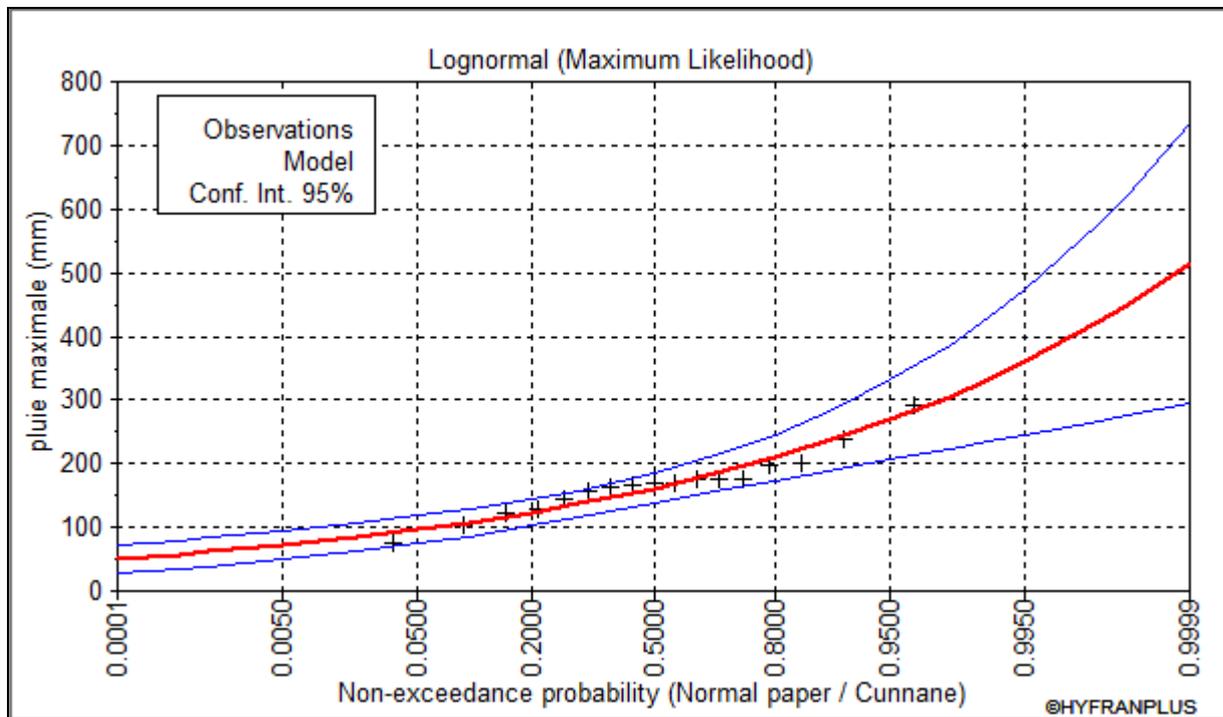
**mu=5.08063**

**sigma=0.312128**

**I.C.à (en %) = 95**

<b>T</b>	<b>q</b>	<b>XT</b>	<b>Standard déviation</b>	<b>Confidence intervalle (95%)</b>
10000.0	0.9999	514	112	293-734
2000.0	0.9995	449	88.4	276-623
1000.0	0.9990	422	78.8	268-577
200.0	0.9950	360	57.9	246-473
100.0	0.9900	333	49.6	235-430
50.0	0.9800	305	41.6	224-387
20.0	0.9500	269	31.8	207-331
10.0	0.9000	240	24.9	191-289
5.0	0.8000	209	18.6	173-246
3.0	0.6667	184	14.6	155-213
2.0	0.5000	161	12.2	137-185
1.4286	0.3000	137	11.1	115-158
1.2500	0.2000	124	11.0	102-145
1.1111	0.1000	108	11.2	85.9-130
1.0526	0.0500	96.3	11.4	74.0-119
1.0204	0.0200	84.7	11.5	62.1-107
1.0101	0.0100	77.8	11.6	55.1-101
1.0050	0.0050	72.0	11.6	49.3-94.5
1.0010	0.0010	61.3	11.4	38.9-83.7
1.0005	0.0005	57.6	11.3	35.4-79.8
1.0001	0.0001	50.4	11.0	28.8-72.0

## CHAPITRE II : Etude hydrologique



**Figure II.2 :** Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Galton  
(Log normale)

# **Chapitre N°III :**

# **Calcul de base**

## Chapitre N°III : Calcul de base

### III-1 Introduction :

Dans l'étude d'un projet d'Assainissement, il est nécessaire de définir tous les paramètres et la méthodologie à suivre pour effectuer cette étude.

Il est indispensable de prendre en considération la surface d'influence et leur pente, ainsi que les systèmes d'évacuation, leurs schémas et les coefficients caractérisant cette surface, pour avoir une meilleure estimation des débits à évacuer dans des conditions d'écoulement favorables.

- Dans ce chapitre ; on va s'intéresser pour le calcul de base de réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales afin d'avoir une idée sur le système de réseau ; le schéma de réseau ; nombre de sous bassins adoptés et le coefficient de ruissellement correspondant.

### III-2 Situation démographique :

En 2021, les services communaux de Meftah ont élaboré un recensement spécial au SERRAIDJIA .Le résultat de cette enquête a estimé la population à environ 780 habitants On peut estimer l'évolution démographique d'une population à différents horizons, par la formule des intérêts composés suivante :

$$P_n = P_o (1+T)^n \dots\dots\dots(13)$$

Ou :

**P<sub>n</sub>** : population à l'horizon de l'étude (2050 dans notre cas) ;

**P<sub>o</sub>** : population actuelle ;

**T** : Taux d'accroissement annuel de la population, T=1,5% [service technique de la commune].

**n** : nombre d'années séparant l'année de référence et celle l'horizon voulu.

La population future à différents horizons est résumée dans le tableau suivant :

**Tableau N°III-1 : Récapitulatif de la population future à différents horizons**

Année	2021	2030	2040	2050
Nombre d'habitants	780	892	1035	1201

### III-3 Découpage de l'aire d'étude en sous bassins :

Le découpage de l'aire d'étude en sous bassins élémentaires doit être fait selon :

La nature des sols ;

-La densité des habitations ;

-Les courbes de niveau ;

-Les routes et voiries existantes ;

-Les pentes ;

## Chapitre N°III : Calcul de base

-Les limites naturelles (oueds, talwegs,... etc.).

Dans notre cas ; le découpage se fait selon la densité des habitants, les courbes de niveaux , ainsi, les pentes.

### **III-4 Systèmes d'évacuation du réseau d'Assainissement :**

Puisque l'établissement d'un réseau d'Assainissement d'une agglomération doit répondre à deux catégories de préoccupation à savoir :

-Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et éviter toute stagnation dans les points bas après les averses.

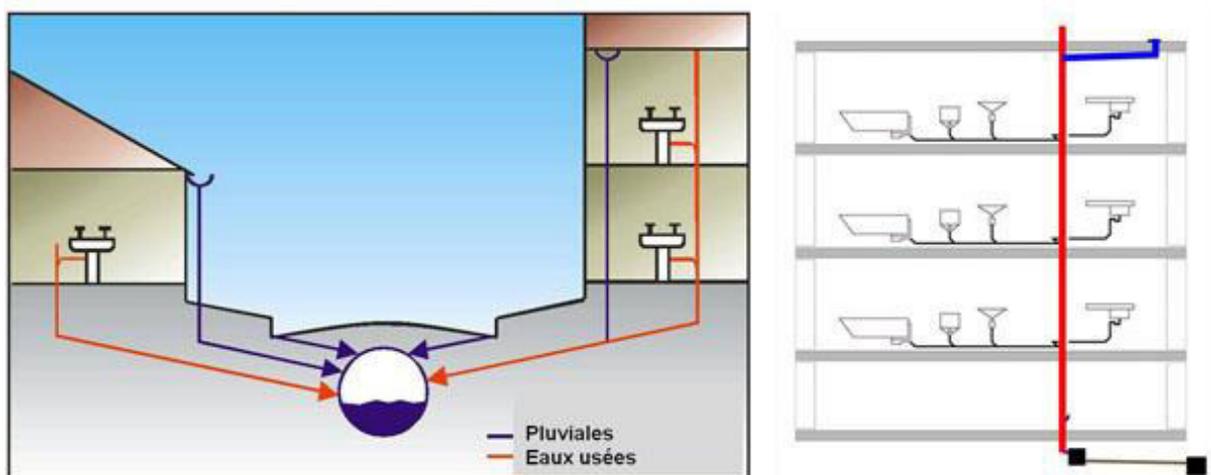
-Assurer l'élimination des eaux usées ménagères, des eaux vannes, et le cas échéant, des eaux résiduaires industrielles.

Il est permis d'imaginer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule généralement gravitairement, mais qui peut dans certaines sections se comporter en écoulement forcé.

On distingue trois types des systèmes d'Assainissement :

#### **III-4-1 Système unitaire :**

C'est l'ensemble des eaux usées et pluviales est, en système unitaire, évacué par un réseau unique, généralement équipé de déversoirs d'orage, vannages, etc. permettant, en cas de pluies intense, le rejet par sur versé d'une partie des eaux, dirigées par un évacuateur vers le milieu naturel soit directement soit après un traitement spécifique.



**Figure III.1** : système unitaire

## Chapitre N°III : Calcul de base

### - Avantages :

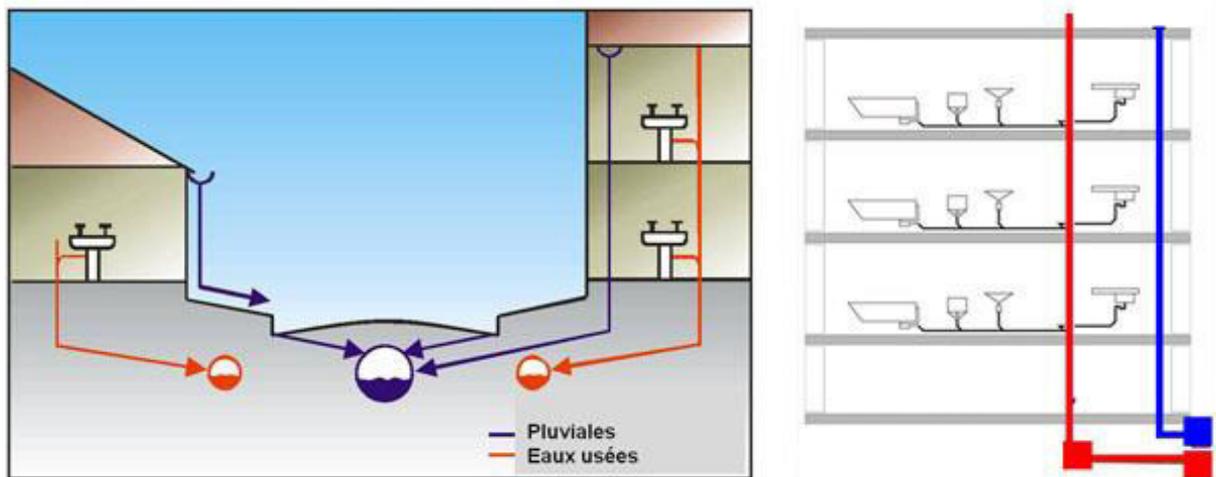
- économique (coût plus bas)
- facilite de branchement et de mise en œuvre.
- simple
- un seul réseau
- pas de risques d'erreur de branchement

### - Inconvénients :

- pollution relative du milieu récepteur
- Sédimentation par temps sec
- perturbation du fonctionnement de la station d'épuration
- ouvrages importants

### III-4-2 Système séparatif :

Il consiste à spécialiser chaque réseau selon la nature des effluents .un réseau est affecter à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux, vannes et eaux ménagères) et, des effluents industriels, alors que l'évacuation de toutes les eaux pluviales est assurée par un autre réseau.



**Figure III.2 :** Système séparatif

### - Avantages :

- la station d'épuration est simplement dimensionnée (faible)
- fonctionnement efficace de la station d'épuration.
- Permet d'évacuer rapidement les eaux
- Assure à la STEP un fonctionnement régulier

### - Inconvénients :

- mise en œuvre du système séparatif (coût élevé)
- problème de raccordement

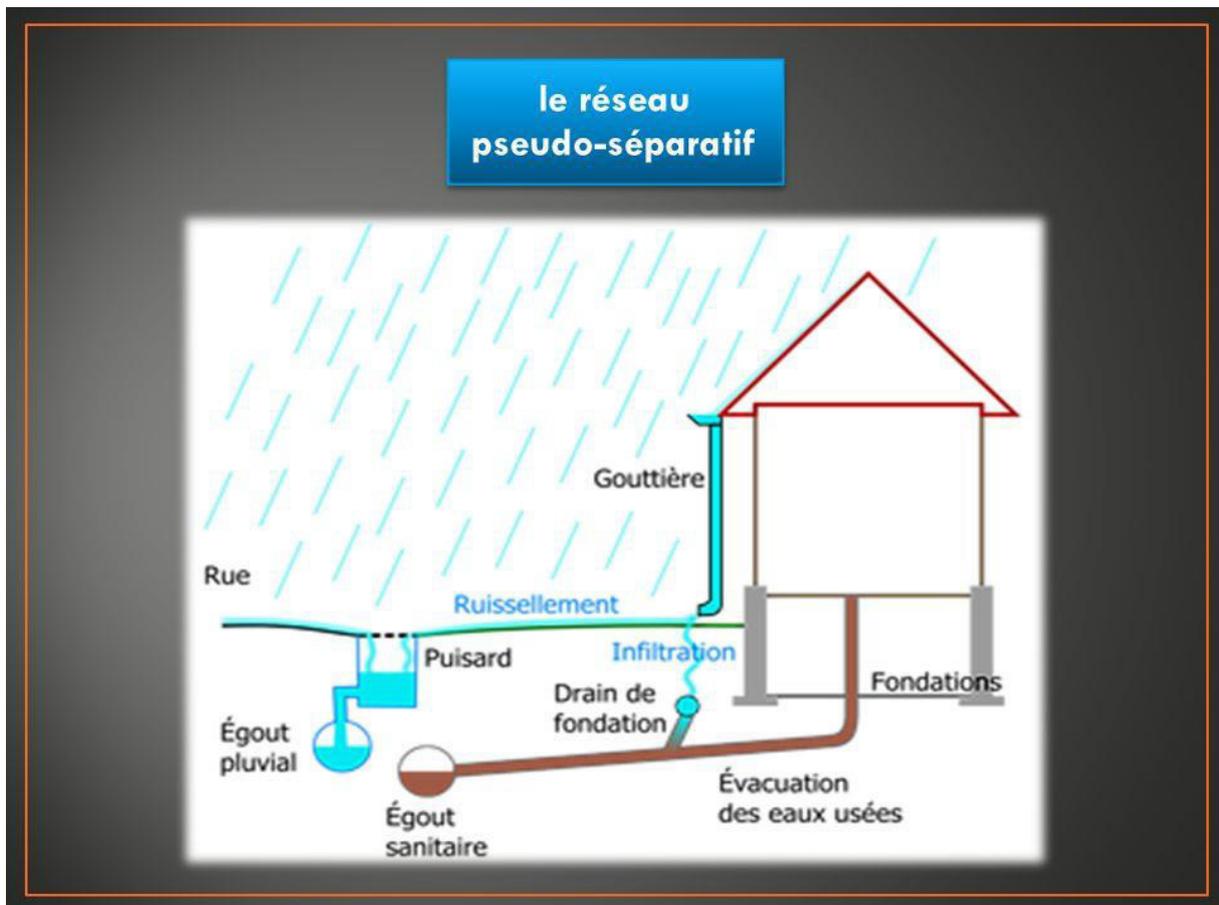
## Chapitre N°III : Calcul de base

- pollution des eaux des premières pluies subsistent dans le milieu d'habitation récepteur
- Risques d'erreurs de branchement
- Investissement important pour mise en place de 2 réseaux

### III-4-3 Système pseudo séparatif :

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

- L'une provenant uniquement des surfaces de voirie, qui s'écoule par des ouvrages particuliers déjà conçus pour cet objet par les services de la voirie municipale : caniveau, fossés, aqueducs, avec évacuation directes dans la nature ;
- L'autre provient des toitures et cours intérieures qui ceux des eaux usées domestiques, on regroupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.



**Figure III.3 :** Système pseudo-séparatif

#### - Avantages :

- Eaux usées et eaux de ruissellement des habitations combinées
- Pas de risques d'erreurs de branchement

## Chapitre N°III : Calcul de base

### - Inconvénients :

- Risques de pollution des eaux souterraines

### III-5 Choix entre les systèmes d'Assainissement :

- Généralement ; le choix entre les systèmes d'Assainissement résulte :

-De considérations techniques et des conditions locales (topographie des lieux, régime des précipitations atmosphériques, disposition du réseau de la voirie humaine, répartition des masses d'habitations, ...etc.)

-De considérations d'ordre économique prenant en compte les dépenses d'investissement et les frais d'entretien, d'exploitation et de gestion de l'ensemble des installations, pompage et équation des eaux usées ;

-De considérations urbanistiques d'avenir (répartition des quartiers résidentiels, commerciaux et industriels...etc.)

-De considérations politiques (acceptation ou refus de la transformation du système d'Assainissement en un autre)

- En milieu rural ; il est toujours très difficile de préconiser des schémas types des systèmes d'évacuation du fait de la diversité des situations qui résulte d'un habitat peu dense, souvent dispersé dans des zones plates ou montagneuses où les activités agricoles tiennent toujours une large place.

Dans notre cas ; on va adopter un système unitaire pour les raisons suivantes :

-Il existe un rapport relativement élevé entre le débit de pointe d'eaux usées et le débit pluvial ;

-Présence d'un exutoire (Serraidjia) formé par une rivière à débit suffisant pouvant recevoir la charge de pollution lors des surverses ;

-Présence de dénivellations assez importantes (terrain accidenté) permettant un écoulement gravitaire ;

-Il faut tenir compte de l'économie afin d'assurer un faible encombrement de la chaussée.

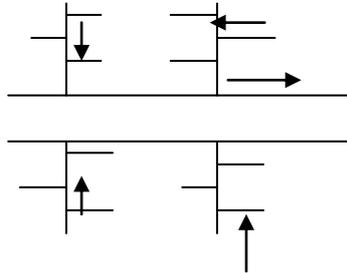
### III-6 Schémas d'évacuation :

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

## Chapitre N°III : Calcul de base

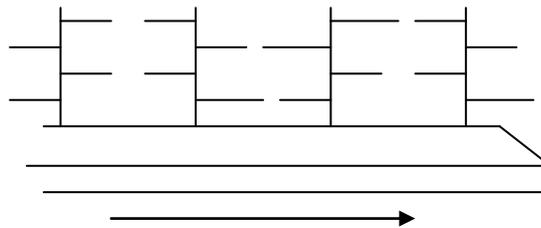
### III-6-1 Schéma perpendiculaire :

Le schéma perpendiculaire à écoulement direct dans le cours d'eau est le prototype des réseaux pluviaux en système séparatif.



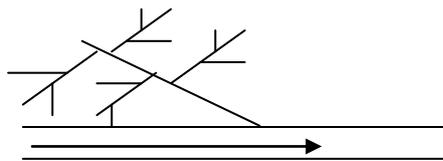
### III-6-2 Schéma par déplacement latéral :

C'est le schéma le plus simple de ceux permettant 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.



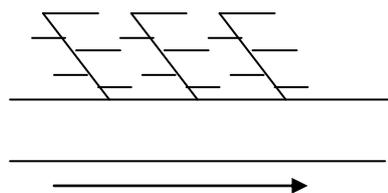
### III-6-3 Schéma transversal ou oblique :

Le schéma à collecteur transversal ou oblique, permet plus aisément que le précédent, le transit de l'effluent en aval de l'agglomération.



### III-6-4 Schéma par zone étagée :

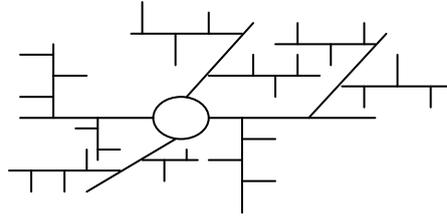
Ce schéma est une transposition du schéma par déplacement latéral mais avec multiplication des collecteurs bas des apports en provenance du haut de l'agglomération.



## Chapitre N°III : Calcul de base

### **III-6-5 Schéma radial :**

Le schéma radial convient pour les régions plates, il permet de concentrer l'effluent en un ou plusieurs points où il sera relevé pour être évacué en un point éloigné de l'agglomération.



- Pour notre agglomération on optera un schéma à collecteur transversal pour les raisons suivantes :
  - La position de l'exutoire qui se trouve à l'aval de l'agglomération considérée ;
  - Les conditions topographiques illustrées dans la planche N°2 à savoir le plan de masse ;
  - La position de l'Oued Serraidjia par rapport la structure de l'agglomération.
- Il faut dire que le schéma à collecteur transversal comporte des collecteurs secondaires ou ramifiés sur le collecteur principal et permet plus facilement de reporter par simple gravité l'ensemble des effluents plus loin à l'aval.

### **III-7 Evaluation du coefficient de ruissellement :**

Le coefficient de ruissellement est défini comme étant le rapport entre le volume d'eau ruisselée et le volume d'eau tombée sur cette aire, sa valeur varie de 0.05 à 1, elle dépend de plusieurs facteurs :

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

Comme une estimation erronée du coefficient de ruissellement conduit à un sous ou surdimensionnement du réseau ; tous ces facteurs doivent être pris en considération pour la détermination de ce coefficient. (Voir annexe).

Sera faible vu l'influence des facteurs suivants :

- Le site est composé des terrains non revêtus ;
- Les voies ne sont pas goudronnées ;
- Les constructions ont un faible gabarit ;
- Les habitations sont dispersées et moins denses.

## Chapitre N°III : Calcul de base

### **III-8 Coefficient de ruissellement pondéré :**

Dans le cas où la surface du bassin est de plusieurs aires élémentaires « Ai », aux quelles, on affecte le coefficient de ruissellement « Cri », on calcul le coefficient de ruissellement pondéré par la formule suivante :

$$C_{rp} = \frac{\sum A_i C_{ri}}{A} \dots\dots\dots(14)$$

Avec :

A : Surface totale en ha ;

Cri : Coefficient de ruissellement partiel ;

Crtp : Coefficient de ruissellement total pondéré.

### **Tableau N° III-2 : Détermination du coefficient de ruissellement pour chaque sous**

#### **bassin:**

N° de sous bassin	Surface Ai (ha)	Cr
1	0,64	0,6
2	1,60	0,6
3	0,11	0,6
4	0,67	0,6
5	0,46	0,6
6	0,24	0,6
7	0,03	0,6
8	0,14	0,6
9	0,32	0,6
10	0,12	0,6
11	0,20	0,6
12	0,25	0,6
13	0,59	0,6
14	0,25	0,6
15	0,09	0,6
16	0,05	0,6
17	0,23	0,6
18	0,05	0,6
19	0,42	0,6
20	0,15	0,6
21	0,41	0,6
22	0,27	0,6
23	0,26	0,6
24	0,08	0,6

### Chapitre N°III : Calcul de base

25	0,23	0,6
26	0,10	0,6
27	0,15	0,6
28	1,03	0,6
29	3,70	0,6
30	0,95	0,6
31	2,02	0,6
32	2,70	0,6
33	0,23	0,6
34	0,92	0,6
35	0,18	0,6
36	0,63	0,6
37	0,17	0,6
38	0,14	0,6
39	0,64	0,6
40	0,13	0,6
41	0,94	0,6
42	0,38	0,6
43	0,34	0,6
44	0,62	0,6
45	0,22	0,6
46	0,62	0,6
47	0,16	0,6
48	0,41	0,6
49	0,53	0,6
50	0,32	0,6
51	1,00	0,6
52	0,27	0,6
53	0,62	0,6
54	0,26	0,6
55	0,34	0,6
56	0,24	0,6
57	1,03	0,6

## Chapitre N°III : Calcul de base

### III-9 Calcul de la population pour chaque sous bassin:

Le calcul de la population nécessite la détermination de la densité partielle propre à chaque sous bassin qui est obtenue d'après la formule

$$Di = \frac{Cri.Pt}{Crp.A} \dots\dots\dots(15)$$

Avec :

Di : Densité partielle pour chaque sous bassin ;

Crtp : Coefficient de ruissellement total pondéré ;

A : Surface totale ;

Pt : Nombre d'habitation totale à l'horizon futur.

$$\rightarrow \text{On a } Crp = \frac{\sum Ai.Cri}{\sum Ai} \Rightarrow Crtp = 0.6$$

Par la suite, on aboutie à évaluer le nombre d'habitants correspondant à chaque sous bassin par la relation ci-dessous :

$$Pi = di.Ai \dots\dots\dots(16)$$

**Tableau N° III-3 : Détermination du nombre d'habitants**  
**Pour chaque sous bassin:**

N° Sous Bassin	Ai (hec)	Cri	Ai.Cri	Di (hab/ha)	Nmbre d'hab
1	0,64	0,6	0,38	40,23	26
2	1,60	0,6	0,96	40,23	64
3	0,11	0,6	0,07	40,23	4
4	0,67	0,6	0,40	40,23	27
5	0,46	0,6	0,28	40,23	19
6	0,24	0,6	0,14	40,23	10
7	0,03	0,6	0,02	40,23	1
8	0,14	0,6	0,08	40,23	6
9	0,32	0,6	0,19	40,23	13
10	0,12	0,6	0,07	40,23	5
11	0,20	0,6	0,12	40,23	8
12	0,25	0,6	0,15	40,23	10
13	0,59	0,6	0,35	40,23	24
14	0,25	0,6	0,15	40,23	10
15	0,09	0,6	0,05	40,23	4
16	0,05	0,6	0,03	40,23	2
17	0,23	0,6	0,14	40,23	9

### Chapitre N°III : Calcul de base

18	0,05	0,6	0,03	40,23	2
19	0,42	0,6	0,25	40,23	17
20	0,15	0,6	0,09	40,23	6
21	0,41	0,6	0,25	40,23	16
22	0,27	0,6	0,16	40,23	11
23	0,26	0,6	0,16	40,23	10
24	0,08	0,6	0,05	40,23	3
25	0,23	0,6	0,14	40,23	9
26	0,10	0,6	0,06	40,23	4
27	0,15	0,6	0,09	40,23	6
28	1,03	0,6	0,62	40,23	41
29	3,70	0,6	2,22	40,23	149
30	0,95	0,6	0,57	40,23	38
31	2,02	0,6	1,21	40,23	81
32	2,70	0,6	1,62	40,23	109
33	0,23	0,6	0,14	40,23	9
34	0,92	0,6	0,55	40,23	37
35	0,18	0,6	0,11	40,23	7
36	0,63	0,6	0,38	40,23	25
37	0,17	0,6	0,10	40,23	7
38	0,14	0,6	0,08	40,23	6
39	0,64	0,6	0,38	40,23	26
40	0,13	0,6	0,08	40,23	5
41	0,94	0,6	0,56	40,23	38
42	0,38	0,6	0,23	40,23	15
43	0,34	0,6	0,20	40,23	14
44	0,62	0,6	0,37	40,23	25
45	0,22	0,6	0,13	40,23	9
46	0,62	0,6	0,37	40,23	25
47	0,16	0,6	0,10	40,23	6
48	0,41	0,6	0,25	40,23	16
49	0,53	0,6	0,32	40,23	21
50	0,32	0,6	0,19	40,23	13
51	1,00	0,6	0,60	40,23	40
52	0,27	0,6	0,16	40,23	11
53	0,62	0,6	0,37	40,23	25
54	0,26	0,6	0,16	40,23	10
55	0,34	0,6	0,20	40,23	14
56	0,24	0,6	0,14	40,23	10
57	1,03	0,6	0,62	40,23	41

## Chapitre N°III : Calcul de base

### **III-10 Conclusion :**

Ce chapitre nous a permis de regrouper les renseignements suivants :

- Le système adopté pour notre agglomération est le système unitaire avec un schéma à collecteur transversal ;
- Le découpage de l'aire d'étude nous a permis d'avoir 57 sous bassins caractérisés par un coefficient de ruissellement faible (vue l'aspect rural) ;
- Le nombre d'habitants est faible même si l'horizon de calcul est fixé à 2050.

# **Chapitre N°IV**

## **Evaluation des**

### **débits d'eaux usées**

#### **et pluviales**

## **Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales**

### **IV-1 Introduction :**

Le système de canalisation quelque soit sa nature ; projeté au niveau d'une zone rurale, urbaine ou industrielle ; en Assainissement permet d'évaluer :

- Les eaux pluviales en quantité importante, qui englobent toutes les eaux de ruissellement ;
- Les eaux usées (eaux vannes, ménagères,...etc.) provenant des habitations appelées également eaux d'origine domestique ;
- Les eaux usées provenant des industries, services publics,...etc.

Le mode de transport de ces eaux est en fonction de leur origine, et leur composition en matières. De ce fait ; elles peuvent être transportées séparément d'après leur nature, ou mélangées dans le même transit, c'est-à-dire en système unique.

Pour l'agglomération de Serraidjia ; le système choisi est le système unitaire ; donc, il faut maîtriser le dimensionnement des débits d'eaux usées et pluviales ; c'est le but principal de ce chapitre.

### **IV-2 Origine des eaux usées :**

#### **IV-2-1 Les eaux usées domestiques :**

Les eaux de ménage trouvent leur origine dans les centres d'agglomération. Les eaux doivent être collectées d'une façon adéquate du milieu naturel et évacuées à travers le réseau ; parmi ces eaux, on distingue :

- Les eaux vannes.
- Les eaux de vaisselle, de lavage, de bain et douche.
- Les eaux usées des cours.

Ces eaux sont évacuées à travers des canalisations à normes respectées.

#### **IV-2-2 Les eaux du service public :**

Les eaux de lavage (marché, rues) des espaces publics sont recueillies par les ouvrages de collecte des eaux pluviales, sauf dans le cas d'un système unitaire.

Les autres besoins publics seront pris en compte avec les besoins domestiques.

#### **IV-2-3 Les eaux industrielles :**

Ces eaux proviennent de diverses usines de fabrication (brasserie, tannerie,...). Elles contiennent des substances chimiques, souvent toxiques suivant leur origine, ces eaux peuvent contenir des substances acides, alcalines, corrosives ou entartrantes à température élevée souvent odorantes et colorées.

Vu la composition de ces eaux rejetées, il est nécessaire de faire un prétraitement en usine car il faut éviter d'accueillir dans le réseau des eaux de nature nocive.

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

- Pour le cas de notre agglomération ; les eaux usées se composent en général :-Des eaux vannes issues des w-c ;  
-Des eaux ménagères ;

Mais les eaux industrielles sont très faibles par rapport aux eaux domestiques vu l'aspect rural de la dite agglomération.

### **IV-3 Evaluation de la quantité d'eaux usées à évacuer :**

Le débit d'eaux usées dans la canalisation est sujet à des variations, celles-ci sont essentiellement influencées par la consommation d'eau.

Les quantités d'eau usées sont plus grandes pendant la journée que pendant la nuit. 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 .

- Dans notre cas, on va adopter un coefficient de rejet de l'ordre de 80% ( $K_r=80\%$ ).

### **IV-3-1 Estimation des débits d'eaux usées domestiques :**

Le calcul des débits d'eaux usées domestiques nécessite la détermination de la consommation moyenne journalière qui est égale au produit de la dotation (norme) moyenne journalière par le nombre de consommateurs.

Pour l'agglomération de Serraidjia ; la dotation moyenne journalière est de l'ordre de 120 L/J/hab. (aspect rural).

#### **a) Evaluation du débit moyen journalier :**

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

$$Q_{moyj} = (K_r \cdot D \cdot N) / 86400 \dots\dots\dots(17)$$

Avec: -  $Q_{moyj}$ : Débit moyen rejeté quotidiennement en (l/s);

- $K_r$ : Coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable consommée ;

- $D$ : Dotation journalière prise égale à 120 l/j/hab ;

- $N$ : Nombre d'habitants à l'horizon étudié (hab).

#### **b) Evaluation du débit de pointe :**

Le débit de pointe est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moyj} \dots\dots\dots(18)$$

Avec :-  $K_p$ : Coefficient de pointe ;

- $Q_{moyj}$ : Débit moyen journalier.

Le coefficient de pointe peut être estimé de plusieurs façons :

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

❖ **De façon moyenne :**

$$K_p = 24/14 \approx 1.714 \quad \text{ou} \quad K_p = 24/10 \approx 2.4$$

❖ **Relié à la position de la conduite dans le réseau :**

$K_p = 3$  en tête du réseau ;

$K_p = 2$  à proximité de l'exutoire.

❖ **Calculé à partir du débit moyen  $Q_{moy}$  :**

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy}}} ; \text{ si } Q_{moy} \geq 2.8 \text{ l/s} ;$$

$$K_p = 3 ; \text{ si } Q_{moy} < 2.8 \text{ l/s}$$

- Dans notre étude ; l'évaluation du coefficient de pointe et estimée à partir du débit moyen.

### **IV-3-2 Estimation du débit des équipements :**

Le seul équipement existant à Serraidjia est un équipement regroupant : école primaire, conservation des Forêts , mosquée:250 fidèles..

Ainsi, le nombre de consommateurs est vraiment faible :

Même les petits commerces existant sont de première nécessité puisque l'agglomération de Serraidjia est riche en terrains agricoles. Donc, on assiste à une incapacité de répondre aux besoins élémentaires de la population, une carence de tous les équipements de première nécessité.

Pour cela, le débit des équipements sera négligeable devant le débit de pointe d'eaux usées. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau suivant :

**Tableau N° IV-1 : Détermination des débits de pointe d'eaux usées :**

sous bassin	Ai (Ha)	Di (hab/ha)	Population	Débit moyen (l/s)	KP	Débit de pointe (l/s)
1	0,64	40,23	26	0,029	3	0,086
2	1,60	40,23	64	0,072	3	0,215
3	0,11	40,23	4	0,005	3	0,015
4	0,67	40,23	27	0,030	3	0,090
5	0,46	40,23	19	0,021	3	0,062
6	0,24	40,23	10	0,011	3	0,032
7	0,03	40,23	1	0,001	3	0,004
8	0,14	40,23	6	0,006	3	0,019
9	0,32	40,23	13	0,014	3	0,043
10	0,12	40,23	5	0,005	3	0,016
11	0,20	40,23	8	0,009	3	0,027
12	0,25	40,23	10	0,011	3	0,034

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

13	0,59	40,23	24	0,026	3	0,079
14	0,25	40,23	10	0,011	3	0,034
15	0,09	40,23	4	0,004	3	0,012
16	0,05	40,23	2	0,002	3	0,007
17	0,23	40,23	9	0,010	3	0,031
18	0,05	40,23	2	0,002	3	0,007
19	0,42	40,23	17	0,019	3	0,056
20	0,15	40,23	6	0,007	3	0,020
21	0,41	40,23	16	0,018	3	0,055
22	0,27	40,23	11	0,012	3	0,036
23	0,26	40,23	10	0,012	3	0,035
24	0,08	40,23	3	0,004	3	0,011
25	0,23	40,23	9	0,010	3	0,031
26	0,10	40,23	4	0,004	3	0,013
27	0,15	40,23	6	0,007	3	0,020
28	1,03	40,23	41	0,046	3	0,138
29	3,70	40,23	149	0,165	3	0,496
30	0,95	40,23	38	0,042	3	0,127
31	2,02	40,23	81	0,090	3	0,271
32	2,70	40,23	109	0,121	3	0,362
33	0,23	40,23	9	0,010	3	0,031
34	0,92	40,23	37	0,041	3	0,123
35	0,18	40,23	7	0,008	3	0,024
36	0,63	40,23	25	0,028	3	0,084
37	0,17	40,23	7	0,008	3	0,023
38	0,14	40,23	6	0,006	3	0,019
39	0,64	40,23	26	0,029	3	0,086
40	0,13	40,23	5	0,006	3	0,017
41	0,94	40,23	38	0,042	3	0,126
42	0,38	40,23	15	0,017	3	0,051
43	0,34	40,23	14	0,015	3	0,046
44	0,62	40,23	25	0,028	3	0,083
45	0,22	40,23	9	0,010	3	0,030
46	0,62	40,23	25	0,028	3	0,083
47	0,16	40,23	6	0,007	3	0,021
48	0,41	40,23	16	0,018	3	0,055
49	0,53	40,23	21	0,024	3	0,071
50	0,32	40,23	13	0,014	3	0,043
51	1,00	40,23	40	0,045	3	0,134
52	0,27	40,23	11	0,012	3	0,036
53	0,62	40,23	25	0,028	3	0,083
54	0,26	40,23	10	0,012	3	0,035
55	0,34	40,23	14	0,015	3	0,046
56	0,24	40,23	10	0,011	3	0,032
57	1,03	40,23	41	0,046	3	0,138

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

### Signification des colonnes :

$A_i$  : surfaces élémentaires des sous bassins ;

$D_i$  : Densité des habitants pour chaque sous bassin ;

$Q_{moy}$  : Débit moyen d'eaux usées ;

$K_p$  : Coefficient de pointe d'eaux usées ;

$Q_{eu}^{pte}$  : Débit de pointe d'eaux usées ;

### IV-4 Evaluation des débits d'eaux pluviales :

Le calcul de base pour le dimensionnement d'un réseau pluvial est la pluie la plus forte susceptible de survenir dans une période de 10 ans (débit décennal).

Lors d'une chute de pluie, seule la fraction d'eau ruisselant intéresse le dimensionnement d'un ouvrage déterminé, appelé à évacuer dans les conditions suffisantes le débit d'eau de cette fraction du bassin considéré.

En fonction de l'étendue du bassin et de son urbanisation ; nous considérons deux méthodes, les plus utilisées pour l'évaluation du débit pluvial :

-La méthode rationnelle ;

-La méthode superficielle.

#### IV-4-1 La méthode rationnelle :

La méthode rationnelle est un excellent outil pour la détermination d'un hydrogramme. En effet, elle permet tout au long du développement de calcul de rationaliser les résultats et de dégager ainsi les meilleures caractéristiques du projet à retenir.

Les hypothèses de base de la méthode rationnelle sont les suivantes :

-L'intensité de l'averse en mm/h est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé ;

-Le débit de pointe  $Q_p$  en  $m^3/s$  de l'hydrogramme de ruissellement est une fraction du débit précipité ;

-L'intervalle de récurrence du débit de pointe  $Q_p$  est le même que celui de l'averse d'intensité uniforme  $i$  ;

-Enfin ; le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre,

et on a :

$$Q_p = \alpha \cdot i \cdot Cr \cdot A \dots \dots \dots (19)$$

Avec :

- $Q_p$  : Débit de pointe de l'hydrogramme en  $m^3/s$  ;

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

- $\alpha$  : Coefficient d'homogénéité se rapportant aux unités ; c'est un coefficient minorateur déterminé d'après la loi de répartition des pluies ;

- $C_r$  : Coefficient de ruissellement dans la limite  $0 < C_r < 1$  ;

- $i$  : Intensité pluviale en l/s/ha ;

- $A$  : Superficie du bassin en ha.

Sans doute ; la méthode rationnelle est simple dans son expression, il n'en demeure pas moins qu'elle suppose une attention soutenue dans la recherche de la meilleure définition possible de ses paramètres et des facteurs d'ajustement.

### **a) Validité de la méthode rationnelle :**

Cette méthode est efficace pour des aires relativement limitées, le résultat est meilleur pour des aires plus faibles du fait de la bonne estimation du coefficient de ruissellement, aussi, elle est applicable pour des surfaces où le temps de concentration ne dépasse pas 30 minutes.

### **b) Démarche de la méthode rationnelle :**

-Il faut délimiter l'aire générale du bassin afin d'y tracer le schéma d'ossature. Ensuite, il convient d'étudier les subdivisions correspondant aux sous bassins d'apport avec toutes les caractéristiques concernant : Les surfaces, les longueurs, les pentes, les coefficients de ruissellement moyens et pondérés, ...etc.

-On procèdera ensuite au calcul proprement dit ; étant entendu que l'essentiel des calculs élémentaires préalables ont été effectués pendant la première étape.

### **c) Temps de concentration :**

Le temps de concentration d'un bassin est défini comme étant le temps mis par la pluie tombée du point le plus éloigné.

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3 \dots \dots \dots (20)$$

Où  $t_1$  : Temps mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations :

$$t_1 = \frac{L}{60v} = \frac{\text{Longueur}}{\text{Vitesse}} \dots (\text{min}) ;$$

- $t_2$  : Temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement, ce temps varie de 2 à 20 min ;

- $t_3$  : Temps de ruissellement dans un bassin ne comportant pas de canalisations :

$$t_3 = \frac{L}{11\sqrt{I}} \dots (\text{min}) \quad \text{avec :}$$

$I$  : La pente du terrain (%)

$L$  : Longueur du plus long parcours de l'eau (Km).

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

Trois cas peuvent être envisagés :

- ❖ Le bassin ne comporte pas de canalisation :  $t_c = t_3$  ;
- ❖ Le bassin comporte un parcours superficiel, puis une canalisation :  $t_c = t_1 + t_3$  ;
- ❖ Le bassin est urbanisé et comporte une canalisation :  $t_c = t_1 + t_2$ .

Dans le cas général, pour les zones peu allongées, le temps de concentration est donné par la

relation suivante :  $t_c = 3.98 \left[ \frac{L}{\sqrt{I}} \right]^{0.77}$  où :

L : Longueur du plus grand parcours de l'eau (Km).

➤ Pour le cas de notre agglomération ; on remarque qu'il y a deux aspects pour le calcul du coefficient de ruissellement :

$t_c = t_1 + t_2$  pour la majorité des cas ; et,  $t_c = t_1 + t_3$  pour le cas des voiries où le parcours superficiel est assuré.

### IV-4-2 La méthode superficielle (méthode de Caquot) :

C'est une méthode globale de calcul du débit maximum correspondant à une période de retour donnée, à l'exutoire d'un bassin versant urbain.

Les hypothèses de base peuvent être classées en deux catégories :

-Hypothèses liées à la linéarité de la relation pluie-débit et qui conduisent à dire que le débit de pointe est proportionnel au volume de pluie précipitée au cours de la période précédant la pointe de débit :

-Hypothèses liées aux lois d'écoulement et de stockage dans le réseau choisies par A ; Caquot et dont les deux principales sont les suivantes :

- ❖ L'écoulement se fait toujours à surface libre, le volume stocké est proportionnel au débit de pointe ;
- ❖ L'écroulement dû au réseau est calculé en supposant que l'intensité maximale se produit au début de l'averse lorsque le réseau est presque vide.

Donc, suivant ces conditions ; le débit pluvial s'écrit :

$$Q_P = \left[ \frac{a \cdot \mu^b}{6(\beta + \delta)} \right]^{\frac{1}{1-bf}} \cdot I^{\left( \frac{b \cdot c}{1-bf} \right)} \cdot C^{\frac{1}{1-bf}} \cdot A^{\frac{bd+1-\varepsilon}{1-bf}} \dots\dots\dots(21)$$

Avec :

-La somme  $(\beta + \delta)$  traduit l'effet de capacité du réseau ;  $\beta + \delta = 1.1$  ;

- $C = -0.41$  ;  $d = 0.507$  ;  $f = -0.287$  ;

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

$-\mu = 0.5$  ; et  $\varepsilon = 0.05$ .

**Remarque :**

$\delta$  : Coefficient de proportionnalité entre le volume stocké et le débit de pointe ;

$\beta$  : Coefficient  $< 1$ , tenant compte de la répartition dans le temps des intensités et du mode de transformation de la pluie en débit ;

$\mu$  : Coefficient qui dépend de la forme du bassin versant ;

a et b : Coefficients, permettant de calculer une intensité moyenne maximale correspondant à une période de retour et à une région donnée par un ajustement utilisant une relation de type

$$\text{Montana : } \frac{H}{t_c} = a \cdot t_c^b \Rightarrow H = a \cdot t_c^{b-1}$$

H : Hauteur d'eau tombée en mm jusqu'à l'instant au bout duquel on observe le débit maximum ;

$t_c$  : Temps de concentration ;

c, d et f : Coefficients permettant le calcul du coefficient de ruissellement par la formule

$$\text{suivante : } t_c = \mu \cdot I^c \cdot A^d \cdot Q_p^f \dots\dots\dots(22)$$

$\varepsilon$  : Coefficient qui mesure l'abattement spatial de la pluie.

- D'après la définition de tous ces paramètres ; on aboutit à la formule finale du débit pluvial :

$$Q_p = \frac{a \cdot 0.5^b}{6.6} \cdot I^{\frac{-0.41}{1+0.287f}} \cdot C^{\frac{1}{1+0.287f}} \cdot A^{\frac{0.507b+0.95}{1+0.287f}} \dots\dots(23)$$

**a) Evaluation de la pente I :**

Pour un bassin versant urbanisé dont le plus long chemin hydraulique L est constitué de tronçons successifs  $L_k$ , de pente sensiblement constante  $I_k$ , l'expression de la pente moyenne qui intègre le temps d'écoulement le long du cheminement le plus long hydrauliquement est la suivante :

$$I = \left[ \frac{L}{\sum \frac{L_k}{\sqrt{I_k}}} \right]^2 \dots\dots\dots(24)$$

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

### **b) Correction d'allongement :**

Si le coefficient d'allongement du bassin versant est différent, il sera nécessaire de corriger la valeur du débit par une relation de la forme :

$$Q = m \cdot Q_p \dots\dots\dots(25)$$

tel que :  $m = \left(\frac{m}{2}\right)^{\frac{0.84b}{1-bf}}$  ; m : Coefficient d'allongement.

Une étude ultérieure [ Desbordes 1984 ] a montré que cette formule avait un effet correcteur trop prononcé. Nous proposons donc de retenir une formule légèrement différente :

$$m = \left(\frac{M}{2}\right)^{0.7b}$$

### **Remarque :**

La valeur de M doit obligatoirement être supérieure à 0.8, valeur qui correspond à un bassin versant en forme de demis cercle.

### **c) Cas des bassins versants en série ou en parallèle :**

L'application de la méthode de Caquot à 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.

**Tab N°IV-2 : Détermination des paramètres équivalents dans le cas de l'assemblage des bassins versants en série ou en parallèle :**

Paramètres équivalents	Aeq	Ceq	Ieq	Meq
Bassins en série	$\sum A_i$	$\frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i}$	$\left[ \frac{\sum L_i}{\sum \frac{L_i}{\sqrt{I_i}}} \right]^2$	$\frac{\sum L_i}{\sqrt{\sum A_i}}$
Bassins en parallèle	$\sum A_i$	$\frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i}$	$\frac{\sum I_i \cdot Q_{pi}}{\sum Q_{pi}}$	$\frac{L(t_c \max)}{\sqrt{\sum A_i}}$

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

### **d) Validité de la méthode superficielle :**

- La limite supérieure de la surface du bassin est 200 ha ;
- La pente est comprise entre 0.2 % et 5% ;
- Le coefficient de ruissellement supérieur à 20 % ;
- Le coefficient d'allongement  $M \geq 0.8$  ;

De façon plus qualitative ; la méthode de Caquot ne s'applique correctement qu'à des bassins versants urbains, homogènes, équipé d'un réseau d'Assainissement correctement dimensionné, sans ouvrages spéciaux

( particulièrement de stockage), et fonctionnant à surface libre.

### **❖ Choix de la méthode**

L'agglomération de Serraidjia est de faible superficie ; ainsi elle est à caractère rural ; donc, on choisie la méthode rationnelle. Pour cela ; il faut bien limiter les surfaces à drainer de telle façon à avoir une bonne détermination du coefficient de ruissellement.

### **IV-5 : Application de la méthode rationnelle pour l'agglomération de Serraidjia:**

#### **IV-5-1 : Temps de concentration :**

L'agglomération de Serraidjia ne dispose d'aucun réseau d'Assainissement des eaux usées et pluviales ; le point de rejet est Oued Serraidjia. Donc, il faut tenir compte des trois temps ; d'où :  $t_c = t_1 + t_2 + t_3$

Pour faciliter les calculs, on admettra un temps de circulation superficielle pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement de 10 min.

#### **IV-5-2 : Coefficient de correction (Minorateur) :**

Pour tenir compte de la distribution de la pluie dans l'espace, il y a lieu d'appliquer un coefficient minorateur  $\alpha$  déterminé d'après une loi de répartition de pluie :

- Pour des bassins longs (rectangle étroit, largeur =  $\frac{1}{2}$  de la longueur), ce coefficient sera égal à :  $\alpha = 1 - 0.006 \sqrt{d/2}$  ;
- Pour des bassins ramassés (carrés ou cercles),  $\alpha = 1 - 0.005 \sqrt{d/2}$  .

d : Distance du milieu du bassin.

### **Remarque :**

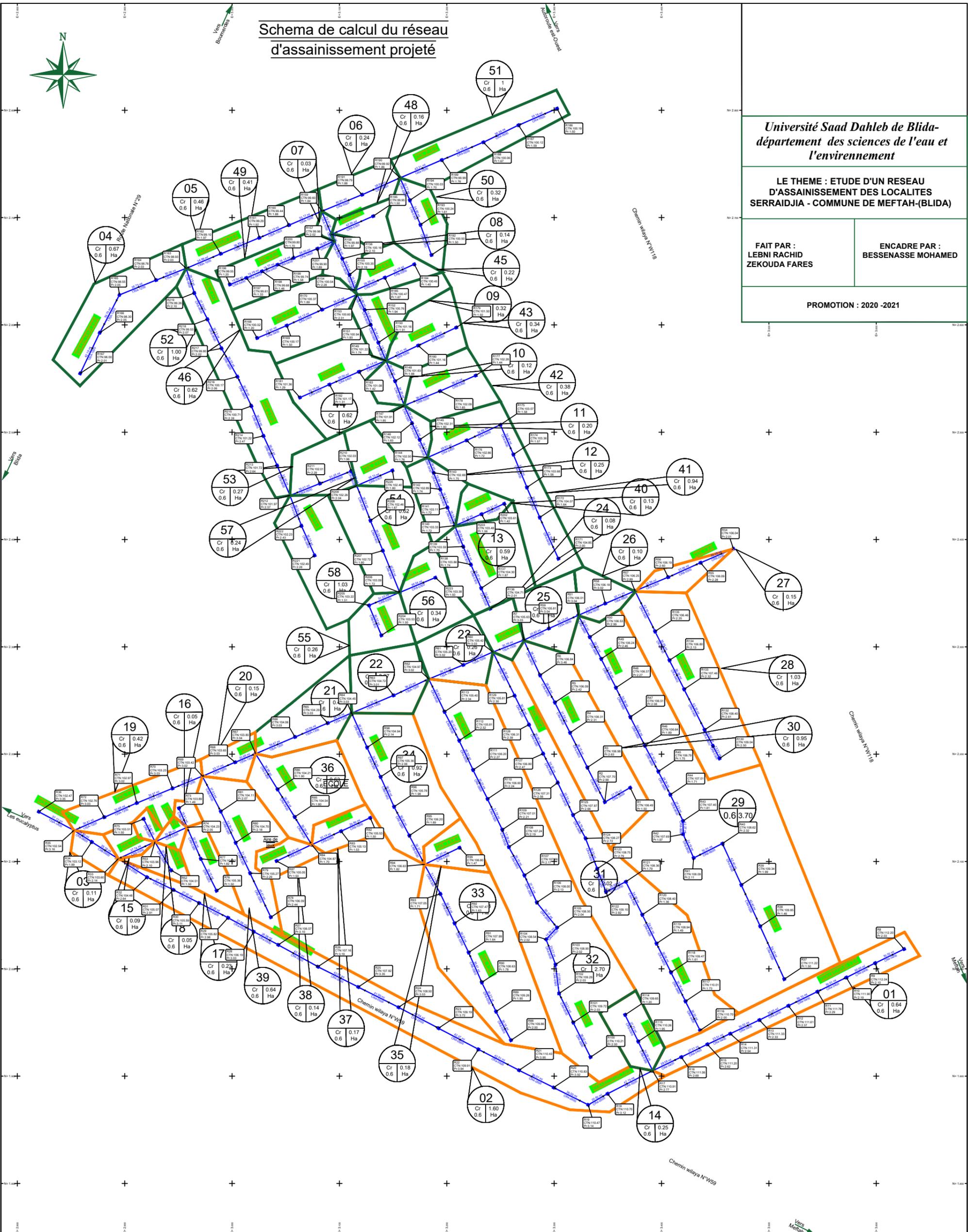
Puisque la surface de notre agglomération est faible, alors, nous supposons que la répartition de la pluie dans chaque bassin est régulière et constante durant la chute de la pluie. Donc, les valeurs du coefficient réducteur  $\alpha$  s'approche de l'unité, par conséquent,  $\alpha = 1$ .

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

**Tab N°IV-3 : Calcul des débits pluviaux pour chaque sous bassin par la méthode rationnelle :**

N° Sous Bassin	Ai (hec)	Cr	Cr	$\alpha$	Intensité (l/s/hec)	Debit Pluvial (l/s)
1	0,64	0,6	0,6	1	414,97	159,35
2	1,60	0,6	0,6	1	414,97	398,37
3	0,11	0,6	0,6	1	414,97	27,39
4	0,67	0,6	0,6	1	414,97	166,82
5	0,46	0,6	0,6	1	414,97	114,53
6	0,24	0,6	0,6	1	414,97	59,76
7	0,03	0,6	0,6	1	414,97	7,47
8	0,14	0,6	0,6	1	414,97	34,86
9	0,32	0,6	0,6	1	414,97	79,67
10	0,12	0,6	0,6	1	414,97	29,88
11	0,20	0,6	0,6	1	414,97	49,80
12	0,25	0,6	0,6	1	414,97	62,25
13	0,59	0,6	0,6	1	414,97	146,90
14	0,25	0,6	0,6	1	414,97	62,25
15	0,09	0,6	0,6	1	414,97	22,41
16	0,05	0,6	0,6	1	414,97	12,45
17	0,23	0,6	0,6	1	414,97	57,27
18	0,05	0,6	0,6	1	414,97	12,45
19	0,42	0,6	0,6	1	414,97	104,57
20	0,15	0,6	0,6	1	414,97	37,35
21	0,41	0,6	0,6	1	414,97	102,08
22	0,27	0,6	0,6	1	414,97	67,23
23	0,26	0,6	0,6	1	414,97	64,74
24	0,08	0,6	0,6	1	414,97	19,92
25	0,23	0,6	0,6	1	414,97	57,27
26	0,10	0,6	0,6	1	414,97	24,90
27	0,15	0,6	0,6	1	414,97	37,35
28	1,03	0,6	0,6	1	414,97	256,45
29	3,70	0,6	0,6	1	414,97	921,23
30	0,95	0,6	0,6	1	414,97	236,53
31	2,02	0,6	0,6	1	414,97	502,94
32	2,70	0,6	0,6	1	414,97	672,25
33	0,23	0,6	0,6	1	414,97	57,27
34	0,92	0,6	0,6	1	414,97	229,06
35	0,18	0,6	0,6	1	414,97	44,82
36	0,63	0,6	0,6	1	414,97	156,86
37	0,17	0,6	0,6	1	414,97	42,33
38	0,14	0,6	0,6	1	414,97	34,86
39	0,64	0,6	0,6	1	414,97	159,35

# Schema de calcul du réseau d'assainissement projeté



Université Saad Dahleb de Blida-  
département des sciences de l'eau et  
l'environnement

LE THEME : ETUDE D'UN RESEAU  
D'ASSAINISSEMENT DES LOCALITES  
SERRAIDJIA - COMMUNE DE MEFTAH-(BLIDA)

FAIT PAR :  
LEBNI RACHID  
ZEKOUDA FARES

ENCADRE PAR :  
BESSENASSE MOHAMED

PROMOTION : 2020 -2021

## Chapitre N°IV Evaluation des débits d'eaux usées et pluviales

40	0,13	0,6	0,6	1	414,97	32,37
41	0,94	0,6	0,6	1	414,97	234,04
42	0,38	0,6	0,6	1	414,97	94,61
43	0,34	0,6	0,6	1	414,97	84,65
44	0,62	0,6	0,6	1	414,97	154,37
45	0,22	0,6	0,6	1	414,97	54,78
46	0,62	0,6	0,6	1	414,97	154,37
47	0,16	0,6	0,6	1	414,97	39,84
48	0,41	0,6	0,6	1	414,97	102,08
49	0,53	0,6	0,6	1	414,97	131,96
50	0,32	0,6	0,6	1	414,97	79,67
51	1,00	0,6	0,6	1	414,97	248,98
52	0,27	0,6	0,6	1	414,97	67,23
53	0,62	0,6	0,6	1	414,97	154,37
54	0,26	0,6	0,6	1	414,97	64,74
55	0,34	0,6	0,6	1	414,97	84,65
56	0,24	0,6	0,6	1	414,97	59,76
57	1,03	0,6	0,6	1	414,97	256,45

### Signification des colonnes :

Ai : Surface du sous bassin (ha) ;

Cri : Coefficient de ruissellement ;

$\alpha$  : Coefficient minorateur .

### **IV-6 : Conclusion :**

Dans ce chapitre, on a évalué les débits d'eaux usées et pluviales, mais, les eaux industrielles ont une valeur très faible car les équipements existants sont rares et caractérisés par une incapacité de répondre aux besoins élémentaires de la population.

Pour le calcul des débits pluviaux, on a utilisé la méthode rationnelle car les surfaces des sous bassins sont faibles ; ainsi l'aspect rural de notre agglomération qui nous conduit à une bonne estimation du coefficient de ruissellement.

# **Chapitre N°V : Les éléments constitutifs du réseau d'égout**

### **V-1 Introduction :**

Un réseau d'Assainissement a pour objet la collecte des eaux usées et pluviales, et pour objectif, la protection du milieu naturel.

Il constitue un équipement public essentiel. Il doit être parfaitement étanche, même en cas de mouvements de terrain. Il assure l'écoulement rapide des eaux usées ou des eaux pluviales, et doit avoir un degré très élevé de durabilité.

Les ouvrages d'Assainissement comprennent des ouvrages principaux et des ouvrages annexes :

- ❖ **Les ouvrages principaux** : Correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'évacuation à l'exutoire et l'entrée des effluents dans la station d'épuration.
- ❖ **Les ouvrages annexes** : Sont constitués par tous les dispositifs de raccordement, d'accès, de réception des eaux usées ou d'engouffrement des eaux pluviales et par les installations ayant pour rôle fonctionnel de permettre l'exploitation rationnelle du réseau.

Dans notre cas ; les ouvrages principaux se composent d'un seul collecteur principal de diamètre allant de 0.4m à 1m et de 6 collecteurs secondaires de 0.3m de diamètre ;

Pour les ouvrages annexes ; on va projeter des regards de jonction, de visite, et pour collecter les eaux de surfaces ; on va placer des bouches d'égout le long de la voirie où se place le collecteur principal.

A la fin ; pour le dispositif de prétraitement; on va projeter une fosse septique collective précédée d'un déversoir d'orage à seuil déversant latéral pour limiter le débit qui passe par la fosse ; et le rejet se fait dans Serraidjia.

### **V-2 Les types de canalisation :**

#### **V-2-1 Tuyaux à section circulaire :**

##### **a) Tuyaux en béton non armé:**

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation,...etc.). La longueur utile ne doit pas dépasser 2.5m.

Les tuyaux non armés ont une rupture brutale ; mais à moins que la hauteur de recouvrement soit insuffisante, elle survient aux premiers âges de la canalisation. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables.

L'essai à l'étanchéité est effectué sous une pression de 1 bar pendant 30 minutes. Les principaux joints sont du type emboîtement à gorge pour joint élastomère.

### **b) Tuyaux en béton armé :**

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (centrifugation, compression radiale, vibration, ... etc.).

Pour pouvoir être dit « armé », un tuyau doit comporter deux séries d'armatures :

- Des barres droites appelées « génératrice » ;
- Des spires en hélice continues, d'un pas régulier maximal de 15cm.

Ces tuyaux doivent satisfaire aux essais de résistance à la rupture et aux essais d'étanchéité (sous une pression de 1 bar pendant 30 minutes).

A titre indicatif ; il est possible de se procurer les tuyaux dont les caractéristiques figurent au tableau ( Voir annexe )

### **c) Tuyaux en fibre-ciment :**

Le terme pluraliste de « fibre-ciment » tend à remplacer l'ancien terme « amiante ciment ». L'amiante ciment est un minéral d'origine métamorphique, la plus utilisée est un silicate de magnésie hydraté ; le ciment utilisé est un ciment portland. La norme prescrit ; outre l'essai à l'écrasement et l'essai d'étanchéité ; l'essai par pression hydraulique interne de 1 bar durant 30 minutes.

La longueur utile des tuyaux varie, selon le diamètre de 2m à 5m ; les tolérances s'étendent de (+5) mm à (-20) mm.

Ce genre se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage ; à emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses.

Les diamètres varient de 60 à 500mm pour des longueurs variant de 4 à 5m ; les joints sont exclusivement du type préformé.

### **d) Tuyaux en grés :**

Le grés servant à la fabrication des tuyaux est obtenu à parties égales d'argile et de sable argileux cuits entre 1200°C et 1300°C.

Les tuyaux sont fabriqués par extrusion ; le matériau obtenu est très imperméable ; il est inattaquable par les agents chimiques, à l'exception de l'acide fluorhydrique.

L'utilisation des tuyaux en grés est recommandée dans les installations industrielles ; mais en aucun cas ; elle ne devrait être préconisée en réseau public sous le prétexte que le grés peut admettre des effluents agressifs.

La longueur minimale utile des tuyaux est de 1m.

Ces tuyaux sont fournis avec assemblage par bagues d'étanchéité ou à dispositifs d'étanchéité incorporés et montés en usine.

### **e) Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié :**

Le PVC fait partie de la famille des thermoplastiques ; c'est une résine synthétique résultant de la polymérisation du chlorure de vinyle monomère ; celui-ci étant obtenu par synthèse à partir du chlorure d'hydrogène.

Le PVC rigide non plastifié ; utilisé en Assainissement ; est opaque et de couleur normalisée gris clair. Il offre une exceptionnelle résistance à l'agression d'ordre chimique ; de ce fait ; offrir un intérêt dans les installations internes industrielles.

Si les tuyaux ne sont pas destinés à être assemblés par manchons à doubles bagues d'étanchéité ; il comporte à l'une de leurs extrémités une emboîture façonnée en usine ; munie d'un dispositif pour loger ou retenir une bague en élastomère.

Les joints collés ne peuvent être admis que pour les tuyaux de faible diamètre ; c'est-à-dire pour les branchements.

Les tuyaux en PVC non plastifiés sont sensibles à l'effet de température.

Les résultats d'épaisseurs et diamètres intérieurs des tuyaux PVC obtenus sont mentionnés dans le tableau( Voir l'annexe ).

### **f) Tuyaux et raccords en fonte :**

Les tuyaux en fonte d'Assainissement ou « fonte intégrale » pour les ouvrages à écoulement libre (eaux usées, pluviales, domestiques, et industrielles) sont caractérisés par des facteurs de sécurité et de résistance mécanique qui leur confèrent le label d'excellence.

Les tuyaux en fonte ductile et revêtement intérieur en ciment alumineux assurent des qualités de fiabilité anti-agressive.

En site urbain, où l'encombrement des réseaux divers ; câbles,...etc ; est déjà important et continuellement en évolution, avec la nécessité de branchements au coup par coup et, par conséquent :

Les tuyaux et raccords en fonte demeurent les composants les mieux adaptés, car les moins influencés par le sol environnant, la nappe phréatique et les conditions difficiles de mises en œuvre.

A cela, ajoutons l'intérêt d'obtenir une liaison souple entre les différents composants : Tuyaux, joints de liaison, raccords, ...etc subissant des efforts dus aux surcharges et aux tassements différentiels.

### **V-2-2 : Tuyaux à section ovoïde :**

Jusqu'à ces dernières années, lorsque les calculs montraient qu'un tuyau de plus de 0.6m de diamètre était nécessaire, il était jugé préférable d'utiliser des tuyaux ovoïdes préfabriqués.

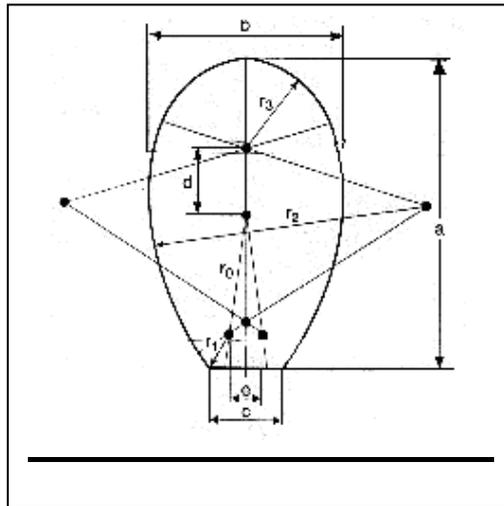
La longueur utile minimale est fixée à 1m, la tolérance de  $\pm 1\%$  ;

## Chapitre N°V Les éléments constitutifs du réseau d'égout

les dimensions intérieures ne doivent pas être inférieures aux dimensions nominales de plus de 3mm.

La forme générale de ces tuyaux est représentée à la figure V.1 ; leurs dimensions principales a et b étant, respectivement, les suivantes (exprimées en centimètres) :

- Type exceptionnellement visitables 100×62.5 et 130 ×80 ;
- Type semi visitable 150×90 ;
- Type visitables 180×108 et 200×120.



**Figure V.1 :** Coupe type d'un tuyau ovoïde préfabriqué

### **V-3 Choix du type de canalisations :**

Dans la présente étude ; les conduites en béton de forme circulaire sont les plus adaptées vue leurs avantages :

- Bonne étanchéité ;
- Pose et assemblage facile ;
- Bonne résistance mécanique ;
- Leur bonne stabilité dans les tranchées.

#### **❖ Les joints des conduites en béton armé :**

Le choix judicieux des assemblages est lié à la qualité du joint. Il est en fonction de la nature des eaux et leur adaptation vis-à-vis de la stabilité du sol et en fonction de la nature des tuyaux et de leurs caractéristiques (diamètre, épaisseur).

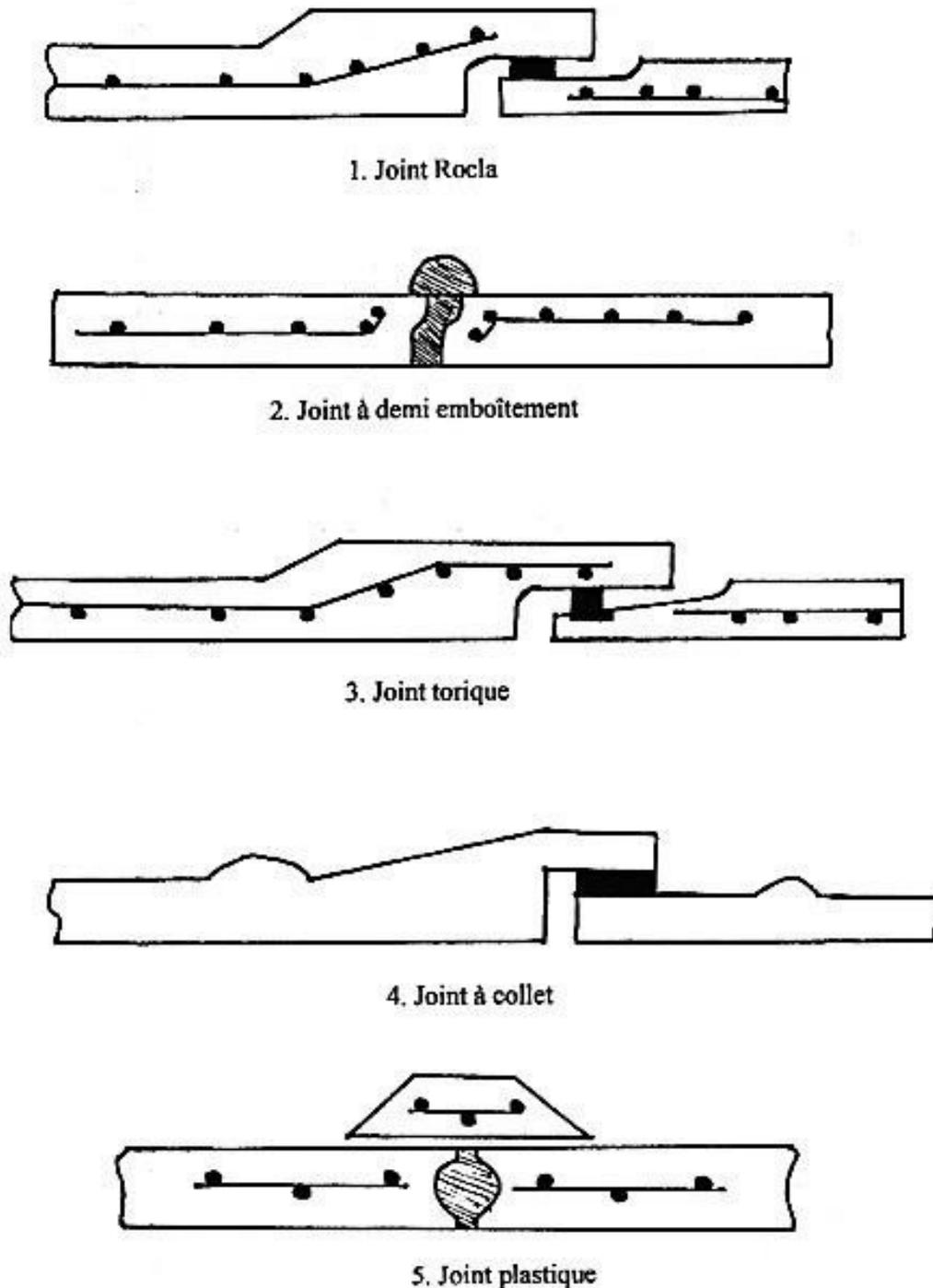
Pour les tuyaux en béton armé, on a différents types de joints à utiliser :

**1- Joint type Rocla :**

Ce type de joint assure une très bonne étanchéité pour les eaux transitées et les eaux extérieures. Ce joint est valable pour tous les diamètres (figure V.2).

**2- Joint à Collet :**

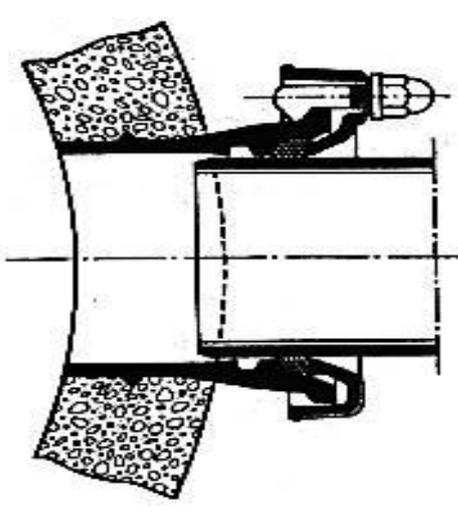
Le bourrage se fait au mortier de ciment, il n'est utilisé que dans les bons sols, à pente faible (figure N°3.4).



**Figure V.2 :** Divers joints sur tuyau en béton

### **3- Joint mécanique :**

Le joint mécanique est destiné à réunir le bout uni d'un tuyau avec un manchon de scellement, ou avec un raccord dans le cas de conduite en pression (figure V.3).



**Figure V.3 :** Joint mécanique

### **V-4 Différentes actions supportées par la conduite :**

Les canalisations sont exposées à des actions extérieures et intérieures ; pour cela, elles doivent être sélectionnées pour lutter contre ces actions qui sont :

#### **V-4-1 Les actions mécaniques :**

Ce type d'action résulte de l'agressivité des particules de sable et de gravier qui forment le remblai et le radier des canalisations. Cette agressivité provoque la détérioration des parois intérieures par le phénomène d'érosion dû essentiellement à des grandes vitesses imposées généralement par le relief.

#### **V-4-2 Les actions chimiques :**

Elles sont généralement à l'intérieur de la conduite. Une baisse de PH favorise le développement des bactéries acidophiles qui peuvent à leur tour favoriser la formation de l'acide sulfurique ( $H_2S$ ) corrosif et néfaste aux conduites.

##### **❖ Protection contre les effets corrosifs de $H_2S$**

Il y a deux remèdes : Remèdes chimiques et remèdes hydrauliques.

##### **1. Remèdes hydrauliques :**

- Rinçage périodique des conduites gravitaires ;
- Réduction des temps de séjour ;
- Eviter les écoulements en charge.

**2. Remèdes chimiques :**

- L'oxygène liquide ;
- Peroxyde d'Hydrogène.

**Remarque :**

Le gainage interne des conduites par une gaine à base de résines époxydes représente le meilleur moyen de lutte contre ces attaques, mais c'est une technique qui reste de même assez coûteuse

**V-5 Essais des tuyaux préfabriqués :**

Avant d'entamer la pose de canalisations ; il est obligatoire de faire quelques essais notamment à l'écrasement, l'étanchéité et la corrosion. Ces essais sont exécutés sur des tuyaux prélevés au hasard à raison de cinq éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai à l'écrasement et de dix éléments par lot de 1000 éléments pour l'essai d'étanchéité.

**V-5-1 Essai à l'écrasement :**

Les ouvrages doivent résister aux charges permanentes des remblais d'une part, aux surcharges dans les zones accessibles aux véhicules routiers d'autre part. Ce qui nous oblige de faire l'essai à l'écrasement.

L'épreuve à l'écrasement se fait par presse automatique avec enregistrement des efforts. Ils doivent être répartis uniformément sur la génératrice de tuyau. La mise en marche est effectuée jusqu'à la rupture par écrasement. A une vitesse de 1000 daN/m de longueur et par minute. Cet essai permet de déterminer la charge de rupture.

**V-5-2 Essai à l'étanchéité :**

L'essai à l'étanchéité est effectué sous pression d'eau sur deux tuyaux assemblés, de manière à vérifier la bonne tenue des éléments de jonction et des bagues d'étanchéité.

On procède comme suit :

- Les tuyaux à base de ciment sont fabriqués depuis au moins 21 jours et préalablement imbibés d'eau pendant 48 heures par remplissage total.
- Les tuyaux sont disposés à plat, la mise en pression est assurée pendant 30 minutes.

Par une presse hydraulique, la pression d'essai est de 0.5 bar pour les ovoïdes, et de 1 bar pour les autres tuyaux..

- Pour les tuyaux circulaires, une face de désaxement est appliquée à l'assemblage sur la génératrice inférieure de l'un des tuyaux, de manière à obtenir une ouverture de l'assemblage sur la génératrice supérieure égale à 15 mm lorsque les diamètres nominaux sont supérieures

## **Chapitre N°V Les éléments constitutifs du réseau d'égout**

ou égaux à 300mm, et 8mm lorsque les diamètres nominaux sont inférieures à 300mm.

Aucune fissure avec suintement ne doit être constatée sur l'étendue du joint.

### **V-5-3 Essai de corrosion :**

Les eaux ménagères et les eaux industrielles évacuées par les canalisations en béton renferment de l'acide carbonique dissous dans l'eau, de l'Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) produit par les fermentations anaérobies et des composés acides divers des eaux industrielles. Sous l'action de ces agents, le béton est corrodé et ce matériau se détériore.

L'épreuve de corrosion se fait par addition des produits, après, on fait un lavage à l'eau douce. Après un séchage à l'étuve, on pèse l'échantillon. Les surfaces de la paroi interne ne doivent pas être altérées.

### **V-6 Les ouvrages annexes :**

Les ouvrages annexes ont une importance considérable dans l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout. Ils sont nombreux et obéissent à une hiérarchie de fonction très diversifiée : Fonction de recette des effluents, de fenêtres ouvertes sur les réseaux pour en faciliter l'entretien, du système en raison de leur rôle économique en agissant sur les surdimensionnements et en permettant l'optimisation des coûts.

Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes :

- Les ouvrages normaux ;
- Les ouvrages spéciaux.

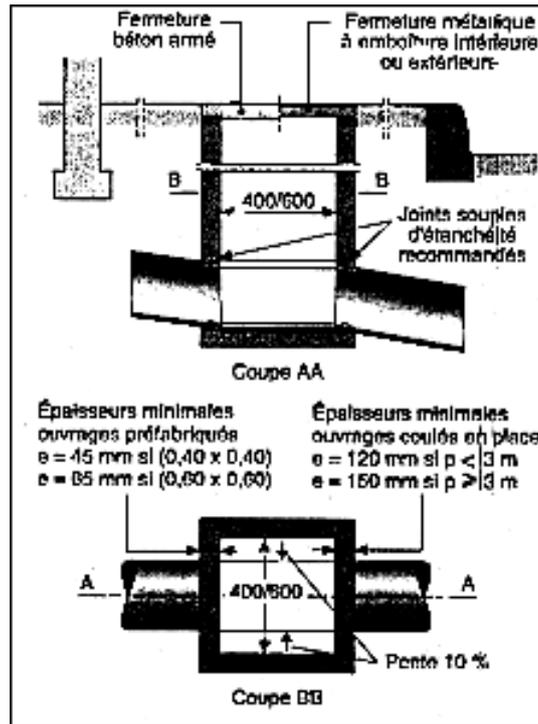
#### **V-6-1 Les ouvrages normaux :**

Ce sont des ouvrages courants indispensables en amont ou sur le cours des réseaux. Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

##### **a) Les branchements :**

Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles. Un branchement comprend trois parties essentielles :

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement .
- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.
- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public (voir figure V.4).



**Figure V.4 :** Regard de façade (section carrée)

**b) Les ouvrages de recueille et de transport :**

**b-1) Les fossés :**

Les fossés sont destinés à la recueille des eaux provenant des chaussées en milieu rural. Il sont soumis à un entretien périodique.

Dans notre cas ; on n'a pas projeté des fossés pour limiter les risques de pollution.

**b-2) Les caniveaux :**

Les caniveaux sont destinés à la recueille des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout.

**b-3) Les bouches d'égouts :**

Les bouches d'égout sont destinées à collecter les eaux en surface (pluviales et de lavage des chaussées). Elles sont généralement disposées au point bas des caniveaux, soit sur le trottoir.

La distance entre deux bouches d'égout est en moyenne de 50m.

La section d'entrée est en fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont.

Elles peuvent être classées selon deux critères :

La manière de recueillir des eaux et la manière dont les déchets sont retenus.

(Voir figure V.5).

**b-3-1) L'implantation des ouvrages d'engouffrement (bouches d'égout) :**

Les grilles sur les espaces revêtus et les avaloirs sur les voiries s'effectuent en fonction des superficies drainées et des débits générés ; à partir des formules ci-après d'écoulement par les orifices et les déversoirs :

$$Q = C\sqrt{2gh}.....(26)$$

Dans laquelle on a :

- Pour une grille :  $C = 0.6.n.s.h.....(27)$

- Pour un avaloir :

$$C = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{3}}Lh.....(28)$$

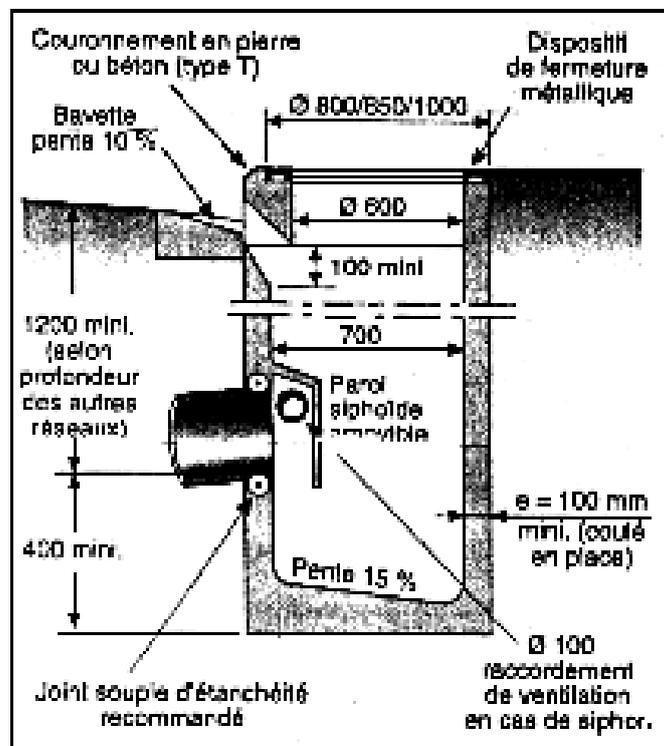
Avec :

$S$  : Section de chacune des  $n$  ouvertures de la grille ;

$h$  : Hauteur d'eau ( $h < 0.10m$ ) ;

$L$  : Longueur d'engouffrement ;

$g$  : Accélération de la pesanteur ( $g = 9.81m/s^2$ ).



**Figure V.5 :** Coupe de bouche d'engouffrement à section rectangulaire

**b-3-2) Détermination de la surface nette de passage d'eau :**

D'après la formule (31) ; on a :

$$C = 0.6.N_s.K \dots\dots\dots(29)$$

Où :

0.6 : Représente la valeur du coefficient de débit ;

$N_s$  : Section nette de passage d'eau ;

K : Coefficient de colmatage ( $0.8 < K < 1$ ) ;

H : Hauteur d'eau au niveau du trottoir.

D'autre part ; on a :

$$Q = V.S \dots\dots\dots(30)$$

Où : Q : Débit de l'eau qui passe dans le caniveau ;

V : Vitesse de l'eau qui passe dans le caniveau ;

S : Section mouillée qui varie avec la forme de caniveau.

On a aussi :

$$V = K_r.R^{2/3}.I^{1/2} \dots\dots\dots(31)$$

$$\text{Où : } K_r = 50C_r + 10 \dots\dots\dots(32)$$

Avec :  $C_r$  : Coefficient de ruissellement qui caractérise le caniveau ;

R : Rayon hydraulique ;

I : Pente géodésique ;

$K_r$  : Coefficient qui tient compte du coefficient de ruissellement.

Donc d'après (31) et (35) ; on aura :

$$V.S = C\sqrt{2gh} \text{ , et d'après (34) ; on obtient :}$$

$$V.S = 0.6.N_s.K.\sqrt{2gh} \Rightarrow N_s = \frac{V.S}{0.6.K.\sqrt{2gh}}$$

Pour notre cas ; on propose un caniveau demi circulaire de 0.2m de rayon ; donc ; on aura pour la section mouillée :

$$S = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi(0.2)^2}{2} = 0.06298m^2 \Rightarrow S = 0.06298m^2$$

Pour  $K=0.9$  ; on aura :

$$N_s = \frac{V.S}{0.6.K.\sqrt{2gh}} = \frac{V.0.06298}{0.6.0.9.\sqrt{2g.0.2}} \Rightarrow N_s = V.0.05888$$

## Chapitre N°V Les éléments constitutifs du réseau d'égout

Le rayon hydraulique est égal à 0.1m

- Pour l'agglomération de Serraidjia ; les points les plus bas se trouvent le long de la voirie qui porte le collecteur principal.
- **V-6-2 Les ouvrages d'accès au réseau (les regards) :**

### **a) Généralité :**

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

- **Les regards simples :** Destinés pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents ;
- **Les regards latéraux :** Utilisés en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important ;
- **Les regards toboggan :** En cas d'exhaussement de remous ;
- **Les regards de chute :** En cas de forte pente.

❖ La distance entre deux regards est variable :

- 35 à 50m en terrain accidenté ;

- 50 à 80m en terrain plat.

❖ Sur les canalisations les regards doivent être installés :

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

### **b) Types des regards :**

On distingue différents types qui sont :

#### **b-1) Regard de visite :**

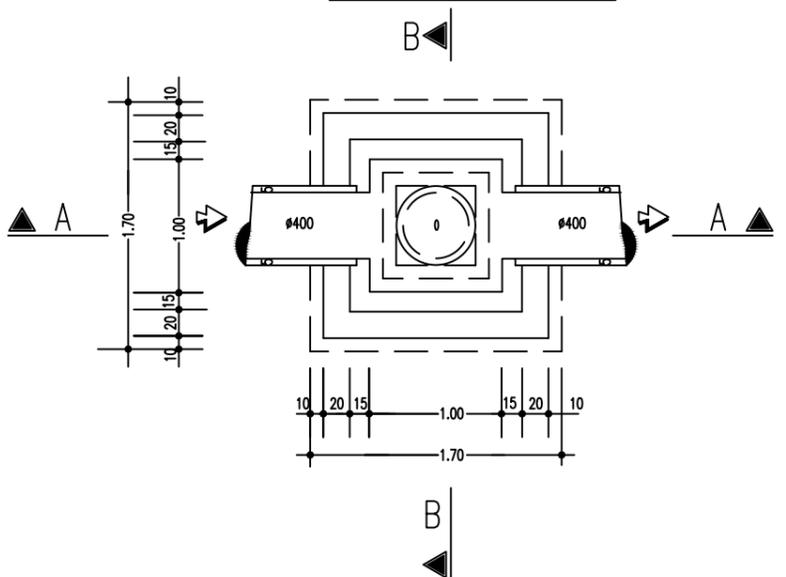
Ces regards sont destinés à l'entretien courant et le curage régulier des canalisations tout en assurant une bonne ventilation de ces dernières ; l'intervalle d'espace est de 35 à 80m (voir figure V.6).

- Pour notre agglomération, les regards de visite doivent être placés

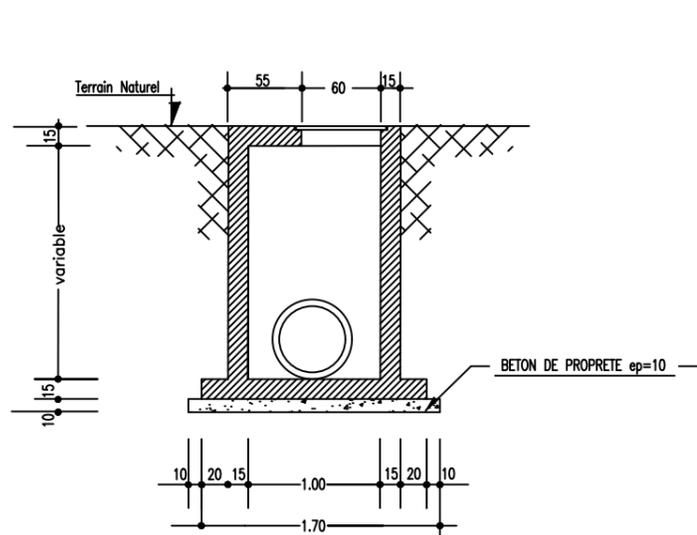
Avec un espacement de 35m à 45m. Les dimensions minimales de ces regards sont les suivantes :

- Profondeur inférieure à 1.5m ; diamètre 80cm ;

- VUE EN PLAN -



- COUPE B-B -



- COUPE A-A -

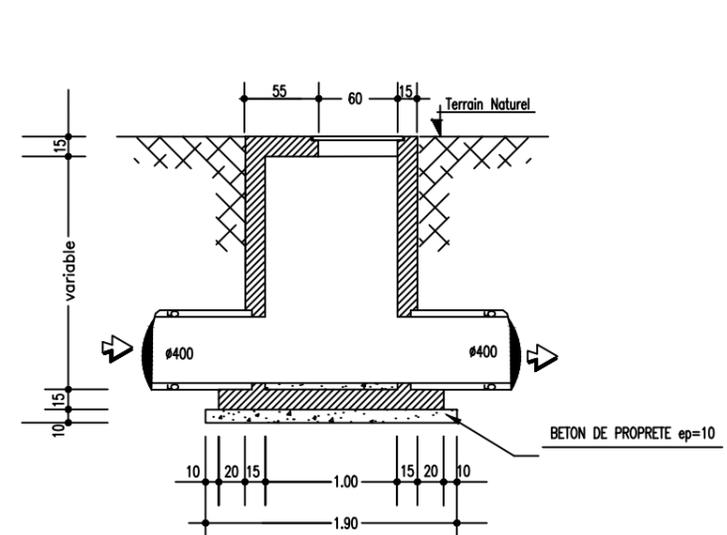
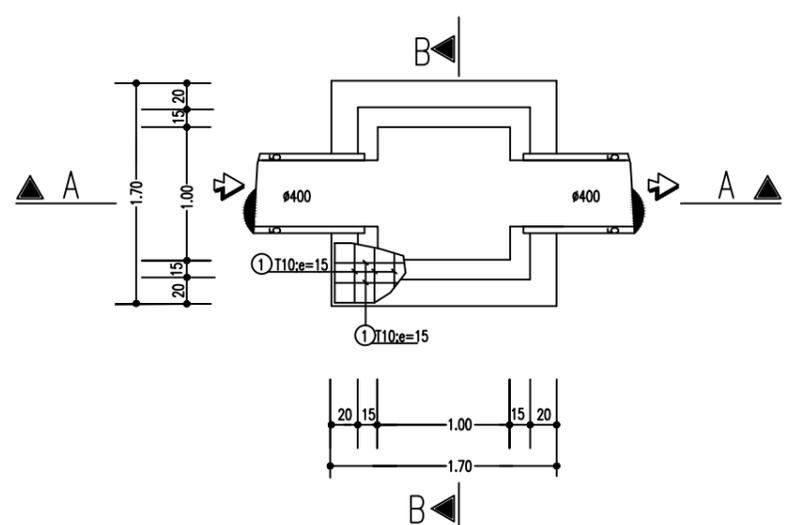
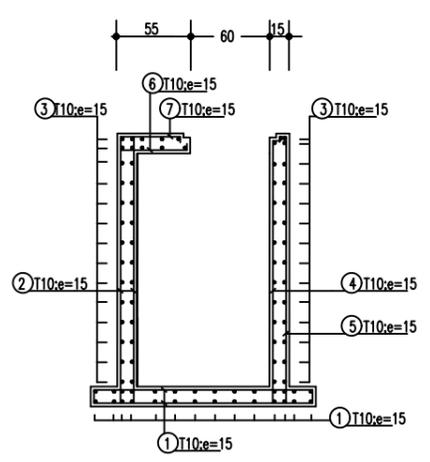


TABLEAU DES ACIERS			
Rep	FACONNAGE	Nbre	DIAMETRES(mm)
①	L=1,65 L=1,85	25	T10
②	variable	36	T10
③	L=1,25 L=1,45		T10
④	variable	04	T10
⑤	variable	04	T10
⑥	L=50 L=70	04	T10
⑦	L=45	04	T10
⑧	variable	02	T10
⑨	variable	02	T10
⑩	variable	02	T10
⑪	variable	02	T10
⑫	L=40 5 15 15 5	06	T10

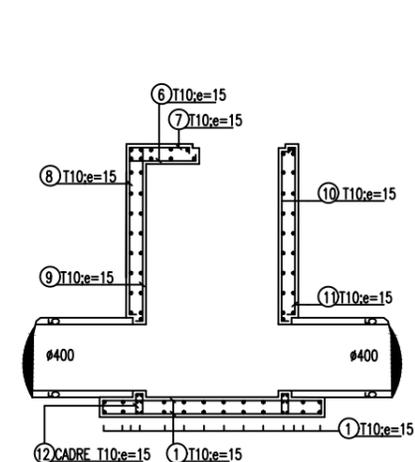
FERRAILLAGE RADIER



FERRAILLAGE COUPE B-B



FERRAILLAGE COUPE A-A



Université Saad Dahleb de Blida  
département des sciences de l'eau et  
l'environnement

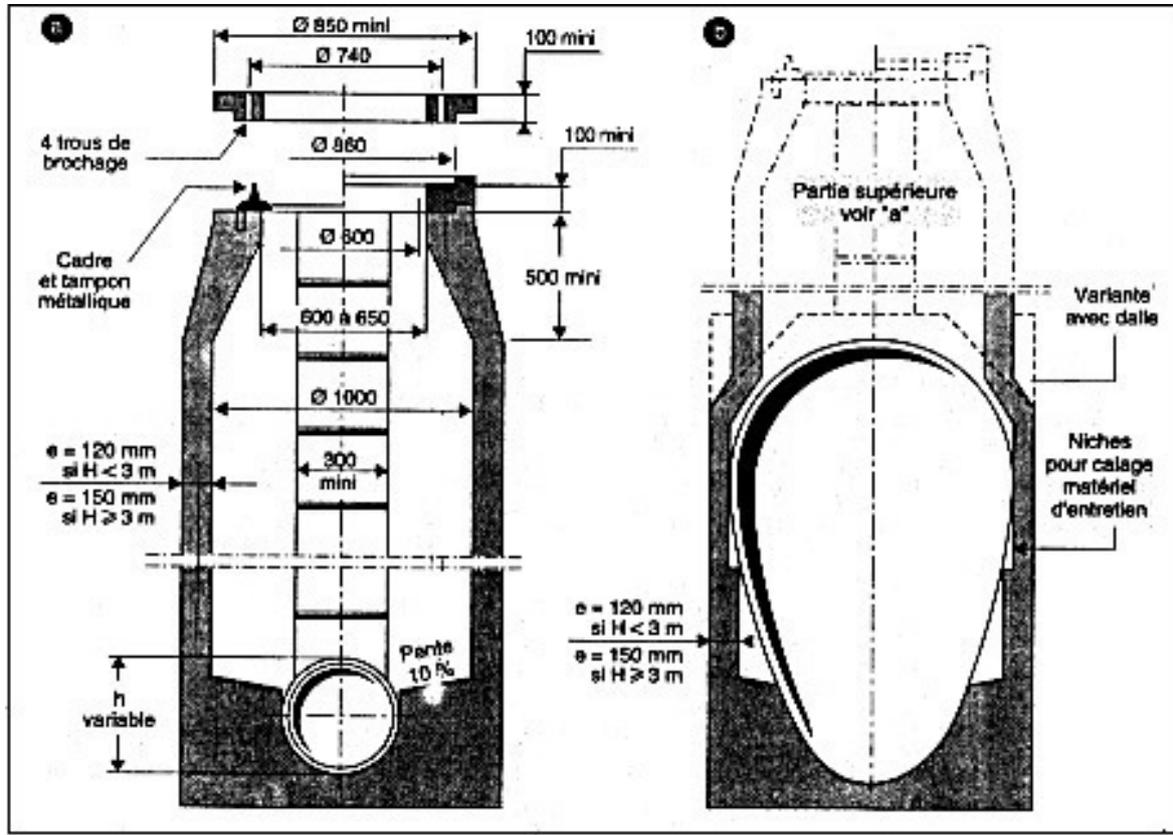
LE THEME : ETUDE D'UN RESEAU  
D'ASSAINISSEMENT DES LOCALITES  
SERRAJDIA - COMMUNE DE  
MEFTAHA-(BLIDA)

FAIT PAR :  
LEBNI RACHID  
ZEKOUDA FARES

ENCADRE PAR :  
BESSENASSE MOHAMED

PROMOTION : 2020 -2021

- Profondeur supérieure à 1.5m ; diamètre 1.00m avec échelon d'accès
- L'épaisseur des parois est de 8cm en béton préfabriqué en usine, 12cm en béton coulé sur place avec un enduit étanche de 2cm.



**Figure V.6 :** Regard de visite à section circulaire de 1m de diamètre :

- Sur tuyau de diamètre inférieur ou égal à 0.8m ;
- Centré sur l'axe de la canalisation principale de type ovoïde.

### **b-2) Regard de ventilation :**

La présence d'air dans les égouts est la meilleure garantie contre la fermentation et la production du sulfure d'hydraulique gazeux ; la ventilation s'opère par :

- Les tampons des regards munis d'orifices appropriés ;
- Les tuyaux de chute qui doivent être prolongés jusqu'à l'air libre ;
- Les cheminées placées sur l'axe de la canalisation.

### **b-3) Regard de jonction :**

Ils servent à unir deux collecteurs de même ou de différentes sections ; ils sont construits de telle manière à avoir :

- Une bonne aération des collecteurs en jonction (regard) ;
- Les dénivelées entre les radiers des collecteurs ;
- Une absence de reflux d'eau par temps sec ;

## **Chapitre N°V Les éléments constitutifs du réseau d'égout**

- Les niveaux d'eau des conduites doivent être à la même hauteur.

- Pour notre agglomération ; les regards de jonction sont indispensables, ce sont les plus répondus, car le terrain est accidenté, ainsi les pistes existantes suivent plusieurs directions ; d'où, l'utilité de projeter des regards de jonction.

### **b-4) Regard de chute :**

C'est l'ouvrage le plus répondu en Assainissement, il permet d'obtenir une dissipation d'énergie en partie localisée, il est très utilisé dans le cas où le terrain d'une agglomération est trop accidenté. Ils sont généralement utilisés pour deux différents types de chutes :

#### **1- La chute verticale profonde :**

Utilisée pour un diamètre faible et un débit important ; leur but est de réduire la vitesse.

#### **2- La chute toboggan :**

Cette chute est utilisée pour des diamètres assez importants, elle assure la continuité d'écoulement et permet d'éviter le remous

- D'après le chapitre V, on remarque que cet ouvrage n'est pas indispensable pour notre agglomération, car la vitesse d'écoulement n'est pas trop importante.

### **V-7 Conclusion :**

Dans ce chapitre, on a cité les différents éléments constitutifs du réseau d'égout, et on a projeté des bouches d'égout, des regards de jonctions, et des regards de visite ; ainsi pour les ouvrages principaux, notre choix est tombé sur les canalisations circulaires en béton armé où il faut insister sur les essais indispensables pour assurer un bon fonctionnement du système d'évacuation.

# **Conclusion générale**

## **Conclusion générale**

### **Conclusion générale**

L'assainissement dans le milieu rural est devenu parmi les activités municipales prioritaires, vu le développement de ces dernières années de l'alimentation des zones rurales en eau potable et qu'un tel équipement entraîne en complément la généralisation de l'Assainissement.

Bien entendu, les communes rurales sont très dispersées et présentent une grande hétérogénéité (suivant les régions) qui conduit à constater que l'aboutissement à ces objectifs constitue un problème préoccupant à l'échelle nationale. L'agglomération de Serraidjia est parmi les zones rurales qui se situent dans la commune de Meftah (Wilaya de Blida).

Dans notre étude ; on a projeté un réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales. Notre choix s'est penché sur un système unitaire et un schéma transversal.

La topographie constitue une contrainte très importante, d'où l'étude a permis de dégager le tracé d'une seule variante. Cette dernière comporte deux collecteurs principaux (l'intercepteur) et 21 collecteurs secondaires, ainsi des collecteurs tertiaires pour assurer le branchement de tous les immeubles au réseau public.

Pour les éléments du réseau d'égout ; on a projeté des regards de visite, des regards de jonction, mais les regards de chute ne sont pas utilisés car la pente n'est pas trop importante. L'emplacement des bouches d'égout (à section rectangulaire) se fait au niveau des caniveaux le long de la voirie qui porte le collecteur principal avec un espacement de 30m.

Le point le plus important pour notre projet, c'est le traitement des eaux usées provenant de l'agglomération avant le rejet dans l'Oued. Pour cela ; on a proposé la solution semi collective en projetant une fosse septique toutes eaux collective à l'aval de l'agglomération. C'est un dispositif de prétraitement qui assure le phénomène de décantation des boues provenant des eaux usées ; et pour assurer le bon fonctionnement de cette fosse et éviter les risques d'inondations d'eaux pluviales ; on a mis un déversoir à seuil déversant latéral. Reste à dire qu'il faut veiller à l'entretien du réseau et surtout, la vidange de la fosse septique chaque six mois.

# ANNEXE

## COVADIS - LISTING DES DEBITS ET SECTIONS

Nom du dessin : E:\les etudes\Etude 2021\THESE RACHID BLIDA\VUE EN PLAN ASSAINISSEMENT.dwg  
 Date du listing : 14/09/2021 à 04:02  
 Réseau : COL 1.0.0  
 Hauteur de recouvrement : 1.00 m  
 Hauteurs de chute : Minimale 0.00 m Maximale 2.00 m  
 Profondeurs : Minimale 1.00 m Maximale 4.00 m  
 Pentés : Minimale 0.00200 m/m (0.20 %) Maximale 0.0400 m/m (4.00 %)  
 Vitesses : Minimale 0.2 m/s Maximale 4.0 m/s  
 Matériau : PVC si diamètre <= 600 mm, sinon BA-135A  
 Méthode pour les débits : Superficielle (Caquot)  
 Formule pour les diamètres : Manning-Strickler  
 Coefficient sur les débits : 100 %  
 Taux de remplissage : 100 %  
 Diamètre minimal : 250 mm

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Diam. théorique (mm)	Collecteur			Pente (%)	V = Q/S (m/s)	Valeurs calculées à l'aide de l'abaque Ab.5					V Qps/10 (m/s)	Pleine section	
			Nom	Section (m²)	Optimal			r Q (Q/Qps)	r V	r H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)
R1 - R2	0,237	335,000	CR4-0400	0,112		1,000	2,110	0,730	1,090	0,630	239,000	3,160	1,600	2,900	0,326
R2 - R3	0,237	335,000	CR4-0400	0,112		1,000	2,110	0,730	1,090	0,630	239,000	3,160	1,600	2,900	0,326
R3 - R4	0,237	335,000	CR4-0400	0,112		1,000	2,110	0,730	1,090	0,630	239,000	3,160	1,600	2,900	0,326
R4 - R5	0,237	335,000	CR4-0400	0,112		1,000	2,110	0,730	1,090	0,630	239,000	3,160	1,600	2,900	0,326
R5 - R6	0,237	335,000	CR4-0400	0,112		1,000	2,110	0,730	1,090	0,630	239,000	3,160	1,600	2,900	0,326
R6 - R7	0,237	289,000	CR4-0400	0,112		2,200	2,110	0,490	1,000	0,490	187,000	4,280	2,370	4,300	0,483
R8 - R9	0,159	302,000	CR4-0400	0,112		0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R9 - R10	0,159	302,000	CR4-0400	0,112		0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R10 - R11	0,159	302,000	CR4-0400	0,112		0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R11 - R12	0,159	302,000	CR4-0400	0,112		0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R12 - R13	0,159	302,000	CR4-0400	0,112		0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R13 - R14	0,159	302,000	CR4-0400	0,112		0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288

## ANNEXE

R14 - R15	0,159	302,000	CR4-0400	0,112	0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R15 - R16	0,159	302,000	CR4-0400	0,112	0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R16 - R17	0,159	302,000	CR4-0400	0,112	0,780	1,420	0,550	1,020	0,530	200,000	2,630	1,410	2,570	0,288
R17 - R18	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R18 - R19	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R19 - R20	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R20 - R21	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R21 - R22	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R22 - R23	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R23 - R24	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R24 - R25	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R25 - R26	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R26 - R27	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R27 - R28	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R28 - R29	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R29 - R30	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R30 - R31	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R31 - R32	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R32 - R33	0,620	466,000	CR4-0500	0,175	1,190	3,540	0,960	1,140	0,790	373,000	4,180	2,020	3,670	0,644
R33 - R34	0,761	508,000	CR8-0600	0,273	1,130	2,780	0,670	1,070	0,600	354,000	4,440	2,280	4,150	1,134
R34 - R35	0,761	404,000	CR8-0600	0,273	3,810	2,780	0,360	0,920	0,420	246,000	7,020	4,190	7,630	2,085
R35 - R36	4,025	1220,000	135A-1400	1,539	0,710	2,610	0,690	1,080	0,610	858,000	4,070	2,080	3,770	5,809
R37 - R38	0,922	472,000	CR4-0500	0,175	2,460	5,260	1,000	1,140	0,820	386,000	6,020	2,910	5,290	0,927
R38 - R39	0,922	472,000	CR4-0500	0,175	2,460	5,260	1,000	1,140	0,820	386,000	6,020	2,910	5,290	0,927
R39 - R40	0,922	472,000	CR4-0500	0,175	2,460	5,260	1,000	1,140	0,820	386,000	6,020	2,910	5,290	0,927
R40 - R41	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R41 - R42	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R42 - R43	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R43 - R44	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R44 - R45	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R45 - R46	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R46 - R47	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R47 - R48	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R48 - R49	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105

## ANNEXE

75

R49 - R50	0,922	551,000	CR8-0600	0,273	1,070	3,370	0,830	1,120	0,700	412,000	4,530	2,220	4,040	1,105
R50 - R51	0,922	472,000	CR8-0600	0,273	2,460	3,370	0,550	1,020	0,530	313,000	6,260	3,370	6,130	1,675
R52 - R53	0,005	62,000	CR8-0300	0,066	3,740	0,080	0,020	0,370	0,090	25,000	1,730	2,580	4,700	0,308
R54 - R55	0,004	76,000	CR8-0300	0,066	0,680	0,060	0,030	0,440	0,110	33,000	0,870	1,100	2,000	0,131
R55 - R56	0,004	76,000	CR8-0300	0,066	0,680	0,060	0,030	0,440	0,110	33,000	0,870	1,100	2,000	0,131
R56 - R57	0,004	76,000	CR8-0300	0,066	0,680	0,060	0,030	0,440	0,110	33,000	0,870	1,100	2,000	0,131
R57 - R58	0,286	387,000	CR4-0500	0,175	0,680	1,630	0,590	1,040	0,550	261,000	2,880	1,520	2,770	0,485
R58 - R51	0,286	387,000	CR4-0500	0,175	0,680	1,630	0,590	1,040	0,550	261,000	2,880	1,520	2,770	0,485
R51 - R59	1,265	798,000	135A-0800	0,503	0,680	2,520	0,990	1,140	0,820	653,000	2,880	1,390	2,530	1,272
R59 - R7	1,265	798,000	135A-0800	0,503	0,680	2,520	0,990	1,140	0,820	653,000	2,880	1,390	2,530	1,272
R7 - R60	1,522	856,000	135A-1000	0,785	0,680	1,940	0,660	1,070	0,590	593,000	3,130	1,610	2,940	2,306
R60 - R61	1,824	916,000	135A-1000	0,785	0,680	2,320	0,790	1,110	0,670	672,000	3,250	1,610	2,940	2,306
R61 - R62	1,824	916,000	135A-1000	0,785	0,680	2,320	0,790	1,110	0,670	672,000	3,250	1,610	2,940	2,306
R62 - R63	2,394	1014,000	135A-1200	1,131	0,680	2,120	0,640	1,060	0,580	697,000	3,510	1,820	3,320	3,749
R63 - R64	2,394	1014,000	135A-1200	1,131	0,680	2,120	0,640	1,060	0,580	697,000	3,510	1,820	3,320	3,749
R64 - R65	2,655	1054,000	135A-1200	1,131	0,680	2,350	0,710	1,080	0,620	746,000	3,590	1,820	3,320	3,749
R65 - R66	2,655	1054,000	135A-1200	1,131	0,680	2,350	0,710	1,080	0,620	746,000	3,590	1,820	3,320	3,749
R66 - R67	2,655	1054,000	135A-1200	1,131	0,680	2,350	0,710	1,080	0,620	746,000	3,590	1,820	3,320	3,749
R67 - R68	3,001	1104,000	135A-1200	1,131	0,680	2,650	0,800	1,110	0,680	813,000	3,680	1,820	3,320	3,749
R68 - R69	3,001	1104,000	135A-1200	1,131	0,680	2,650	0,800	1,110	0,680	813,000	3,680	1,820	3,320	3,749
R69 - R70	3,265	1139,000	135A-1200	1,131	0,680	2,890	0,870	1,130	0,720	867,000	3,730	1,820	3,320	3,749
R70 - R71	3,265	1139,000	135A-1200	1,131	0,680	2,890	0,870	1,130	0,720	867,000	3,730	1,820	3,320	3,749
R71 - R72	3,265	1139,000	135A-1200	1,131	0,680	2,890	0,870	1,130	0,720	867,000	3,730	1,820	3,320	3,749
R72 - R35	3,265	1034,000	135A-1200	1,131	1,130	2,890	0,670	1,070	0,600	721,000	4,600	2,360	4,290	4,853
R73 - R74	0,012	108,000	CR8-0300	0,066	1,060	0,180	0,070	0,590	0,190	54,000	1,480	1,380	2,500	0,164
R74 - R53	0,081	225,000	CR8-0300	0,066	0,990	1,230	0,510	1,000	0,510	146,000	2,430	1,330	2,420	0,159
R53 - R33	0,114	252,000	CR8-0300	0,066	1,050	1,730	0,690	1,080	0,610	177,000	2,690	1,370	2,490	0,164
R75 - R53	0,005	89,000	CR8-0300	0,066	0,630	0,080	0,040	0,500	0,140	41,000	0,960	1,060	1,930	0,127

## ANNEXE

R76 - R77	0,057	165,000	CR8-0300	0,066	2,560	0,870	0,220	0,800	0,320	93,000	3,120	2,140	3,890	0,255
R77 - R74	0,057	165,000	CR8-0300	0,066	2,560	0,870	0,220	0,800	0,320	93,000	3,120	2,140	3,890	0,255
R78 - R79	0,159	269,000	CR8-0300	0,066	1,470	2,420	0,820	1,120	0,690	200,000	3,290	1,620	2,950	0,193
R79 - R80	0,159	269,000	CR8-0300	0,066	1,470	2,420	0,820	1,120	0,690	200,000	3,290	1,620	2,950	0,193
R80 - R81	0,159	269,000	CR8-0300	0,066	1,470	2,420	0,820	1,120	0,690	200,000	3,290	1,620	2,950	0,193
R81 - R69	0,159	223,000	CR8-0300	0,066	4,440	2,420	0,470	0,990	0,480	140,000	5,040	2,810	5,110	0,336
R82 - R83	0,045	168,000	CR8-0300	0,066	1,430	0,690	0,240	0,820	0,330	96,000	2,370	1,600	2,900	0,190
R83 - R84	0,045	168,000	CR8-0300	0,066	1,430	0,690	0,240	0,820	0,330	96,000	2,370	1,600	2,900	0,190
R84 - R85	0,309	347,000	CR4-0400	0,112	1,430	2,750	0,790	1,110	0,670	254,000	3,850	1,910	3,470	0,390
R85 - R86	0,309	347,000	CR4-0400	0,112	1,430	2,750	0,790	1,110	0,670	254,000	3,850	1,910	3,470	0,390
R86 - R67	0,309	286,000	CR4-0400	0,112	3,960	2,750	0,480	0,990	0,490	184,000	5,710	3,180	5,780	0,649
R87 - R84	0,035	162,000	CR8-0300	0,066	1,050	0,530	0,210	0,800	0,310	91,000	1,970	1,370	2,480	0,163
R88 - R89	0,057	179,000	CR8-0300	0,066	1,670	0,870	0,280	0,850	0,360	104,000	2,680	1,720	3,130	0,206
R89 - R90	0,057	179,000	CR8-0300	0,066	1,670	0,870	0,280	0,850	0,360	104,000	2,680	1,720	3,130	0,206
R90 - R91	0,057	179,000	CR8-0300	0,066	1,670	0,870	0,280	0,850	0,360	104,000	2,680	1,720	3,130	0,206
R91 - R92	0,057	179,000	CR8-0300	0,066	1,670	0,870	0,280	0,850	0,360	104,000	2,680	1,720	3,130	0,206
R92 - R93	0,057	179,000	CR8-0300	0,066	1,670	0,870	0,280	0,850	0,360	104,000	2,680	1,720	3,130	0,206
R93 - R94	0,057	178,000	CR8-0300	0,066	1,690	0,870	0,270	0,850	0,360	104,000	2,690	1,740	3,160	0,207
R94 - R95	0,159	263,000	CR8-0300	0,066	1,640	2,420	0,780	1,110	0,670	192,000	3,440	1,710	3,110	0,204
R95 - R96	0,159	262,000	CR8-0300	0,066	1,670	2,420	0,770	1,100	0,660	191,000	3,460	1,720	3,130	0,206
R96 - R97	0,159	262,000	CR8-0300	0,066	1,670	2,420	0,770	1,100	0,660	191,000	3,460	1,720	3,130	0,206
R97 - R98	0,159	262,000	CR8-0300	0,066	1,670	2,420	0,770	1,100	0,660	191,000	3,460	1,720	3,130	0,206
R98 - R64	0,159	224,000	CR8-0300	0,066	3,910	2,420	0,510	1,000	0,500	145,000	4,810	2,640	4,800	0,315
R99 - R94	0,045	168,000	CR8-0300	0,066	1,440	0,690	0,240	0,820	0,330	95,000	2,370	1,600	2,910	0,191
R100 - R101	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R101 - R102	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R102 - R103	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R103 - R104	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R104 - R105	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R105 - R106	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R106 - R107	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705
R107 -	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705

## ANNEXE

77

R108																			
R108 - R109	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705					
R109 - R110	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705					
R110 - R111	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705					
R111 - R112	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705					
R112 - R113	0,503	416,000	CR4-0500	0,175	1,430	2,870	0,710	1,080	0,620	295,000	4,370	2,210	4,020	0,705					
R113 - R62	0,503	356,000	CR4-0500	0,175	3,280	2,870	0,470	0,980	0,480	228,000	6,000	3,350	6,100	1,069					
R114 - R115	0,062	231,000	CR8-0300	0,066	0,500	0,950	0,550	1,020	0,530	153,000	1,760	0,940	1,720	0,113					
R115 - R17	0,062	225,000	CR8-0300	0,066	0,570	0,950	0,510	1,010	0,510	147,000	1,850	1,010	1,840	0,121					
R116 - R117	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R117 - R118	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R118 - R119	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R119 - R120	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R120 - R121	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R121 - R122	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R122 - R123	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R123 - R124	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R124 - R125	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R125 - R126	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R126 - R127	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R127 - R128	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R128 - R129	0,237	316,000	CR4-0400	0,112	1,370	2,110	0,620	1,050	0,570	216,000	3,580	1,870	3,410	0,382					
R129 - R60	0,237	283,000	CR4-0400	0,112	2,470	2,110	0,460	0,980	0,480	181,000	4,470	2,510	4,560	0,512					
R130 - R131	0,257	270,000	CR8-0300	0,066	3,720	3,920	0,840	1,120	0,700	202,000	5,250	2,580	4,680	0,307					

## ANNEXE

78

R131 - R132	0,257	319,000	CR4-0400	0,112	1,540	2,290	0,640	1,060	0,580	219,000	3,810	1,980	3,600	0,404
R132 - R133	0,257	319,000	CR4-0400	0,112	1,540	2,290	0,640	1,060	0,580	219,000	3,810	1,980	3,600	0,404
R133 - R134	0,257	319,000	CR4-0400	0,112	1,540	2,290	0,640	1,060	0,580	219,000	3,810	1,980	3,600	0,404
R134 - R135	0,257	319,000	CR4-0400	0,112	1,540	2,290	0,640	1,060	0,580	219,000	3,810	1,980	3,600	0,404
R135 - R57	0,257	303,000	CR4-0400	0,112	2,010	2,290	0,560	1,020	0,530	201,000	4,220	2,270	4,120	0,463

Q calculé est le débit issu de l'assemblage des bassins versants.

Le diamètre théorique est calculé à partir de la formule de Manning-Strickler (utilise le coefficient K, la pente et le débit Q).

$V = Q / S$  est le rapport (débit calculé / section du collecteur).

rQ est le rapport des débits (Q calculé / Q pleine section).

rV et rH sont déduits de rQ par l'abaque Ab.5 de l'Instruction Technique.

H calculée (= rH \* diamètre) est la hauteur de remplissage (en mm) dans la canalisation.

V calculée (= rV \* Vps) est la vitesse en régime uniforme (m/s).

La vérification des contraintes de vitesses teste si ( $V_{\text{mini}} \leq V \text{ calculée} \leq V_{\text{maxi}}$ )

Remarque : si le collecteur est en charge ( $Q/Q_{\text{ps}} > 1$ ), on ne peut pas calculer rV, rH, H calculée et V calculée.

Vps est la vitesse à pleine section (calculée par la formule de Manning-Strickler).

$Q_{\text{ps}} = V_{\text{ps}} * S$  est le débit à pleine section.

# ANNEXE

## COVADIS - LISTING DES NOEUDS ET TRONCONS

Nom du dessin : E:\les etudes\Etude 2021\THESE RACHID BLIDA\VUE EN PLAN ASSAINISSEMENT.dwg  
 Date du listing : 14/09/2021 à 04:02  
 Réseau : COL 1.0.0  
 Hauteur de recouvrement : 1.00 m  
 Hauteurs de chute : Minimale 0.00 m Maximale 2.00 m  
 Profondeurs : Minimale 1.00 m Maximale 4.00 m  
 Pentés : Minimale 0.00200 m/m (0.20 %) Maximale 0.0400 m/m (4.00 %)  
 Vitesses : Minimale 0.2 m/s Maximale 4.0 m/s  
 Matériau : PVC si diamètre <= 600 mm, sinon BA-135A  
 Méthode pour les débits : Superficielle (Caquot)  
 Formule pour les diamètres : Manning-Strickler  
 Coefficient sur les débits : 100 %  
 Taux de remplissage : 100 %  
 Diamètre minimal : 250 mm

Cana	Noeuds		Cotes (m)				Ht Chute (m)	Profondeur (m)	Tronçon		
	Amont	Aval	TN	FE entrée	FE sortie	Piezo			Collecteur	Pente (%)	Long 2D (m)
COL 1.0.0 - 10	R1		106,490	104,990	104,990	105,230		1,500	CR4-0400	1,000	27,260
		R2	107,700	104,710	104,710	104,950	2,990				
COL 1.0.0 - 10	R2		107,700	104,710	104,710	104,950		2,990	CR4-0400	1,000	36,130
		R3	106,980	104,350	104,350	104,590	2,630				
COL 1.0.0 - 10	R3		106,980	104,350	104,350	104,590		2,630	CR4-0400	1,000	36,150
		R4	106,310	103,990	103,990	104,230	2,310				
COL 1.0.0 - 10	R4		106,310	103,990	103,990	104,230		2,310	CR4-0400	1,000	31,590
		R5	106,090	103,680	103,680	103,920	2,420				
COL 1.0.0 - 10	R5		106,090	103,680	103,680	103,920		2,420	CR4-0400	1,000	28,840
		R6	106,840	103,390	103,390	103,630	3,460				
COL 1.0.0 - 10	R6		106,840	103,390	103,390	103,630		3,460	CR4-0400	2,200	36,130
		R7	105,630	102,600	102,600	103,190	3,030				
COL 1.0.0 - 1	R8		112,200	110,180	110,180	110,550		2,030	CR4-0400	0,780	30,010
		R9	112,040	109,940	109,940	110,310	2,100				
COL 1.0.0 - 1	R9		112,040	109,940	109,940	110,310		2,100	CR4-0400	0,780	30,000
		R10	111,900	109,710	109,710	110,080	2,190				
COL 1.0.0 - 1	R10		111,900	109,710	109,710	110,080		2,190	CR4-0400	0,780	30,010
		R11	111,760	109,470	109,470	109,840	2,290				
COL 1.0.0 - 1	R11		111,760	109,470	109,470	109,840		2,290	CR4-0400	0,780	30,100
		R12	111,610	109,240	109,240	109,610	2,370				
COL 1.0.0 - 1	R12		111,610	109,240	109,240	109,610		2,370	CR4-0400	0,780	30,050
		R13	111,330	109,000	109,000	109,370	2,330				
COL 1.0.0 - 1	R13		111,330	109,000	109,000	109,370		2,330	CR4-0400	0,780	30,020
		R14	111,310	108,770	108,770	109,140	2,540				
COL 1.0.0 - 1	R14		111,310	108,770	108,770	109,140		2,540	CR4-0400	0,780	23,510
		R15	111,200	108,580	108,580	108,960	2,620				
COL 1.0.0 - 1	R15		111,200	108,580	108,580	108,960		2,620	CR4-0400	0,780	27,010
		R16	111,060	108,370	108,370	108,740	2,690				
COL 1.0.0 - 1	R16		111,060	108,370	108,370	108,740		2,690	CR4-0400	0,780	29,580
		R17	110,910	108,140	108,140	108,510	2,770				
COL 1.0.0 - 1	R17		110,910	108,140	108,140	108,510		2,770	CR4-0500	1,190	47,130
		R18	110,700	107,580	107,580	107,950	3,120				

ANNEXE

COL 1.0.0 - 1	R18		110,700	107,580	107,580	107,950		3,120			
		R19	110,470	107,330	107,330	107,710		3,140	CR4-0500	1,190	20,820
COL 1.0.0 - 1	R19		110,470	107,330	107,330	107,710		3,140			
		R20	110,830	106,910	106,910	107,280		3,920	CR4-0500	1,190	36,000
COL 1.0.0 - 1	R20		110,830	106,910	106,910	107,280		3,920			
		R21	110,430	106,480	106,480	106,850		3,950	CR4-0500	1,190	36,060
COL 1.0.0 - 1	R21		110,430	106,480	106,480	106,850		3,950			
		R22	109,910	105,970	105,970	106,340		3,940	CR4-0500	1,190	42,500
COL 1.0.0 - 1	R22		109,910	105,970	105,970	106,340		3,940			
		R23	109,190	105,470	105,470	105,850		3,720	CR4-0500	1,190	42,070
COL 1.0.0 - 1	R23		109,190	105,470	105,470	105,850		3,720			
		R24	108,500	104,970	104,970	105,350		3,530	CR4-0500	1,190	42,040
COL 1.0.0 - 1	R24		108,500	104,970	104,970	105,350		3,530			
		R25	107,820	104,470	104,470	104,850		3,350	CR4-0500	1,190	41,990
COL 1.0.0 - 1	R25		107,820	104,470	104,470	104,850		3,350			
		R26	107,160	103,970	103,970	104,350		3,190	CR4-0500	1,190	42,070
COL 1.0.0 - 1	R26		107,160	103,970	103,970	104,350		3,190			
		R27	106,570	103,470	103,470	103,850		3,100	CR4-0500	1,190	42,190
COL 1.0.0 - 1	R27		106,570	103,470	103,470	103,850		3,100			
		R28	106,190	103,160	103,160	103,540		3,030	CR4-0500	1,190	26,060
COL 1.0.0 - 1	R28		106,190	103,160	103,160	103,540		3,030			
		R29	105,820	102,840	102,840	103,210		2,980	CR4-0500	1,190	27,060
COL 1.0.0 - 1	R29		105,820	102,840	102,840	103,210		2,980			
		R30	105,590	102,480	102,480	102,860		3,110	CR4-0500	1,190	30,280
COL 1.0.0 - 1	R30		105,590	102,480	102,480	102,860		3,110			
		R31	105,070	102,160	102,160	102,530		2,910	CR4-0500	1,190	27,000
COL 1.0.0 - 1	R31		105,070	102,160	102,160	102,530		2,910			
		R32	104,480	101,840	101,840	102,210		2,640	CR4-0500	1,190	27,110
COL 1.0.0 - 1	R32		104,480	101,840	101,840	102,210		2,640			
		R33	103,600	101,460	101,460	101,830		2,140	CR4-0500	1,190	31,900
COL 1.0.0 - 1	R33		103,600	101,460	101,460	101,830		2,140			
		R34	103,120	101,130	100,130	101,490	1,000	1,990	CR8-0600	1,130	29,190
COL 1.0.0 - 1	R34		103,120	101,130	100,130	100,550	1,000	2,990			
		R35	102,540	99,380	99,380	100,240		3,160	CR8-0600	3,810	19,780
COL 1.0.0 - 1	R35		102,540	99,380	99,380	100,240		3,160			
		R36	102,470	99,120	99,120	99,980		3,350	135A- 1400	0,710	37,120
COL 1.0.0 - 9	R37		111,220	109,720	109,720	110,110		1,500			
		R38	109,850	108,390	108,390	108,780		1,460	CR4-0500	2,460	54,080
COL 1.0.0 - 9	R38		109,850	108,390	108,390	108,780		1,460			
		R39	109,340	107,350	107,350	107,730		1,990	CR4-0500	2,460	42,390
COL 1.0.0 - 9	R39		109,340	107,350	107,350	107,730		1,990			
		R40	108,620	106,300	106,300	106,710		2,320	CR4-0500	2,460	42,390
COL 1.0.0 - 9	R40		108,620	106,300	106,300	106,710		2,320			
		R41	108,090	105,980	105,980	106,390		2,110	CR8-0600	1,070	30,000
COL 1.0.0 - 9	R41		108,090	105,980	105,980	106,390		2,110			
		R42	107,690	105,720	105,720	106,130		1,970	CR8-0600	1,070	24,190
COL 1.0.0 - 9	R42		107,690	105,720	105,720	106,130		1,970			
		R43	107,400	105,590	105,590	106,000		1,810	CR8-0600	1,070	12,260
COL 1.0.0 - 9	R43		107,400	105,590	105,590	106,000		1,810			
		R44	107,010	105,300	105,300	105,710		1,710	CR8-0600	1,070	27,230
COL 1.0.0 - 9	R44		107,010	105,300	105,300	105,710		1,710			
		R45	106,790	105,040	105,040	105,450		1,750	CR8-0600	1,070	24,340
COL 1.0.0 - 9	R45		106,790	105,040	105,040	105,450		1,750			
		R46	106,640	104,750	104,750	105,160		1,890	CR8-0600	1,070	27,100

ANNEXE

COL 1.0.0 - 9	R46		106,640	104,750	104,750	105,160		1,890			
		R47	106,510	104,430	104,430	104,840		2,080	CR8-0600	1,070	30,010
COL 1.0.0 - 9	R47		106,510	104,430	104,430	104,840		2,080			
		R48	106,370	104,100	104,100	104,520		2,270	CR8-0600	1,070	30,380
COL 1.0.0 - 9	R48		106,370	104,100	104,100	104,520		2,270			
		R49	106,240	103,780	103,780	104,190		2,460	CR8-0600	1,070	30,180
COL 1.0.0 - 9	R49		106,240	103,780	103,780	104,190		2,460			
		R50	106,530	103,540	103,540	104,010		2,990	CR8-0600	1,070	22,930
COL 1.0.0 - 9	R50		106,530	103,540	103,540	104,010		2,990			
		R51	106,010	102,970	102,970	103,630		3,040	CR8-0600	2,460	22,930
COL 1.0.0 - 5	R52		104,510	103,010	103,010	103,030		1,500			
		R53	103,960	101,860	101,860	102,130		2,100	CR8-0300	3,740	30,650
COL 1.0.0 - 7	R54		106,040	104,030	104,030	104,070		2,010			
		R55	106,090	103,810	103,810	103,840		2,280	CR8-0300	0,680	33,180
COL 1.0.0 - 7	R55		106,090	103,810	103,810	103,840		2,280			
		R56	106,190	103,590	103,590	103,830		2,600	CR8-0300	0,680	33,060
COL 1.0.0 - 7	R56		106,190	103,590	103,590	103,830		2,600			
		R57	106,250	103,360	103,360	103,830		2,890	CR8-0300	0,680	33,390
COL 1.0.0 - 7	R57		106,250	103,360	103,360	103,830		2,890			
		R58	106,180	103,160	103,160	103,720		3,020	CR4-0500	0,680	30,100
COL 1.0.0 - 7	R58		106,180	103,160	103,160	103,720		3,020			
		R51	106,010	102,970	102,970	103,630		3,040	CR4-0500	0,680	27,360
COL 1.0.0 - 7	R51		106,010	102,970	102,970	103,630		3,040			
		R59	105,810	102,770	102,770	103,420		3,040	135A-0800	0,680	30,120
COL 1.0.0 - 7	R59		105,810	102,770	102,770	103,420		3,040			
		R7	105,630	102,600	102,600	103,250		3,030	135A-0800	0,680	25,800
COL 1.0.0 - 7	R7		105,630	102,600	102,600	103,190		3,030			
		R60	105,420	102,390	102,390	103,060		3,030	135A-1000	0,680	30,760
COL 1.0.0 - 7	R60		105,420	102,390	102,390	103,060		3,030			
		R61	105,200	102,180	102,180	102,860		3,020	135A-1000	0,680	30,090
COL 1.0.0 - 7	R61		105,200	102,180	102,180	102,860		3,020			
		R62	104,970	101,950	101,950	102,650		3,020	135A-1000	0,680	34,700
COL 1.0.0 - 7	R62		104,970	101,950	101,950	102,650		3,020			
		R63	104,720	101,710	101,710	102,400		3,010	135A-1200	0,680	36,230
COL 1.0.0 - 7	R63		104,720	101,710	101,710	102,400		3,010			
		R64	104,450	101,420	101,420	102,170		3,030	135A-1200	0,680	42,320
COL 1.0.0 - 7	R64		104,450	101,420	101,420	102,170		3,030			
		R65	104,290	101,260	101,260	102,000		3,030	135A-1200	0,680	24,180
COL 1.0.0 - 7	R65		104,290	101,260	101,260	102,000		3,030			
		R66	104,060	101,030	101,030	101,780		3,030	135A-1200	0,680	33,090
COL 1.0.0 - 7	R66		104,060	101,030	101,030	101,780		3,030			
		R67	103,800	100,760	100,760	101,580		3,040	135A-1200	0,680	39,870
COL 1.0.0 - 7	R67		103,800	100,760	100,760	101,580		3,040			
		R68	103,650	100,620	100,620	101,440		3,030	135A-1200	0,680	20,660
COL 1.0.0 - 7	R68		103,650	100,620	100,620	101,440		3,030			
		R69	103,420	100,400	100,400	101,270		3,020	135A-1200	0,680	33,170
COL 1.0.0 - 7	R69		103,420	100,400	100,400	101,270		3,020			
		R70	103,230	100,200	100,200	101,060		3,030	135A-1200	0,680	30,090
COL 1.0.0 - 7	R70		103,230	100,200	100,200	101,060		3,030			
		R71	102,970	99,950	99,950	100,820		3,020	135A-1200	0,680	35,970
COL 1.0.0 - 7	R71		102,970	99,950	99,950	100,820		3,020			
		R72	102,760	99,730	99,730	100,600		3,030	135A-1200	0,680	32,990
COL 1.0.0 - 7	R72		102,760	99,730	99,730	100,600		3,030			
		R35	102,540	99,380	99,380	100,240		3,160	135A-1200	1,130	30,810

ANNEXE

COL 1.0.0 - 3	R73		103,890	102,390	102,390	102,440		1,490	CR8-0300	1,060	19,410
		R74	104,230	102,180	102,180	102,330		2,050			
COL 1.0.0 - 3	R74		104,230	102,180	102,180	102,330		2,050	CR8-0300	0,990	32,860
		R53	103,960	101,860	101,860	102,130		2,100			
COL 1.0.0 - 3	R53		103,960	101,860	101,860	102,130		2,100	CR8-0300	1,050	37,740
		R33	103,600	101,460	101,460	101,810		2,140			
COL 1.0.0 - 6	R75		103,510	102,010	102,010	102,050		1,500	CR8-0300	0,630	23,810
		R53	103,960	101,860	101,860	102,130		2,100			
COL 1.0.0 - 4	R76		105,360	103,860	103,860	103,950		1,500	CR8-0300	2,560	33,140
		R77	104,820	103,010	103,010	103,100		1,820			
COL 1.0.0 - 4	R77		104,820	103,010	103,010	103,100		1,820	CR8-0300	2,560	32,030
		R74	104,230	102,180	102,180	102,330		2,050			
COL 1.0.0 - 17	R78		106,090	103,640	103,640	103,840		2,440	CR8-0300	1,470	45,410
		R79	105,270	102,980	102,980	103,180		2,290			
COL 1.0.0 - 17	R79		105,270	102,980	102,980	103,180		2,290	CR8-0300	1,470	31,380
		R80	104,700	102,520	102,520	102,720		2,180			
COL 1.0.0 - 17	R80		104,700	102,520	102,520	102,720		2,180	CR8-0300	1,470	32,340
		R81	104,110	102,040	102,040	102,240		2,070			
COL 1.0.0 - 17	R81		104,110	102,040	102,040	102,090		2,070	CR8-0300	4,440	36,990
		R69	103,420	100,400	100,400	101,270		3,020			
COL 1.0.0 - 15	R82		105,530	104,030	104,030	104,130		1,500	CR8-0300	1,430	29,880
		R83	105,130	103,600	103,600	103,700		1,530			
COL 1.0.0 - 15	R83		105,130	103,600	103,600	103,700		1,530	CR8-0300	1,430	30,130
		R84	104,870	103,170	103,170	103,430		1,700			
COL 1.0.0 - 15	R84		104,870	103,170	103,170	103,430		1,700	CR4-0400	1,430	30,280
		R85	104,540	102,740	102,740	102,990		1,800			
COL 1.0.0 - 15	R85		104,540	102,740	102,740	102,990		1,800	CR4-0400	1,430	30,350
		R86	104,210	102,310	102,310	102,560		1,900			
COL 1.0.0 - 15	R86		104,210	102,310	102,310	102,400		1,900	CR4-0400	3,960	38,950
		R67	103,800	100,760	100,760	101,580		3,040			
COL 1.0.0 - 16	R87		105,050	103,550	103,550	103,640		1,500	CR8-0300	1,050	36,040
		R84	104,870	103,170	103,170	103,430		1,700			
COL 1.0.0 - 13	R88		109,860	107,860	107,860	107,960		2,000	CR8-0300	1,670	30,150
		R89	109,260	107,360	107,360	107,460		1,900			
COL 1.0.0 - 13	R89		109,260	107,360	107,360	107,460		1,900	CR8-0300	1,670	30,270
		R90	108,630	106,850	106,850	106,960		1,780			
COL 1.0.0 - 13	R90		108,630	106,850	106,850	106,960		1,780	CR8-0300	1,670	30,410
		R91	107,990	106,350	106,350	106,450		1,640			
COL 1.0.0 - 13	R91		107,990	106,350	106,350	106,450		1,640	CR8-0300	1,670	30,230
		R92	107,470	105,840	105,840	105,950		1,630			
COL 1.0.0 - 13	R92		107,470	105,840	105,840	105,950		1,630	CR8-0300	1,670	30,420
		R93	107,050	105,340	105,340	105,440		1,710			
COL 1.0.0 - 13	R93		107,050	105,340	105,340	105,440		1,710	CR8-0300	1,690	31,160
		R94	106,630	104,810	104,810	105,000		1,820			
COL 1.0.0 - 13	R94		106,630	104,810	104,810	105,000		1,820	CR8-0300	1,640	30,360
		R95	106,200	104,310	104,310	104,500		1,890			
COL 1.0.0 - 13	R95		106,200	104,310	104,310	104,500		1,890	CR8-0300	1,670	30,400
		R96	105,780	103,800	103,800	104,000		1,980			
COL 1.0.0 - 13	R96		105,780	103,800	103,800	104,000		1,980	CR8-0300	1,670	30,500
		R97	105,360	103,300	103,300	103,490		2,060			
COL 1.0.0 - 13	R97		105,360	103,300	103,300	103,490		2,060	CR8-0300	1,670	30,180
		R98	104,940	102,790	102,790	102,980		2,140			
COL 1.0.0 - 13	R98		104,940	102,790	102,790	102,910		2,140	CR8-0300	3,910	35,190
		R64	104,450	101,420	101,420	102,170		3,030			

ANNEXE

COL 1.0.0 - 14	R99		106,800	105,330	105,330	105,420		1,470			
		R94	106,630	104,810	104,810	105,000		1,820	CR8-0300	1,440	36,200
COL 1.0.0 - 12	R100		110,210	108,210	108,210	108,500		2,000			
		R101	109,720	107,690	107,690	107,990		2,030	CR4-0500	1,430	36,020
COL 1.0.0 - 12	R101		109,720	107,690	107,690	107,990		2,030			
		R102	109,290	107,260	107,260	107,560		2,030	CR4-0500	1,430	30,210
COL 1.0.0 - 12	R102		109,290	107,260	107,260	107,560		2,030			
		R103	108,900	106,880	106,880	107,170		2,020	CR4-0500	1,430	27,070
COL 1.0.0 - 12	R103		108,900	106,880	106,880	107,170		2,020			
		R104	108,540	106,520	106,520	106,820		2,020	CR4-0500	1,430	25,070
COL 1.0.0 - 12	R104		108,540	106,520	106,520	106,820		2,020			
		R105	108,350	106,310	106,310	106,600		2,040	CR4-0500	1,430	14,880
COL 1.0.0 - 12	R105		108,350	106,310	106,310	106,600		2,040			
		R106	108,000	105,880	105,880	106,170		2,130	CR4-0500	1,430	30,170
COL 1.0.0 - 12	R106		108,000	105,880	105,880	106,170		2,130			
		R107	107,660	105,480	105,480	105,780		2,170	CR4-0500	1,430	27,710
COL 1.0.0 - 12	R107		107,660	105,480	105,480	105,780		2,170			
		R108	107,240	105,050	105,050	105,350		2,190	CR4-0500	1,430	30,100
COL 1.0.0 - 12	R108		107,240	105,050	105,050	105,350		2,190			
		R109	107,010	104,810	104,810	105,100		2,210	CR4-0500	1,430	17,280
COL 1.0.0 - 12	R109		107,010	104,810	104,810	105,100		2,210			
		R110	106,600	104,350	104,350	104,650		2,240	CR4-0500	1,430	31,740
COL 1.0.0 - 12	R110		106,600	104,350	104,350	104,650		2,240			
		R111	106,200	103,920	103,920	104,220		2,270	CR4-0500	1,430	30,230
COL 1.0.0 - 12	R111		106,200	103,920	103,920	104,220		2,270			
		R112	105,810	103,490	103,490	103,790		2,320	CR4-0500	1,430	30,290
COL 1.0.0 - 12	R112		105,810	103,490	103,490	103,790		2,320			
		R113	105,400	103,060	103,060	103,360		2,340	CR4-0500	1,430	30,120
COL 1.0.0 - 12	R113		105,400	103,060	103,060	103,360		2,340			
		R62	104,970	101,950	101,950	102,650		3,020	CR4-0500	3,280	33,930
COL 1.0.0 - 2	R114		109,650	108,450	108,450	108,730		1,200			
		R115	110,260	108,310	108,310	108,590		1,950	CR8-0300	0,500	27,720
COL 1.0.0 - 2	R115		110,260	108,310	108,310	108,590		1,950			
		R17	110,910	108,140	108,140	108,510		2,770	CR8-0300	0,570	30,290
COL 1.0.0 - 11	R116		110,700	108,700	108,700	108,910		2,000			
		R117	110,010	108,280	108,280	108,500		1,730	CR4-0400	1,370	30,320
COL 1.0.0 - 11	R117		110,010	108,280	108,280	108,500		1,730			
		R118	109,470	107,870	107,870	108,080		1,610	CR4-0400	1,370	30,170
COL 1.0.0 - 11	R118		109,470	107,870	107,870	108,080		1,610			
		R119	108,940	107,450	107,450	107,670		1,490	CR4-0400	1,370	30,050
COL 1.0.0 - 11	R119		108,940	107,450	107,450	107,670		1,490			
		R120	108,400	107,040	107,040	107,260		1,360	CR4-0400	1,370	29,910
COL 1.0.0 - 11	R120		108,400	107,040	107,040	107,260		1,360			
		R121	108,360	106,570	106,570	106,780		1,790	CR4-0400	1,370	34,370
COL 1.0.0 - 11	R121		108,360	106,570	106,570	106,780		1,790			
		R122	109,100	106,280	106,280	106,500		2,820	CR4-0400	1,370	20,840
COL 1.0.0 - 11	R122		109,100	106,280	106,280	106,500		2,820			
		R123	108,750	105,970	105,970	106,180		2,790	CR4-0400	1,370	23,070
COL 1.0.0 - 11	R123		108,750	105,970	105,970	106,180		2,790			
		R124	108,270	105,550	105,550	105,760		2,720	CR4-0400	1,370	30,290
COL 1.0.0 - 11	R124		108,270	105,550	105,550	105,760		2,720			
		R125	107,870	105,210	105,210	105,420		2,660	CR4-0400	1,370	24,790
COL 1.0.0 - 11	R125		107,870	105,210	105,210	105,420		2,660			
		R126	107,310	104,750	104,750	104,970		2,560	CR4-0400	1,370	33,340

ANNEXE

COL 1.0.0 - 11	R126		107,310	104,750	104,750	104,970		2,560			
		R127	106,800	104,330	104,330	104,550		2,470	CR4-0400	1,370	30,200
COL 1.0.0 - 11	R127		106,800	104,330	104,330	104,550		2,470			
		R128	106,310	103,920	103,920	104,140		2,390	CR4-0400	1,370	30,080
COL 1.0.0 - 11	R128		106,310	103,920	103,920	104,140		2,390			
		R129	105,810	103,510	103,510	103,720		2,300	CR4-0400	1,370	30,180
COL 1.0.0 - 11	R129		105,810	103,510	103,510	103,660		2,300			
		R60	105,420	102,390	102,390	103,060		3,030	CR4-0400	2,470	45,350
COL 1.0.0 - 8	R130		109,040	106,540	106,540	106,800		2,500			
		R131	107,550	106,050	106,050	106,270		1,500	CR8-0300	3,720	13,210
COL 1.0.0 - 8	R131		107,550	106,050	106,050	106,270		1,500			
		R132	108,400	105,790	105,790	106,010		2,610	CR4-0400	1,540	16,820
COL 1.0.0 - 8	R132		108,400	105,790	105,790	106,010		2,610			
		R133	107,460	105,140	105,140	105,360		2,320	CR4-0400	1,540	42,350
COL 1.0.0 - 8	R133		107,460	105,140	105,140	105,360		2,320			
		R134	106,800	104,670	104,670	104,890		2,130	CR4-0400	1,540	30,260
COL 1.0.0 - 8	R134		106,800	104,670	104,670	104,890		2,130			
		R135	106,460	104,210	104,210	104,430		2,250	CR4-0400	1,540	30,050
COL 1.0.0 - 8	R135		106,460	104,210	104,210	104,410		2,250			
		R57	106,250	103,360	103,360	103,830		2,890	CR4-0400	2,010	42,150

## ANNEXE

## COVADIS - LISTING DES DEBITS ET SECTIONS

Nom du dessin :	E:\les etudes\Etude 2021\THESE RACHID BLIDA\VUE EN PLAN ASSAINISSEMENT.dwg		
Date du listing :	14/09/2021 à 04:04		
Réseau :	COL 2.0.0		
Hauteur de recouvrement :	1.00 m		
Hauteurs de chute :	Minimale 0.00 m	Maximale 2.00 m	
Profondeurs :	Minimale 1.00 m	Maximale 4.00 m	
Pentes :	Minimale 0.00200 m/m (0.20 %)	Maximale 0.0400 m/m (4.00 %)	
Vitesses :	Minimale 0.2 m/s	Maximale 4.0 m/s	
Matériau :	PVC si diamètre <= 600 mm, sinon BA-135A		
Méthode pour les débits :	Superficielle (Caquot)		
Formule pour les diamètres :	Manning-Strickler		
Coefficient sur les débits :	100 %		
Taux de remplissage :	100 %		
Diamètre minimal :	250 mm		

Tronçon	Débit d'assemblage (m³/s)	Diam. théorique (mm)	Collecteur			Pente (%)	V = Q/S (m/s)	Valeurs calculées à l'aide de l'abaque Ab.5					V Qps/10 (m/s)	Pleine section	
			Nom	Section (m²)	Optimal			r Q (Q/Qps)	r V	r H	H (mm)	V (m/s)		Vps (m/s)	Qps (m³/s)
R136 - R137	0,147	268,000	CR8-0300	0,066		1,280	2,240	0,810	1,110	0,690	198,000	3,070	1,510	2,750	0,181
R137 - R138	0,147	268,000	CR8-0300	0,066		1,280	2,240	0,810	1,110	0,690	198,000	3,070	1,510	2,750	0,181
R138 - R139	0,147	268,000	CR8-0300	0,066		1,280	2,240	0,810	1,110	0,690	198,000	3,070	1,510	2,750	0,181
R139 - R140	0,147	266,000	CR8-0300	0,066		1,330	2,240	0,800	1,110	0,680	196,000	3,110	1,540	2,800	0,183
R140 - R141	0,241	324,000	CR4-0400	0,112		1,240	2,150	0,660	1,070	0,600	225,000	3,450	1,780	3,230	0,363
R141 - R142	0,241	322,000	CR4-0400	0,112		1,280	2,150	0,650	1,060	0,590	223,000	3,500	1,810	3,290	0,369
R142 - R143	0,241	322,000	CR4-0400	0,112		1,280	2,150	0,650	1,060	0,590	223,000	3,500	1,810	3,290	0,369
R143 - R144	0,241	322,000	CR4-0400	0,112		1,280	2,150	0,650	1,060	0,590	223,000	3,500	1,810	3,290	0,369
R144 - R145	0,525	431,000	CR4-0500	0,175		1,280	3,000	0,780	1,110	0,670	315,000	4,230	2,100	3,820	0,669
R145 -	0,525	431,000	CR4-0500	0,175		1,280	3,000	0,780	1,110	0,670	315,000	4,230	2,100	3,820	0,669

## ANNEXE

R146																			
R146 -	0,525	431,000	CR4-0500	0,175	1,280	3,000	0,780	1,110	0,670	315,000	4,230	2,100	3,820	0,669					
R147 -																			
R147 -	0,650	467,000	CR4-0500	0,175	1,280	3,710	0,970	1,140	0,800	376,000	4,350	2,100	3,820	0,669					
R148 -																			
R148 -	0,650	467,000	CR4-0500	0,175	1,280	3,710	0,970	1,140	0,800	376,000	4,350	2,100	3,820	0,669					
R149 -																			
R149 -	0,969	543,000	CR8-0600	0,273	1,280	3,540	0,800	1,110	0,680	400,000	4,920	2,440	4,430	1,211					
R150 -																			
R150 -	0,969	543,000	CR8-0600	0,273	1,280	3,540	0,800	1,110	0,680	400,000	4,920	2,440	4,430	1,211					
R151 -																			
R151 -	0,969	543,000	CR8-0600	0,273	1,280	3,540	0,800	1,110	0,680	400,000	4,920	2,440	4,430	1,211					
R152 -																			
R152 -	0,969	453,000	CR8-0600	0,273	3,370	3,540	0,490	1,000	0,500	293,000	7,150	3,950	7,180	1,962					
R153 -																			
R153 -	1,158	785,000	135A-0800	0,503	0,620	2,300	0,950	1,140	0,780	623,000	2,760	1,330	2,420	1,218					
R154 -																			
R154 -	1,213	799,000	135A-0800	0,503	0,620	2,410	1,000	1,140	0,820	654,000	2,760	1,330	2,420	1,218					
R155 -																			
R155 -	1,213	799,000	135A-0800	0,503	0,620	2,410	1,000	1,140	0,820	654,000	2,760	1,330	2,420	1,218					
R156 -																			
R156 -	1,213	788,000	135A-0800	0,503	0,670	2,410	0,960	1,140	0,790	629,000	2,870	1,380	2,520	1,265					
R157 -																			
R157 -	1,352	869,000	135A-1000	0,785	0,490	1,720	0,690	1,080	0,610	609,000	2,700	1,380	2,510	1,968					
R158 -																			
R158 -	1,454	846,000	135A-1000	0,785	0,660	1,850	0,640	1,060	0,580	581,000	3,070	1,590	2,900	2,274					
R159 -																			
R159 -	1,905	954,000	135A-1000	0,785	0,590	2,430	0,880	1,130	0,730	730,000	3,100	1,510	2,750	2,162					
R160 -																			
R160 -	1,905	946,000	135A-1000	0,785	0,620	2,430	0,860	1,120	0,720	717,000	3,160	1,550	2,810	2,209					
R161 -																			
R161 -	1,905	946,000	135A-1000	0,785	0,620	2,430	0,860	1,120	0,720	717,000	3,160	1,550	2,810	2,209					
R162 -																			
R162 -	1,905	939,000	135A-1000	0,785	0,640	2,430	0,850	1,120	0,710	705,000	3,220	1,580	2,870	2,253					
R163 -																			
R163 -	2,850	1110,000	135A-1200	1,131	0,590	2,520	0,810	1,110	0,680	822,000	3,460	1,710	3,100	3,507					
R164 -																			
R164 -	2,850	1100,000	135A-1200	1,131	0,620	2,520	0,790	1,110	0,670	808,000	3,520	1,750	3,180	3,592					
R165 -																			
R165 -	2,850	1100,000	135A-1200	1,131	0,620	2,520	0,790	1,110	0,670	808,000	3,520	1,750	3,180	3,592					
R166 -																			
R166 -	2,850	1100,000	135A-1200	1,131	0,620	2,520	0,790	1,110	0,670	808,000	3,520	1,750	3,180	3,592					
R167 -																			
R167 -	0,154	323,000	CR4-0400	0,112	0,520	1,370	0,660	1,070	0,590	223,000	2,230	1,150	2,090	0,235					
R168 -																			
R168 -	0,154	323,000	CR4-0400	0,112	0,520	1,370	0,660	1,070	0,590	223,000	2,230	1,150	2,090	0,235					
R169 -																			
R169 -	0,154	323,000	CR4-0400	0,112	0,520	1,370	0,660	1,070	0,590	223,000	2,230	1,150	2,090	0,235					
R170 -																			
R170 -	0,154	320,000	CR4-0400	0,112	0,540	1,370	0,640	1,060	0,580	220,000	2,270	1,180	2,140	0,240					

ANNEXE

R153															
R171 -	0,234	334,000	CR4-0400	0,112	1,000	2,090	0,720	1,090	0,630	237,000	3,160	1,600	2,910	0,326	
R172 -															
R172 -	0,234	334,000	CR4-0400	0,112	1,000	2,090	0,720	1,090	0,630	237,000	3,160	1,600	2,910	0,326	
R173 -															
R173 -	0,234	334,000	CR4-0400	0,112	1,000	2,090	0,720	1,090	0,630	237,000	3,160	1,600	2,910	0,326	
R174 -															
R174 -	0,234	334,000	CR4-0400	0,112	1,000	2,090	0,720	1,090	0,630	237,000	3,160	1,600	2,910	0,326	
R175 -															
R175 -	0,234	334,000	CR4-0400	0,112	1,000	2,090	0,720	1,090	0,630	237,000	3,160	1,600	2,910	0,326	
R176 -															
R176 -	0,234	334,000	CR4-0400	0,112	1,000	2,090	0,720	1,090	0,630	237,000	3,160	1,600	2,910	0,326	
R144 -															
R177 -	0,095	234,000	CR8-0300	0,066	1,090	1,450	0,570	1,030	0,540	157,000	2,610	1,390	2,530	0,166	
R178 -															
R178 -	0,095	235,000	CR8-0300	0,066	1,060	1,450	0,580	1,030	0,550	158,000	2,590	1,380	2,510	0,164	
R147 -															
R179 -	0,085	243,000	CR8-0300	0,066	0,720	1,300	0,630	1,050	0,580	166,000	2,170	1,130	2,060	0,135	
R180 -															
R180 -	0,085	243,000	CR8-0300	0,066	0,720	1,300	0,630	1,050	0,580	166,000	2,170	1,130	2,060	0,135	
R149 -															
R181 -	0,154	306,000	CR4-0400	0,112	0,690	1,370	0,570	1,030	0,540	204,000	2,490	1,330	2,410	0,271	
R182 -															
R182 -	0,154	306,000	CR4-0400	0,112	0,690	1,370	0,570	1,030	0,540	204,000	2,490	1,330	2,410	0,271	
R183 -															
R183 -	0,154	309,000	CR4-0400	0,112	0,660	1,370	0,580	1,040	0,550	207,000	2,440	1,300	2,360	0,265	
R149 -															
R184 -	0,055	202,000	CR8-0300	0,066	0,820	0,840	0,380	0,930	0,430	124,000	2,040	1,210	2,190	0,144	
R185 -															
R185 -	0,055	173,000	CR8-0300	0,066	1,820	0,840	0,260	0,840	0,350	100,000	2,740	1,800	3,270	0,215	
R154 -															
R186 -	0,249	408,000	CR4-0500	0,175	0,390	1,420	0,670	1,070	0,600	284,000	2,260	1,160	2,110	0,369	
R187 -															
R187 -	0,249	408,000	CR4-0500	0,175	0,390	1,420	0,670	1,070	0,600	284,000	2,260	1,160	2,110	0,369	
R188 -															
R188 -	0,249	408,000	CR4-0500	0,175	0,390	1,420	0,670	1,070	0,600	284,000	2,260	1,160	2,110	0,369	
R189 -															
R189 -	0,249	404,000	CR4-0500	0,175	0,410	1,420	0,660	1,070	0,590	280,000	2,300	1,190	2,160	0,379	
R190 -															
R190 -	0,336	461,000	CR4-0500	0,175	0,370	1,920	0,940	1,140	0,770	363,000	2,330	1,120	2,050	0,358	
R191 -															
R191 -	0,336	456,000	CR4-0500	0,175	0,390	1,920	0,910	1,130	0,750	354,000	2,380	1,160	2,110	0,369	
R159 -															
R192 -	0,080	215,000	CR8-0300	0,066	1,210	1,220	0,460	0,980	0,470	137,000	2,610	1,470	2,680	0,176	
R193 -															
R193 -	0,080	215,000	CR8-0300	0,066	1,210	1,220	0,460	0,980	0,470	137,000	2,610	1,470	2,680	0,176	
R194 -															
R194 -	0,080	215,000	CR8-0300	0,066	1,210	1,220	0,460	0,980	0,470	137,000	2,610	1,470	2,680	0,176	

## ANNEXE

R190															
R195 - R158	0,102	234,000	CR8-0300	0,066	1,270	1,550	0,570	1,030	0,540	156,000	2,820	1,510	2,740	0,180	
R196 - R197	0,132	322,000	CR4-0400	0,112	0,390	1,180	0,650	1,060	0,590	223,000	1,920	0,990	1,800	0,202	
R197 - R198	0,132	322,000	CR4-0400	0,112	0,390	1,180	0,650	1,060	0,590	223,000	1,920	0,990	1,800	0,202	
R198 - R199	0,132	322,000	CR4-0400	0,112	0,390	1,180	0,650	1,060	0,590	223,000	1,920	0,990	1,800	0,202	
R199 - R200	0,132	322,000	CR4-0400	0,112	0,390	1,180	0,650	1,060	0,590	223,000	1,920	0,990	1,800	0,202	
R200 - R201	0,132	322,000	CR4-0400	0,112	0,390	1,180	0,650	1,060	0,590	223,000	1,920	0,990	1,800	0,202	
R201 - R157	0,132	322,000	CR4-0400	0,112	0,390	1,180	0,650	1,060	0,590	223,000	1,920	0,990	1,800	0,202	
R202 - R203	0,032	154,000	CR8-0300	0,066	1,150	0,490	0,190	0,770	0,290	85,000	1,990	1,430	2,600	0,171	
R203 - R140	0,032	154,000	CR8-0300	0,066	1,150	0,490	0,190	0,770	0,290	85,000	1,990	1,430	2,600	0,171	
R204 - R205	0,085	225,000	CR8-0300	0,066	1,070	1,300	0,510	1,010	0,510	147,000	2,530	1,380	2,520	0,165	
R205 - R206	0,085	225,000	CR8-0300	0,066	1,070	1,300	0,510	1,010	0,510	147,000	2,530	1,380	2,520	0,165	
R206 - R207	0,210	316,000	CR4-0400	0,112	1,070	1,870	0,620	1,050	0,570	216,000	3,170	1,660	3,010	0,338	
R207 - R208	0,210	316,000	CR4-0400	0,112	1,070	1,870	0,620	1,050	0,570	216,000	3,170	1,660	3,010	0,338	
R208 - R209	0,210	316,000	CR4-0400	0,112	1,070	1,870	0,620	1,050	0,570	216,000	3,170	1,660	3,010	0,338	
R209 - R210	0,454	422,000	CR4-0500	0,175	1,070	2,590	0,740	1,090	0,640	303,000	3,820	1,920	3,490	0,612	
R210 - R211	0,454	422,000	CR4-0500	0,175	1,070	2,590	0,740	1,090	0,640	303,000	3,820	1,920	3,490	0,612	
R211 - R212	0,454	420,000	CR4-0500	0,175	1,100	2,590	0,730	1,090	0,640	301,000	3,860	1,950	3,540	0,620	
R212 - R213	0,778	520,000	CR8-0600	0,273	1,050	2,850	0,710	1,080	0,620	368,000	4,330	2,200	4,000	1,092	
R213 - R214	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	
R214 - R215	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	
R215 - R216	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	
R216 - R217	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	
R217 - R218	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	
R218 -	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	

## ANNEXE

R219															
R219 - R163	0,778	517,000	CR8-0600	0,273	1,070	2,850	0,700	1,080	0,620	365,000	4,380	2,230	4,050	1,107	
R220 - R209	0,090	231,000	CR8-0300	0,066	1,050	1,370	0,550	1,020	0,530	153,000	2,550	1,370	2,490	0,163	
R221 - R222	0,257	327,000	CR4-0400	0,112	1,340	2,290	0,680	1,070	0,610	229,000	3,610	1,850	3,360	0,377	
R222 - R212	0,257	327,000	CR4-0400	0,112	1,340	2,290	0,680	1,070	0,610	229,000	3,610	1,850	3,360	0,377	
R223 - R206	0,060	188,000	CR8-0300	0,066	1,410	0,910	0,320	0,890	0,390	112,000	2,560	1,590	2,880	0,189	

Q calculé est le débit issu de l'assemblage des bassins versants.

Le diamètre théorique est calculé à partir de la formule de Manning-Strickler (utilise le coefficient K, la pente et le débit Q).

$V = Q / S$  est le rapport (débit calculé / section du collecteur).

rQ est le rapport des débits (Q calculé / Q pleine section).

rV et rH sont déduits de rQ par l'abaque Ab.5 de l'Instruction Technique.

H calculée (= rH \* diamètre) est la hauteur de remplissage (en mm) dans la canalisation.

V calculée (= rV \* Vps) est la vitesse en régime uniforme (m/s).

La vérification des contraintes de vitesses teste si ( $V_{\text{mini}} \leq V \text{ calculée} \leq V_{\text{maxi}}$ )

Remarque : si le collecteur est en charge ( $Q/Q_{\text{ps}} > 1$ ), on ne peut pas calculer rV, rH, H calculée et V calculée.

Vps est la vitesse à pleine section (calculée par la formule de Manning-Strickler).

$Q_{\text{ps}} = V_{\text{ps}} * S$  est le débit à pleine section.

# ANNEXE

## COVADIS - LISTING DES NOEUDS ET TRONCONS

Nom du dessin : E:\les etudes\Etude 2021\THESE RACHID BLIDA\VUE EN PLAN ASSAINISSEMENT.dwg  
 Date du listing : 14/09/2021 à 04:04  
 Réseau : COL 2.0.0  
 Hauteur de recouvrement : 1.00 m  
 Hauteurs de chute : Minimale 0.00 m Maximale 2.00 m  
 Profondeurs : Minimale 1.00 m Maximale 4.00 m  
 Pentés : Minimale 0.00200 m/m (0.20 %) Maximale 0.0400 m/m (4.00 %)  
 Vitesses : Minimale 0.2 m/s Maximale 4.0 m/s  
 Matériau : PVC si diamètre <= 600 mm, sinon BA-135A  
 Méthode pour les débits : Superficielle (Caquot)  
 Formule pour les diamètres : Manning-Strickler  
 Coefficient sur les débits : 100 %  
 Taux de remplissage : 100 %  
 Diamètre minimal : 250 mm

Cana	Noeuds		Cotes (m)				Ht Chute (m)	Profondeur (m)	Tronçon		
	Amont	Aval	TN	FE entrée	FE sortie	Piezo			Collecteur	Pente (%)	Long 2D (m)
COL 2.0.0 - 1	R136		104,710	102,700	102,700	102,900		2,010	CR8-0300	1,280	20,840
		R137	104,300	102,430	102,430	102,630		1,870			
COL 2.0.0 - 1	R137		104,300	102,430	102,430	102,630		1,870	CR8-0300	1,280	24,070
		R138	103,860	102,120	102,120	102,320		1,740			
COL 2.0.0 - 1	R138		103,860	102,120	102,120	102,320		1,740	CR8-0300	1,280	18,210
		R139	103,590	101,890	101,890	102,090		1,700			
COL 2.0.0 - 1	R139		103,590	101,890	101,890	102,090		1,700	CR8-0300	1,330	20,990
		R140	103,330	101,610	101,610	101,840		1,720			
COL 2.0.0 - 1	R140		103,330	101,610	101,610	101,840		1,720	CR4-0400	1,240	18,280
		R141	103,110	101,390	101,390	101,610		1,720			
COL 2.0.0 - 1	R141		103,110	101,390	101,390	101,610		1,720	CR4-0400	1,280	18,130
		R142	102,890	101,150	101,150	101,380		1,740			
COL 2.0.0 - 1	R142		102,890	101,150	101,150	101,380		1,740	CR4-0400	1,280	16,690
		R143	102,690	100,940	100,940	101,160		1,750			
COL 2.0.0 - 1	R143		102,690	100,940	100,940	101,160		1,750	CR4-0400	1,280	15,340
		R144	102,500	100,740	100,740	101,060		1,760			
COL 2.0.0 - 1	R144		102,500	100,740	100,740	101,060		1,760	CR4-0500	1,280	18,130
		R145	102,310	100,510	100,510	100,820		1,800			
COL 2.0.0 - 1	R145		102,310	100,510	100,510	100,820		1,800	CR4-0500	1,280	16,950
		R146	102,120	100,290	100,290	100,610		1,830			
COL 2.0.0 - 1	R146		102,120	100,290	100,290	100,610		1,830	CR4-0500	1,280	18,040
		R147	101,910	100,060	100,060	100,440		1,850			
COL 2.0.0 - 1	R147		101,910	100,060	100,060	100,440		1,850	CR4-0500	1,280	24,250
		R148	101,630	99,750	99,750	100,120		1,880			
COL 2.0.0 - 1	R148		101,630	99,750	99,750	100,120		1,880	CR4-0500	1,280	20,870
		R149	101,220	99,480	99,480	99,880		1,740			
COL 2.0.0 - 1	R149		101,220	99,480	99,480	99,880		1,740	CR8-0600	1,280	18,230
		R150	101,160	99,250	99,250	99,640		1,910			
COL 2.0.0 - 1	R150		101,160	99,250	99,250	99,640		1,910	CR8-0600	1,280	18,140
		R151	100,940	99,010	99,010	99,410		1,930			
COL 2.0.0 - 1	R151		100,940	99,010	99,010	99,410		1,930	CR8-0600	1,280	15,000
		R152	100,760	98,820	98,820	99,280		1,940			
COL 2.0.0	R152		100,760	98,820	98,820	99,280		1,940	CR8-0600	3,370	15,790

ANNEXE

- 1		R153	100,600	98,290	98,290	98,950		2,310			
COL 2.0.0	R153		100,600	98,290	98,290	98,950		2,310	135A-0800	0,620	4,440
- 1		R154	100,540	98,260	98,260	98,910		2,280			
COL 2.0.0	R154		100,540	98,260	98,260	98,910		2,280	135A-0800	0,620	15,350
- 1		R155	100,350	98,160	98,160	98,820		2,190			
COL 2.0.0	R155		100,350	98,160	98,160	98,820		2,190	135A-0800	0,620	16,440
- 1		R156	100,160	98,060	98,060	98,720		2,100			
COL 2.0.0	R156		100,160	98,060	98,060	98,690		2,100	135A-0800	0,670	18,060
- 1		R157	99,960	97,940	97,940	98,570		2,020			
COL 2.0.0	R157		99,960	97,940	97,940	98,550		2,020	135A-1000	0,490	6,800
- 1		R158	99,880	97,910	97,910	98,520		1,970			
COL 2.0.0	R158		99,880	97,910	97,910	98,490		1,970	135A-1000	0,660	23,310
- 1		R159	99,600	97,760	97,760	98,490		1,840			
COL 2.0.0	R159		99,600	97,760	97,760	98,490		1,840	135A-1000	0,590	33,170
- 1		R160	99,440	97,560	97,560	98,290		1,880			
COL 2.0.0	R160		99,440	97,560	97,560	98,280		1,880	135A-1000	0,620	30,140
- 1		R161	99,290	97,370	97,370	98,090		1,920			
COL 2.0.0	R161		99,290	97,370	97,370	98,090		1,920	135A-1000	0,620	38,830
- 1		R162	99,100	97,130	97,130	97,850		1,970			
COL 2.0.0	R162		99,100	97,130	97,130	97,840		1,970	135A-1000	0,640	34,990
- 1		R163	98,930	96,900	96,900	97,730		2,030			
COL 2.0.0	R163		98,930	96,900	96,900	97,730		2,030	135A-1200	0,590	30,060
- 1		R164	98,760	96,730	96,730	97,550		2,030			
COL 2.0.0	R164		98,760	96,730	96,730	97,530		2,030	135A-1200	0,620	36,730
- 1		R165	98,550	96,500	96,500	97,310		2,050			
COL 2.0.0	R165		98,550	96,500	96,500	97,310		2,050	135A-1200	0,620	39,750
- 1		R166	98,300	96,250	96,250	97,060		2,050			
COL 2.0.0	R166		98,300	96,250	96,250	97,060		2,050	135A-1200	0,620	42,190
- 1		R167	98,000	95,990	95,990	96,800		2,010			
COL 2.0.0	R168		100,020	98,820	98,820	99,280		1,200	CR4-0400	0,520	29,970
- 8		R169	100,170	98,670	98,670	99,180		1,500			
COL 2.0.0	R169		100,170	98,670	98,670	99,180		1,500	CR4-0400	0,520	36,120
- 8		R170	100,370	98,480	98,480	99,060		1,890			
COL 2.0.0	R170		100,370	98,480	98,480	99,060		1,890	CR4-0400	0,540	35,430
- 8		R153	100,600	98,290	98,290	98,950		2,310			
COL 2.0.0	R171		104,850	102,850	102,850	103,090		2,000	CR4-0400	1,000	42,180
- 3		R172	104,070	102,430	102,430	102,660		1,640			
COL 2.0.0	R172		104,070	102,430	102,430	102,660		1,640	CR4-0400	1,000	30,450
- 3		R173	103,680	102,120	102,120	102,360		1,560			
COL 2.0.0	R173		103,680	102,120	102,120	102,360		1,560	CR4-0400	1,000	33,100
- 3		R174	103,360	101,790	101,790	102,030		1,570			
COL 2.0.0	R174		103,360	101,790	101,790	102,030		1,570	CR4-0400	1,000	30,260
- 3		R175	103,070	101,490	101,490	101,720		1,580			
COL 2.0.0	R175		103,070	101,490	101,490	101,720		1,580	CR4-0400	1,000	34,680
- 3		R176	102,860	101,140	101,140	101,380		1,720			
COL 2.0.0	R176		102,860	101,140	101,140	101,380		1,720	CR4-0400	1,000	39,670
- 3		R144	102,500	100,740	100,740	101,060		1,760			
COL 2.0.0	R177		102,280	100,840	100,840	100,990		1,440	CR8-0300	1,090	36,230
- 4		R178	102,090	100,440	100,440	100,680		1,650			
COL 2.0.0	R178		102,090	100,440	100,440	100,680		1,650	CR8-0300	1,060	36,090
- 4		R147	101,910	100,060	100,060	100,440		1,850			
COL 2.0.0	R179		101,500	100,000	100,000	100,240		1,500	CR8-0300	0,720	39,220
- 5		R180	101,160	99,720	99,720	100,030		1,440			
COL 2.0.0	R180		101,160	99,720	99,720	100,030		1,440	CR8-0300	0,720	33,110

ANNEXE

- 5		R149	101,220	99,480	99,480	99,880		1,740			
COL 2.0.0 - 6	R181		101,360	100,070	100,070	100,280		1,290	CR4-0400	0,690	30,100
		R182	101,170	99,870	99,870	100,070		1,310			
COL 2.0.0 - 6	R182		101,170	99,870	99,870	100,070		1,310	CR4-0400	0,690	30,000
		R183	101,080	99,660	99,660	100,000		1,420			
COL 2.0.0 - 6	R183		101,080	99,660	99,660	100,000		1,420	CR4-0400	0,660	27,140
		R149	101,220	99,480	99,480	99,880		1,740			
COL 2.0.0 - 7	R184		100,450	99,050	99,050	99,170		1,400	CR8-0300	0,820	30,160
		R185	100,470	98,800	98,800	99,020		1,670			
COL 2.0.0 - 7	R185		100,470	98,800	98,800	99,020		1,670	CR8-0300	1,820	29,950
		R154	100,540	98,260	98,260	98,910		2,280			
COL 2.0.0 - 11	R186		100,190	98,690	98,690	99,260		1,500	CR4-0500	0,390	39,160
		R187	100,120	98,540	98,540	99,160		1,590			
COL 2.0.0 - 11	R187		100,120	98,540	98,540	99,160		1,590	CR4-0500	0,390	36,390
		R188	100,060	98,390	98,390	99,070		1,670			
COL 2.0.0 - 11	R188		100,060	98,390	98,390	99,070		1,670	CR4-0500	0,390	42,190
		R189	99,990	98,230	98,230	98,960		1,760			
COL 2.0.0 - 11	R189		99,990	98,230	98,230	98,960		1,760	CR4-0500	0,410	42,210
		R190	99,920	98,060	98,060	98,850		1,860			
COL 2.0.0 - 11	R190		99,920	98,060	98,060	98,850		1,860	CR4-0500	0,370	38,620
		R191	99,790	97,910	97,910	98,670		1,880			
COL 2.0.0 - 11	R191		99,790	97,910	97,910	98,670		1,880	CR4-0500	0,390	40,610
		R159	99,600	97,760	97,760	98,490		1,840			
COL 2.0.0 - 12	R192		100,500	99,000	99,000	99,220		1,500	CR8-0300	1,210	30,000
		R193	100,240	98,630	98,630	99,040		1,610			
COL 2.0.0 - 12	R193		100,240	98,630	98,630	99,040		1,610	CR8-0300	1,210	24,890
		R194	100,030	98,330	98,330	98,940		1,700			
COL 2.0.0 - 12	R194		100,030	98,330	98,330	98,940		1,700	CR8-0300	1,210	22,770
		R190	99,920	98,060	98,060	98,850		1,860			
COL 2.0.0 - 9	R195		99,950	98,450	98,450	98,760		1,500	CR8-0300	1,270	42,550
		R158	99,880	97,910	97,910	98,490		1,970			
COL 2.0.0 - 10	R196		99,550	98,350	98,350	98,810		1,200	CR4-0400	0,390	16,540
		R197	99,610	98,280	98,280	98,770		1,330			
COL 2.0.0 - 10	R197		99,610	98,280	98,280	98,770		1,330	CR4-0400	0,390	15,780
		R198	99,680	98,220	98,220	98,730		1,460			
COL 2.0.0 - 10	R198		99,680	98,220	98,220	98,730		1,460	CR4-0400	0,390	15,770
		R199	99,740	98,160	98,160	98,690		1,580			
COL 2.0.0 - 10	R199		99,740	98,160	98,160	98,690		1,580	CR4-0400	0,390	16,140
		R200	99,800	98,100	98,100	98,650		1,700			
COL 2.0.0 - 10	R200		99,800	98,100	98,100	98,650		1,700	CR4-0400	0,390	24,000
		R201	99,900	98,010	98,010	98,590		1,890			
COL 2.0.0 - 10	R201		99,900	98,010	98,010	98,590		1,890	CR4-0400	0,390	16,890
		R157	99,960	97,940	97,940	98,550		2,020			
COL 2.0.0 - 2	R202		103,610	102,190	102,190	102,280		1,420	CR8-0300	1,150	23,310
		R203	103,480	101,920	101,920	102,010		1,560			
COL 2.0.0 - 2	R203		103,480	101,920	101,920	102,010		1,560	CR8-0300	1,150	27,120
		R140	103,330	101,610	101,610	101,840		1,720			
COL 2.0.0 - 13	R204		103,530	102,030	102,030	102,180		1,500	CR8-0300	1,070	30,310
		R205	103,220	101,710	101,710	101,850		1,510			
COL 2.0.0 - 13	R205		103,220	101,710	101,710	101,850		1,510	CR8-0300	1,070	31,030
		R206	103,090	101,370	101,370	101,590		1,720			
COL 2.0.0 - 13	R206		103,090	101,370	101,370	101,590		1,720	CR4-0400	1,070	42,000
		R207	102,720	100,920	100,920	101,140		1,800			
COL 2.0.0	R207		102,720	100,920	100,920	101,140		1,800	CR4-0400	1,070	30,260

ANNEXE

- 13		R208	102,460	100,600	100,600	100,810		1,870			
COL 2.0.0	R208		102,460	100,600	100,600	100,810		1,870			
- 13		R209	102,260	100,220	100,220	100,520		2,040	CR4-0400	1,070	35,040
COL 2.0.0	R209		102,260	100,220	100,220	100,520		2,040			
- 13		R210	102,030	100,060	100,060	100,500		1,960	CR4-0500	1,070	14,440
COL 2.0.0	R210		102,030	100,060	100,060	100,500		1,960			
- 13		R211	102,010	99,730	99,730	100,220		2,280	CR4-0500	1,070	31,350
COL 2.0.0	R211		102,010	99,730	99,730	100,220		2,280			
- 13		R212	101,970	99,400	99,400	99,960		2,570	CR4-0500	1,100	30,010
COL 2.0.0	R212		101,970	99,400	99,400	99,960		2,570			
- 13		R213	101,720	99,080	99,080	99,650		2,640	CR8-0600	1,050	30,300
COL 2.0.0	R213		101,720	99,080	99,080	99,650		2,640			
- 13		R214	101,220	98,750	98,750	99,320		2,470	CR8-0600	1,070	30,400
COL 2.0.0	R214		101,220	98,750	98,750	99,320		2,470			
- 13		R215	100,710	98,430	98,430	99,000		2,280	CR8-0600	1,070	30,040
COL 2.0.0	R215		100,710	98,430	98,430	99,000		2,280			
- 13		R216	100,170	98,110	98,110	98,670		2,060	CR8-0600	1,070	30,300
COL 2.0.0	R216		100,170	98,110	98,110	98,670		2,060			
- 13		R217	99,800	97,780	97,780	98,350		2,020	CR8-0600	1,070	30,230
COL 2.0.0	R217		99,800	97,780	97,780	98,350		2,020			
- 13		R218	99,530	97,460	97,460	98,100		2,070	CR8-0600	1,070	30,130
COL 2.0.0	R218		99,530	97,460	97,460	98,100		2,070			
- 13		R219	99,260	97,160	97,160	97,900		2,100	CR8-0600	1,070	27,390
COL 2.0.0	R219		99,260	97,160	97,160	97,900		2,100			
- 13		R163	98,930	96,900	96,900	97,730		2,030	CR8-0600	1,070	24,140
COL 2.0.0	R220		102,400	100,600	100,600	100,800		1,800	CR8-0300	1,050	36,130
- 15		R209	102,260	100,220	100,220	100,520		2,040			
COL 2.0.0	R221		102,490	100,210	100,210	100,550		2,280	CR4-0400	1,340	30,240
- 16		R222	102,230	99,800	99,800	100,240		2,430			
COL 2.0.0	R222		102,230	99,800	99,800	100,240		2,430	CR4-0400	1,340	30,260
- 16		R212	101,970	99,400	99,400	99,960		2,570			
COL 2.0.0	R223		103,380	101,880	101,880	101,990		1,500	CR8-0300	1,410	36,040
- 14		R206	103,090	101,370	101,370	101,590		1,720			

# **Bibliographie**

## Bibliographie

- ◆ **Dr Bénina Touaïbia** - « Manuel pratique d'hydrologie ». Mars 2004
- ◆ **Marc Satin et Bechir Selmi** - « Guide technique de l'Assainissement »  
Edition ; le Moniteur ; Paris ; 1999
- ◆ **Christian Coste et Maurice Loudet** - « Guide de l'Assainissement en milieu urbain et rural » ; Edition le Moniteur ; 1980.
- ◆ **Dr Salah Boualem** - « Cours d'Assainissement »  
Ecole nationale supérieure de l'hydraulique ; 1993 ; Blida
- ◆ **Cyril Gomélla et Henri Guerrée** - « Guide de l'Assainissement en milieu urbain et rural (tome 1) »
- ◆ **Organisation mondiale de la santé** – (Bureau régional de l'Europe) Copenhague –  
« Guide pratique pour l'eau potable et l'Assainissement rural et suburbain » ;  
Edition Décennie eau Assainissement 1984
- ◆ **Coordonnateur B. Chocat** - « Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'Assainissement » ; Edition Eurydice ; 1992
- ◆ **Régis Bourrier** - « Les réseaux d'Assainissement (calculs, applications et perspectives) » ; Edition Lavoisier
- ◆ **Cyril Gomélla et Henri Guerrée** - « Guide de l'Assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales (1- La collecte) » ; Edition Eyrolles - Paris – 1986
- ◆ **René Bayon** - « V.R.D Voirie Réseaux divers » ; Edition Eyrolles ; 1998
- ◆ **F. Valiron et M. Affholder** - « Guide de conception et de gestion des Réseaux d'Assainissement unitaires » ; Edition Lavoisier 1996
- ◆ **Mémoire de fin d'études** « Thème : Assainissement autonome » ; E.N.S.H ;  
1997 ; Blida
- ◆ **Sources** : - A.N.R.H ; Blida ;  
- A.N.R.H ; Alger ;